

Kommunedelplan for klima og energi

Vedtatt i kommunestyret 24. juni 2010

Sammendrag

Dette er Bardu kommunes første Energi- og klimaplan, som er utformet som en handlingsplan for hvordan Bardu kommune og dens innbyggere skal bidra i århundrets største utfordring, nemlig å snu utviklingen av utslipp som gir global oppvarming.

Norge har mindre enn 1 promille av verdens befolkning, men bidrar med 2-3 prosent av de totale globale klimagassutslippene hvis vi også inkluderer vår eksport av fossil olje og gass. Det gir Norge en særskilt moralsk forpliktelse til å gå foran og vise lederskap i kampen for å redusere utslippene av CO₂.

Kommunen har definert følgende målsetninger med sitt arbeid innenfor energi og klima:

Energibruk og energiproduksjon

Bardu kommune skal bidra til å redusere energibruk og fremme bruk av alternative energikilder.

Klimagassutslipp

Bardu kommune vil arbeide aktivt for å bidra til Stortingets mål om 30 % reduksjon av nasjonale klimagassutslipp frem til 2020 (sammenlignet med 1990).

Holdninger

Bardu kommune vil arbeide aktivt for en energi- og klimabevisst befolkning.

Sammendrag og prioriterte tiltak.....	2
DEL I: Faktagrunnlag og fremskrivning	5
1 Rammebetingelser ved energiplanlegging	5
1.1 Energi- og klimaplanens hensikt.....	5
1.2 Nasjonal energi- og klimastatus.....	5
2 Beskrivelse av nå-tilstand	7
2.1 Generelt	7
2.2 Næringer og industri	8
2.3 Miljø og Friluftsliv	8
3 Analyse av energisituasjonen i Bardu kommune.....	10
3.1 Energiforbruk	10
3.2 Energiproduksjon og Energisystem	13
3.3 Energidistribusjon	21
3.4 Oppsummering av Energikartlegging	22
4 Transport.....	24
4.1 Transportmønster i Bardu kommune	24
4.2 Veisystem, løypesystem og trafikk	24
4.3 Fremkommelighet for gående og syklende.....	25
4.4 Kollektivtrafikk.....	26
4.5 Forsvarets transport, snøscootertrafikk, jordbruksmaskiner	26
4.6 Kommunal transport	27
5 Lokale klimagassutslipp	1
5.1 Indirekte utslipp.....	3
6 Fremtidig utvikling og fremskrivninger.....	4
6.1 Tilnærming til lokal utbygging og næringsutvikling	4
6.2 Planlagt utvikling i kommunen	4
6.3 Setermoen	4
6.4 Områder utenfor tettstedsområdene.....	5
6.5 Estimert energiforbruk i planlagte byggeprosjekter	5
6.6 Fremtidige klimagassutslipp i kommunen.....	6
DEL II: Tiltaksplan	8
7 Kommunale virkemidler for energi- og klimaarbeid.....	8
7.1 Kommunens rolle som tilrettelegger	8
7.2 Lokal næringsutvikling	11
7.3 Holdningsskapende arbeider	13
8 Mål, resultatmål, indikatorer og tiltak	14
8.1 Struktur for energi- og klimamål.....	14
8.2 Indikatorer for resultatmåling	19
Referanser.....	20
Vedlegg 1 Nyttige energi- og klimabegreper	22
Vedlegg 2 Internasjonale rammebetingelser	2

Figurer

Figur 3-1: Flytskjema over energibruk i Bardu kommune i 2007 (basert på tall fra SSB)	11
Figur 3-2: Kart over foreslåtte områder for vindkraftutbygging i Bardu kommune.....	20
<i>Figur 3-3: Tilgjengelige fornybare energiresurser i Bardu kommune..</i>	22
Figur 4-1: Flyfoto som viser Setermoen med konsentrert bebyggelse og korte avstander	25
Figur 4-2: Effektiviteten i forbrenningsmotorer og elektriske motorer.....	28
Figur 5-1: Totale utslipp av klimagasser i Bardu kommune i 1991, 1995, 2000 og 2007.....	1
Figur 5-2: Sektorvise klimagassutslipp for Bardu kommune i 2007 (SFT 2009).	1
Figur 5-3 De direkte og indirekte utslippene for aktivitetene til Bardu kommune. [.....	3
Figur 6-1: Bærekraftig kretsløpstilnærming til lokal utvikling.	4
Figur 6-2: Fremtidige klimagassutslipp i Bardu kommune. Fremskrivningen er basert på den historiske utviklingen.	6
Figur 7-1: Gruppering av mulige kommunale tiltak, rangert etter reduksjonspotensial og grad av kommunale virkemidler (SFT 2007).	8
Figur 9-7-2: Eksempel på boliger som selges med globalt miljøfokus	12
Figur 0-1: Norsk kraftproduksjon (blå) og – forbruk (brun) i Norge fra uke 21 i 2004 til uke 21 i 2008. Tallene er i MW.	5
Figur 0-2: Overføringskapasiteter for elektrisk kraft i det nordiske kraftmarkedet. Tallene i figuren er gitt i MW.	6

Tabeller

Tabell 1-1: Utslipp av klimagasser i Norge 2008, etter kilde. Millioner tonn CO ₂ -ekvivalenter...6	
Tabell 3-1: Energiforbruk og Energitype – Bardu kommune.	10
Tabell 3-2: Totalt og arealspesifikt energiforbruk i kommunale bygninger i Bardu.....	12
Tabell 3-3: Mulig besparelse og investering for forskjellige varmepumper.	16
Tabell 3-4: Mulig besparelse og investeringskostnad ved bruk av solfanger	18
Tabell 3-5: Potensial for energiproduksjon fra kommunale renseanlegg	21
<i>Tabell 3-6: Oversikt over fornybare energikilder og effektiviseringspotensialer i Bardu kommune.</i>	23
Tabell 5-1: Detaljert oversikt over sektorfordelte klimagassutslipp i Bardu kommune.	2
Tabell 6-1: Oversikt over kjente fremtidige byggeprosjekter i Bardu kommune. For hvert enkelt prosjekt er det gjort overslag over energiforbruket.....	5
Tabell 8-1: Resultatmål og indikatorer for hvert delmålstema.	16
Tabell 8-2: Planlagte tiltak for temaet Energibruk og energiproduksjon.....	17
Tabell 8-3: Planlagte tiltak for temaet Klimagassutslipp.....	18
Tabell 8-4: Planlagte tiltak for temaet Holdninger.	18

DEL I: Faktagrunnlag og fremskrivning

1 Rammebetingelser ved energiplanlegging

1.1 Energi- og klimaplanens hensikt

Dette er Bardu kommunes Energi- og klimaplan, som er utformet som en handlingsplan for hvordan Bardu kommune og dens innbyggere skal bidra i århundrets største utfordring, nemlig å snu utviklingen av utslipp som gir global oppvarming.

En energi- og klimaplan er et overordnet planarbeid som skal gi kommunen en oversikt over potensialet i hele spekteret av kommunale tjenester og arbeidsoppgaver. Dette er ikke et detaljdokument, men det skal gi kommunen råd om hvor kommunen enklest kan igangsette tiltak som har konsekvenser for utslipp av klimagasser.

Utarbeidelsen av dokumentet er basert på tilgjengelig informasjon. Dette medfører at det er noe avvik i årstall i figurer og lignende fra eksempelvis Klima- og forurensningsdirektoratet (tidligere SFT), Statistisk sentralbyrå og lokale energitredninger. Tilgjengelig tallmateriale oppdateres således samtidig med oppdatering av energi- og klimaplan.

1.2 Nasjonal energi- og klimastatus

1.2.1 Norsk energi- og klimapolitikk

Norsk klimapolitikk påvirkes av endringer i det internasjonale rammeverket men bygger i hovedsak på:

- Nåværende klimamål ble vedtatt av regjeringen i juni 2007 (Miljøverndepartementet 2007).
- I januar 2008 ble det inngått et klimaforlik i Stortinget mellom regjeringen og deler av opposisjonen (Miljøverndepartementet 2008).
- I desember 2008 vedtok EU et fornybardirektiv. Olje- og Energiministeren sa i januar 2009 at Norge legger til grunn at fornybardirektivet er EØS-relevant, og at Norge derfor vil gjennomføre samtaler med EU om norsk tilpasning til fornybardirektivet. (EU 2001)
- Parallelt foregår det arbeid på flere fronter som vil ha innvirkning på norsk klimapolitikk. En gruppe etater

Norges klimamål

Regjeringen vedtok nye klimamål for Norge i juni 2007. I vedtaket heter det at Norge skal overoppfylle våre Kyoto-forpliktelser med 10 %, noe som betyr at vi innen 2012 må redusere utslippene med 9 %, i forhold til 1990-nivå. Man har definert reduksjoner slik at finansiering av klimatiltak i andre land inkluderes – det vil si at Norge delvis kan oppfylle sine mål ved hjelp av innkjøp av klimakvoter prosjektbaserte mekanismene i Kytoto-protokollen. Videre skal Norge i 2030 ha redusert utslippene av klimagasser med 30 % i forhold til 1990-nivå. Også her teller tiltak i utlandet med i regnskapet.

Regjeringen har også foreslått en ambisjon om at Norge skal være klimanøytralt (karbonnøytralt) i 2050. Dette innebærer at landet netto har null utslipp av klimagasser. For å oppnå målsettingen mener Regjeringen at det vil være nødvendig med innkjøp av klimakvoter og – kreditter fra utlandet, i tillegg til de tiltakene som gjøres i Norge.

EUs fornybardirektiv

EUs fornybardirektiv som ble vedtatt ved årsskiftet 2008/2009, skal sørge for at andelen fornybar energi øker fra 8,5 % i 2005 til 20 % i 2020. Dersom sluttresultatet av forhandlingene med EU blir i tråd med det EU har lagt til grunn for sine medlemsland, så må vi regne med at vår andel fornybart skal øke til ca. 75 % i 2020.

EUs mål om 20 % energieffektivisering, 20 % reduserte klimagassutslipp og minst 10 % fornybart drivstoff i transportsektoren vil sannsynligvis også gjelde for Norge.

arbeider, under navnet Klimakur2020 og SFTs ledelse, med å vurdere virkemidler og tiltak for å oppfylle klimamålsetningen om at de norske utslippene av klimagasser skal reduseres med 15 til 17 millioner tonn innen 2020. Denne utredningen ble ferdig i februar 2010 og vil danne grunnlag for regjeringens vurdering av klimapolitikken, som skal legges fram for Stortinget i 2010.

- Regjeringen, ved OED, forhandler med Sverige om et mulig felles el-sertifikatmarked, med såkalte grønne sertifikater. Det tas sikte på å etablere et slikt marked fra 1. januar 2012. (Olje- og energidepartementet 2009)

Nasjonale klimagassutslipp

De samlede norske klimagassutslippene var på 53,8 millioner tonn CO₂-ekvivalenter i 2008. Dette er 1,2 millioner tonn eller 2,2 prosent mindre enn i 2007, men en oppgang på vel 8 prosent sammenliknet med 1990. Dette utgjør i overkant av 12 tonn per innbygger som er høyere enn snittet i Europa, men lavere enn i USA og Russland. For å innfri forpliktelsene i Kyotoprotokollen må de gjennomsnittlige utslippene i perioden 2008-2012 ikke være høyere enn 50,1 millioner tonn CO₂-ekvivalenter.

Tabellen under viser nasjonale klimautslipp i Norge i 2008, sammenlignet med 2007 og 1990. De tre største kildene til utslipp i Norge er transport, prosessindustri og petroleumsvirksomhet, som sto for 72 % av de samlede utslipp i 2008. Selv om utslippene fra petroleumsindustrien ble nesten doblet mellom 1990 og 2008, er det forventet at denne vil synke på grunn av redusert produksjon av råolje. Utslipp fra prosessindustrien har vært jevnt synkende de siste ti åra, bl.a. på grunn av investering i ny teknologi som har redusert utslippene. I tillegg har nedleggelse av noen bedrifter bidratt til at utslippene har gått ned. Utslipp fra veitrafikk har vært jevnt stigende siden 1990.

Tabell 1-1: Utslipp av klimagasser i Norge 2008, etter kilde. Millioner tonn CO₂-ekvivalenter. Kilde: SFT

	2008	Prosentvis endring 2007-2008	Prosentvis endring 1990-2008
Totalt	53,8	-2,2	8,4
Industri	14,1	-3,7	-27,0
Olje- og gassvirksomhet	14,3	-0,7	90,3
Veitrafikk	10,4	0,4	33,8
Andre mobile utslipp	6,8	-7,3	16,4
Landbruk	4,3	1,0	-1,8
Andre utslipp	3,9	-2,6	-18,6

2 Beskrivelse av nå-tilstand

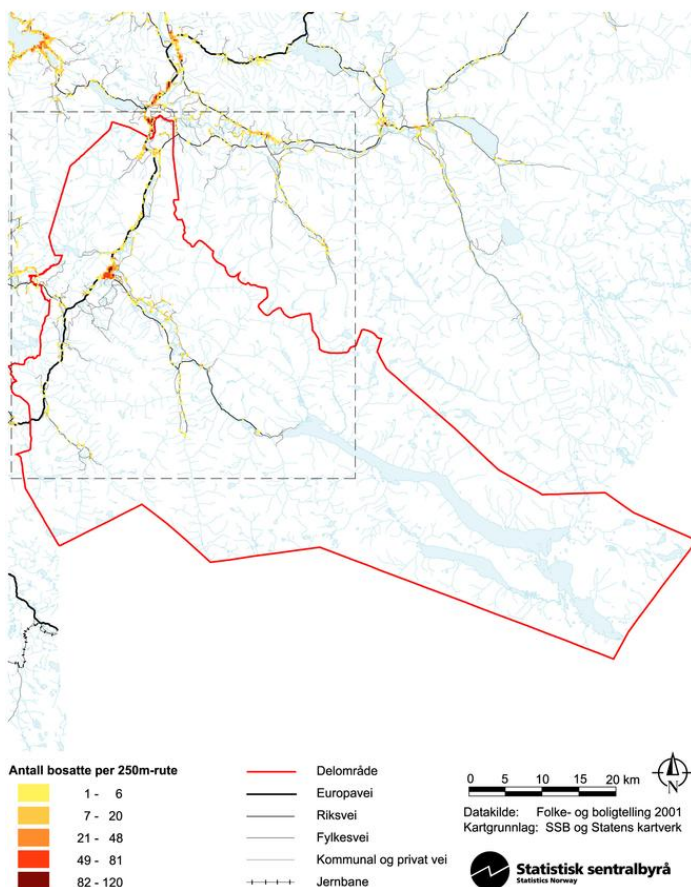
2.1 Generelt

Bardu kommune er en landlig innlandskommune med Setermoen som det største tettstedet. Setermoen er kommunesenteret hvor mye av servicetilbudene er konsentrert. Kommunens areal er på 2 690 kvadratkilometer og kommunen hadde ifølge SSB 3 981 innbyggere 1.1.2009. Kommunen har de siste ti årene hatt liten endring i innbyggertallet. Prognoser viser derfor en fortsatt stigning i befolkningen. Kommunen består av en rekke større og mindre dalførere, mektige fjell og store sammenhengende fjellvidder øst- og sørover mot svenskegrensen. Altevatnet dominerer østre delen av kommunen og er mye brukt til fritidsformål. Det er også grunnlaget for de store vannkraftverkene som finnes i kommunen.

Det er en betraktelig inn- og utpendling mellom Bardu kommune og nabokommunene. Stor inn- og utpendling gjør at lokal transport bør settes i fokus når man ser på energibruk og klimagassutslipp.

1922 Bardu kommune – bosettingsmønster

Antall bosatte per rute 250 m x 250 m. Ikke fargelagte ruter/områder er uten bosetting. Flere detaljer for deler av kommunen er vist på eget kart. Befolkningsdata per 1. januar 2002.



Figur 2-3 Bosettingsmønster, Bardu kommune (SSB 2009).

Demografi

I 2008 bodde 63 % av innbyggerne i kommunen i tettbygde strøk. Til sammenligning bodde 66 % av innbyggerne i Troms og 79 % av innbyggerne i landet i tettbygde strøk.

Forsvaret

Bardu kommune er en kommune der Forsvaret har en betydelig innvirkning på energibruken, noe som gjenspeiles i statistikken og i prognosene for energibruken i kommunen. Forsvaret med sine store installasjoner har vært, og er fremdeles en viktig del av næringslivet i Bardu, ved siden av noe jord og skogbruk.

Inn- og utpendling

Den totale arbeidsstyrken i Bardu er på 1 947 personer, altså 51 % av befolkningen. Nesten 200 personer pendler fra Målselv til arbeid i Bardu kommune. Også fra Tromsø, Salangen og Lenvik er det betydelig innpendling til Bardu kommune. Utpendlingen fra Bardu til Salangen og Målselv kommuner er på litt over 150 personer. Det er også noe utpendling til andre kommuner.

En stor andel av eneboliger gjør at boligarealet per person i Bardu kommune er relativt stort, og energibehovet til oppvarming øker. Dette fører også til at energibehovet per person i Bardu kommune er forholdsvis stort, også hvis man sammenligner med gjennomsnittet i Nord-Norge.

2.2 Næringer og industri

I Bardu kommune er offentlig administrasjon og annen tjenesteyting den største næringen målt etter antall ansatte. Hele 55 % av de sysselsatte i kommunen jobber innen denne sektoren, som henger tydelig sammen med Forsvarets aktiviteter. Helse- og sosialtjenester, undervisning og sekundærnæringer er også viktige sektorer i kommunen.

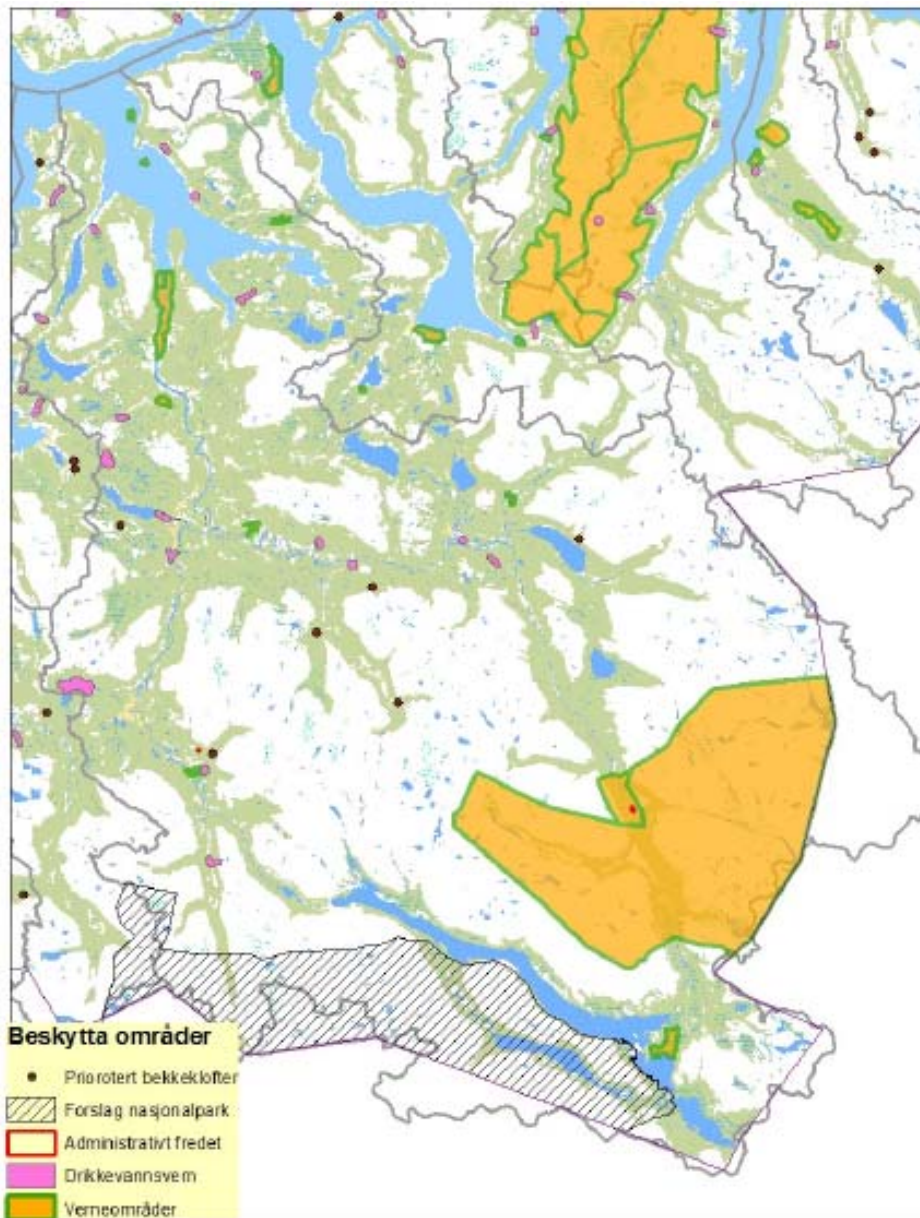
2.3 Miljø og Friluftsliv

I Bardu kommune har man sterke friluftstradisjoner og -interesser. Jakt, fiske og friluftsliv har sterke tradisjoner og rekrutteringen blant yngre er god. Mye er knyttet til vassdragene og sentralt her er Barduvassdraget med utspring i Altevatnet, Leinavatnet og Gævdnjajavri, som er de 3 største innsjøene i Troms fylke. Barduelva er en del av vannområdet Bardu-/Måselvassdraget. Altevatnet er regulert og er vintermagasin for Innset og Strømsmo kraftverk. Nederst i Barduelva, før den møter Måselva, er Bardufoss kraftverk som er et elvemagasin (Barduelvmagasinet). Innføring av vannforskriften har utløst ny forvaltnings- og tiltaksplan for Bardu-/Måselvassdraget. Samtidig pågår revisjon av konsesjonsvilkårene for Altevasreguleringa, og det er også krevd revisjon for Bardufoss kraftverk. Barduelva er lakseførende fra samløpt med Måselva og opp til under Bardufossen.

I tillegg til Barduvassdraget er Salangsvassdraget viktig med hensyn til miljø og friluftsliv. Dette vassdraget er eneste vassdraget med anadrom laksefisk i Bardu kommune, og det er vernet mot kraftutbygging.

Av verneområder finnes det to naturreservater; Astujæggi ved Leinavatnet og Floan i Øvre Bardu. Det foreligger verneforslag til Rohkunborri nasjonalpark inne til behandling i DN/MD. Verneforslaget omfatter Sør-dalen-Isdalen, området mellom svenskegrensen og Altevatnet, Gævdnjajavri og Ærtebeljavri med et totalt areal på 571 km². De viktigste naturverdiene er knyttet til rike løvskoger, kalkrik fjellvegetasjon og viktige leveområder for planter og dyr der flere er truet eller sjeldne. Videre er det både automatisk fredete og nyere tids kulturminner innenfor det foreslåtte verneområdet som samlet sett vurderes å være av stor verdi, både regionalt og nasjonalt.

Fylkesmannen i Troms har også startet arbeidet med verneplan for rik lauvskog i fylket. Av 32 foreslåtte områder ligger 7 i Bardu kommune og omfatter: Rydningtverrelva, Rydningtverrelvli, Høgdterrelva, Blåberget, Bergkletten, Klyvimyrbekken og Bjønnbåslia. Disse områdene er også kartlagt mht til biologisk mangfold og anses å være av stor verdi i den sammenheng. Dette gjelder særlig flommarkskogene langs vassdrag. Disse regnes ikke som drivverdig skog i tradisjonell forstand men for flising kan være utsatt for hogst.



Figur 1-4 Bardu og Måselvassdraget. Altnvatn vises nederst i bildet, med Barduelva påfølgende drenerer områdene ned mot samløpet med Måselva midterst i figuren. Foreslått nasjonalpark i Bardu er skravert (Fra forvaltningsplan for Bardu-/Måselvassdraget, Fylkesmannen i Troms 2008).

3 Analyse av energisituasjonen i Bardu kommune

3.1 Energiforbruk

Troms Kraft lager en lokal energiutredning for Bardu kommune annet hvert år. Der gis det en god oversikt over det lokale stasjonære energiforbruket. Energiforbruk til transporter er ikke inkludert i den lokale energiutredningen. I den følgende teksten gis det derfor en oversikt over totalt energiforbruk i tillegg til en oversikt over energiforbruk i kommunale bygninger.

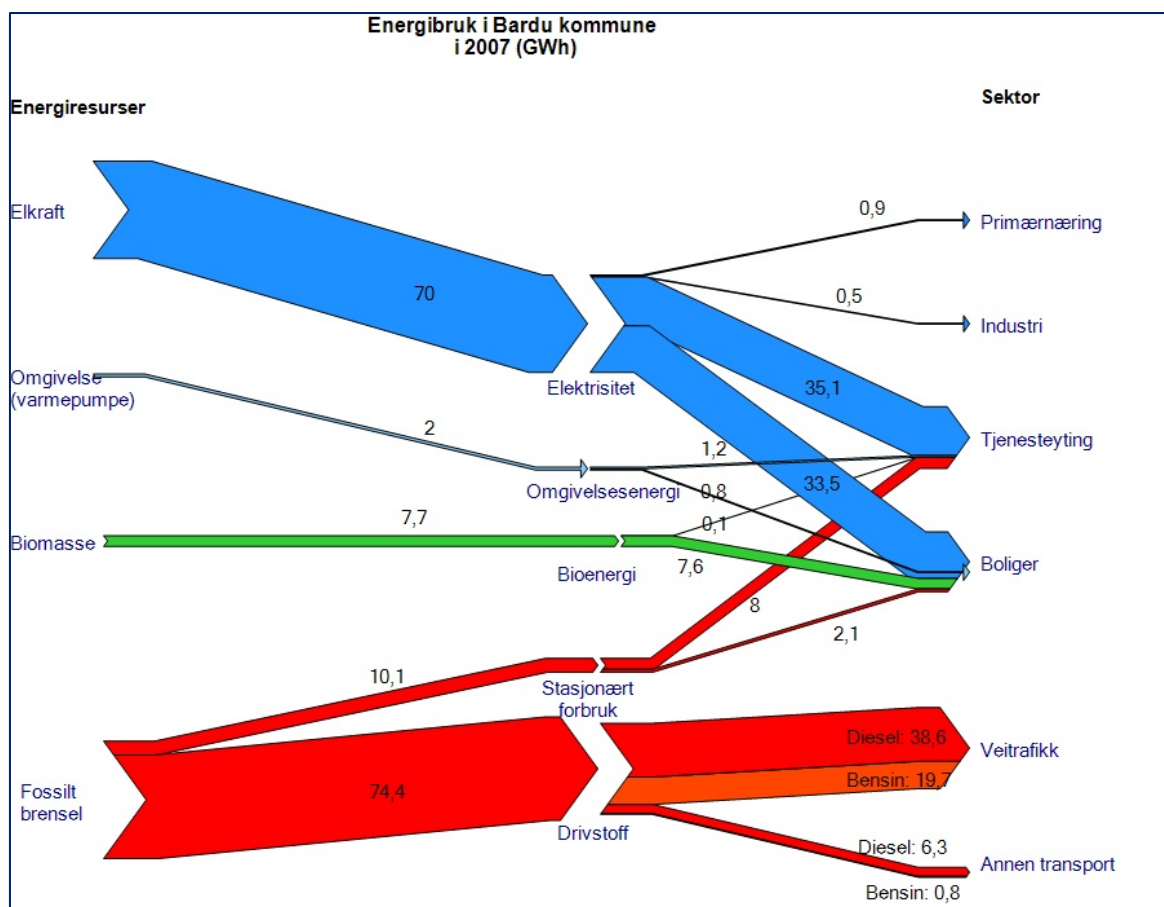
3.1.1 Samlet energiforbruk - inkludert transport

Tabellen under er hentet fra Statens forurensingstilsyns (SFT) klimastatistikk. I disse tallene er også forbruk til transport medregnet. Tallene på energiforbruk i Bardu kommune avviker noe fra Troms Kraft Nett AS lokale energiutredning. Forskjellen forklares i forskjellig tilnærming og at SFT har med energi til transport i sitt regnestykke.

Tabell 3-1: Energiforbruk og Energitype – Bardu kommune(SFT 2009).

	Energibruk i GWh	
	2005	2006
I alt	160,3	163,2
Elektrisitet	70,2	70,6
Fossilt brensel til transport	71,0	72,2
Fossilt brensel til stasjonær bruk	11,3	12,0
Biobrensel	7,8	8,4
Avfall og deponigass	0,0	0,0

En annen måte å illustrere hvor energi brukes og hvilke energikilder som brukes er i et såkalt flytskjema. Figuren nedenfor viser energibruk i Bardu kommune i 2007 fordelt på energikilder og brukergrupper. Pilenes tykkelse avhenger av mengdene energi målt i GWh. Figuren viser fra hvilke **kilder**/ressurser energien kommer fra, hva slags **energibærere** energien er lagret i og tilslutt til hva slags **formål/ sektor** energien ender opp. Se vedlegg 1 for ordforklaring.



Figur 3-1: Flytskjema over energibruk i Bardu kommune i 2007 (basert på tall fra SSB)

For mer informasjon om energisituasjonen i Bardu kommune vises til lokal energiutredning (Troms Kraft Nett 2007).

3.1.2 Energiforbruk i kommunal bygningsmasse

I tabellen nedenfor er energiforbruket i noen utvalgte kommunale bygninger vist og sammenlignet med gjennomsnittstall fra Enovas bygningsnettverk. Energiforbrukstallene inkluderer både olje og elektrisitet og de er temperaturkorrigert fra avlest forbruk i 2008 til normalt Bardu-klima. Tallene fra Enova er korrigert til Bardu-klima.

Tabell 3-2: Totalt og arealspesifikt energiforbruk i kommunale bygninger i Bardu.

Bygning	Bruksareal [m ²]	Temp. kor. forbr. [kWh/år]	Arealspesifikt [kWh/m ² /år]	Energibehov ihht Enova [kWh/m ² /år]	Sparepot. [kWh/år]
Nedre Bardu skole	1130	289 784	256	190	75 047
Øvre Bardu skole	1185	132 109	111	190	
Fredly skole	747	202 329	271	190	60 374
Setermoen skole	3420	363 665	106	190	
Bardu U-skole eldste del	1203	236 814	197	190	8 205
Bardu U-skole ny del	820	138 891	169	190	
Spesialromfløy	973	743 170	764	373	380 252
Bardu U-skole paviljong	673			190	
Smash/gamle svømmehall	886			260	
Nedre Bardu barnehage	167	79 060	473	234	39 957
Bekkebo barnehage	326	107 285	329	234	30 953
Barnas Hus	307	77 148	251	234	5 265
Fageråsen barnehage	402	105 052	261	234	10 925
Seterveien barnehage	395	153 543	389	234	61 055
Sponga barnehage	358	125 428	350	234	41 603
Øvre Bardu oppvekstsenter	225			234	
Kommunehuset	2335	279 722	120	246	
Smestad –bygget	417	81 775	196	253	
Helsehuset	2335	387 147	166	198	
Barduheimen	1986	303 893	87	283	
Fløy C Barduheimen	1500			283	
Nordstua	887	72 433	82	279	
Eldresentret	452	37 208	82	279	
Barduhallen	4300	1 528 330	355	231	536 088
Brannstasjon	1302	296 808	228	390	
utelager Sponga 1	460	50 643	110	277	
utelager Sponga 2	130	44 642	343	277	8 668
Servicebygget Sponga	222	50 855	229	277	
SUM	29 543	5 887 735			1 258 393

I tabellen ovenfor er det beregnet årlig normalforbruk per kvadratmeter (gitt i kWh/m²) for hvert enkelt bygg, der slik statistikk finnes. I kolonnen til høyre for denne er tallene fra tilsvarende bygninger i Enova sitt bygningsnettverk gitt. En sammenligning mellom disse tallene kan gi en god indikasjon på forbruksnivået i det aktuelle bygget. I kolonnen helt til høyre er det beregnet mulig innsparing i energiforbruk, for de bygningene som har et høyere forbruk enn Enova-statistikken, sett i forhold til om forbruket var det samme som gjennomsnittet til Enova.

Mange av byggene i Bardu kommune skiller seg ut med et energiforbruk som er betraktelig lavere enn tallene fra Enova. Høy teknisk standard på byggene og en bevisst holdning til energibruk kan være årsaken til dette, men det kan også skyldes hull i datagrunnlaget.

I Bardu er det særlig spesialromfløya i Bardu ungdomskole og Barduhallen som stikker seg ut som bygg med et stort Enøk-potensial. I tillegg bør kommunens barnehager inngå i et kommunalt Enøk-program. Man bør også utrede hvorfor noen skoler har et forholdsvis lavt energibruk men andre skoler har et høyt energibruk.

Her kan man også nevne at når Bardu kommune søkte Enova om støtte midler innenfor Regjeringens tiltakspakke i 2009 ble det totale energieffektiviseringspotensialet i kommunens bygninger estimert til 1 321 685 kWh/år, altså nesten 24 % av det eksisterende forbruket. Dette potensialet dekker dog også tiltak med en svært lang tilbakebetalingstid. For å identifisere de tiltak som har en kort tilbakebetalingstid vil man kunne bruke søknadsskjemaene som ble laget til Enova-søknaden.

3.2 Energiproduksjon og Energisystem

3.2.1 Produksjon og potensial av ulike energibærere - ressurskartlegging

Kartleggingen av energiressurser i kommunen har som formål å tydeliggjøre kommunens handlingsrom. Ved å ta i bruk lokale og fornybare energiressurser kan man ikke bare spare klimaet. Det vil imidlertid også kunne øke forsyningssikkerheten samtidig som det kan bidra til å styrke lokalt næringsliv.

I dette kapitlet vil det bli gjort grove estimater over potensialet for de forskjellige fornybare energiressursene som er tilgjengelig innenfor kommunegrensene. Kommunens mulighet til å kunne påvirke varierer imidlertid for de forskjellige ressursene. Energifrigjøring i kommunal bygningsmasse er ett eksempel der kommunen selv bestemmer hvor langt den skal gå. For andre energiressurser som solenergi (solfangere til oppvarming) og varmepumper har kommunen andre virkemidler som for eksempel gjennom arealplanlegging å legge til rette for at disse energiressursene blir tatt i bruk også av private aktører.

I dette kapitlet går vi gjennom de forskjellige energiressursene og gir en kort beskrivelse av de forskjellige teknologiene som benyttes. For mer utfyllende beskrivelser, samt en oversikt over nasjonale energiressurser henvises det til publikasjonen "Fornybar Energi 2007" (NVE 2007) (kan lastes ned fra www.fornybar.no).

3.2.2 Vannkraft

Bardu er en utpreget vannkraftkommune. Det finnes to store vannkraftverk (Innset og Straumsmo) og et lite vannkraftverk som er i drift i kommunen. Innset og Straumsmo kraftverk eies av Statkraft og har en installert produksjonskapasitet på henholdsvis 91 og 137 MW. Midlere årsproduksjon for Innset og Straumsmo kraftverk er henholdsvis 460 og 678 GWh. Ifølge NVE finnes det et O&U-potensial på 146 GWh årlig for disse kraftverkene (NVE 1993). Bardufoss kraftstasjon eies av Troms Kraft og ligger i Målselv kommune, men magasinet ligger hovedsakelig i Bardu kommune. Det har en installert produksjonskapasitet og midlere årsproduksjon på henholdsvis 35 MW og 215 GWh.

I tillegg til de store kraftverkene har Bardu kommune et mikrokraftverk i privat eie: Vikbekken (6 kW). Det er også gitt konsesjon til minikraftverk i Dittielva (3,35 MW) og Krokstadelva (4,70 MW). I tillegg foreligger det søknader for konsesjon til utbygging av minikraftverk i

Lappskardelv (2,28 MW) og Kobbryggelva (5,08 MW). Det er gitt avslag på en søknad om minikraftverk i Stallojåkka.

I følge NVEs kartlegging av kraftverkspotensialet i Bardu kommune er det et potensial for små kraftverk som til sammen vil ha installert effekt på 46,3 MW og produsere 189,2 GWh i et normalår (NVE 2004). De konsesjonssøknadene som foreligger er dog sannsynligvis et bedre mål på hva som er praktisk og økonomisk realistisk å bygge ut per i dag.

3.2.3 Energiressurser fra skogen

Skogene i Bardu har ifølge skogbrukssjefen et balansekvantum på 30 000 m³, et tall som er økende. Balansekvantumet sier hvor mye tømmer vi kan hogge årlig i all fremtid forutsatt at skogen skjøttes på en fornuftig måte.

Skogressursene er fordelt på 12 % gran, 13 % furu og 75 % lauv. Hvis en fordeler dette ut på balansekvantumet vil en grovt si at det kan hogges 3 600 m³ gran, 3 900 m³ furu og 22 500 m³ lauv.

Det finnes ikke større sagbruksindustri i Troms fylke, og det meste av flisvirke må derfor hentes direkte fra skogen. Driftsteknisk og økonomisk er dette en utfordring, noe som blant annet krever et godt utbygd skogvegnett.

I følge skogbrukssjefen er årlig avvirkning innenfor kommunen omtrent 12 000 m³. Basert på dette og ovenstående er det sannsynlig at skogene i Bardu kan produsere inntil 18 000 m³ tømmer årlig til energiformål. I tillegg er det store skoger i nabokommuner med moderate avstander til kommunens potensielle bioenergianlegg, hvis lokale leveranser av forskjellige årsaker blir mindre enn forventet, vil dette derfor kunne kompenseres på en enkel måte.

Bruk av bioenergi fra skogen

Ved kan benyttes i form av vedovner eller vedkjeler for vannbårne varmeanlegg. Vedovner er som i øvrige Norge utbredt i kommunen, mens vedkjeler i hovedsak er knyttet til gårdsanlegg etc. Dette er større ovner med god forbrenning som ofte lagrer varme på akkumulatortanker for videre distribusjon av varme til bygg med vannbåren oppvarming.

Energivirke kan flises opp og benyttes i flisfyringsanlegg, som i all hovedsak også knyttes til vannbårne varmeanlegg. Dette er anlegg i skalaen fra gårdsanlegg til fjernvarmeanlegg. Flisfyringsanlegg krever jevn og helst tørr flis for driftssikkerhet og høy virkningsgrad på anleggene. I Setermoen leir finnes et av de to største flisfyringsanleggene i fylket. Dette anlegget har erstattet omtrent tretti små fyringsanlegg, der fyringsolje var hovedsakelig energikilde. Allskog BA forsyner nå Setermoen leir med omtrent 6 000 m³ brenselsslis årlig.

Pellets er foredlet energi fra skogene som benyttes i tilsvarende pelletskaminer eller pelletskjeler. Det finnes ikke pelletsproduksjon i Bardu kommune i dag, men pellets kan på samme måte som olje og gass importeres til kommunen og leveres via tankbil.

3.2.4 Bioenergi fra Landbruket

Landbrukssektoren har til nå ikke vært underlagt tiltak eller virkemidler med tanke på å redusere klimagassutslippene. Dette henger til en viss grad sammen med at det er knyttet svært stor usikkerhet til tallene for utslipp fra landbrukssektoren. Årsaken er at utslippene fra denne sektoren involverer kompliserte biologiske prosesser. Klimagassutslippene fra norsk landbrukssektor består av omtrent halvparten metan (CH₄) og halvparten lystgass (N₂O). I forhold til CO₂ er metan og lystgass sterke klimagasser. Regnet per kilo, er klimaeffekten av metan 21 ganger sterkere enn CO₂, mens lystgass er 310 ganger sterkere.

Fornybar energiproduksjon fra landbruket deles i to hovedformer. Halm kan benyttes i forbrenningsanlegg og varmeproduksjon mens husdyrgjødsel kan benyttes i produksjon av biogass. I Norge er både halmforbrenningsanlegg og fermenteringsanlegg basert på husdyrgjødsel lite utbredt, men kan betraktes som et potensial f. eks tilknyttet gårdsanlegg.

Biogass

Utvinning av biogass (metan) fra landbruket kan gjøres gjennom en prosess der husdyrgjødselen råtner (fermenteres) i tank uten tilgang på luft. Dermed utvinnes en metanrik gass som ofte benyttes til oppvarming. Metangass kan også brukes i en gassmotor for elektrisitetsproduksjon, men på grunn av høye investeringskostnader forutsetter slik produksjon tilgang på relativt store gassmengder.

Det er gjort en overslagsberegning over potensialet for gassproduksjon fra husdyr i Bardu kommune. Overslaget er basert på produksjonstall for husdyr gitt av landbrukssjefen i kommunen og gjennomsnittlige tall for gassproduksjon fra de forskjellige husdyrsortene. I hovedsak er det gjødsel fra storfe (1 383 st) som vil kunne være aktuell for biogassproduksjon. Potensialet for årlig energiproduksjon er estimert til 2,98 GWh. Kommunen er avhengig av et godt samarbeid med landbruket dersom den ønsker å få realisert dette potensialet.

Halm

Halm kan på lik linje med flis benyttes i varmeproduksjon – fortrinnsvis i kjeleanlegg for vannbåren varme. I Bardu kommune er det meget begrenset kornproduksjon, og derfor er energiresursene i halm lite interessante.

3.2.5 Varmepumper

Isolert sett er varmepumpeteknologien ikke en produksjonsteknologi for energi, men varmepumper gjør det mulig å utnytte lokale varmekilder som har for lav temperatur til at de kan benyttes direkte. Forenklet kan man si at varmepumpen "løfter" temperaturen på varmekilden, den oppgraderer da kvaliteten på energien. Alle typer varmepumper må bruke energi (normalt elektrisitet) for å kunne produsere varme, på samme måte som et kjøleskap bruker energi for å produsere kjøle.

Ifølge Norsk Varmepumpeforening (NOVAP) var antallet installerte varmepumper i norske husholdninger 400 000 i 2008 (NVE 2009). Luft/luft-varmepumper er den typen varmepumpe som har størst utbredelse i Norge. For privathusholdninger er installering av denne typen varmepumper ansett for å være en av de mest lønnsomme tiltakene for å redusere energikostnadene. Luft/luft-varmepumper er best egnet på kystnære steder der utetemperaturen ikke blir alt for lav i løpet av vinteren. Det finnes modeller som virker helt ned til minus 25 grader, men helst bør ikke temperaturen være lavere enn ca minus 10 grader over lengre perioder av vinteren. Luft-/luft-varmepumper er best egnet i mindre bygninger som eneboliger og rekkehus. Luft/luft-varmepumper med luftfilter gir i tillegg bedre inn klima.

Luft/vann- og væske/vann-varmepumper kan yte et større bidrag til energisparing enn luft/luft-varmepumper, men de er også forbundet med større investeringskostnader og er avhengig av at det finnes et vannbårent varmedistribusjonsanlegg i bygningen. Denne typen varmepumper kan hente omgivelsesenergi enten fra utendørsluften, jord eller myr (jordvarme), såkalte energibrønner (bergvarme) eller fjorder og innsjøer. Den energien som hentes ut er lagret solenergi.

Kostnad og besparelse for varmepumper

Tabellen nedenfor viser noen eksempler på hva man kan spare med bruk av forskjellige varmepumper, med utgangspunkt i totalt energibehov årlig, og hva investeringskostnaden vil kunne være. Regnestykkene er basert på gjennomsnittsforskholdene i Norge, i forhold til for eksempel årlig energibehov og klimaforhold. Ettersom det er store prisforskjeller i markedet bør man hente inn flere tilbud innen man går til innkjøp. I beregningen av årlig besparelse er det sammenlignet med oppvarming med strøm og en strømpris på 1 kr/kWh (inkludert nettleie og avgifter).

Tabell 3-3: Mulig besparelse og investering for forskjellige varmepumper. [Kilder: Enova, NVE og SSB]

Varmepumpe	Bygningstype	Årlig energi-behov (kWh)	Årlig besparelse (kr)	Investerings-kostnad (kr)
Luft/luft	Leilighet (i boligblokk)	12 600	2 600	15 000 – 25 000
Luft/luft	Enebolig	26 700	5 100	15 000 – 25 000
Luft/vann	Enebolig	26 700	9 500	60 000 – 90 000
Væske/vann	Enebolig	26 700	11 900	120 000 – 200 000
Væske/vann	Skolebygning	700 000	290 000	> 700 000
Væske/vann	Kontorbygning	1 600 000	425 000	> 850 000

Bruk av varmepumper

De fleste varmepumper kan ikke levere like høye temperaturer som man kan få fra for eksempel olje- eller biokjeler. For vannbårne systemer betyr dette at varmepumper ofte ikke er spesielt godt egnet til å erstatte oljekjeler. I systemer der radiatorene er overdimensjonert kan en varmepumpeløsning være et godt alternativ. Dersom dette ikke er tilfelle, og man likevel ønsker å bytte en oljekjel med en varmepumpe kan man oppgradere det vannbårne systemet, redusere varmebehovet ved for eksempel etterisolering eller benytte seg av en olje- eller elkjel for heving av temperaturen til ønsket nivå (spisslast).

I vannbårne systemer med gulvvarme er temperaturnivået mye lavere (ca 35 °C) og denne typen systemer passer derfor svært godt sammen med varmepumper. For nye byggeprosjekter kan man legge til rette for lavtemperatursystemer tidlig i prosjekteringsfasen slik at forholdene ligger til rette for varmepumper helt fra starten av.

Luft/luft-varmepumper avgir varme til inneluften og for at denne typen systemer skal virke tilfredsstillende er det viktig at det er god luftsirkulasjon i bygget. Mindre bygninger med åpne løsninger passer derfor godt til denne typen varmepumper. Erfaringer viser at bruk av slike varmepumper der det kombineres med ved ofte ikke fører til redusert energibruk, den potensielle besparelsen blir isteden brukt til økt komfort og redusert vedfyring. Dersom det kun er elektrisk oppvarming vil det kunne bli en betydelig besparelse.

Elvene og grunnvannspeilet (bergvarme) i Bardu kommune kan benyttes som energikilde ved bruk av væske/vann-varmepumper. Grunnvannets relativt stabile temperatur gjennom hele året gjør at denne typen varmepumper kan være svært effektive. Væske/vann-varmepumper finnes i størrelser som passer for eneboliger og opp til store anlegg. Grunnvannsbaserte varmepumper er i bruk i industriområdet og boligområder som ligger på breelavsetningen langs Barduelva nord for Setermoen sentrum.

Energipotensialet i varmepumper

Bruk av varmepumper er en svært viktig potensiell energikilde i Bardu. Ettersom det er et stort spekter på varmepumpene er det imidlertid vanskelig å tallfeste potentialet. Hvis man kun fokuserer på varmepumper til vannbåren varme vil det være naturlig å se på disse i tilknytning til nye byggeprosjekter. For de planlagte prosjektene ved Nedre Bardu barnehage, Barduhallen og Barnas hus vil bruk av væske/vann-varmepumper kunne føre til en total energibesparelse (utnyttet omgivelsesenergi) på ca 150 000 kWh. I tillegg til dette kommer mulig besparelse ved bruk av varmepumper i eksisterende bygninger, og da særlig luft/luftvarmepumper. Totalt potensial for ny bruk av varmepumper kan estimeres til 14,4 GWh.¹

3.2.6 Solvarme

Solvarme brukes i oppvarming av bygg gjennom såkalt passiv oppvarming – gjennom vegger, vinduer plassering i terreng etc, eller gjennom aktiv oppvarming der energi fra sola omvandles til elektrisitet gjennom et solcellepanel eller til varme ved hjelp av en solfanger.

I Norge er bruk av solenergi til aktiv oppvarming forholdsvis uvanlig. Dette skyldes ikke kun klimaforhold. I 2007 var for eksempel installert solfangerkapasitet 23 ganger større i Sverige enn i Norge (henholdsvis 232 MW og 9,9 MW) (IEA 2009). Det er ikke kjent i hvilket omfang sol brukes til energiformål i Bardu kommune. Sol som energiform bør imidlertid være en mulighet som kan utvikles for eksempel til oppvarming av tappevannsforbruk sommerstid, oppvarming av svømmebassenger etc., og som energiform for nye hytter og hus.

Bruk av solfangere

Som for varmepumper er også solfangere best egnet til oppvarming av bygninger med lavtemperatursystemer for vannbåren varmedistribusjon. Solfangeranlegg passer godt i bygninger med høyt tappevannsbehov. Eksempler på slike bygninger er alders- og pleiehjem, sykehus, idrettshaller og svømmeanlegg.

Ettersom solinnstrålingen varierer sterkt gjennom året bør solfangeranlegg kombineres med andre fornuftige energiltak og energikilder. Det kan være byggteknisk utforming, plassering av bygg i terreng og kombinasjon med bruk av andre varmekilder som for eksempel bioenergi, varmepumpe eller elektrisitet.

Tabellen neden viser noen eksempler på mulig besparelse ved bruk av solfanger, med utgangspunkt i totalt energibehov årlig, og hva investeringskostnaden vil kunne være. I beregningen av årlig besparelse er det sammenlignet med oppvarming med strøm og en strømpris på 1 kr/kWh. Regnestykkene er basert på gjennomsnittsforskningene i Norge, i forhold til for eksempel årlig energibehov og klimaforhold.

¹ Det er estimert at varme utgjør 50 % av energibehovet og at varmepumper vil kunne spare 60 % av innkjøpt energi til oppvarmingsformål. Det er også antatt at 10% av eksisterende bygninger har installert varmepumper, basert på statistikk fra SSB.

Tabell 3-4: Mulig besparelse og investeringskostnad ved bruk av solfanger: [Kilder: Enova, NVE og SSB]

Solfangeranlegg	Bygningstype	Årlig energi-behov (kWh)	Årlig besparelse (kr)	Investerings-kostnad (kr)
Tappevann	Enebolig	26 700	2 500	30 000 – 40 000
Tappevann/ romoppvarming	Enebolig	26 700	6 000	40 000 – 50 000
Tappevann	Idrettsbygg	1 000 000	90 000	700 000 – 900 000

Energipotensialet i solfangere

Bruk av solfangere kan være en viktig potensiell energikilde i Bardu. Spesielt for oppvarming av tappevann vil solfangere kunne ha en plass i bygningers energiforsyningssystem. For nye og eksisterende bygninger i Bardu vil det totale sparepotensialet ved bruk av solfangere til tappevannsoppvarming kunne være vel 6 GWh.²

3.2.7 Vindkraft

Vindkraft produseres av vindturbiner som er plassert på høye tårn og utstyrt med en som oftest 3-bladet rotor. Tårnet må dels være høyt for at rotoren skal komme godt klar av bakken, men dessuten er vindforholdene normalt mye bedre et stykke over bakkenivå. Alt avhengig av de lokale vindforholdene, vil man kunne finne en optimal rotorhøyde og rotordiameter, også kjent som vindturbin klasse.

Hver vindturbin vil ha en installert effekt på ca. 2-3 MW og produsere kanskje rundt 3-6 millioner kWh/år, avhengig av tårnhøyde, plassering og hva vindforholdene i Bardu faktisk viser seg å være. Med et gjennomsnittlig årsforbruk per husstand på 20.000 kWh, betyr det at en enkelt vindturbin alene vil kunne forsyne omtrent 150-300 gjennomsnittlige boliger med elektrisk kraft.

Tilknytning av vindkraftverk til distribusjonsnettet kan i en del tilfeller by på nye problemstillinger for netteier. Dette kan være vedrørende spenningskvalitet, dimensjonering av nettet og fordeling av investeringskostnader blant utbygger og netteier. Distribusjonsnettet er i stor grad bygget for å forsyne nettkunder med elektrisitet fra overliggende nett. Med ny vindkraft inn i distribusjonsnettet vil effektflyten kunne snu sammenlignet med det som har vært vanlig hittil. Et resultat av utbyggingen vil kunne bli en mye høyere belastning på det eksisterende kraftnettet. Dette kan kreve en forsterkning av noen nettområder og denne kostnaden må fordeles blant de utbyggerne som trigger dette behovet for kapasitetsheving. Andre problemstillinger som i hovedsak kan oppstå, er redusert spenningskvalitet i områder med mye småkraft og liten last.

Dette kan innebære til dels for høye spenninger ute hos nettkundene og spenningsprang ved varierende produksjon i vindkraftverkene. Med riktige krav til utbyggerne og utrustningen i vindkraftverkene samt forsterkning av nettet trenger ikke dette være et problem.

Vindkraft i Bardu?

Det er gjort en første vurdering for muligheter for vindkraft i Bardu kommune gjennom å studere kart over kommunen i Swecos kartbank. Det vil være nødvendig med en nærmere studie av vindforhold, terreng, kommuneplan og lignende før man kan gi et eksakt produksjonsestimat.

² Ved en tappevannsandel på 15 % av totalt energibehov til stasjonært energibruk og en 50 % besparelse av tappevannsoppvarmingen ved bruk av solfangere.

Bardu kommune preges av høyereliggende områder og topper, da særlig i østlige deler av kommunen mot svenskegrensa. Disse områdene ligger noe høyt slik at ising kan bli et problem for vindkraften, noe som ikke er forsvarlig verken produksjonsmessig eller sikkerhetsmessig. Det kommer frem av analysen at det er få områder som kan se ut til å ha et potensial for vindkraft, men det kan være noen muligheter nordvest i kommunen, vest for Setermoen.

1. Sundlifjellet (400 – 800 moh)

Dette området ligger på størrelse med Leirvassfjellet og kan også romme 2 møller á 2 MW. Sundlifjellet ligger sør for Bardufoss lufthavn og er nok i grenseland med tanke på avstand fra flyplass. Avstanden til nett kan komme opp som et problem for dette området, da et så lite prosjekt av hensyn til lønnsomhet ikke bør kreve for omfattende prosjektering av nett.

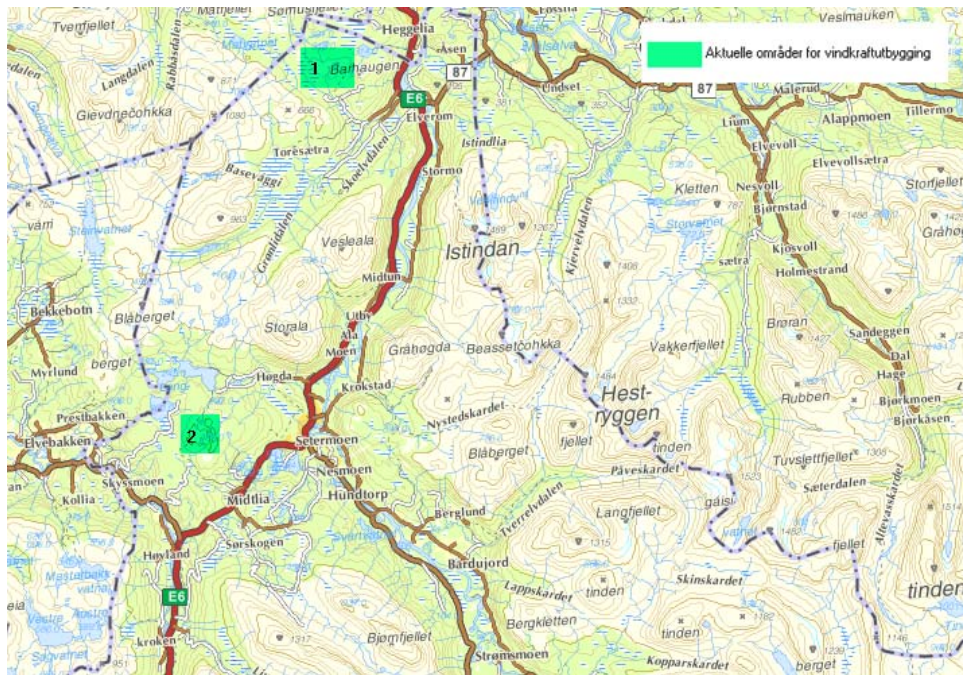
2. Leirvassfjellet (500-900 moh)

Sætermoen ligger ca 6 km østover i luftlinje. Området ligger nær Setermoen skytefelt med sin helikopter- og flytrafikk, og bygging av vindmøller kan dermed møte motstand fra forsvaret. Området er forholdsvis lite, og regner man en avstand på 500 m mellom møllene, kan man se for seg å reise 2 møller á 2 MW. Med tanke på nettilknytning går det nett både på østsiden og vestsiden av fjellet, men muligheter for tilknytning må tas opp med nettselskapet

Hvis man antar at det installeres vindturbiner med generatoreffekt på 2 MW og at driftstiden er på ca 2000 timer i året, vil hver enkelt turbin kunne produsere ca 4 GWh i året. Driftstiden utgjør imidlertid en stor usikkerhet da denne kun kan bestemmes gjennom vindmålinger på det aktuelle stedet, men det er rimelig å anta at den vil være på ca 2 000 timer årlig.

Områdene er vist på kartet under, størrelsen på de grønne feltene representerer ikke størrelsen på vindparken, men illustrerer kun de aktuelle områdene. Som nevnt ovenfor er det bare en del av kommunen som ser ut til å ha potensial for vindkraft, og dermed er det hensiktsmessig å vise kun denne delen på kartet.

Figur 3-2: Kart over foreslåtte områder for vindkraftutbygging i Bardu kommune



Hva som egentlig kan være en egnet lokalisering for et vindkraftverk i Bardu kan først, som tidligere nevnt, avgjøres etter en nærmere sjekk av terreng og vegetasjon koplet sammen med kommunens arealplan og informasjon om framtidige planer for boligutbygging og om befolkningens bruk av utmarka i kommunen. Vindforholdene vil være viktige for valg av område og vil først kunne estimeres med større presisjon når det er utarbeidet et vindatlas som også omfatter denne delen av landet.

3.2.8 Avfall og deponi

Mye av avfallshandteringen løses lokalt i og av Bardu kommune, med unntak av noen kildesorterte avfallsfraksjoner som håndteres i samarbeid med andre aktører. Matavfallet kvernes i hver enkel husholdning og går sammen med slammet til behandling i renseanlegg. Der ender det opp som jord. Det husholdningsavfall som ikke behandles eller gjenvinnes ender opp på deponi i kommunen.

Norge er som følge av sitt medlemskap i EØS forpliktet til å følge EUs direktiver om avfallshåndtering. Fra 2009 er det derfor forbudt å deponere brennbart avfall også i Norge. Dette innebærer at avfallsbransjens nåværende infrastruktur med deponier ikke vil være tilstrekkelig for å løse avfallsproblemet. Bardu kommune har inntil videre dispensasjon fra deponiforbudet.

Avfallsmengden i Bardu i 2008 var i følge SSB 400 kg husholdningsavfall per innbygger. Dette er godt over fylkesgjennomsnittet, men noe under landsgjennomsnittet. Andelen husholdningsavfall sendt til materialgjenvinning og energiutnyttelse i 2008 var på 22 %. Til sammenligning er det nasjonale målet for gjenvinning 80 %.

Bruk av avfall til energiformål

Biologisk materiale i matavfall og slam kan benyttes til gassproduksjon i en prosess der det biologiske materialet råtner uten tilgang på luft. Gassen som dannes har typisk et metaninnhold på mellom 60 og 70 %. Brennverdien på denne gassen er således ca. 60 – 70 % av tilsvarende volum naturgass. Likevel kan gassen gjøre nytte for seg både i kjøretøyer som er bygget for gassdrift og til varme- og elektrisitetsproduksjon. I tabellen nedenfor vises estimerte

energipotensialer knyttet til biogassproduksjon fra henholdsvis slam og våtorganisk avfall (matavfall). Ettersom det ikke finnes tall for kommunen er det benyttet tall per innbygger i Bardu kommune.

Tabell 3-5: Potensial for energiproduksjon fra kommunale renseanlegg

Gjødseltype	tonn/år	Årlig energiprod. [GWh/år]
Slam	4300	2,24
Våtorganisk avfall	1300	1,39
SUM		3,63

Det finnes et nylig avsluttet deponi i Bardu og et påbegynt deponi. Disse inneholder noe gass som i dag siger ut og går til spille. Det er ikke estimert et effektpotensial fra fyllingen, men det er sannsynligvis vanskelig å få lønnsomhet i etablering av et biogassanlegg.

Per i dag deponeres restavfall i kommunen. Man har dispensasjon fra forbudet mot deponering av organisk avfall, men er i diskusjon med Forsvaret om å finne en løsning der Forsvarets fjernvarmeanlegg kan brukes for å forbrenne noe av restavfallet.

3.3 Energidistribusjon

Infrastruktur for energidistribusjon omfatter ikke bare elektrisitetsnett, men også distribusjon av fjernvarme, ved, pellets, gass, fyringsolje, parafin osv. Dette kapitlet tar for seg tilgjengeligheten til de forskjellige energiformene i Bardu kommune.

3.3.1 Elektrisitet

Distribusjon av elektrisk energi i Bardu kommune foregår hovedsakelig fra Bardu Trafostasjon. Deler av kommunen forsynes også via distribusjonsnett tilknyttet trafostasjon i nabokommune. Distribusjonsnettet består i første rekke av høyspent (22kV) linjenett eller jordkabel. Jordkabel benyttes i stedet for luftlinjer i tettbygde strøk eller ved andre hensiktsmessige tilfeller. Siste del av distribusjonsnettet består av lavspent distribusjonsnett (230V eller 400V). Lavspentnettet er utformet ved en kombinasjon mellom luftlinjer og jordkabel og forbrukere av elektrisk energi vil i de fleste tilfeller være tilknyttet denne delen av distribusjonsnettet. (Troms Kraft Nett 2007)

3.3.2 Fjernvarme

Forsvarets bygningsmasse i Setermoen leir varmes opp med fjernvarme. Også Bardu kommunehus og Veksthuset (kommunalt eid utleiebygg) er koblet til Forsvarets fjernvarmesystem. Varmesentralen, som ligger like ved leiret, består av to hovedelementer. Et biobrenselanlegg, der skogsflis brukes som brensel, og en tradisjonell varmesentral med olje- og gassfyrte kjeler. Også strøm kan brukes som energikilde i varmesentralen. Kommunen er i diskusjon med Forsvaret om å bruke varmesentralen til å forbrenne noe av kommunens restavfall. I tillegg vil det kunne være mulig å bruke varmepumper i varmesentralen, men det er sannsynlig at dette vil føre til store ombyggingskostnader.

3.3.3 Andre energiformer

Når det gjelder andre energiformer finnes det ingen lokale forhandlere av olje, gass eller pellets. Dette finnes imidlertid i nærliggende kommuner, slik at transport inn til kommunen er kort. Det finnes flere forhandlere av ved, i tillegg til at flere har tilgang til skog og selvhogst. Det er ikke kjennskap til at det er infrastruktur for gass i kommunen.

3.4 Oppsummering av Energikartlegging

Figur 3.3 viser et søylediagram over tilgjengelige fornybare energiressursene i Bardu kommune basert på forutsetninger lagt til grunn for denne rapporten. Det totale energipotensialet er vurdert til ca 400 GWh, noe som utgjør to og en halv ganger kommunens totale energiforbruk.



Figur 3-3: Tilgjengelige fornybare energiressurser i Bardu kommune. NB, søylene som representerer vannkraft og bioenergi fra skog er langt høyere enn hva som vises.

Det desidert største potensialet finner vi i vannkraften. Potensialet er nesten likt fordelt på opprusting og utvidelse av de eksisterende kraftverkene og utbygging av ny småkraft. På grunn av praktiske hensyn og vassdragsvern er det lite sannsynlig at hele potensialet vil bli bygget ut. Per i dag er det knyttet en del usikkerheter til de økonomiske støttemulighetene ved strømproduksjon i småskala vannkraftverk. Det kan også være en teknisk og administrativ utfordring for grunneierne å få gjennomføre småkraftprosjekter, men det finnes en rekke bedrifter som har spesialisert seg på å utvikle småkraftprosjekter sammen med grunneierne.

Den nest største energikilden er bioenergi fra skogen. Denne energikilden brukes en god del allerede og bør kunne nyttes i flere energiprosjekter i kommunen. Større utnyttelse av skogressursene vil også kunne føre til oppbygging og styrking av lokal næringsaktivitet. Det vil derfor være fornuftig å utrede disse mulighetene nærmere.

Potensialet for vindkraft er som tidligere nevnt noe begrenset. Vindkraft kan imidlertid bidra positivt til mer fornybar energiproduksjon og forsyningssikkerhet i kommunen. Vindkraft har

imidlertid vist seg å være kontroversielt i Norge, til tross for at vindparkene så langt har blitt reist på steder med lav befolkningstetthet. Det kan derfor være lurt å se nærmere på denne muligheten, men prosjektet bør ha støtte hos lokalbefolkningen og grunneierne.

Ellers er mulighetene for produksjon fra fornybar energi sparsomme i Bardu kommune. Muligens er det nok grunnlag for å etablere et biogassanlegg i kommunen, men dette er teknologi som fortsatt er avhengig av støtte for å bli lønnsomt. Energipotensialet for bruk av solenergi og varmepumper er tett knyttet til både bruksområder og de enkeltstående prosjektene. Det er derfor svært vanskelig å estimere det overordnede energipotensialet disse to energikildene representerer uten å gjøre detaljerte utredninger. Men begge mulighetene bør vurderes videre som hhv energisparetiltak og til varmtvannsproduksjon i offentlige og private bygg.

Tabell 3-6: Oversikt over fornybare energikilder og effektiviseringspotensialer i Bardu kommune.

Ny energiproduksjon / energifrigjøring	
Energikilde	GWh/år
Vannkraft	335,2
Vindkraft	8,0
Biogass fra husdyr	3,0
Bioenergi fra skog	52,7
Biogass fra kloakkslam	2,2
Biogass fra våtorganisk avfall	1,4
Varmepumper	14,4
Solvarme	6,0
Energifrigjøring i kommunale bygg	1,3
SUM	424

Regnestykkene som er vist ovenfor kan naturligvis ikke uten videre tolkes som oppnåelige mål, da det ikke foreligger noen gode estimater på kostnadene for å ta disse ressursene i bruk. Men de illustrerer på en god måte hvordan bruk av lokale energiressurser kan yte et positivt bidrag til regional energibalanse. En må heller ikke glemme at utstrakt bruk av lokale energikilder produsert i små enheter (såkalt distribuert produksjon) bidrar til drastisk bedret forsyningssikkerhet og reduserte tap i distribusjonssystemer. For Troms er dette spesielt viktig ettersom regionen er et underskuddsområde for elektrisk energi.

4 Transport

Basert på SFTs data over Bardu kommunes klimagassutslipp utgjør transport om lag 62 % av de totale utslippene. Veitrafikken står for 52 %, luftfarten for 3 % og de resterende 7 % skyldes andre mobile kilder. I Bardus tilfelle omfatter disse kildene antakelig forsvarets transport i kombinasjon med snøscooterkjøring.

4.1 Transportmønster i Bardu kommune

Det eneste tettstedet med konsentrasjoner av næring- og servicefunksjoner i Bardu er Setermoen. For transport for øvrig er Setermoen skyte- og øvingsfelt av stor betydning.

Bardu har betydelige friluftss- og rekreasjonsressurser. Tyngdepunktet av transport som relateres til dette går innover dalføret langs Barduelva (Rv 847) i retning Altevatnet og områdene rundt vatnet.

En god del av transporten er gjennomgangstrafikk på E6 og det foregår både innpendling til arbeidsplasser i Bardu (Setermoen) og utpendling fra Bardu som påvirker trafikkbildet.

4.2 Veisystem, løypesystem og trafikk

Veinettet er mange steder preget av lange avstander og mangler ofte tilfredsstillende gangarealer/fortau. Det er lite utbygd gang- og sykkelveier. Kommunen har et oppdelt veinett på tradisjonelt nivå med europa- (E6), riks-, fylkes- og kommunal vei.

Europavei: E6 mellom Kirkenes og Trelleborg (Sverige) følger Salangsdalen nordover langs Salangselva, dreier østover mot Setermoen og videre gjennom Bardudalføret langs Barduelva, inn i Målelv kommune og videre via Nordkjosbotn og videre nordover i Troms. E6 er kommunens mest trafikkerte vei. E6 er hovedtransportåre for trafikk mellom Troms og fylkene sørover og nordover. Ved Veilund/Heia er gjennomsnittlig årsdøgntrafikk ÅDT for 2008 på 1773/2390 i følge Statens vegvesens tellinger (Statens vegvesen 2009).

Trafikkmengdene på E6 ved Heia har økt de siste årene. Fra 2002 til 2008 har gjennomsnittlig ÅDT økt med 16 %. Tilsvarende har trafikkmengdene fra 2002 til 2008 økt med 12 % ved Veilund. Trafikkmengdene varierer betydelig gjennom året med tre ganger så stor trafikk i juli som i desember. Dette kan skyldes ferietrafikken, men også utfordrende føreforhold om vinteren. Tungtrafikkandelen er forholdsvis høy, om lag 20 %.

Det at E6 går gjennom Setermoen sentrum representerer en utfordring for trafikksikkerheten og fremkommeligheten for gående og syklende.

Riksvei: Rv 847 langs dalen og inn i de store friluftsområdene langs Barduelva.

Scooterløyper: Disse finnes anlagt innover Altevatnet og i tilknytning til de mest populære friluftsområdene.

Trafikksikkerhetsplanen i kommunen vektlegger særlig tryggere skolevei som satsningsområde i årene fremover. Bardu kommune har i arbeidet med trafikksikkerhetsplan for 2002-2012 (Bardu kommune 2002) foretatt en kartlegging av trafikkfarlige punkter med særlig fokus på skoleveier. Trafikksikkerhetsplanen revideres i løpet 2010.

Generelt er infrastrukturen som danner transportårene i stor grad bestemmende for hvilke transportmåter folk velger. Store avstander i Bardu kommune generelt setter grenser for i hvor stor grad transportvaner kan endres ved hjelp av bedre infrastruktur i sin alminnelighet. Noen særlige områder peker seg allikevel ut der det kan være klimagevinst å hente i kombinasjon med trafiksikkerhetshensyn og fremkommelighet generelt. Setermoen sentrum skiller seg ut som særlig kompakt og vil bli beskrevet separat.

Målrettet arbeid med *trygg skolevei* (fortau, GS-veger, gode busslommer og trygge krysninger) på steder der barn kan ta seg til skolen for egen maskin kan bidra til at foreldrekjøring blir overflødig. Man vet også om etablering av reisevaner at reiser i fritiden, kjøring til aktiviteter osv. kan reduseres dersom man sikrer barn god og sikker fremkommelighet og dersom de blir vant til å transportere seg selv. Selv om det er vanskelig å anslå i hvilken størrelsesorden eventuelt redusert klimautslipp vil utgjøre, tilsier kombinasjonsgevinsten med sikkerhet, klima og helse, at dette vil være fornuftig kommuneøkonomi på lang sikt.

4.3 Fremkommelighet for gående og syklende

Figur 4-1: Flyfoto som viser Setermoen med konsentrert bebyggelse og korte avstander (Kilde: www.norgebilder.no)



Setermoen har en meget kompakt struktur med gåavstand mellom viktige nærings- og servicefunksjoner og boligområdene. Det gir et godt utgangspunkt, med tanke på muligheten til å etablere klimavennlige reisevaner. Sammenliknet med mange andre mindre kommuner i Troms, har Bardu kommune her unike muligheter.

Systematisk tilrettelegging for gående og syklende i senterområdene der servicetilbud finnes innefor korte avstander, kan overflødiggjøre en del motordreven transport. Hensynet til gode møteplasser og trivelig tettstedsutvikling taler for det samme og aktualiserer en slik prioritering enda mer.

I forslag til planprogram for Bardu kommune er det blant annet nevnt omlegging av E6, arbeid for attraktive møteplasser i sentrum, trafiksikkerhet og folkehelse som sentrale fokusområder i perioden. På alle disse områdene vil det være mye å hente dersom man har fremkommelighet for gående og syklende som grunnleggende premiss i det videre planarbeidet. Utbygging av gang- og sykkelveger er for øvrig sentralt i trafiksikkerhetsplanen.

For å sikre at det å gå til fots til og fra ulike formål hele året skal oppleves som et reelt og attraktivt alternativ til privatbilkjøring, har det vist seg at det særlig er godt vegvedlikehold og god belysning som skiller populære GS-veger fra GS-veger som dessverre ikke blir brukt.

4.4 Kollektivtrafikk

Dagens tilbud om kollektivtransport i Bardu kommune omfatter både regionale ruter som ekspressbuss fra Narvik til Tromsø, men og flybuss i forbindelse Bardufoss lufthavn og lokalruter særlig i tilknytning til Setermoen.

Kollektivtilbudet er en viktig del av velferds- og servicetilbudet til befolkningen, men i Bardu kommune er det lite trolig at det er mye å hente klimamessig på en radikal utvidelse av dette tilbudet. En slik vurdering henger sammen med at den spredte bebyggelsen favoriserer privat kjøring og at busser krever et visst belegg for å gi mindre klimabelastning enn privatbiler.

På Setermoen er bebyggelsen ikke spredt, men avstandene er såpass korte at bortsett fra til nødvendig skoleskyss, vil grunnlaget for utbygging av svært lokalt kollektivtilbud neppe være til stede. Dette er imidlertid vurderinger som krever grundigere gjennomgang.

4.5 Forsvarets transport, snøscootertrafikk, jordbruksmaskiner

Forsvarets transport: Forsvarets aktivitet preger området med hensyn til arbeidsplasser, varetransport og persontransport. Det kan tenkes at gjennomgang av logistikken med optimalisering av transportbehovet kan gi noe reduksjon av eventuelt unødvendig transport. Eliminering av unødvendig transport vil ved siden av klimagevinsten alltid ha en viss økonomisk og tidsmessig gevinst.

Det er også verd å se på muligheten av overgang fra tradisjonelt drivstoff til mer miljøvennlige alternativer. En del av forsvarets kjøretøyer har opprinnelig vært bygget for å skulle kunne tåle ulike typer drivstoff. Utgangspunktet for å bruke alternativt drivstoff burde dermed være tilstede. Det kan åpenbart oppstå utfordringer på grunn av kulde vinterstid. Kravene til de fysisk-kjemiske egenskapene som drivstoffet må tilfredsstille for å være funksjonelt i Bardu kommunes klima, må tas i betraktning.

Snøscootertransport: Scootertransport utenfor veisystemet er ikke like påvirkelig av infrastrukturiltak som veitrafikken. Det er dog trolig at en mer restriktiv dispensasjonspraksis med større krav til leiekjøring sannsynligvis vil redusere total snøskuterkjøring. Ved kjøp av ny snøscooter bør man velge en som har 4-takts motor da disse reduserer både støy og utslipp

betraktelig. Det er gjort forsøk på å bruke etanol i snøscootere, her kan det finnes et potensial for stor klimagassreduksjon.

Jordbruksmaskiner: Som kommune med noe skog- og jordbruk er det naturlig at motorredskap i landbruket utgjør en del av den transportrelaterte klimabelastningen, men klimabelastningen fra motorredskaper er antakelig mindre enn fra snøscootertransport og forsvarets aktiviteter.

Vurdering av alternativt drivstoff må også ta det totale transportregnskapet i betraktning. Dersom drivstoffet er produsert svært langt unna og må fraktes lange avstander før bruk, har det lite for seg hvis ikke markedet er stort. Videre er det også stor forskjell på ulike "miljøvennlige" drivstoff. Syntetiske, svane-merkete drivstoff er mer bærekraftige i et helhetsperspektiv, enn drivstoff som er produsert av råstoff som også tjener som menneskeføde. Et virkelig godt klimaregnskap for drivstoff får man først der biologisk avfall som produseres lokalt/regionalt blir bearbeidet til drivstoff (for eksempel biogass) som også brukes i den samme regionen. En vurdering av hvorvidt Bardu kommune i samarbeid med andre kommuner i Midt – Troms har ressurser til dette, kan eventuelt gjøres med mer kjennskap til regionen.

I og med at god infrastruktur for påfylling og forsyning av alternativt drivstoff er nødvendig for om nye drivstofftyper vil oppleves som fleksibelt og attraktivt alternativ, må innsatsen samordnes. Med samordning menes samordning i forhold til for eksempel nabokommunene, men også samarbeid med andre typer virksomhet og næringer for å sikre at flere kjøretøy enn bare de som tilhører forsvaret, vil kunne dra nytte av en eventuell ny mulighet.

Uavhengig av drivstoffvalg vil det alltid være noe å hente på systematisk å velge kjøretøy med lavt drivstofforbruk hver gang kjøretøyer skal skiftes ut. Til en slik valgprosess finnes hjelpemidler på www.innkjopspanelet.no, som er beregnet for statlige innkjøp. Den svenske siden til Gröna bilister gir også en grei oversikt over energieffektivitet for kjøretøy i ulike klasser (www.gronabilister.se).

4.6 Kommunal transport

I utførelsen av de kommunale tjenestene er det ofte behov for transport. Det kan f.eks. være transport av personell i forbindelse med hjemmesykepleien eller transport av varer i forbindelse med intern drift. Klimagassutslippene som genereres av denne transporten har direkte sammenheng med transportmengden og typen kjøretøy som benyttes. Ønsker man å redusere klimagassutslippene fra egen transport må derfor både transportmengde (logistikk) og kjøretøyene evalueres.

Logistikk: I mange tilfeller vil en mer effektiv organisering av logistikken for vare- og persontransport kunne bidra til reduksjon av både kostnader og klimagassutslipp. I hvilken grad det er et forbedringspotensial og størrelsen på dette kan kun bestemmes gjennom en analyse av kommunens transportsystem.

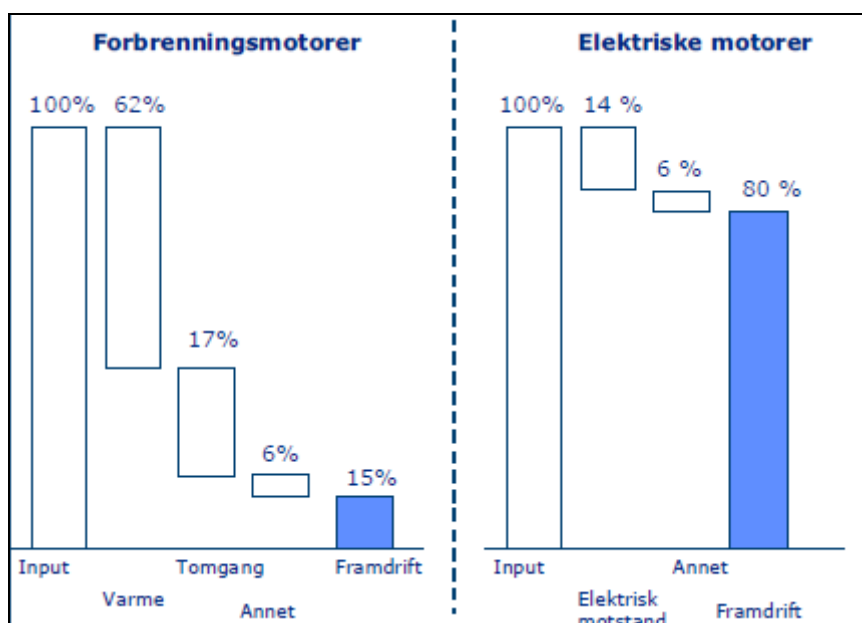
Kjøretøy: For å kunne redusere klimabelastningen fra egne kjøretøy bør man ha mest mulig klimavennlige kjøretøy i sin bilpool. Klimaforliket slår også fast at offentlige biler skal gå på CO₂-fritt eller CO₂-nøytralt drivstoff innen 2020. Det finnes mange faktorer som skal evalueres i denne sammenhengen, og det foregår en diskusjon mellom forskjellige fagmiljøer i forhold til klimavennlighet av forskjellige typer kjøretøy. Det kan dermed være vanskelig å orientere seg om hvilke alternativer som bør foretrekkes. Derfor er det for tiden et kriteriesett

for innkjøp av personbiler under utarbeidelse i regi av Innkjøpspanelet. Når kriteriesettet er ferdig utarbeidet vil det bli tilgjengelig på Innkjøpspanelets hjemmesider; www.innkjopspanelet.no.

I forbindelse med et forslag om å gjøre Setermoen til et satsingsområde når det gjelder ladestasjoner for el-biler er det naturlig å vurdere og ”elektrifisere” den kommunale bilparken. Innenfor omsorgssektoren benyttes i dag 14 leasingbiler som er garasjert i oppvarmet garasje under Barduheimen alders- og sykehjem. Ellers bør det være et potensial for økt bruk av tjenestebiler også i andre avdelinger i stedet for privatbiler i tjeneste. Av større biler er det renovasjonsbilene som kan vurderes.

Figuren nedenfor viser på forskjellen i effektivitet mellom tradisjonelle forbrenningsmotorer og elektriske motorer, som er noe av grunnen til at det satses mye på utviklingen av elektrifiserte kjøretøy for tiden.

Figur 4-2: Effektiviteten i forbrenningsmotorer og elektriske motorer (Samferdselsdepartementet 2009)



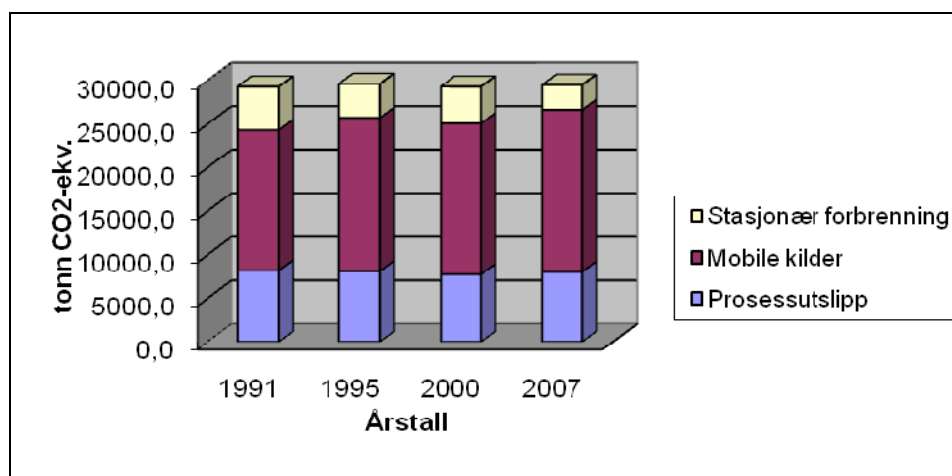
Selv om el-biler kommer mest fordelaktig ut i forhold til andre kjøretøyteknologier med tanke på utslipp og drivstoffutgifter, er det ikke sikkert at rene el-biler er det beste å satse på i Bardu kommune. Det har sammenheng med at rekkevidden til el-biler er begrenset og at tilbudet av biler med den teknologien sannsynligvis ikke passer til de varierte forholdene med føreforhold og temperatursvingninger som preger hverdagen i Bardu. Satsing på generelt drivstoffgjerrige kjøretøyer, plug-in hybrider og eventuelt overgang til mindre klimaskadelige bensin- og dieselvarianter er antakelig robuste løsninger som passer bedre her.

5 Lokale klimagassutslipp

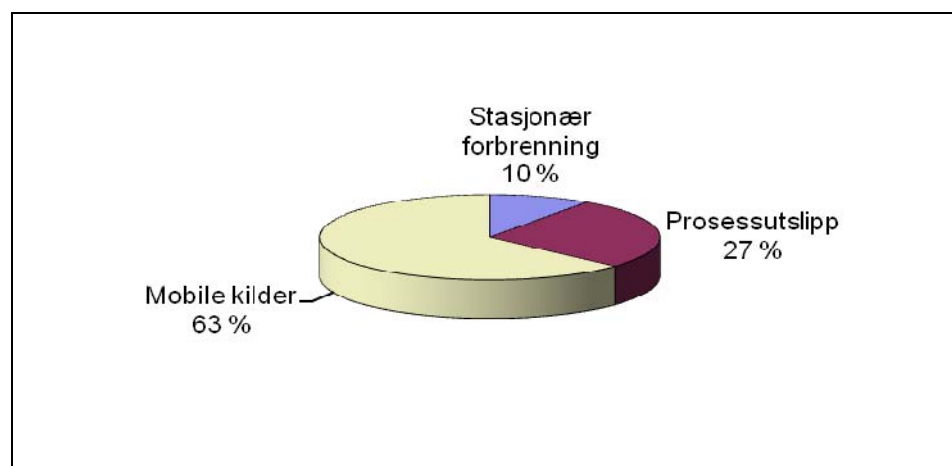
De fleste menneskelige aktiviteter medfører utslipp av klimagasser. Det vi selv gjør fører som oftest til utslipp der og da. Når vi konsumerer eller bruker en vare, kan man si at vi indirekte gir opphav til utslippene som var forbundet med produksjonen av varen. Slike utslipp skjedde et helt annet sted og til et helt annet tidspunkt enn der varen ble brukt/konsumert. For å skille mellom disse ulike utslippene benyttes ofte begrepene direkte og indirekte klimagassutslipp.

I denne energi- og klimaplanen vil i første rekke behandle direkte klimagassutslipp fra lokale aktiviteter i Bardu kommune, men det vil også bli vist hvordan økt fornybar energiproduksjon lokalt kan føre til reduserte klimagassutslipp utenfor kommunegrensene.

Figur 5-1: Totale utslipp av klimagasser i Bardu kommune i 1991, 1995, 2000 og 2007(SFT 2009).



Figur 5-2: Sektorvise klimagassutslipp for Bardu kommune i 2007 (SFT 2009).



Den første figuren ovenfor viser at de totale klimagassutslippene i Bardu kommune har vært stabile siden begynnelsen på 90-tallet, det er kun sammensetningen av de sektorvise utslippene som har variert. Den største andelen av utslippene kan tilskrives transportsektoren. I 2007 stod trafikken for 63 % av de totale utslippene av klimagasser.

Utslipp fra stasjonær forbrenning har blitt redusert i perioden mens utslipp fra mobile kilder har økt. Stasjonær forbrenning er som regel fyring med olje eller gass til oppvarmingsformål. Reduksjonen av utslipp fra stasjonær forbrenning er en tydelig trend i Bardu kommune og i Norge. Det samme kan sies om økningen i utslipp fra veitrafikk.

Tabell 5-1: Detaljert oversikt over sektorfordelte klimagassutslipp i Bardu kommune (SFT 2009).

Utslipp i tonn CO2-ekvivalenter

	1991	1995	2000	2007
Stasjonær forbrenning	4982,7	3906,6	4212,3	2855,4
Industri	53,0	2,3	157,3	9,5
Annen næring	3357,9	2764,5	2901,6	2129,0
Husholdninger	1571,8	1139,8	1153,4	716,9
Annen stasjonær forbrenning	0,0	0,0	0,0	0,0
Prosessutslipp	8200,0	8112,5	7756,6	8041,3
Industri	27,0	30,0	43,4	47,0
Deponi	2262,8	2340,1	2008,1	1976,1
Landbruk	5668,5	5511,8	5499,5	5765,6
Andre prosessutslipp	241,7	230,6	205,7	252,6
Mobile kilder	16098,9	17589,2	17316,4	18592,6
Veitrafikk	12977,6	13872,0	13239,0	15349,5
Personbiler	9486,5	9708,5	8938,5	10040,4
Lastebiler og busser	3491,1	4163,5	4300,5	5309,1
Skip og fiske	0,0	0,0	0,0	0,0
Andre mobile kilder	3121,3	3717,2	4077,5	3243,1
Totale utslipp	29281,7	29608,2	29285,3	29489,3

 SFT: Klimakalkulator

Tallene for utslipp av klimagasser som er vist i figurene og tabellen ovenfor er hentet fra SFT sin klimakalkulator. Disse tallene har varierende grad av nøyaktighet. For trafikkutslipp er tallene ganske nøyaktige på riksveinivå etter som de er basert på trafikktegninger og gjennomsnittlige utslippstall for norske kjøretøy. For kommunale veier gjøres det ikke trafikktegninger, slik at usikkerheten i transportutslippene er større for kommuner med stor andel kommunale veier.

Utslipp fra landbruket beregnes ut fra dyrket areal og husdyrproduksjon og ansees å være beheftet med relativt store feilmarginer. Landbruksutslippene påvirkes av klima, gjødselsintensitet og type dyrefor, faktorer som det er vanskelig å skaffe detaljert kjennskap til. Gjennomsnittsbetraktninger, som fordelingsnøkkelen er bygget på, kan derfor gi store feil når de brukes i en lokal setting.

Utslippstallene fra stasjonær sektor har litt lavere nøyaktighet, fordi man ikke har detaljert oversikt over hvilke oppvarmingsløsninger som benyttes i private husholdninger.

Usikkerheten i utslippstallene som er vist ovenfor betyr at SFTs beregninger for kommunale klimagassutslipp ikke alltid fanger opp konsekvensene av lokale tiltak. Dersom kommunen ønsker å måle konsekvensene av gjennomførte tiltak mer nøyaktig, må kommunen få utarbeidet en egen statistikk over klimagassutslippene.

5.1 Indirekte utslipp

Indirekte utslipp for lokale aktiviteter kan altså knyttes til lokalt forbruk, men vises oftest ikke i statistikken til SFT ettersom varene som konsumeres produseres andre plasser. Gjennom å beregne en utslippsfaktor (for eksempel kg CO₂ per krone) for ulike typer produkter kan man finne ut de indirekte utslippene som aktivitetene i en kommune forårsaker. Det finnes ulike klimakalkulatorer som gjør enkle beregninger av direkte og indirekte utslipp fra forbruk. MiSA AS har for eksempel tatt fram en kalkulator som beregner utslippene for aktivitetene til en kommune.

Figur 5-3 De direkte og indirekte utslippene for aktivitetene til Bardu kommune. [Kilde: MiSA, www.klimakost.no]



Per årsverk ligger kommunens utslipp nært landsgjennomsnittet, mens utslipp per innbygger er høyere enn landsgjennomsnittet. Dette skyldes i hovedsak at Bardu er en forholdsvis liten kommune, med få innbyggere å fordele utslippene fra kommunens aktiviteter på. Analyser med dette verktøyet tyder på at klimafotavtrykket når et minimum med kommuner i størrelsesorden 20 000 til 50 000 innbyggere, mens klimafotavtrykket øker noe for mer folkerike kommuner. Den økonomiske situasjonen i kommunen kan også påvirke klimafotavtrykket, ettersom det ofte fører til et høyere forbruk i tjenesteproduksjonen.

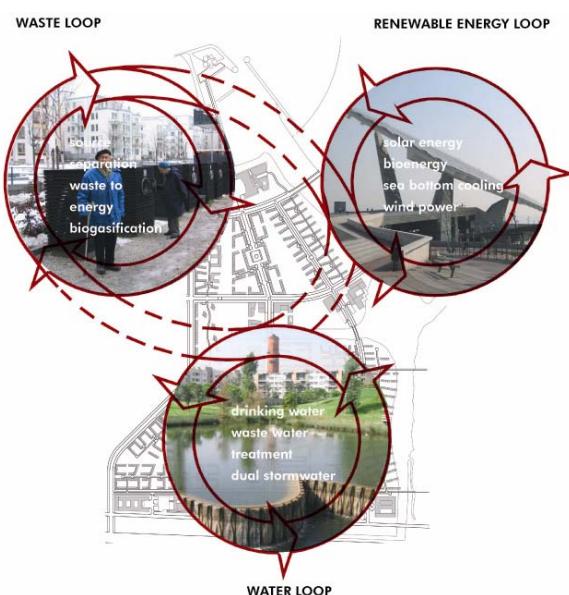
6 Fremtidig utvikling og fremskrivninger

6.1 Tilnærming til lokal utbygging og næringsutvikling

For fremtidig lokal utbygging og næringsutvikling i Bardu bør en basere seg på kretsløpsbaserte tilnærminger og teknologi.

Denne tankegangen er skissert i Figur 6-1. hvor gjenbruk og resirkulering innen energi, avfall og vann står sentralt samtidig som kobling og integrering mellom de samme tre hovedområdene kompletterer kretsløpet (for eksempel bruk av avfall til energi).

Figur 6-1: Bærekraftig kretsløpstilnærming til lokal utvikling.



6.2 Planlagt utvikling i kommunen

Man ser ikke for seg større utbygginger av boligfelt utenfor Setermoen. I Nedre Bardu er det overdekning av byggeklare tomter i to boligfelt. Ved Fredly i Salangsdalen er det et nytt kommunalt felt med 6 tomter og foreløpig bare 1 prosjekt i gang. Ved Viken senter er det regulert et felt, men ikke utbygd. Ved eventuell utbygging vil det være naturlig å se på mulighetene for fellesanlegg her.

6.3 Setermoen

I dette området ser man for seg regulering og utbygging i regi av kommunen og forsvaret i hovedsak. Det er ikke tradisjon for større feltutbygginger i privat regi i Bardu, men dette skal man ikke i utgangspunktet avskrive. Forsvaret har planer om større utbygginger av boliger/kvarter i Artillerileiren. Disse blir tilknyttet Setermoen varmesentral.

Kretsløpstilnærming

Kretsløpsteknologi gir nye muligheter for bærekraftige løsninger på miljøutfordringer knyttet til vann, avløp, avfall og energi innenfor bl.a. kommunalsektoren, både i by- og landområder.

Kretsløpsteknologi har fokus på miljøvennlig ressursforvaltning og lønnsomhet gjennom bruk av naturbaserte, desentraliserte systemer for behandling av vann, avfall, avløp og energi.

Intensjonen med disse systemene er redusert forbruk, resirkulering og gjenbruk av vann, resirkulering av næringsstoffer til gjødselbruk samt utnyttelse av biomasse og spillenergi og er derfor relevant i en energi- og klimaplan.

Eksempler på kretsløpsteknologi

- teknikker og prosesser for lønnsom lokal behandling av avfall og avløp med utnyttelse av gråvann for vannsparing
- resirkulering av næringsstoffer og vann
- energigjenvinning

Regulering av ytterligere boligtomter på Setermoen ligger kanskje to år fram i tid med byggestart tidligst i 2013. Framdrift avhenger av etterspørsel, tilgang på ledige tomter i eksisterende felt og kommunens økonomi.

6.4 Områder utenfor tettstedsområdene

Det er registrert en økende interesse for bygging i grendene ved enkeltvis fradelinger og bosettingen på landsbygda ser ut til å styrkes. I hyttefelt nedenfor og ved Altevattnet vil det bli et økt antall hytter med elektrisitet, noe som vil øke el-forbuket i kommunen.

6.5 Estimert energiforbruk i planlagte byggeprosjekter

I tabellen nedenfor er det overslag over energibehovet til kjente nye byggeprosjekter i Bardu kommune.

Tabell 6-1: Oversikt over kjente fremtidige byggeprosjekter i Bardu kommune. For hvert enkelt prosjekt er det gjort overslag over energiforbruket.

Sted	Prosjekt- /byggningsnavn	Bygningskategori (TEK '07)	Ferdigstillelse [år]	Bruksareal [m ²]	Totalt energibehov [kWh/år]
Setermoen	Seterveien barnehage	Barnehager	2009	150	22 500
Nedre Bardu	Nedre Bardu barnehage	Barnehager	2010	230	34 500
Setermoen	Barduhallen	Idrettsbygg	2011	2 000	370 000
Setermoen	Barnas Hus	Barnehager	2011	700	105 000
SUM				3 490	593 500

Energibehovet i bygningsmassen er beregnet med utgangspunkt i "Forskrift om krav til byggverk og produkter til byggverk" (TEK 07). I forskriften er det gitt rammekrav som beskriver maksimalt tillatt netto energibehov for bygninger i 13 forskjellige kategorier, og det er disse rammekravene som er lagt til grunn for beregningene. Overslagsberegningen for energiforbruket som er gitt ovenfor må ansees som foreløpig, etter som det kreves endelige arkitekttegninger for å kunne gjøre en detaljert energiberegning.

En realisering av prosjektene med kjent bruksareal vil medføre et økt energibehov på ca 0,6 GWh per år. Denne energimengden tilsvarer en økning på mindre enn 1 % i forhold til dagens stasjonære energiforbruk.

Energibehovet til disse prosjektene er ikke vesentlig, men man bør uansett gjøre en vurdering av mulige løsninger for energiforsyningen. Generelt kan en økning i energiforbruk skaffes til veie gjennom:

- økt overføring gjennom eksisterende infrastruktur (lokalt kraftnett, med eventuelle forsterkninger)
- økt lokal energiproduksjon fra bioenergi, varmepumper, solfangere eller en kombinasjon av disse
- frigjøring av energiforbruk i eksisterende bygningsmasse i kommunen
- svært strenge krav i forhold til energiforbruk i ny bygningsmasse
- en kombinasjon av punktene ovenfor

For å skaffe nok energi frem til nye byggeprosjekter må det ofte gjøres investeringer, og det kan bli nødvendig å også oppgradere kraftnettet. Det gjelder enten det er snakk om å oppgradere kraftnett, øke lokal energiproduksjon eller frigjøre energi i eksisterende bygningsmasse. Det er derfor svært viktig at kommunen vurderer energiforsyningen samtidig som det jobbes med planregulering og byggesaksbehandling. Aller helst bør kommunen ha en strategi for hvordan energispørsmål skal behandles i nye byggesaker. (Jfr. tiltak 3.1).

Byggeprosjektene som er nevnt innebærer ikke kun økt energiforbruk, men kan også innebære et økt transportbehov. Dette er også noe som bør vurderes når det jobbes med planregulering. (Jfr. tiltak 2.3).

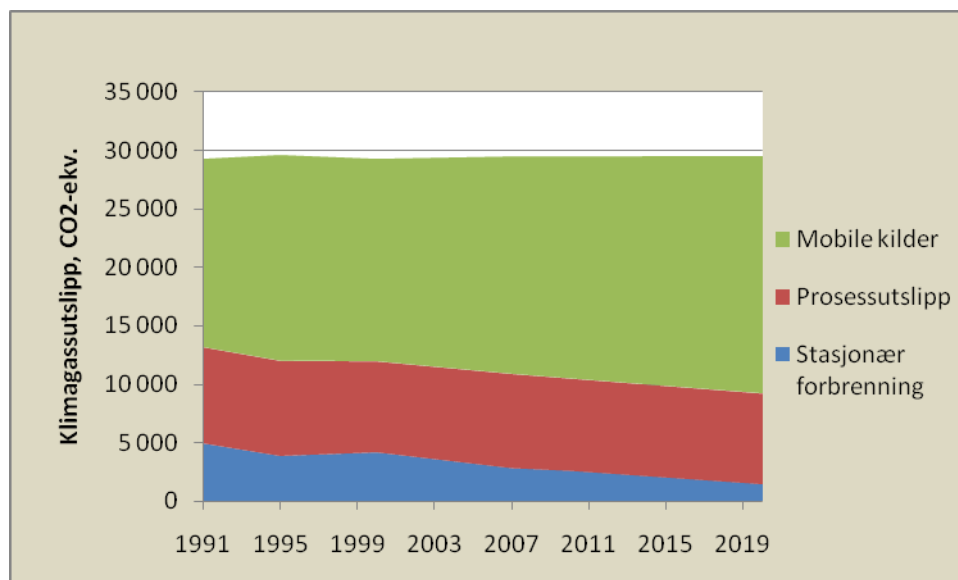
Erfaringer fra andre land og mindre forsøk i Norge viser at det er mulig å oppnå redusert utslipp fra transport ved å sette sammen pakker av areal og transportplantiltak. Kombinasjoner av flere tiltak og virkemidler gir synergieffekter (Osloregionen 2008, CIVITAS 2007, Statsbygg 2008).

Klimagassutslippene fra transportsektoren er en økende utslippskilde i Bardu i dag, og det er helt nødvendig å vurdere transportløsninger i sammenheng med utbyggingene som er planlagt, og annen arealplanlegging.

6.6 Fremtidige klimagassutslipp i kommunen

Fremskrivningen av klimagassutslipp i Bardu kommune bygger på utviklingen i direkte utslipp i kommunen mellom 1991 og 2007, dette vises i figuren nedenfor. Man kan se at utslipp fra transporter øker stadig, mens utslippene fra stasjonær forbrenning reduseres. Slått sammen tar økningene og minskningene ut hverandre.

Figur 6-2: Fremtidige klimagassutslipp i Bardu kommune. Fremskrivningen er basert på den historiske utviklingen.



Trenden i de forskjellige sektorene er slik:

- Stasjonære utslipp reduseres med 70 % fra 1991-nivå nivå frem mot 2020

- Prosessutslipp reduseres med 6 % fra 1991-nivå frem mot 2020

Mobile utslipp øker med 26 % fra 1991-nivå frem mot 2020

I den utviklingen som vises i figuren ovenfor er det ikke tatt hensyn til internasjonale og nasjonale tiltak som vil kunne få effekt på utslippene i Bardu. For eksempel kommer det stadig strengere krav til utslipp fra kjøretøy og varmetap i bygninger. I tillegg ser vi en historisk utvikling i bilmarkedet, der man innen noen få år vil ha et stort tilbud av lavutslippskjøretøy. I tillegg ser vi en historisk utvikling i bilmarkedet, der man innen noen få år vil ha et stort tilbud av lavutslippskjøretøy. Utslippene fra transportsektoren er så entydig økende at det er usannsynlig å oppnå utslippreduksjon kun på bakgrunn av slike krav. Dette fordi økningen i transportmengdene er så store.

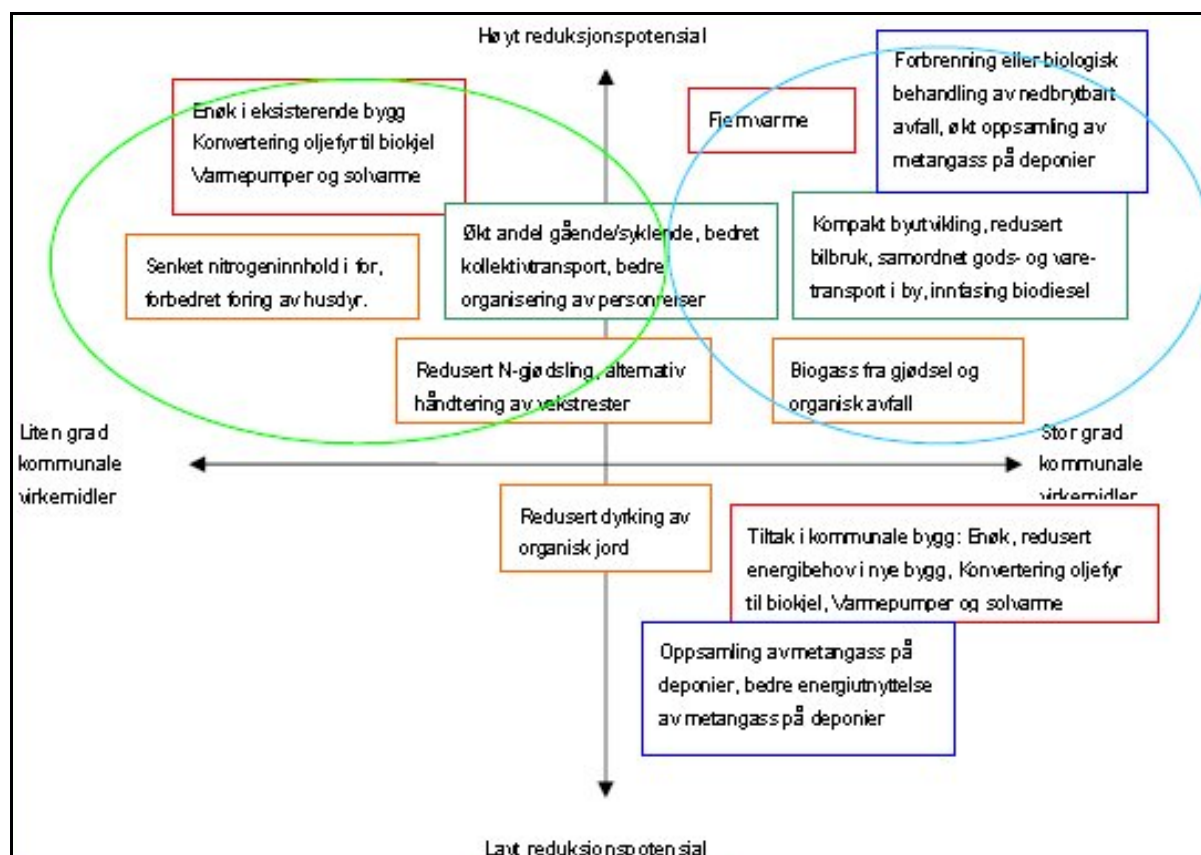
DEL II: Tiltaksplan

7 Kommunale virkemidler for energi- og klimaarbeid

I dette kapitlet beskrives en del eksempler og forslag til hvordan kommunen kan være en aktiv pådriver for endring. Både tradisjonelle og formelle virkemidler og andre metoder kan gi resultater for klima- og energieffektiviteten.

Av de nasjonale utslippsreduksjonene på 15-17 millioner tonn CO₂-ekvivalenter innen 2020, som norsk klimapolitikk er basert på, har SFT estimert at de tiltak som er gjenstand for kommunale virkemidler har et mulig reduksjonspotensial på til sammen 8 millioner tonn CO₂-ekvivalenter. Av dette har kommunene stor grad av virkemidler for tiltak som gir 2,8 millioner tonn i reduksjon.

Figur 7-1: Gruppering av mulige kommunale tiltak, rangert etter reduksjonspotensial og grad av kommunale virkemidler (SFT 2007).



7.1 Kommunens rolle som tilrettelegger

Reduksjon i klimagassutslippene i Bardu må gjennomføres både gjennom en langsiktig planlegging og konkrete, tidsavgrensede prosjekter som skaper omstilling og ny praksis.

Klimaufordringen krever en omstilling i alle sektorer, som betyr at det må utvikles nye løsninger og ny praksis. Kommunen har mange muligheter til å lede og tilrettelegge for dette utviklingsarbeidet, både som myndighet og gjennom det administrative apparatet.

7.1.1 Miljøvennlig energibruk

Kommunen har et ansvar hva gjelder bruk av økonomisk- og miljøvennlig (ny fornybar) varmeenergi. En kommune er normalt en stor eier (og drifter) av bygningsmasse og har dermed stor påvirkning hva gjelder strategi og føringer om miljøriktig og fremtidsrettet bruk av varmeenergi.

I forhold til effektivisering av energibruk i kommunale bygninger har kommunen som regel store muligheter. Det vil også være mulig å bruke en finansieringsmodell der årlige driftsbesparelser som følge av energiltakene brukes til å finansiere investeringene (også kalt EPC eller sparefinansiering). Et slikt prosjekt vil kunne gjennomføres gjennom å lyse ut en konkurranse på analyse, gjennomføring, finansiering og oppfølging av enøktiltak i kommunale bygninger.

En kommune har m.a.o. en betydelig påvirkningskraft for at det tilrettelegges for ny fornybar energi. Dette er blant annet hjemlet i Plan og Bygningslovens §. 26 (utforming av arealer og bygninger), Energiloven §. 5-1 (konsesjon for fjernvarmeanlegg) og Plan og Bygningsloven § 66a (vedtak om tilknytningsplikt).

Se Tabell 8-2, tiltak 1.1-1.11 for oversikt over energiltak i kommunale bygninger og anlegg.

7.1.2 Arealplanlegging og utbygging

Kommunens egne, tradisjonelle virkemidler er først og fremst knyttet til kommunal planlegging og myndighet etter plan - og bygningsloven.

Som arealplanmyndighet kan kommunen blant annet legge til rette for et konsentrert utbyggingsmønster, som fremmer bruk av kollektivtransport og fjernvarme. Gode, varierte tjenestetilbud i nærmiljøene, et trivelig sentrum med sosiale møteplasser og godt utbygd gang- og sykkelveinett er også svært viktige tiltak som kan bidra til at folk reiser mindre ut av kommunen i fritida og reduserer bilbruken for daglige gjøremål. Transportmessige konsekvenser skal derfor vurderes med hensyn til utbygging.

Våren 2008 la Regjeringen fram en lovproposisjon til ny plan- og bygningslov som åpner for å kunne ivareta flere miljøhensyn gjennom kommunal planlegging.

Energibehovet i nye bygg er avhengig av mange faktorer, ikke bare tekniske installasjoner. Man bør planlegge boligområder i forhold til klima og sette krav til arkitektonisk utforming av bygg hvor hensyn til klima og energisparing er rammekrav. Dette

TEK07

TEK 07 er forkortelse for Forskrift om krav til byggverk og produkter til byggverk gjeldende fra 2007 (Lovdata 2007).

Der er det blant annet stilt krav om tiltak for å oppnå økt energieffektivitet. Forskriften setter rammer for maksimalt energibehov i ulike typer bygg som skal overholdes.

Det stilles videre krav om at alle bygninger skal utformes slik at omtrent halvparten, og minimum 40 prosent, av varmebehovet kan dekkes av annen energiforsyning enn elektrisitet og fossile brenslere. Dette gjelder både for varme og varmtvann. Typiske løsninger for å oppfylle kravet kan være varmepumper, nær- og fjernvarme, solfangere, biokjel, pelletskaminer og vedovner.

Kvalitetsprogram

For et boligfelt kan det beskrive:

1. skånsom innplassering i landskapet og orientering av byggene slik at de får mest mulig solinnstråling og passiv oppvarming
2. miljøvennlig oppvarmingsløsninger
3. krav til materialbruk og isolasjon
4. mål/ forventninger til maksimal energibruk
5. krav til maksimal boligstørrelse

Fjernvarmeanlegg og vannbåren varme

Krav om fjernvarmetilknytning og tilrettelegge for vannbåren varme kan fastsettes både som en generell planbestemmelse til kommuneplanens arealdel og som reguleringsbestemmelser.

Det kan videre lages rekkefølgebestemmelser til reguleringsplanene som sikrer at fjernvarme er på plass før utbyggingen gjennomføres.

gjelder i første omgang offentlige bygg (Bardu kommune og Forsvaret), dernest private større leilighetsbygg og i næringsbygg. For private boliger kan man sette klimakrav som går lenger enn teknisk forskrift, særlig i klimautsatte boligområder dersom disse ligger klimamessig ugunstig til, for eksempel i lavere områder som er utsatt for inversjon eller vindutsatte områder (øst- og sørøstlig vind)

I forbindelse med regulering av nye områder kan kommune sørge for at det utarbeides et helhetlig miljø- eller kvalitetsprogram. Miljømål og kvalitetskrav til utbyggingen kan så fastsettes i reguleringsbestemmelser og forhandles inn i utbyggingsavtaler.

Se Tabell 8-3, tiltak 2.1-2.3 for oversikt over arealplanleggingstiltak.

7.1.3 Miljøvennlig transport

Den nye planloven gir kommunen utvidet mulighet til å legge til rette for miljøvennlig transport, blant annet ved bruk av parkeringsrestriksjoner. Den nye loven styrker også grunnlaget for regional planlegging. Fremtidens byutvikling innen areal- og transport forutsetter løsninger på tvers av kommunegrenser og sektorer der lokale, regionale og statlige aktører samordner virkemidler og innsats.

Regionalt samarbeid kan ha fokus på ulike deler av transportmarkedet, som for eksempel skoletransport, transport til nytteområdene i regionen, godstransport og pendling. En langsiktig strategi for å begrense bilbruk må sikre eller utvikle et tilstrekkelig kundegrunnlag for buss som alternativ. Dette må skje både gjennom konsentrert utvikling rundt tettstedene og samordnet planlegging av kollektivtilbudet i regionen. Et sammenhengende nettverk med gang- og sykkelvei bør planlegges for kommunen, spesielt i relasjon til arbeids-, og skoletransport samt friluftsliv. Gang- og sykkelveier kan sees både som klimatiltak og trafikksikkerhetstiltak.

Kommunen kan legge til rette for økt bruk av miljøvennlige kjøretøyer som elektriske biler og biodrivstoff. For elektriske kjøretøyer blir ofte kort rekkevidde / batterikapasitet nevnt som et problem. Dette bildet er imidlertid sammensatt, da det er et faktum at svært mye av personbiltrafikk innbefatter svært korte transportavstander. De fleste bilreiser er godt innenfor elbilens rekkevidde.

Dersom kommunen sørger for utbygging av ladestasjoner på utvalgte steder som kjøpesentre, parkeringsplasser for pendlere og andre godt besøkte steder, vil det bli vesentlig mer attraktivt for kommunens innbyggere å benytte elektriske biler. I dag finnes det flere eksempler på kommuner som har en bevisst strategi for utbygging av slike parkeringsplasser. Den samme problemstillingen gjelder for biodrivstoff. Dersom det ikke finnes biodrivstoff på bensinstasjonene i Bardu, er dette heller ikke et alternativ for kommunens innbyggere.

Se Tabell 8-3, tiltak 2.4-2.6 for oversikt over transporttiltak.

7.1.4 Innkjøp av varer og tjenester

På lik linje med alle andre aktører i markedet har Bardu kommune frihet til selv å velge hvem den ønsker å kjøpe varer og tjenester av. Kommunen kan derfor gjennom bruk av strenge miljøkrav i sine innkjøpsbetingelser påvirke næringslivet i retning av mer klimavennlig drift.

Miljøverndepartementet har etablert *Panel for miljøbevisste innkjøp* (Innkjøpspanelet) som har fått i oppdrag å utvikle miljøkriterier for offentlige innkjøp. Kriteriene som utarbeides offentliggjøres på internett (www.innkjopspanelet.no) og kan fritt benyttes av Bardu kommune.

Stortingsmelding 26 (2006 – 2007) av 4. mai 2007 *Regjeringens miljøpolitikk og rikets miljøtilstand* legger retningslinjer for Staten vedrørende miljøansvar ved innkjøp av varer og tjenester. Samtidig blir kommunal og fylkeskommunal virksomhet oppfordret til å iverksette tilsvarende, bl.a. ved innføring av miljøledelsessystemer og stille miljøkrav ved innkjøp av miljøbelastende produkter.

Se Tabell 8-3, tiltak 2.7-2.9 for oversikt over tiltak innen lokal produksjon og kommunal drift.

7.1.5 Landbruk

Bedre utnyttelse av husdyrgjødsel, tiltak i fôring og bedret jordforhold vil kunne redusere klimagassutslippene fra landbruket betraktelig, spesielt utslippene av dinitrogenoksid (lystgass). Hvis man retter spesielt fokus mot klimagassutslipp ved utarbeidelse av gjødsel- og fôringsplaner vil slike tiltak kunne bli tatt i bruk.

Landbruksavdelingen i Bardu kommune har tre ansatte som kan være behjelpelig med rådgivning/veiledning. Flere ved avdelingen har bidratt i kommunens energi- og klimaarbeid, og mye av initiativet til å få laga en energi- og klimaplan kommer fra avdelingen. Avdelingen har dessuten kontaktansvaret opp mot "nettverk nord" i Grønne Energikommuner.

Tradisjonelt har dette engasjementet bakgrunn i en interesse fra kommunens skogbrukere, om å få i gang et eller flere flisfyringsanlegg for å kunne ha avsetning på eget virke. Den lokale forvaltningen prøver derfor å være behjelpelig under forundersøkelser og i tidlig stadium av planlegging. Bioenergi som utgangspunkt for biogass, biodiesel eller flisfyring er alle muligheter kommunen kan arbeide videre med.

Landbruket i kommunen har egen Landbruksplan med tiltaksdel. Denne skal revideres og det vil være naturlig at energi- og klimaarbeidet i kommunen implementeres i planarbeidet. Det samme vil være tilfelle for kommunens strategier for fordeling av offentlige midler (SMIL og NMSK).

Gjennom deltakelse i "nettverk nord" i GE vil landbruksavdelinga delta i et interkommunalt kartleggingsprosjekt av potensielle private "minivannkraftverk" i kommunen.

Se Tabell 8-3, tiltak 2.10 for oversikt over landbrukstiltak.

7.2 Lokal næringsutvikling

Kommunal næringspolitikk omfatter både tiltak rettet direkte mot bedrifter og tilrettelegging av lokal infrastruktur og gode velferdstilbud. Direkte tiltak mot bedrifter kan for eksempel være hjelp til nettverksbygging og kompetanseheving eller tilbud om rimelige tomter/leiepriser for bedrifter som ønsker å flytte til kommunen. Subsidierte tjenester og smidig saksbehandling fra kommunens side er andre elementer som kan være viktige for næringslivet. For mange bedrifter er det imidlertid like viktig at kommunen kan tilby attraktive boområder og et godt velferdstilbud for de ansatte.

7.2.1 Planlagt utvikling i kommunen

I områder der større bygg og infrastruktur skal etableres kan en kommune påvirke til at det velges energi- og klimamessige gunstige løsninger på flere måter. Det kan være alt fra å

påvirke til samlokalisering og å kreve utredet mulighetene for bruk av alternativ energi til å pålegge tilknytningsplikt i områder det er gitt konsesjon i henhold til Energiloven.

7.2.2 Større boligområder og industriområder

Utbyggingen styres gjennom boligbyggeprogram, regulerings- og bebyggelsesplaner osv. Kommunen har gjennom dette flere måter å påvirke til riktige energi- og klimamessig utvikling.



Figur 9-7-2: Eksempel på boliger som selges med globalt miljøfokus

Større industri- og næringsområder har ofte langt større potensial for alternativ energi grunnet større oppvarmings- og kjølebehov. Her har kommunen en lang rekke virkemidler som kan nyttes for å påvirke til riktige energi- og klimamessig utvikling.

Viktige tiltak kan være reguleringstiltak som gir muligheter for nær- eller fjernvarme, tiltak som minimerer transport, krav til utredning av bruk av alternativ energi, krav til energiforbruk, krav til energifleksible bygg over en viss størrelse, tilknytningsplikt til eventuell fjernvarme, informasjonskampanjer osv.

7.2.3 Bioenergi

Etter vannkraft viser energikartleggingen at oppvarming med biobrensel fra skog, klart har det største potensialet innen fornybare energikilder. Per i dag brennes det lauvtrefflis tilsvarende 6000 fm³ i kommunen. I tillegg vil det i år med høg skogaktivitet være noe eksport av flis til det regionale markedet. Videre finnes, og planlegges det mindre private anlegg som forhåpentligvis vil kunne stimulere til nye bioenergi-entreprenører. Samtidig vil det skje en kompetansebygging innenfor tilknyttede virksomheter, som for eksempel VVS-tjenester og skogbruk.

Flisfyringsanlegget på Setermoen som driftes av Forsvarsbygg ligger ideelt til, og har kapasitet til å kunne levere varme til flere forretningsbygg og institusjoner i øvre del av sentrum. Dette har vist seg vanskelig å få til, da Forsvarsbygg ikke skal drive som "varmeleverandør". Denne saken bør det arbeides mer med fra kommunens side.

Med dagens rammebetingelser må et flisfyringsanlegg erfaringsmessig forsyne minimum 2 GWh årlig for å kunne være lønnsomt og/eller konkurransedyktig. For at drift av et anlegg skal være interessant bør anleggets størrelse være nærmere det dobbelte. Våren 2009 ble det innført et arealtilskudd for virke som omsettes som flisvirke til biobrensel. Da innføring av dette tilskuddet var koblet opp mot andre såkalte "krisepakker", er det enda noe uklart om rammebetingelsene kan anses som endret. Investeringer til bioenergianlegg vil måtte ha ei

nedskrivningstid på minimum 15 år. En vil derfor være avhengig av sikrere subsidieordninger før investeringer i mindre anlegg vil være tilrådelig.

Da finansiering av selve fyringsenhetene øker noenlunde proporsjonalt med leveringskapasitet, går det å se for seg løsninger med flere adskilte fyringsanlegg i samme driftsenhet. Det finnes enda ingen gode løsninger for lagring av bjørkeflis, så flisleveranser vil kreve god logistikk.

Når det gjelder varme- eller elektrisitetsleveranser med biogass, er det noe mer uklart hvor ei evt. lønnsomhetsgrense vil ligge. Det er også noe uklart hvor stort energiutbytte en vil kunne få per m³ husdyrgjødsel. Det pågår imidlertid en prosess der aktører prøver å kartlegge dette.

Slik situasjonen er i dag, vil Bardu kommune med sin bygningsmasse, være en av de viktigste kundene/aktørene for å kunne få et større marked for biovarme innad i kommunen.

Se Tabell 8-2, tiltak 1.12-1.13 for oversikt over energitiltak.

7.3 Holdningsskapende arbeid

Holdningsskapende arbeid er først og fremst et virkemiddel for å aktivisere og påvirke befolkningen og aktører i kommunen til å gjennomføre tiltak som i denne sammenheng kan bidra til å redusere energiforbruk og klimautslipp. Også sluttbrukere er vesentlige for den endelige energibruken og vil derfor kunne være målgruppe for holdningsarbeid.

Se Tabell 8-4, tiltak 3.1-3.5 for oversikt over holdningstiltak.

Holdningsskapende arbeid er viktig i forhold til å påvirke utviklingen på de områdene som ligger utenfor kommunens myndighetsområde. I denne typen arbeider er det svært viktig at kommunen går foran med et godt eksempel. Et eksempel kan være ordningen med miljøfyrtårn. Dersom kommunen ønsker at flest mulig bedrifter i Bardu kommune skal bli miljøsertifisert gjennom Miljøfyrtårn - ordningen, må kommunen sørge for at den selv blir sertifisert, og aller helst bør miljøfyrtårnsertifisering være et kvalifikasjonskrav ved innkjøp.

Energi- og klimaplanen kan tjene som et utgangspunkt for informasjon om det kommunale arbeidet for å redusere utslippene av klimagasser. Både høringsrunden og den politiske behandlingen kan benyttes til å bevisstgjøre kommunens innbyggere på problemstillingen.

8 Mål, resultatmål, indikatorer og tiltak

8.1 Struktur for energi- og klimamål

Hovedmålet med planen er å få et redskap som tar helhetlig hensyn i saker som angår energi, klima og miljø i kommunen og samtidig er forankret i overordnede nasjonale målsetninger. Målarbeidet innenfor energi- og klimaplanlegging er videre inndelt i to hovedkategorier. De tre delmålene er som følger:

Energibruk og energiproduksjon

Bardu kommune skal bidra til å redusere energibruk og fremme bruk av alternative energikilder.

Klimagassutslipp

Bardu kommune vil arbeide aktivt for å bidra til Stortingets mål om 30 % reduksjon av nasjonale klimagassutslipp frem til 2020 (sammenlignet med 1990).

Holdninger

Bardu kommune vil arbeide aktivt for en energi- og klimabevisst befolkning

Under delmåls-kategorien *Energibruk og energiproduksjon* menes både kommunens eget energiforbruk, men også miljøvennlig energiproduksjon i kommunen for øvrig, som bioenergi og vannkraft. Under *Klimagassutslipp*-kategorien kommer tiltak spesielt innen transport. Delmåls-kategorien *Holdninger* inneholder fremst informasjonstiltak.

For hvert av de tre delmålene, med unntak for *Holdninger*, er det definert

- Resultatmål
- Indikatorer
- Tiltak

De strategiske delmålene gir en overordnet retningslinje som skal følges over tid. Resultatmål avledes fra det strategiske delmålet, og er mer konkrete, tidsfaste målsetninger. Oversikt over resultatmål innen hvert delområde er vist i Tabell 8-1.

Tiltakene er det mest detaljerte nivået. De varierer dermed i detaljeringsgrad og i hvilken grad de er tidfestet eller lar seg følge opp med målbare indikatorer. Det vil kunne oppstå behov å

prioritere mellom de forskjellige tiltakene, derfor er det gjort en skjønnsmessig vurdering av den effekten som tiltakene kan forventes å ha i forhold til kostnadene for de spesifikke tiltakene.

Det er vanskelig å knytte et resultatmål til delmålet for kategorien *Klimagassutslipp*, ettersom sammenhengen med nasjonale mål, kommunefordelte utslipp og kommunale virkemidler er sammensatt. En pekepinn er likevel SFTs vurdering om at snaut 20 % av de nasjonale utslippsreduksjonene kan tas innenfor sektorer der kommunene har store virkemidler . Fordeles denne andelen av de nasjonale utslippreduksjoner på antallet innbyggere kan man beregne hvor stor del av de nasjonale målene som kan pålegges den enkelte kommunen. Ettersom kommunens aktiviteter til stor del er proporsjonal mot antallet innbyggere vil dette være en rimelig metode for å finne resultatmålet. Da de nasjonale målene er i forhold til utslippene i 1990 vil det kommunale resultatmålet være i forhold til kommunens utslipp i 1991 (ettersom det ikke finnes utslippsdata for 1990).

Ettersom SSBs statistikk ikke er tilstrekkelig detaljert for å følge opp resultatmålet for *Klimagassutslipp* kompletteres det overordnede resultatmålet med mål der man enklere kan måle effektene av kommunale tiltak.

Tabell 8-1: Resultatmål og indikatorer for hvert delmålstema.

Tema/delmål	Resultatmål	Indikator
Tiltaksreferanse		
Energibruk og energiproduksjon	<u>Energibruk i bygg:</u> Energibruken i kommunale bygg og annen kommunal virksomhet skal reduseres med minimum 15 % fra 2009 til utgangen av 2013 og 20 % innen 2020.	kWh/m2
Tiltak 1.1-1.11		
	<u>Energiproduksjon:</u> Kommunen skal stimulere til økt energiproduksjon fra bioenergi og varmepumper på inntil 10 GWh innen 2020	GWh bioenergi
Tiltak 1.12-1.13		
Klimagassutslipp	Kommunens tiltak skal redusere klimagassutslippene i kommunen med 8 % innen 2020, med et delmål på 4 % reduksjon innen 2014.	CO₂-ekvivalenter
Tiltak 2.1-2.6	<u>Transporttiltak:</u> Bardu kommune skal oppnå stadig lavere bilførerandel for personreiser, i tråd med resultatmålet.	Bilførerandel av antall reiser (%)
Tiltak 2.7-2.9	<u>Tiltak kommunal drift:</u> Bardu kommune skal minimere miljøbelastningen ved offentlig tjenesteyting, i tråd med resultatmålet.	Antall miljøfyrtårn-sertifiseringer
	<u>Tiltak landbruk:</u> Bardu kommune skal bidra til reduserte klimagassutslipp fra landbruket, i tråd med resultatmålet.	Andel drivstoff- og fossilt brenselforbruk av totalt forbruk
Tiltak 2.10		Antall utarbeidede gjødsel- og fôringsplaner
Holdninger	(Ingen resultatmål er definert)	
Tiltak 3.1-3-5		

Tabell 8-2: Planlagte tiltak for temaet Energibruk og energiproduksjon.

Tiltak nr.	Tiltaksbetegnelse	Ansvar	Tid	Effekt
1.1	Gjennomføre et forprosjekt som skal kartlegge mulige energieffektiviserings- og energi-konverteringstiltak i kommunale bygg og anlegg (EPC)			God
1.2	Gjennomføre et forprosjekt som skal kartlegge mulighetene for lokale energisentraler (EPC)			God
1.3	Kurse alle vaktmestere i den webbaserte Energiskolen (Forsvarsbyggs/Statsbyggs verktøy)			God
1.4	Etablere felles eierforhold og engasjement blant brukere og driftsansvarlige i bygningene			God
1.5	Etablere et energioppfølgingsystem, for måling av energi- og effektforbruk i kommunale bygninger			God
1.6	Installasjon av SD-anlegg i alle større kommunale bygninger			God
1.7	Installere bioenergianlegg og/eller varmepumper i alle bygg der det kan gi merkbar energireduksjon umiddelbart			God
1.8	Prioritering av vannbåren varme ved totalrenovering og i nye kommunale bygninger			Middels
1.9	Bruk av strømsparende veilyss, uten redusert lyskvalitet			God
1.10	Redusere lekkasjer fra kommunalt vann- og avløpsnett (reduserer energiforbruk på pumpestasjoner)			God
1.11	Gjennomførte energitiltak iht. til planen skal rapporteres i årsmeldingen til kommunen			God
1.12	Stimulere til og støtte bruk av rentbrennende vedovner, installasjon av gårdsvarmeanlegg og etablering av varmesalgsprosjekt (ved hjelp av Innovasjon Norge)			Middels
1.13	Gi økonomisk støtte til de som ønsker å installere varmepumper			Middels

På bakgrunn av resultatene av 1.1 og 1.2 revideres tiltakslista. Dette blir i så fall en evt realisering av trinn 2 i EPC (Energy Performance Contracting)

Tabell 8-3: Planlagte tiltak for temaet Klimagassutslipp.

Tiltak nr.	Tiltaksbetegnelse	Ansvar	Tid	Effekt
2.1	Utbygging av nye næringsarealer og sentrumsfunksjoner skal skje som en fortetting i eksisterende områder.			God
2.2	Legge vekt på gode solforhold og godt lokalklima ved planlegging av nye boligfelt			Middels
2.3	Tilgang til kollektivtransport og avstand til skole og servicenæring skal vektlegges ved alle utbyggingsplaner/boligområder			God
2.4	Etablere fem ladestasjoner for elektriske kjøretøy			Middels
2.5	Etablere gangveger samt parkeringsplasser i forbindelse med kollektivtransport (park – ride)			God
2.6	Samarbeide med Troms fylkeskommune om pendlerruter og buss til hurtigbåtganger og fly			God
2.7	Kommunehuset og skoler og barnehager miljøfyrtårnsertifiseres			Middels
2.8	Ved enhver investering og ved større innkjøp ellers skal miljøforhold og energibruk vurderes			Middels
2.9	Ved kjøp/leasing av biler, stille krav om maks utslipp på 120 g CO ₂ /km for lette kjøretøy. På sikt skal overgang til el- eller hybridbiler i egen organisasjon fremmes			Middels
2.10	Dersom kommunen gir bistand til utarbeidelse av gjødsel- og fôringsplaner skal spesielt fokus rettes mot klimagassutslipp			God

Tabell 8-4: Planlagte tiltak for temaet Holdninger.

Tiltak nr.	Tiltaksbetegnelse	Ansvar	Tid	Effekt
3.1	Informere om energisparemuligheter ved restaurering og nybygging av boliger og næringsbygg			God
3.2	Informere og stimulere befolkningen til kjøp av lavutslippsbiler ved kjøp av nye biler			God
3.3	Stimulere til kjøp av lokalprodusert mat ved en lokal aksjon			Middels
3.4	Stimulere til hogst, etablering av ny skog og tette foryngelser.			God
3.5	Alle skoleelever skal ha vært gjennom undervisningsopplegget til Regnmakerne i løpet av grunnskolen			God

8.2 Indikatorer for resultatmåling

Å velge egnede indikatorer for å måle måloppnåelsen i energi- og klimaarbeidet er en utfordring. Her begrunnes valget av indikatorer for denne planen. I appendiks finnes videre drøfting og noen alternative indikatorer. Det er lagt vekt på tre kriterier i valg av egnede indikatorer:

- De bør fange opp resultatet av flere *ulike typer tiltak* og dermed være robust for ulike virkemiddelstrategier over en lengre periode
- De bør kunne *måles* jevnlig med bruk av de data kommunen har tilgjengelig eller måles/beregnes etter gjengs metodikk og uten urimelig ressursbruk.
- De bør være egnet for *sammenlikning* med andre kommuner.

8.2.1 Energibruk og energiproduksjon

For energifrigjøring i kommunale bygg anbefales det valgt å bruke reduksjon i **kWh/m²** som indikator. Valg av denne indikatoren gjør sammenlikning med verdier for ulike bygningstyper beskrevet i TEK07 og ENOVAs bygningsnettverk enkelt. Indikatoren er enkel å beregne og egnet for benchmarking. Ved bruk av et energioppfølgningssystem vil denne indikatoren være meget enkel å følge opp.

For økt produksjon fra fornybare energikilder i kommunen anbefales indikatoren **GWh vannkraft og bioenergi**. Denne vil enkelt kunne beregnes med bruk av den lokale energiutredningen for kommunen, som oppdateres annet hvert år.

8.2.2 Klimagassutslipp

For transportrelaterte tiltak brukes primært **reduisert bilførerandel i % av antall reiser** som indikator for overgang til mer miljøvennlig persontransport i form av mindre motorisert transport. Bilførerandel fanges opp gjennom gjengs metodikk for reisevaneundersøkelser, kan undersøkes i alle skalaer, og vil gjøre sammenlikning med andre byer/tettsteder mulig. Videre fanger reduksjon i bilførerandel opp resultater på mange ulike felter. Enten man har lyktes innen kollektivtransport, oppnådd høyere gjennomsnittlig antall personer per kjøretøy eller fått flere til å gå og sykle, vil denne indikatoren være egnet. En mulig måte å beregne bilførerandelen på er gjennom årlige undersøkelser, her kan for eksempel involvere skolene.

For kommunal drift vil **antallet miljøfyrtårnsertifiseringar** av kommunale enheter og bygg være et tegn på hvor godt man klarer å sette fokus på intern arbeid med reduksjon av klimagassutslipp.

Effekten av de tiltak i kommunal drift som går på å redusere de direkte utslippene fra offentlig tjenesteyting vil kunne fanges opp av endringer i **drivstoff- og fossilt brensel-andelen av totalt forbruk**. Gitt et konstant servicenivå (antall kilometer og oppvarmet m²) vil effekten vises i reduserte kostnader for drivstoff og fossilt brensel. Relevante tall vises i databasen KOSTRA, med mulig komplettering av forbruksdata fra Byggforvaltning.

Referanser

Bardu kommune (2002) *Trafiksikkerhetsplan 2002-2012*

CIVITAS (2007) *Klimapolitikken i Osloregionen: Store ambisjoner – større utslipp*. Tekna.

Enova (2008) *Enova byggstatistikk 2007*, rapport 2008:3

EU (2001) *Directive 2001/77/EC of the European Parliament and of the Council of 27 September 2001 on the promotion of electricity produced from renewable energy sources in the internal electricity market*

Fylkesmannen i Troms (2008) *Forvaltningsplan for vannområdet Bardu-/Målselvvassdraget Malangen. Vannregion Troms*. Høringsdokument.

International Energy Agency (2009) *Solar Heat Worldwide, Edition 2009*

Lovdata (2007) *Forskrift om krav til byggverk og produkter til byggverk (TEK)*.

Miljøverndepartementet (2007) *St.meld. nr. 34 (2006–2007), Norsk klimapolitikk*

Miljøverndepartementet (2008) *Enighet om nasjonal klimadugnad*, Pressemelding 17.1.2008

Norges vassdrags- og energidirektorat (1993) *Opprusting og utvidelse av vannkraftverk*. Sluttrapport.

Norges vassdrags- og energidirektorat (2004) *Beregning av potensial for små kraftverk i Norge*. Rapport nr. 19/2004.

Norges vassdrags- og energidirektorat (2007) *Fornybar Energi 2007*, Rapport utarbeidet av NVE, ENOVA, Norges Forskningsråd og Innovasjon Norge

Norges vassdrags- og energidirektorat (2008) *Vil lavere kraftforbruk i Norge gi lavere CO₂-utslipp fra europeisk kraftproduksjon?*, NVE rapport 11-08, Kvartalsrapport for kraftmarkedet. 1. kvartal 2008

Norges vassdrags- og energidirektorat (2009) *Kvartalsrapport for kraftmarkedet 2. kvartal 2009*, Rapport 12:2009

Olje- og energidepartementet (2009) *Enige om prinsippene for et felles elsertifikatmarked*, Pressemelding 7.9.2009

Osloregionen (2008) *Samordnet areal- og transportplan for Osloregionen 2007*

Samferdselsdepartementet (2009) *Handlingsplan for elektrifisering av veitransport*

SINTEF (2007) *Reduserte CO₂-utslipp som følge av økt fornybar kraftproduksjon i Norge*. SINTEF-rapport TR A 6583, 2007

Statens forurensningstilsyn (2007) *Potensial for utslippsreduksjoner i kommunene*. SFT-notat.

Statens forurensningstilsyn (2009) *Klimakalkulator – Bardu kommune*, hentet fra www.sft.no

Statens vegvesen (2009) *Årsdøgntrafikk trafikktellepunkt Troms*

Statsbygg (2008) *Klimautfordringene for Statsbygg. Et kunnskapsgrunnlag for en strategi*

Troms Kraft Nett AS (2007) *Lokal energiutredning for Bardu Kommune 2007*

Østfoldforskning (2009) *Klimaregnskap for avfallshåndtering*

Vedlegg 1 Nyttige energi- og klimabegreper

Her beskrives noen grunnleggende begreper og sammenhenger som er nyttig å kjenne til for dem som tar beslutninger innen energi- og klimaplanlegging. Denne forståelsen er et utgangspunkt for å kunne bedømme hva som gjør energiforvaltningen og energibruken mer eller mindre effektiv og på hvilken måte energibruk og klimagassutslipp henger sammen.

Energibegreper

Energikilde - Kilde der energi kan utnyttes direkte eller ved hjelp av en omforming til en energibærer (se definisjon under). Energikilder deles ofte inn i fossile energikilder og fornybare energikilder. Fossile energikilder er biologisk materiale som gjennom millioner av år er blitt omdannet til energirike materialer, for eksempel kull, olje og gass. Fornybare energikilder inngår i jordas naturlige kretsløp og de "fornyes" dermed kontinuerlig. Sammenlignet med fossile energikilder er omløpstiden for de fornybare energikildene svært kort. Sol, vind og vann er eksempler på fornybare energikilder.

Energibærer – Fysisk form som energi er bundet i. Strengt tatt er de fossile energikildene egentlig energibærere, ettersom de opprinnelig kommer fra solenergien som fotosyntesen har omdannet til biologiske materialer. Elektrisitet og varmt vann er andre typiske eksempler på energibærere. Energibærerne har egenskaper som avgjør hvor egnet de er til spesielle formål. Om energibæreren gir mulighet for å transportere, fordele og regulere energiuttaket på en hensiktsmessig måte, er vesentlig. Energibærerens energikvalitet (se definisjon under) likeså. Fallende vann i et vannkraftverk inneholder mye bevegelsesenergi, men må omdannes til elektrisitet for å kunne transporteres og brukes. Ofte flyttes energi fra en energibærer til en annen nettopp av hensyn til slike egenskaper ved bærerne.

Energikvalitet/eksergi – Ulike energibærere har ulik evne og fleksibilitet med hensyn til å utføre arbeid. Man kan for eksempel ikke bruke varmt vann som energiforsyning til et fjernsynsapparat, men man kan bruke elektrisitet til å varme opp huset. Energien i form av elektrisitet har en høyere kvalitet enn tilsvarende mengde energi i form av varmt vann. For hver gang energien brukes, reduseres energikvaliteten for og til slutt ende opp som varme med samme temperatur som omgivelsene. Det er dette som gjør at man ofte sier at elektrisitet ikke bør brukes til oppvarming, fordi det er tilstrekkelig med en energibærer med lavere kvalitet.

Som regel skjer omformingen av energi fra høy kvalitet til stadig lavere, men det omvendte er også mulig. Omforming fra en energibærer av lav kvalitet til en med høyere, vil dog alltid føre med seg et betydelig energitap, men det kan likevel være nødvendig av hensyn til hva energien skal brukes til. Ved et kullkraftverk overføres kjemisk energi i kullbitene via varmeenergi i vanddamp, til bevegelsesenergi i dampturbin/generator og ender opp som elektrisitet til slutt. Generelt er det effektiv energiforvaltning å bruke så lav kvalitet som mulig for formålet og unngå unødvendige omforminger og unødvendig transport underveis.

Energiformål og sektor – Energi kan brukes til en rekke formål. I denne planen skilles det først og fremst mellom stasjonær og mobil energibruk. Stasjonær energibruk er knyttet til en bestemt plass, slik som oppvarming av en bolig eller bruk av energi i en industri. Mobil energibruk er i hovedsak bruk av drivstoffer i ulike transportsektorer.

Klimabegreper

Klimagasser – En gruppe gasser som har det felles at de bidrar til oppvarming av atmosfæren. Blant disse gassene er karbondioksid (CO₂), metan (CH₄) og lystgass (N₂O).

Siden gassene har ulik evne til oppvarming, måler man mengden drivhusgasser i felles enhet, CO2-ekvivalenter.

Direkte og indirekte klimagassutslipp – Direkte klimagassutslipp er utslipp på stedet. I energi- og klimaplanen er dette utslipp innenfor kommunens grenser. Indirekte utslipp er utslipp som skjer eller har skjedd et annet sted, men som likevel skal med i regnskapet fordi en vare eller tjeneste *forbrukes* innenfor kommunen. Det indirekte klimagassutslippet representerer altså det utslippet som er resultatet av hele produksjonen. Såkalte *livsløpsanalyser* for ulike produkter tar hensyn til utslipp i forbindelse med produksjon, transport, bruk og avfallhåndtering

Sammenhengen mellom energibruk og klimagassutslipp – Energi produseres med lave eller høye klimagassutslipp avhengig av energikilde og energibærere. Selv om man i Norge kan lykkes med å bruke nesten bare "ren energi", energi som ikke har medført direkte klimagassutslipp, er det likevel klimavennlig å redusere energibruken generelt. Dette, fordi det internasjonale kraftmarkedet består av en miks av fornybar og ikke-fornybar energi. Ved lavere generell energibruk, kan man oppnå at den fornybare energien utgjør en større del av miksen enn ellers.

Klimanøytral – At en kommune, en bedrift eller annen enhet er klimanøytral betyr at summen av aktiviteter, kjøp og forbruk ikke gir et netto utslipp av klimagasser over tid.

Klimagassproduserende aktiviteter må balanseres mot karbonbindende prosesser som for eksempel skogsvekst eller utslippsreducerende tiltak som kjøp av klimakvoter, CO2-fangst el.l.

Livsløpsanalyse – systematisk analyse for å evaluere miljømessige konsekvenser knyttet til et produkt, et produksjonssystem eller en aktivitet ved å identifisere og beskrive energi- og materialforbruket (kvantitativt og kvalitativt) samt avfall og forurensninger til miljøet, og ved å analysere konsekvensene av dette. Analysen inkluderer hele livssyklusen til produktet eller aktiviteten, fra uttak av råmaterialer, produksjon, distribusjon, bruk, gjenbruk, vedlikehold, resirkulering – til endelig kassering; inkludert all transport involvert.

Vedlegg 2 Overordnede rammebetingelser, status og mål

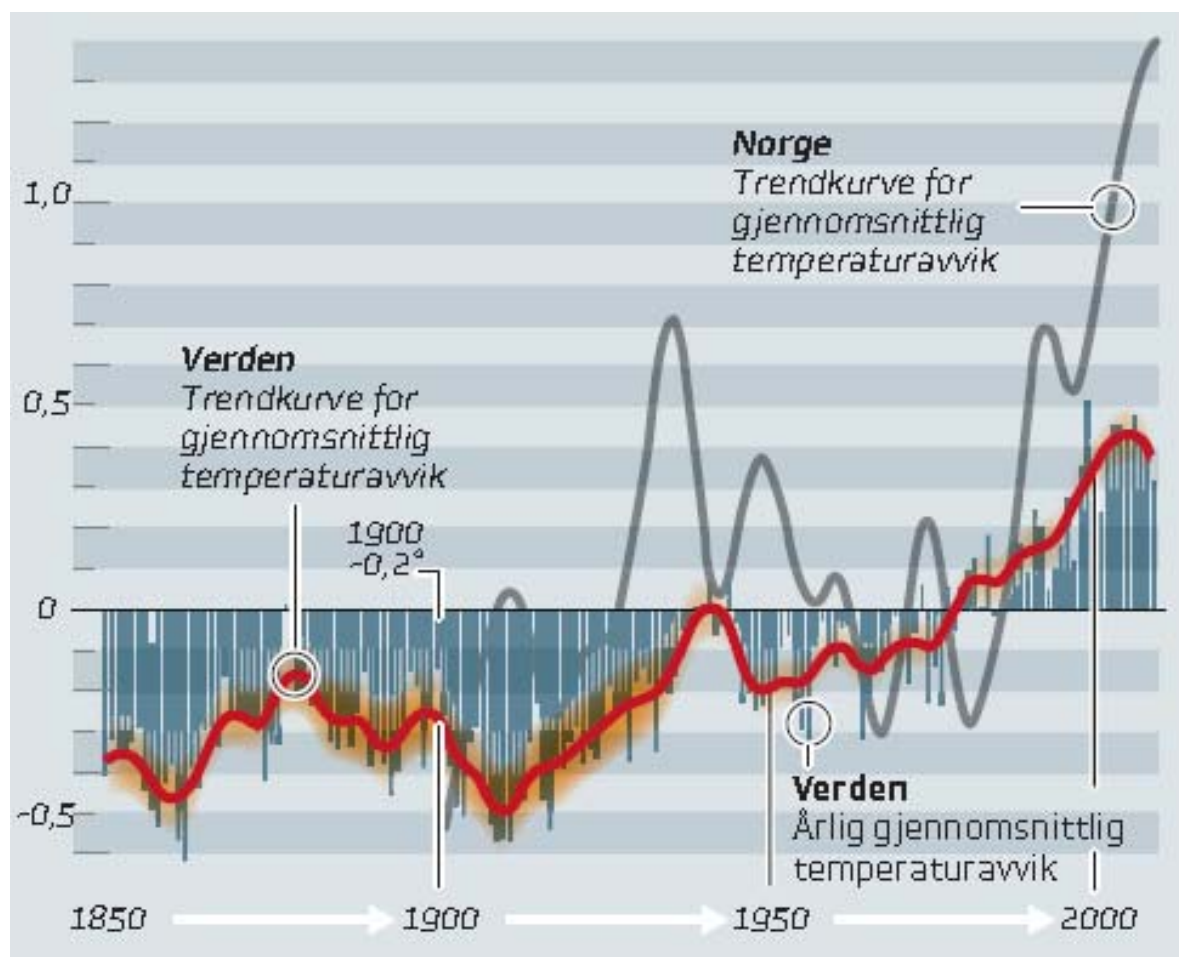
Klimautfordringen og mål for klimautviklingen beskrives med utgangspunkt i FNs klimapanel. Klimastatus i Norge, internasjonal og regional klimapolitikk danner bakgrunnsteppe for kommunenes arbeid med sine energi- og klimaplaner.

Internasjonale rammebetingelser

FNs klimapanel - [IPCC](#) ble opprettet i 1988 for å sikre en objektiv kilde til informasjon om årsakene til klimaendring, de potensielle miljømessige, sosiale og økonomiske konsekvensene, og mulighetene for å tilpasse seg og begrense dem. Klimapanelet har siden den gang levert 4 hovedrapporter, sist i 2007, og baserer seg på et stadig mer omfattende forskningsmaterieil.

Etter at man oppdaget noen feil i rapportene fra 2007 har IPCC fått mye kritikk. Konklusjonene fra 2007-rapportene er dog minst like gyldige nå som da. Hovedkonklusjonen er at kloden blir varmere, at dette er menneskeskapt samt at vi så langt bare har sett begynnelsen. Vi vil bl.a. oppleve at arter forsvinner, at flere rammes av flom og manglende ferskvannsforsyning samt økning i negative effekter på helse og matforsyning.

Figur 0-1: Global middeltemperatur, basert på faktiske målinger. Kilde: Klima forklart/CICERO



I Norge har Statens forurensningstilsyn (Klif) en koordinerende rolle opp mot FNs klimapanel.

I Klifs dokumentasjon om Klimapanelets fjerde hovedrapport skriver Klif i samarbeid med Bjerknessenteret og Cicero bl.a. at:

- FNs klimapanel regner det som *meget sannsynlig* (>90 %) at mesteparten av klimaendringene de siste 50 år er menneskeskapte. Det er også *meget sannsynlig* at gjennomsnittstemperaturen på den nordlige halvkule var høyere i perioden 1950 - 2000 enn i noen annen femtiårsperiode de siste 500 år. Det er *sannsynlig* (>66 %) at denne perioden var den varmeste de siste 1300 årene.
- det er *sannsynlig* at strålingspådrivet fra menneskelige aktiviteter fram til i dag er mer enn fem ganger større enn endringer forårsaket av solens innstråling.
- oppvarmingen i siste halvdel av forrige århundre inntraff i en periode hvor naturlige strålingspådriv normalt skulle ha hatt en avkjølede, og ikke oppvarmende, effekt på jorden.

Karbondioksid (CO₂) er den menneskeskapte klimagassen med størst betydning for klimasystemet. Den globale økningen i konsentrasjonen av CO₂ skyldes først og fremst bruk av fossile brensler (olje, kull og gass) samt endring i arealbruk (avskogning etc.).

FNs klimapanel rapporterer videre om følgende observerte klimaendringer:

- Den globale gjennomsnittstemperaturen fortsetter å øke. 11 av de 12 siste årene (1995 – 2006) er blant de 12 varmeste siden målingene startet i 1850.
- Temperaturen i Arktis økte nesten dobbelt så raskt som det globale gjennomsnittet de siste 100 årene.
- Hyppigheten av kraftig nedbør har økt over de fleste landområder, og har økt i takt med oppvarmingen og observert økning av vanndamp i atmosfæren.
- Gjennomsnittlig globalt havnivå steg gjennomsnittlig med 1,8 mm per år fra 1961 til 2003. Stigningen var raskere fra 1993 til 2003, ca 3,1 mm per år. Om den økte stigningen fra 1993 til 2003 reflekterer variasjoner mellom tiår eller er en økning i en langsiktig trend er uklart. Den totale havnivåstigningen i det 20. århundre er estimert til 17 cm.
- Tap av isdekke på Grønland og i Antarktis har bidratt til havstigning fra 1993 til 2003. Økt transporthastighet i brearmer på Grønland og i Antarktis bidrar til reduksjon av ismassene i det indre av isbreene og at nettovolumet av disse isbreene minker.
- Satellittdata siden 1978 viser at sjøisen i Arktis har minket med 2,7 % per tiår. Reduksjonen er større om sommeren med 7,4 % per tiår.

Kyoto-avtalen og andre miljøavtaler

Under FNs konferanse i Rio de Janeiro i 1992 ble FNs Klimakonvensjon (FNs rammekonvensjon om klimaendringer - UNFCCC) lagt fram som en av tre konvensjoner. Klimakonvensjonen trådte i kraft i 1994.

Kyotoavtalen fra 1997 er en internasjonal avtale knyttet til Klimakonvensjonen. Mens Klimakonvensjonen oppmuntrer industrialiserte land til å stabilisere sine utslipp av klimagasser er Kyotoavtalens mål bindende for 37 industrialiserte land og EEC/EU. Disse målene utgjør en gjennomsnittlig reduksjon på 5 % i forhold til utslippsnivået i 1990 for femårsperioden 2008-2012. Protokollen trådte i kraft i 2005 og er pr i dag ratifisert av 183 land

inkl EU. Kyotoavtalen baserer seg på at dagens høye nivå av klimagasser³ er et resultat av industriell virksomhet og legger derfor større forpliktelser på de utviklede land under prinsippet "felles, men differensiert ansvar".

Det forhandles nå om etterfølgeren til Kyotoavtalen. Den skal etter planen tre i kraft fra 2012. FNs klimamøte i København i 2009 resulterte i en København-erklæring, der man blant annet ble enige om at den globale oppvarmingen må begrenses til maksimum 2 grader. Forhandlingen om en global og forpliktende avtale vil fortsette ved neste klimamøte, i Mexico i slutten av 2010.

EUs fornybardirektiv

EU er en pådriver i det internasjonale klimaarbeidet. Som et ledd i dette arbeidet vedtok EU det såkalte fornybardirektivet ved årsskiftet 2008/2009. Dette direktivet, skal sørge for at andelen fornybar energi øker fra 8,5 % i 2005 til 20 % i 2020. Samtidig skal minst 10 % av drivstoffet i transportsektoren bli fornybart.

Dersom elektrisk kraft overtar som drivstoff i transportsektoren så skal dette telle 2,5 ganger mer enn om det brukes biodrivstoff fordi elektromotorer er så mye mer energieffektive enn forbrenningsmotorer. Kravet om en samlet andel på 20 % fornybar energi i det totale energiforbruk, gjelder imidlertid uavhengig av kravet i transportsektoren.

EU skal også øke sin energieffektivitet med 20 % og redusere sine klimagassutslipp med 20 % innen 2020, sammenliknet med hva som ville vært tilfelle om et nytt tiltak ikke ble gjennomført. Olje- og Energiministeren sa i januar 2009 at Norge legger til grunn at fornybardirektivet er EØS-relevant, og at Norge derfor vil gjennomføre samtaler med EU om norsk tilpasning til fornybardirektivet.

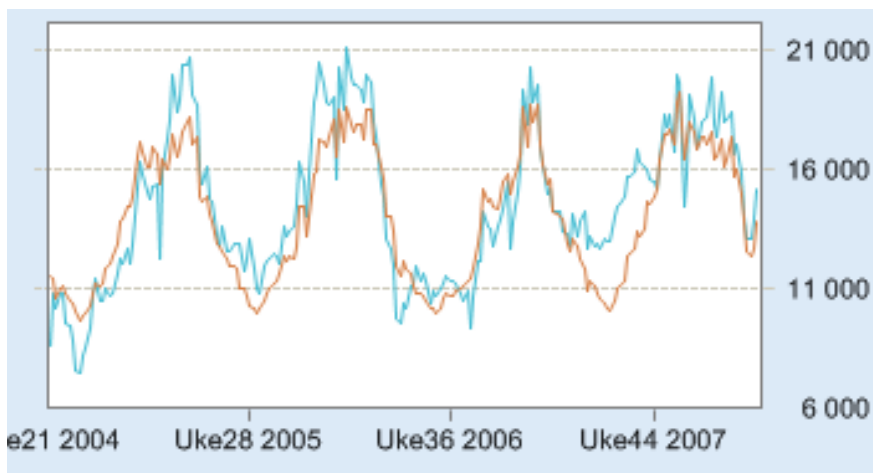
Nasjonal Energisituasjon og det Nordiske Kraftsystemet

I Norge står vannkraft for mer enn 98 % av den innenlandske kraftproduksjonen (elektrisitet). Forsyningssituasjonen er helt avhengig av årlig nedbør, og blir derfor veldig variabel fra år til år. Foreløpig ble det satt produksjonsrekord i Norge i 2000, med rundt 143 TWh, mens produksjonen var nede i 107 TWh i 2003.

MW

³ Kyotoavtalens definisjon av klimagasser: Karbondioksid (CO₂), Metan (CH₄), Dinitrogenoksid (N₂O), Hydrofluorkarboner (HFC), Perfluorkarboner (PFC) og Svovelheksafluorid (SF₆).

Figur 0-2: Norsk kraftproduksjon (blå) og – forbruk (brun) i Norge fra uke 21 i 2004 til uke 21 i 2008. Tallene er i MW. Kilde: Statnett

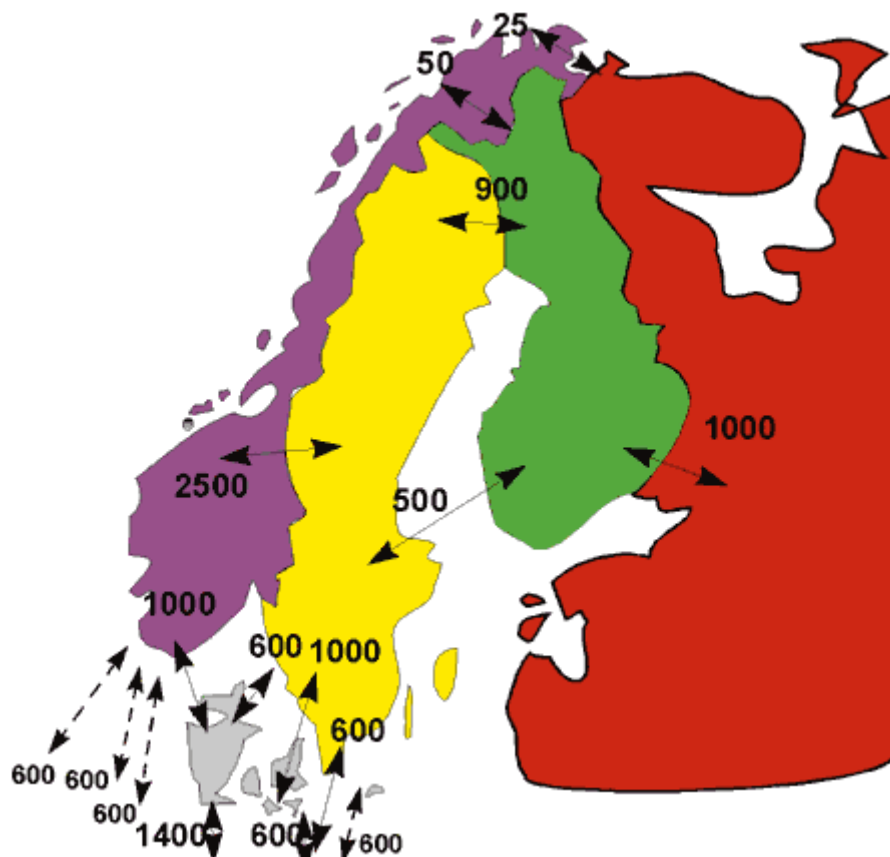


Norge er i dag en del av det nordiske kraftmarkedet. Det betyr at Norge både importerer og eksporterer kraft over landegrensene. Dette illustreres i figuren ovenfor som viser norsk kraftproduksjon (blå linje) og norsk kraftforbruk (brun linje) i tidsrommet uke 21 i 2004 til uke 21 i 2008. Som det fremgår av figuren er det sjelden at forbruket og produksjonen i Norge samsvarer med hverandre. Når den blå linjen ligger over den brune eksporterer kraft, mens i det motsatte fallet importeres kraft til Norge.

Figuren viser ukentlig kraftutveksling. Tilsvarende gjelder imidlertid også over døgnet, dvs. at i deler av et døgn kan Norge være eksportør av kraft, i andre deler importør. Det norske kraftsystemet er forbundet med nabolandene gjennom flere kraftoverføringer.

Kraftforbindelsene er illustrert i figuren på neste side.

Figur 0-3: Overføringskapasiteter for elektrisk kraft i det nordiske kraftmarkedet. Tallene i figuren er gitt i MW. Kilde: Energi- og kraftbalansen mot 2020, www.regjeringen.no



Kraftproduksjonen i våre naboland er satt sammen av både vindkraft, kullkraft, atomkraft og vannkraft. Andelen vannkraft i nabolandene er vesentlig mindre enn for Norge, og dermed betyr tilknytningen til det nordiske kraftmarkedet økt forsyningssikkerhet i tørre år. For våte år med kraftoverskudd gir det også muligheter til å eksportere kraft.

I tørre år har Norge vært netto importør av kraft fra Norden. Norge har derfor satt seg ambisiøse mål for å styrke egen forsyningssikkerhet gjennom utbygging av fornybar energi. Norges offisielle mål er at ny produksjon av fornybar energi sammen med energieffektivisering skal bidra med en økning på til sammen 30 TWh for perioden 2001 til 2016. Det er satt av midler til dette i et grunnfond som forvaltes av Enova SF. Regjeringen har vedtatt å styrke Grunnfondet med 10 mrd. kroner i 2009 og ytterligere inntil 10 mrd. kroner innen 2012.