



Tvedestrand kommune

KLIMA OG ENERGI PLAN

Mai 2009
(sist revidert 16.06.2009)



Innhold:

1. Innledning	side 2
2. Status for Tvedestrand kommune i energisammenheng	side 3
3. Klima og energiutfordringer	side 6
4. Innsatsområder, strategier	side 17
5. Tiltak og mål	side 25
6. Kommunestyrets vedtak	side 26
6. Beregningsskjema for klimautslipp	side 27

1. Innledning

Tvedestrand kommunestyre gjorde på sitt møte 26.02.08 følgende vedtak:

Vedtak

Tvedestrand kommunestyre vedtar at det skal utarbeides en kommunal energi- og klimaplan. Planen skal ha hovedfokus på kommunale bygg og transportsektoren.

Det opprettes en arbeidsgruppe bestående av 6 personer hvorav 3 er politikere, 1 fra lokalt næringsliv og 2 fra administrasjonen.

De politiske representantene er: Aasulv Løvdal, Knut Haavard Kløvfjell og ordfører Jan Dukene.

Representant fra lokalt næringsliv er: Dag Fagermyr.

Rådmannen utpeker representanter fra administrasjonen (Asbjørn Aanonsen, Svein Dale og Arne Thorvald Aanonsen).

Komité for teknikk, plan og natur er styringsgruppe for prosjektet. Planen skal legges fram for kommunestyret i løpet av oktober 2008.

Utvalget har hatt hovedfokus på de områder som er nevnt i mandatet. Arbeidet har vært hemmet av at det var vanskelig å finne konsulentselskaper som var egnet til å kunne delta i prosessen. Oppgaven er derfor løst ved at noe materiale er innkjøpt fra Nettkonsult, og det resterende arbeidet er utført av gruppens leder Aasulv Løvdal. Av forskjellige grunner er arbeidet forsinket, det er å beklage.

Klimautfordringen oppfattes av de fleste i verden i dag som den største trussel som menneskeheten står overfor. FN's klimapanel har i sine rapporter fastslått at menneskelige klimautslipp er en vesentlig bidragsyter til at det er fare for at jordens gjennomsnittstemperatur vil kunne stige i årene framover. Både internasjonalt og nasjonalt er det derfor fokus på å oppnå reduserte klimagassutslipp.

De fleste kommuner har laget eller er i gang med å lage klima og energiplaner. Tvedestrand kommune har fått støtte fra Enova til å utarbeide slik plan.

Den første større internasjonale klimaavtalen av betydning, Kyotoavtalen, ble forhandlet fram i 1997 etter at utfordringen for alvor ble satt på dagsordenen i 1992. Denne avtalen fastsetter de deltakende landenes ramme for klimautslipp i perioden 2008 – 12.

Senere er det kommet ytterligere målsettinger, for eksempel fra EU der det for kort tid siden ble vedtatt at de skal oppnå en energibesparelse på 20 %, en andel med fornybar energi på 20 % og en reduksjon i utslipp av klimagasser med 20 % (evt 30 % hvis internasjonal enighet) innen 2020.

Norge forpliktet seg i Kyotoavtalen til å sørge for at våre utslipp ikke økte med mer enn 1 % i Kyotoperioden, sammenlignet med 1990 som er basisåret. Dette er videreført i et Klimaforlik på Stortinget, og det er også nedfelt i diverse nye bestemmelser i lover og forskrifter.

De to fylkeskommunene på Agder har gjort vedtak om at regionen skal ha 20 % bedring av sin energieffektivitet, produsere 2 TWh ny fornybar energi og at 60 % av alt oppvarmingsbehov skal dekket av andre energibærere enn elkraft og fossile brensler innen 2020.

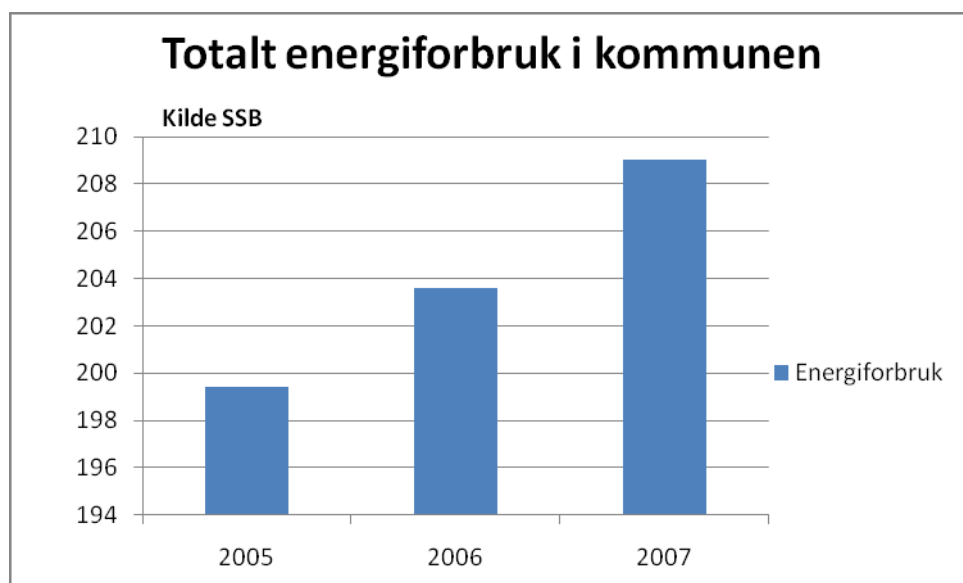
Tvedestrand kommune har ikke tidligere hatt vedtatte retningslinjer for energi og klima, og det legges med dette opp til å få fram slike.

Det er i arbeidet fokusert mest på de områder som kommunen har direkte innvirkning på, for eksempel energibruk i kommunens egne bygninger osv. Andre områder som reguleres gjennom statlige avgifter, lover og forskrifter (rammebetingelser), slik som gjennomgangstrafikk i kommunen er ikke fokusert i denne sammenheng.

Meningen med en slik klima og energiplan er å gjøre kommunen og befolkningen oppmerksom på at det er en sammenheng mellom energi og klima, og det vil være nødvendig at målene og tiltakene i planen revideres årlig.

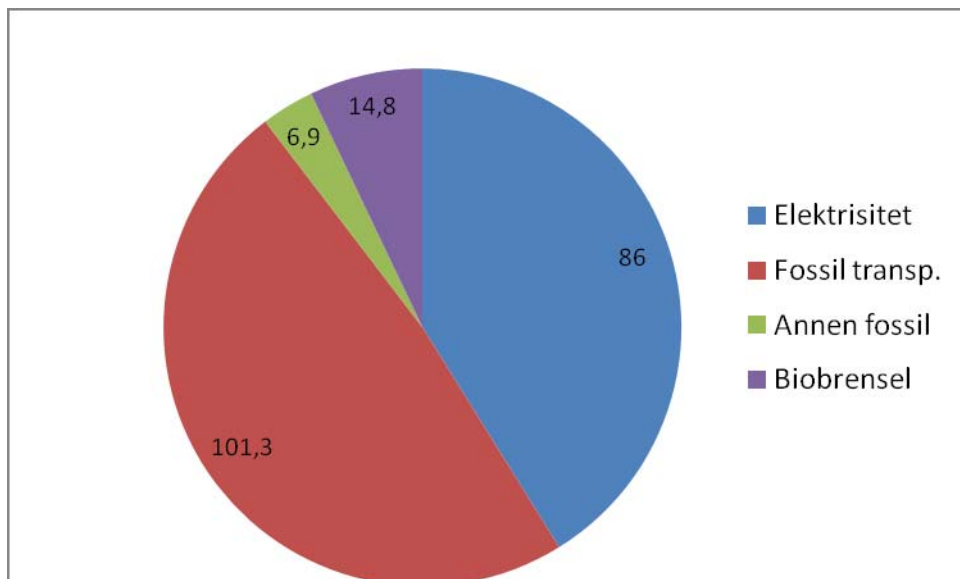
2. Status for Tvedestrand kommune i energisammenheng

Totalforbruket av energi i Tvedestrand kommunes område var i 2007 lik 209 GWh, eller 209 millioner KWh. Dette var stigende fra årene før. Det foreligger ikke tall fra SSB ennå for 2008.



Figur 1 Totalt energiforbruk i Tvedestrand kommune

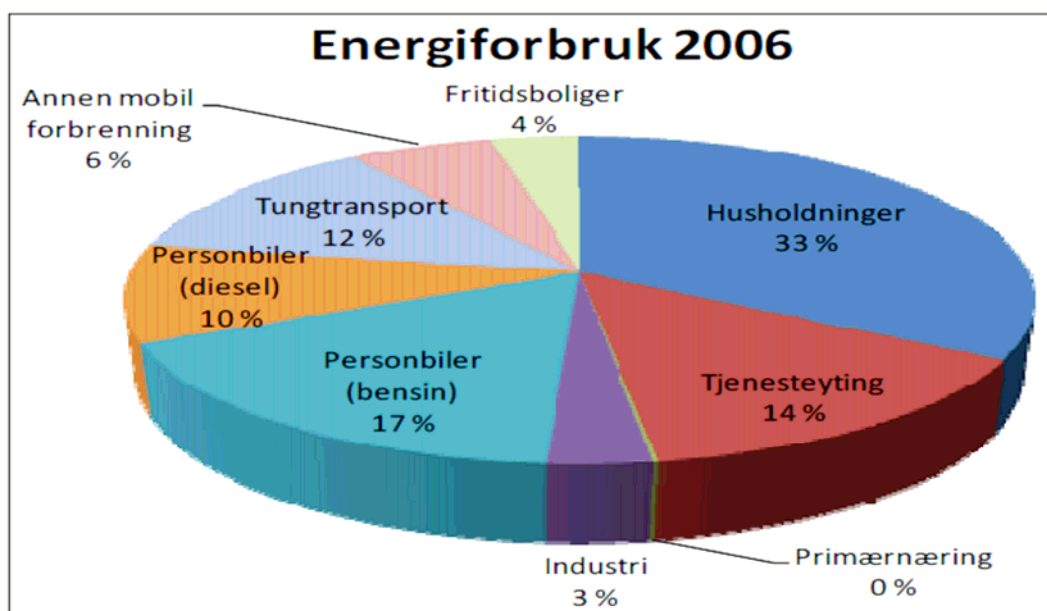
Hvis vi ser på fordelingen av energibærerne i 2007 så framkommer dette slik:



Figur 2 Energiens fordeling på energibærere

Fossilt brensel gir det største bidraget til energibruken, idet energi til fossil transport utgjør 101,3 GWh og annet fossilt brensel utgjør 6,9 GWh. Elkraft utgjør 86 GWh, og biobrensel utgjør 14,8 GWh. Biobrenselet er i hovedsak ved i husholdningene.

Ser vi på anvendelsen av energi er den som fordelt på sektorer som følgende diagram viser for 2006:



Figur 3 Kilde Nettkonsult

Tvedestrand kommunes energiforbruk til egne bygg er som følger (2007):

Type bygg	Byggeår	Areal (m2)	Totalt energiforbruk (kWh/år)	Spesifikt forbruk (kWh/m2, år)	Energikilder oppvarming	Andel vannbåren varme (0-100%)
Skolebygg:						
Lyngmyr Skole	1967	3382	617299	183	el	95 %
Tvedestrand Skole	1900	2467	383805	156	el	20 %
Holt Skole	1900	914	253612	277	el	0 %
Dypvåg Skole	1930	1245	167100	134	el	0 %
Songe Skole	1930	700	189518	271	el	50 %
Gjeving Skole	1930	750	101811	136	el	0 %
Sandøy Skole	1930	120	30021	250	el	0 %
				0		
				0		
				0		
Barnehage:						
Lyngbakken Barnehage	1980	537	84000	156	el	0 %
Skriverstua Barnehage	1900	280	64320	230	el	0 %
Bøklia Barnehage	1980	220	64000	291	el	0 %
Villa Utsikten Barnehage	1900	207	56880	275	el	0 %
				0		
				0		
				0		
Helsebygg:						
Strannasenteret	1980	6100	1788444	293	el	40 %
				0		
				0		
				0		
				0		
Administrasjonsbygg:						
Admbygget	1970	1216	350822	289	el	0 %
				0		
				0		
				0		
				0		
Kultur-/idrettsbygg:						
Biblioteket	1880	329	78000	237	el	0 %
Rådhuset	1930	517	57600	111	el	0 %
Middelskolen	1900	731	125262	171	el	0 %
				0		
				0		
Kommunale boliger						
				0		
				0		
				0		
Svømmehall						
Inkl i Lyngmyr Skole				0		
				0		
				0		

				0		
				0		
SUM		19 715	4 412 494			

Kilde Tvedestrand kommune.

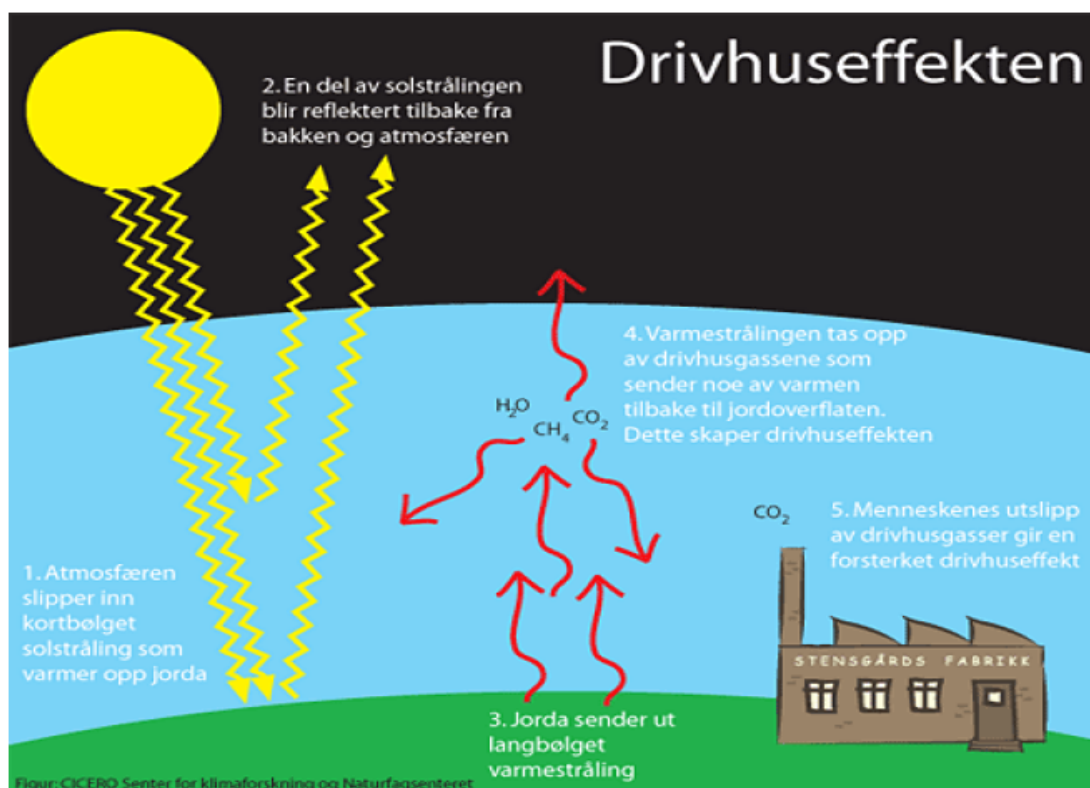
I tillegg til at det anvendes 4,41 GWh på oppvarming av bygg, er det i tillegg et elforbruk på ca 2 GWh til pumper, veilys og annet diverse bruk.

Som det framgår av tabellen er det svært varierende energiforbruk pr m² på de forskjellige byggene. For en del kan dette forklares med at det er forskjellig bruksmønster på de forskjellige byggene, men det kan også synes som om det er en del unødvendig energibruk på en del av bygningene, eller at det er sterkt behov for en gjennomgang for å oppnå en energieffektivisering. Dette er også påbegynt for en del av byggene

Det framgår videre at det er elkraft som anvendes 100 % til oppvarming, mest som direktevirkende el i form av panelovner og elektrobatterier i ventilasjon, og i liten grad som vannbåren varme.

3. Klima og energiutfordringer

Klimautfordringer



Figur 4 Kilde Cicero

Jordens atmosfære virker omtrent som glassrutene i et drivhus. Sollyset slippes inn gjennom atmosfæren, mens varmestråling fra jorden absorberes og reflekteres av atmosfæren, se forklaringen i figuren over.

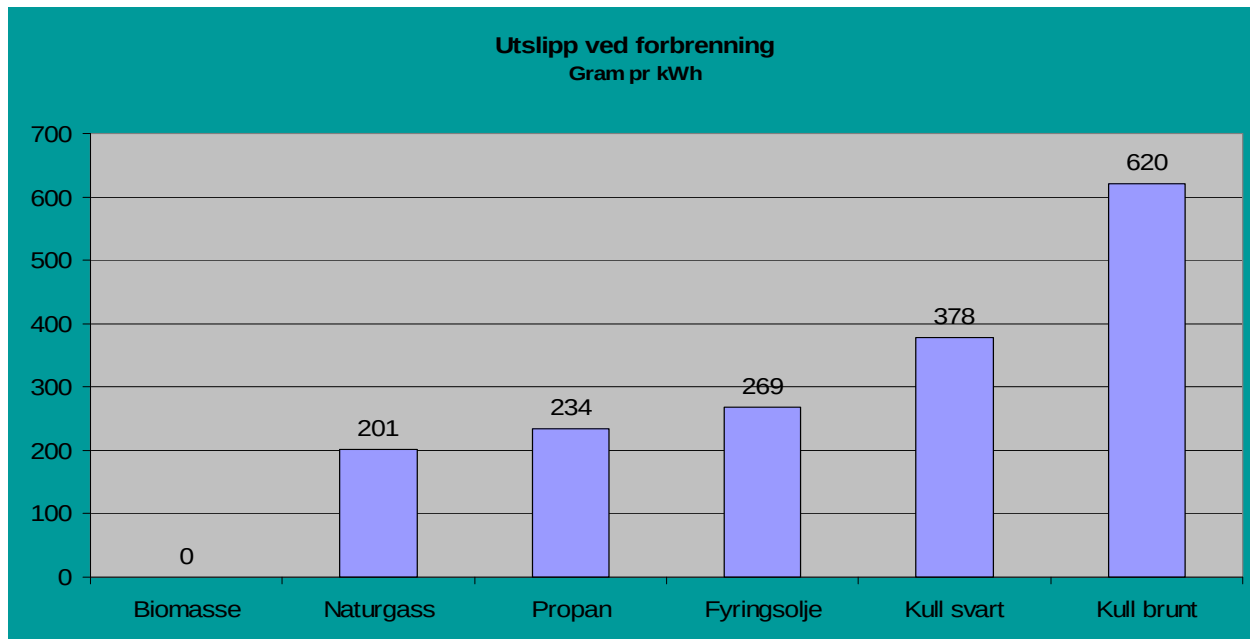
Det er vanddamp som står for den vesentligste effekten med drivhuseffekten, men effekten av CO₂, metan og lystgass har også stor betydning. Vanligvis regnes disse gassene om til CO₂ ekvivalenter, der de øvrige gassenes effekt er innregnet med sitt forholdstall.

Den naturlige drivhuseffekten er en forutsetning for livet på jorden ved å sørge for at jordas middeltemperatur er på 15 grader C og ikke på -19 grader C som den ellers ville vært. Temperaturen på jorden gar steget de siste 10 årene, og det er stor enighet blant forskerne om at dette skyldes menneskeskapte klimautslipp, hvor en vesentlig del skyldes forbrenning av fossile brensler som olje, kull og gass.

Det er en målsetting å holde en ytterligere temperaturstigning nede i ca 2 grader C, men FN's klimapanel advarer om at vi vil kunne komme til å få en stigning på 6 grader C globalt, og mest ved polene hvis vi fortsetter utslippene som før. En slik situasjon ville medføre en betydelig økning av havnivået, og gjøre store deler av verdens mest befolkede områder ubeboelige.

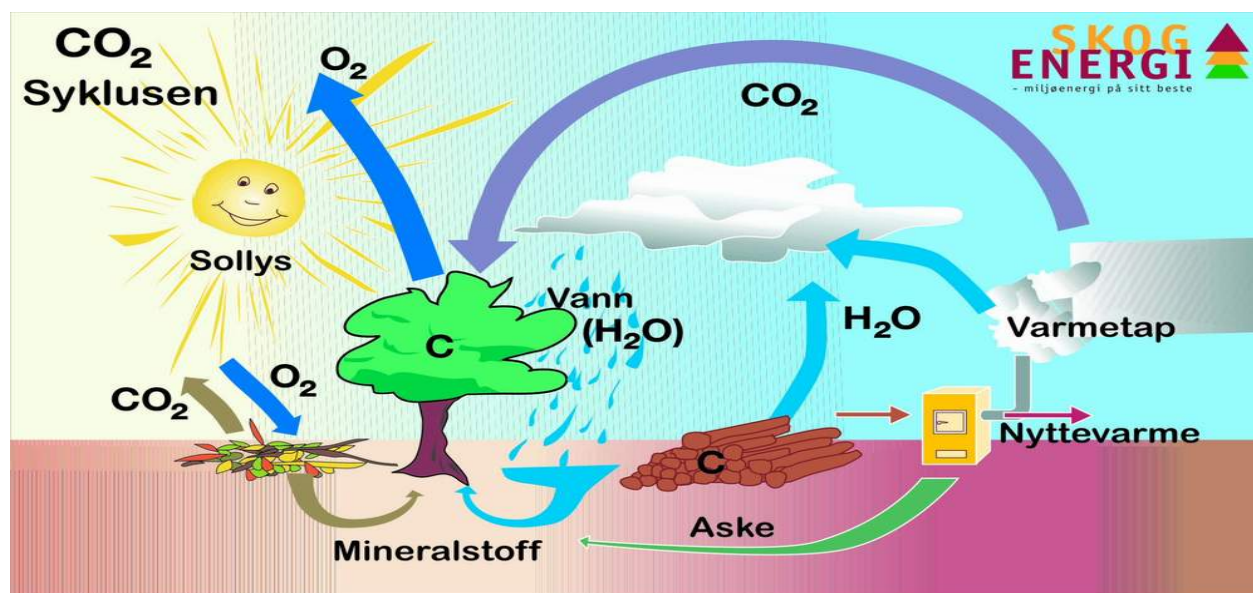


De fossile brenslene danner CO₂ ved forbrenning, ved at karbon binder seg til oksygen og danner CO₂. Siden dette er karbon som har vært lagret i mange hundre millioner år, vil dette gi en ekstra tilførsel til atmosfæren når det forbrennes. For å produsere 1 KWh varme av naturgass blir det et utslipp på 0,2 kg CO₂, og for å få 1 KWh varme av brunt, lite omdannet kull, så blir det sluppet ut 0,62 kg CO₂.



Enda større utslipp blir det dersom det skal produseres elkraft av kull. Virkningsgraden av kullkraftanlegget er kanskje ikke mer enn 0,4, hvilket gir et utslipp av CO₂ på over 1 kg pr produsert KWh el. Gjennom dette ser vi at det globale utslippet blir større ved å bruke 1 KWh fra kullkraft til varme, framfor å produsere varmen direkte i en oljebrenner. Det sier at energieffektivisering er svært viktig, og at fornybar energi er best.

De fossile brenslene er forventet å stå for hovedforsyningen av den globale energi til ut i midten av dette århundrede, og det er stor engstelse for at dette kan gi dramatisk dårlig virkning på det globale klimaet. Det er derfor større og større fokus på å rense de fossile utslippene, men dette viser seg foreløpig å være svært kostbart.



Figur 5 CO₂ syklusen

Biologisk materiale derimot, bygges opp ved hjelp av sollys og CO₂ gjennom fotosyntesen, hvilket betyr at alle levende planter, trær og busker binder CO₂ så lenge de vokser. De

fungerer som en enorm CO2 støvsuger. Utnyttelse av bioenergi til varme blir derfor regnet som karbonnøytralt.

Andre fornybare energikilder av betydning er for eksempel vannkraft og vindkraft. Norge er usedvanlig rikt på vannkraft og vår vannkraft dekker ca 99 % av all elkraft i Norge. Dermed er det meste av kraften som produseres i Norge fornybar, men oppstart av gasskraftverk og andre fossile verk vil redusere denne andelen.

Norge er bundet av Kyotomålet som sier at vi maksimum skal ha 1 % høyere utslipp av klimagasser i 2009-12 i forhold til i 1990. I tillegg har regjeringen bestemt at vi skal overoppfylle Kyoto med 10 %. Det betyr at vi skal havne ut på minus 9% i forhold til opprinnelig planlagt +1 %. I virkeligheten ligger våre utslipp ca 10 % over denne målsettingen, og vi må i meget stor grad kjøpe oss fri med kvotekjøp i utlandet.

I klimaforliket på Stortinget fra jan. 2008 ble det satt videre opp en del nye målsettinger for Norge:

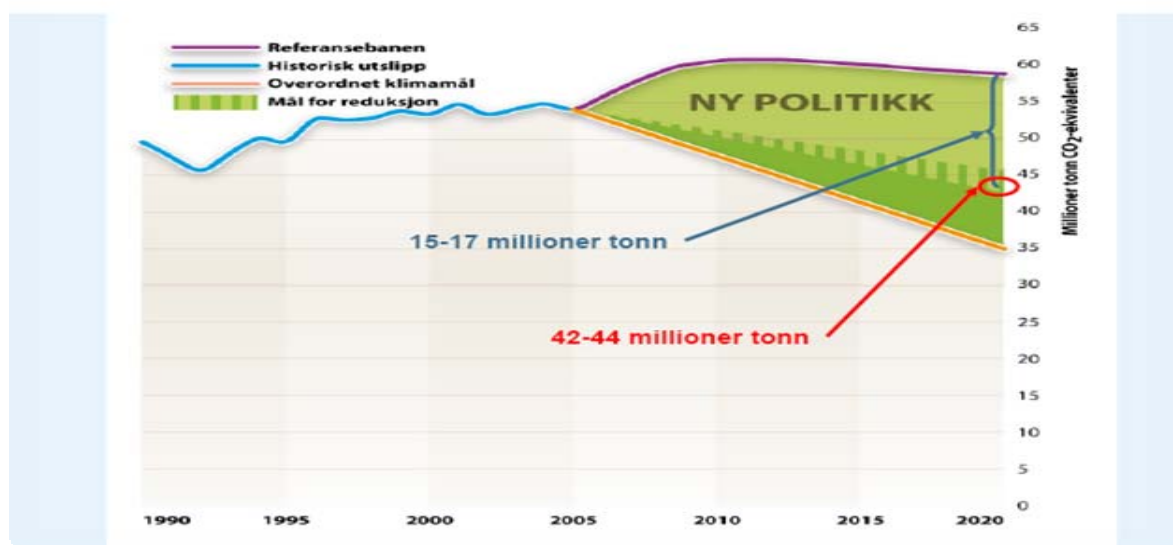
- Norge skal være karbonnøytralt i 2030
- Nasjonale reduksjoner i klimautslipp med 30 % innen samme tid.

Det betyr at ny politikk skal gi en besparelse på 15-17 mill tonn CO2 ekvivalenter innen 2020.

Dersom dette skal gjennomføres betyr det en omfattende omlegging av vårt energisystem med langt større vekt på ny fornybar energi. Norge vil i løpet av kort tid godkjenne EU's fornybar direktiv. Dette vil antakelig medføre at vi må øke vår fornybar andel i vår energibruk med 10-15 % enheter, hvilket tilsvarer 25 – 30 TWh. Direktivet vil også kreve at 10 % av all energi til mobil bruk skal stamme fra fornybart, hvilket vil si etanol, biodiesel eller elkraft.

Av Norges energibruk er i dag ca 47 % fornybart, det er antatt at EU vil kreve dette øket til ca 60 %, basert på etablerte fordelingskriterier i EU landene.

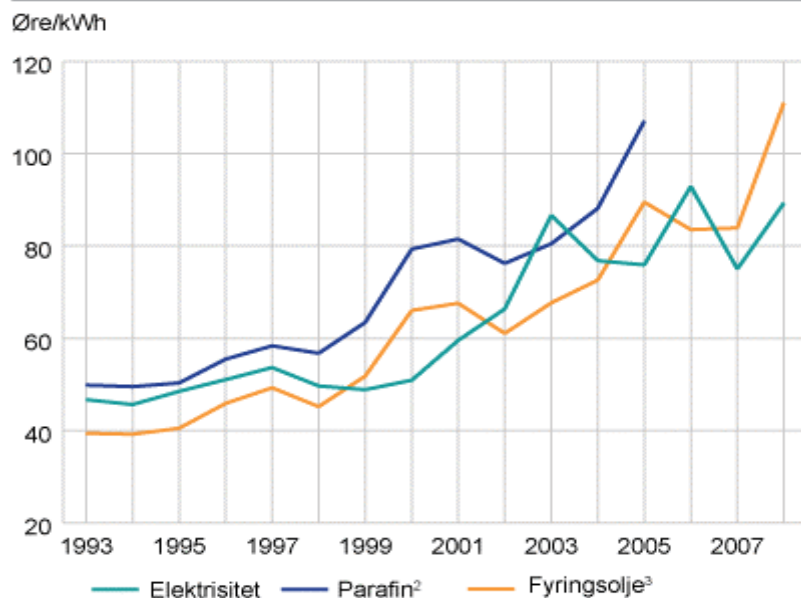
sft: Klimaforliket satte mål for 2020



Figur 6 Kilde SFT

Energikostnader

Priser på elektrisitet til husholdninger, og listepriser på fyringsolje og fyringsparafin omregnet til nyttiggjort energi¹. 1993-2008. Alle avgifter inkludert. Øre/kWh



¹ Virkningsgrader som er brukt i figuren: Fyringsparafin: 0,75 for alle år. Fyringsolje: Gradvis økning fra 0,7 til 0,8 i perioden 1992 - 2002, deretter 0,8. Strøm: 1.

² Prisen på fyringsparafin er ikke tilgjengelig for år etter 2005.

³ Basert på oljeselskapenes listepriser frem til og med 2005. Deretter er data innhentet til konsumprisindeksen i SSB benyttet som kilde. Denne er mer representativ ved at rabatter er fratrasket listeprisen.

Kilde: Statistisk sentralbyrå og Norsk Petroleumsinstitutt.

Figur 7 Kilde SSB

I tillegg til den innvirkning energianvendelsen har på klima blir det også spørsmål om økonomiske kostnader for energi. Stasjonær energi har alltid vært rimelig i Norge, både fordi selve energien har vært rimelig og også fordi det har vært og er lave avgifter på denne type energi. Energi til mobilt bruk har imidlertid vært relativt dyrt i Norge, grunnet et høyt avgiftsnivå.

Dette har medført at vi gjennomgående har sløst med stasjonær energi, og at det er potensial for betydelig sparing.

Gjennom de siste år har det blitt en stadig nærmere sammenheng mellom elpris og oljepris, og det er en klar tendens til at vi ikke lenger har noe helt særegent norsk marked for kraft. Det er blitt nordisk, og det er en klar tendens til at det blir mer og mer påvirket av europeisk marked. Det betyr sannsynligvis at europeiske kraftpriser, som stort sett har vært høyere enn i Norge, vil presse kraftprisene i Norge videre oppover. Europa er preget av at storparten av kraften blir produsert på termiske verk, med hovedsakelig kull som brensel. Hittil har de europeiske termiske elverkene får storparten av sine klimakvoter i gratis tildeling. Fra 2013 vil de måtte betale fullt for alle sine kvoter, og dette kan allerede registreres på den nordiske kraftbørsen gjennom forventede økte priser fra dette året.

I det store er det oljeprisen som styrer prisen på de andre fossile energibærerne slik som gass og kull, og dermed også elkraft i Europa. Den framtidige oljeprisen vil derfor bli av stor betydning for både fossilt brensel og for elprisen.

Vi vet at oljeprisen har vært sterkt svingende det siste året, fra å bli notert til 147 \$ pr fat sist sommer, til å falle til 35 \$ pr fat ved nyttårstid, for så å øke til 65 \$ nå i mai 2009.

Spådommene på hvor oljeprisen vil gå har en enorm spredning. Noen tror at den vil holde seg på 50 – 70 \$ pr fat i lengre tid framover, andre mener at vi om få år vil se oljepriser opp i 150-200 \$ pr fat.

Det er også svært varierende spekulasjoner om når verden opplever at peak oil (toppen av oljeutvinningen) inntreffer, det varierer fra at vi allerede har passert dette punktet der den globale tilgangen på olje går ned, andre mener at dette ligger flere tiår foran oss i tid. Det er balansen mellom tilbud og etterspørsel i markedet som setter prisen i oljemarkedet, og høyere oljepris bringer vanskeligere olje fram i markedet og motsatt. Sannsynligvis vil verden enda mange år ha nok olje, men kildene blir dyrere å utvinne slik som olje på dypt vann, olje i sand/skifer forekomster osv. Det er antatt at Kina i 2030 vil forbruke like mye olje som USA, og samtidig så skal den voksende Indiske middelklassen også ha bil.

Det som er sikkert er at olje er en endelig resurs og det er sannsynlig at når energibehovet i verden øker på grunn av økende velferd for stadig flere mennesker, så er det trolig at prisen på energi vil være stigende. Energi, og spesielt ren energi, vil bli et knapphetsgode og kostnadene ved å rense fossil energi vil bli veltet tilbake til forbrukerne.

Det er derfor antakelig riktig å basere seg på at prisen på fossil energi vil være stigende i framtiden, og at dette også kommer til å påvirke det norske elkraft markedet.

Klimavirkning ved forbruk av elkraft

Et tema som stadig går igjen i drøftinger om klima og energiplaner er om det skal innregnes noen klimavirkning ved bruk av el i Norge. Når en skal sette opp en oversikt over kommunens totale utslipp, vil det være avgjørende om en regner utslipp ved bruk av elkraft i Norge til null, eller til et annet nivå.

Enkelte har løst dette ved at de kjøper garantert fornybar kraft av sin leverandør mot et pristillegg. Dette pristillegget har hittil vært relativt beskjedent, men vil åpenbart stige i pris ved stigende etterspørsel.

For å sette opp en fullstendig oversikt over kommunens samlede utslipp vil en måtte sette inn tall for CO₂ utslippet fra den elkraft som er brukt.

På sidene til Klimaløftet (som er Regjeringens informasjonskampanje om klima)

<http://www.klimaloftet.no/Klimaloftet/Bedrift/Lag-ditt-klimaregnskap/>

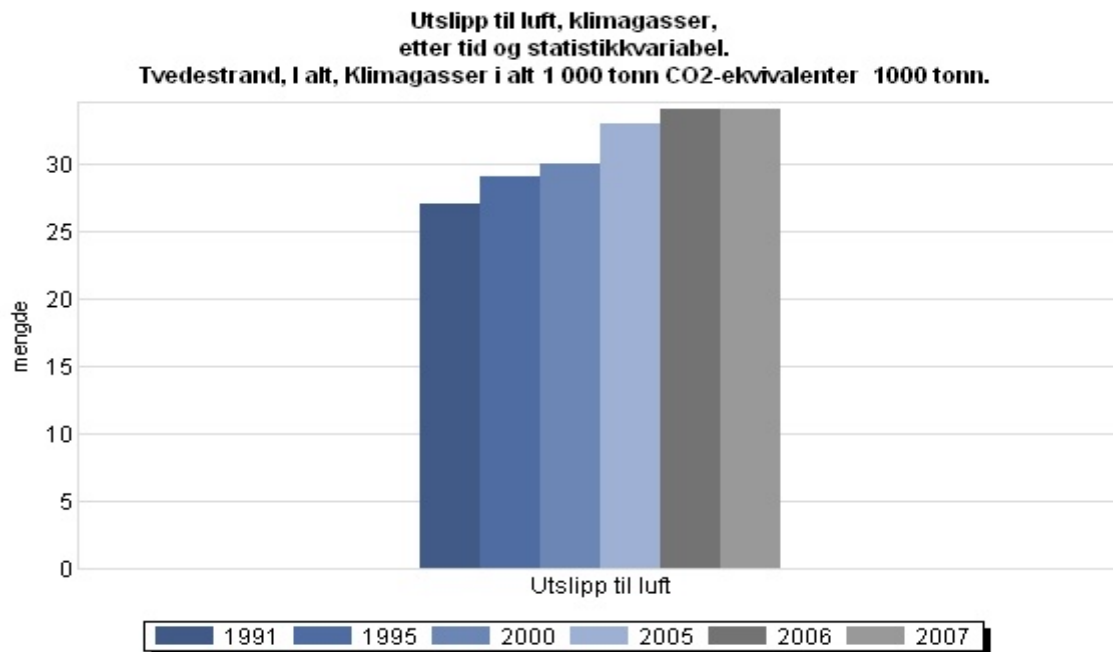
er det satt inn faktorer for klimapåvirkning av el. Med basis i beregninger i det nordiske markedet er det her brukt en faktor på 0,108 kg CO₂ pr anvendt KWh med elkraft. Det er her hensyntatt at det er en utveksling av kraft i Norden, og at det dermed ikke er bare fornybar vannkraftkraft i leveransene.

Andre aktører har satt andre tall for elkraft. Statsbygg anvender europeisk norm på 0,43 kg Co₂/KWh ved vurdering av nye bygg og SFT anvender 0,05 kg CO₂/KWh på sin klimakalkulator.

Inn til annet måtte bli bestemt er det mest naturlig å anvende dette oppgitte tallet fra Regjeringens informasjonskampanje på 0,108 kg/KWh elkraft.

Klimautslipp i hele Tvedestrand kommune

(I hele dette avsnittet er klimautslipp fra elkraft satt til null)



Kilde: Statistisk sentralbyrå

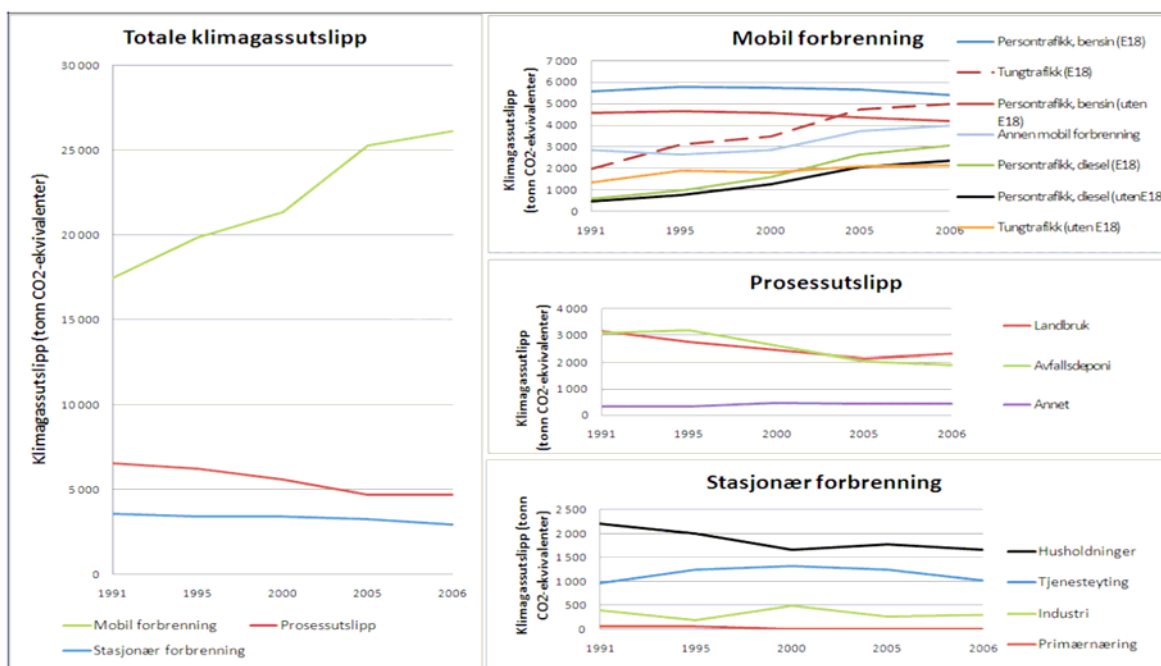
Figur 8 Total utslipp til luft i Tvedestrand

Utslipp av klimagass omregnet til Co₂ ekvivalenter har steget jevnt de siste årene. I 1991 var de på ca 27 000 tonn, SSB gir ikke tall for 1990. Dersom Tvedestrandsområdet skulle ha forpliktet seg til Kyotoavtalen på generelt norsk nivå på maks +1 %, tilsier dette at utslippene i Tvedestrand ikke skulle ha oversteget disse 27 000 tonnene. I virkeligheten er utslippene steget til nær 35 000 tonn, eller med 8000 tonn eller med nærmere 30 %.

Denne veksten stammer fullt ut fra mobil forbrenning, ettersom både prosessutslipp og stasjonær forbrenning har gått ned.

Ved nærmere vurdering av materialet er det i all hovedsak økningen i trafikken både med gods og personbiler på E18 som må ta ansvar for den vesentligste økningen, men også annen mobil forbrenning har øket.

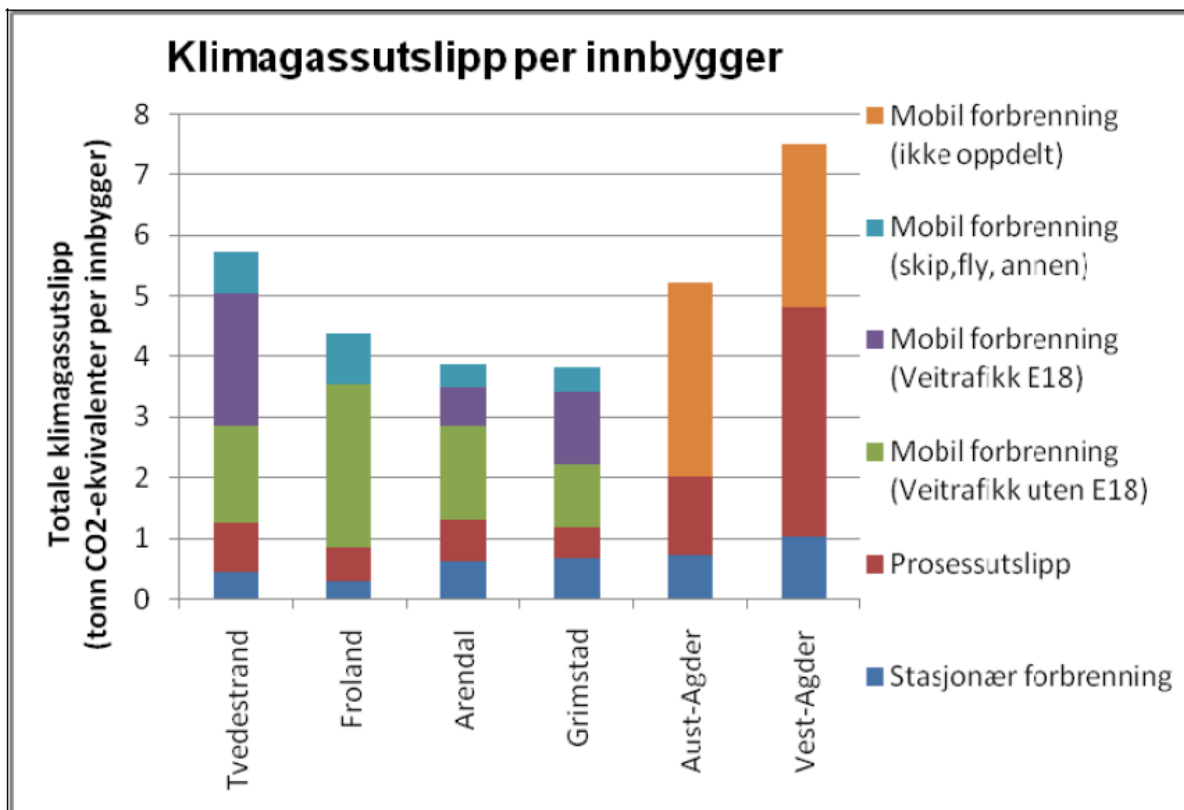
I Norge som nasjon, er det oljeaktiviteten og veitrafikken som har stått for økningen, i Tvedestrand er det veitrafikken.



Figur 9 Tvedestrand's klimautslipp 1991 – 2006 Kilde Nettkonsult

Grunnen til at stasjonær forbrenning faller, er at det stadig minker på anvendelse av oljefyr i husholdning og tjenesteytende næring.

Ser en på utslipp fordelt pr innbygger i Tvedestrand, Froland, Arendal, Grimstad, Aust Agder og Vest-Agder, så ligger Tvedestrand på linje med snittet i Aust-Agder, men høyere enn Froland Arendal og Grimstad. Dette skyldes hovedsakelig at utslippene fra mobil forbrenning på E 18 skal fordeles på færre personer i Tvedestrand enn i Arendal og Grimstad. Grunnen til at Vest-Agder ligger så høyt skyldes for det meste stor andel av prosessindustri.



Figur 10 Kilde Nettkonsult

Skogens betydning i Tvedestrand og andre energiresurser

Vi har sett på utslipp av klimagasser i Tvedestrand, men vi kan også se på bindingen av klimagasser i skog. Det foreligger ikke konkrete beregninger for Tvedestrand, slik at vi må forholde oss til nasjonale tall og så avlede tall for Tvedestrand av det. Nasjonalt så er binding av CO₂ i skog beregnet til mellom 25 til 30 mill tonn CO₂ ekvivalenter de siste år. Sees dette i relasjon til Norges totale utslipp på ca 55 mill tonn CO₂, ser vi at det utgjør en vesentlig del. I henhold til Kyotoprotokollen er det imidlertid bare en liten andel av dette som kan regnes med. Norge har bestemt at skog denne lille andelen skal inn i beregningene, men har sagt at effekten av dette skal komme i tillegg til Kyotomålet.

Vurdert etter nasjonale tall, tilvekst, avvirkning osv, er det mulig å anta at netto årlig CO₂ binding i Tvedestrands skoger ligger på 13-20000 tonn. Dette er en ikke uvesentlig andel av de totale utslippene i Tvedestrand på 33 000 tonn. Det er nyttig å vite, men det kan ikke regnes inn i kommunens klimabalansen på dette tidspunkt. En ny klimaavtale i København senere i høst kan komme fram til andre løsninger.

Skog kan også anvendes som brensel, og allerede i dag anvendes det 14,8 GWh med biobrensel, mest som vanlig ved i Tvedestrand. Dette tilsvarer ca 7000 fm³ med tømmer eller 4300 favner med ved. Det antas at dette kan utvides til det dobbelte, slik at mulig uttak fra skogen kan økes til 30 GWh ved behov.

Tvedestrand har lite andre aktuelle energiresurser. Etter at kraftverket på Fosstveit er bygget ut er det svært lite med annen aktuell småkraftutbygging som er aktuelt. Det har vært planer for et lite anlegg i Gjevingelva, men dette ligger for tiden på is.

Norge har noen av verdens beste lokaliteter for vindkraft på land/ hav og bølgekraft. Vindresursene på land/hav i Tvedestrand er imidlertid ikke de beste, forholdene er langt bedre på Vestlandet og i Nord Norge. Tilsvarende er det med bølger. Det er derfor lite aktuelt med både vindmøller og bølgekraftverk i Tvedestrand.

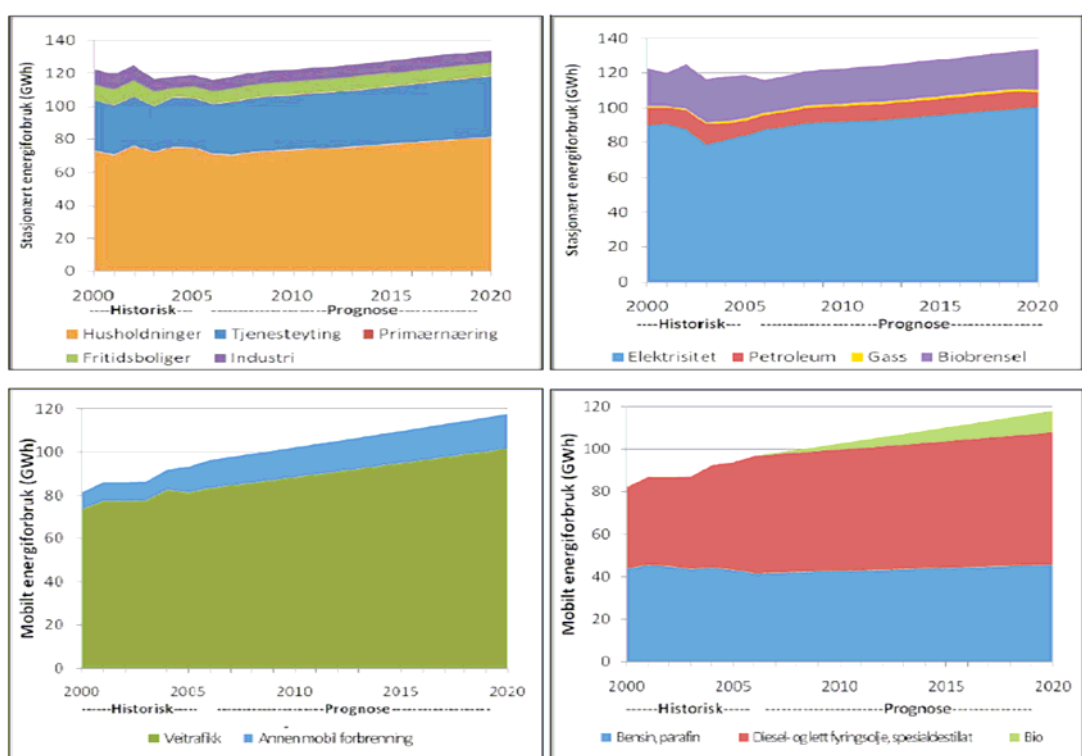
Prognose for framtidig energibruk

For å vurdere hvordan energiforbruket kommer til å utvikle seg er det utarbeidet energiprognoiser for henholdsvis stasjonært og mobilt energibruk. Energiprognoisene vises både fordelt på brukergrupper og på energibærere.

For stasjonært energibruk er det Enovareportoren ”Baseline – framskriving av energiforbruket til 2020” som ligger til grunn. Modellen tar hensyn til befolkningsutviklingen i kommunen, utvikling i energipriser generelt, samt kjøpekraften. I tillegg er det lagt inn kjente utbyggingsplaner, det vil si hytteplaner, nye kommunale bygg, utvidelse av foretningsområder samt industriaktivitet i regionen. I prognosene for mobilt energibruk tas det høyde for en generell vekst på 1,5 % pr år, med lik prosentvis vekst i forbruket av bensin, diesel og gass i utgangspunktet. Det er forventet at biodrivstoff utgjør ca 10 % av det totale mobile energiforbruket i 2020. Det forutsettes her at biobrenselet er framstilt på en bærekraftig måte.

I følge prognosene vil stasjonært energibruk øke fra 110 GWh i 2006 til 130 GWh i 2020, mens mobilt energiforbruk vil øke fra 97 GWh i 2006 til 119 GWh i 2020.

Tallene referer ”business as usual” og det er ikke lagt inn noen aksjon for energisparing i disse tallene.



Figur 11 Kilde Nettkonsult

4. Innsatsområder, strategier.

Utvalget's mandat har vært tydelige på at det i denne første klima og energiplan for kommunen var viktig å ha hovedfokus på områder som kommunen kan gjøre noe med. Dermed er det kommunens egen energianvendelse som blir sentral, i tillegg til den funksjon som kommunen har som planmyndighet og informant. Det betyr at følgende områder får hovedfokus:

- **Energieffektivisering**
- **Energibærere stasjonær energi, vannbåren varme**
- **Energibærere for mobil virksomhet**
- **Kommunens funksjon gjennom plan og bygningsloven**
- **Kommunen som informant og premissgiver**

Energieffektivisering

Den billigste energien er den du sparer. For Tvedestrand kommune er energieffektivisering det klart viktigste område i energi og klimasammenheng.

Tvedestrand kommune bruker ca 6,5 mill KWh til egen virksomhet hvert år. Av dette er ca 4,5 mill KWh til bygninger, lys, teknisk og varme, mens ca 2 mill KWh anvendes til tekniske innretninger som veilys, vann og kloakkpumper osv.

Ved å anvende Klimaløftets beregningsmodell, finner en at dette representerer et utslipp på ca 700 tonn CO2 ekvivalenter.

Tabellen under viser normtallsanalyse og sparepotensial i energiforbruk per år og reduserte utgifter i form av strømsparing per år for de kommunale byggene. ENOVAs ENØK Normtall for kyst Sør-Norge ligger til grunn i normtallsanalysen. For bygningstype biblioteket har ENOVAs bygningsnettverkets energistatistikk 2002 blitt benyttet.

Navn på bygg/anlegg	Total Energiforbruk	Spes. forbruk	ENØK Normtall	Potensial	Potensial	Potensial
	kWh/år	(kWh/m ² /år)	(kWh/m ²)	(kWh/år)	(%)	(kr/år)
Administrasjonsbygget	350 822	289	175	138 022	39	96 615
Lyngbakken barnehage	84 000	156	177	0	0	0
Skriverstua barnehage	64 320	230	177	14 760	23	10 332
Bøkeli barnehage	64 000	291	177	25 060	39	17 542
Villa utsikt barnehage	56 880	275	177	20 241	36	14 169
Lyngmyr ungdomsskole	617 299	183	127	187 785	30	131 450
Tvedestrand skole	383 805	156	137	45 826	12	32 078
Holt skole	253 612	277	152	114 684	45	80 279
Dypvåg skole	167 100	134	144	0	0	0
Songe barneskole	189 518	271	137	93 618	49	65 533
Gjeving skole	101 811	136	137	0	0	0
Sandøya skole (1.-4.trinn)	30 021	250	152	11 781	39	8 247
Strannasenteret	1 788 444	293	227	403 744	23	282 621
Helsehuset	143 545	269	175	50 270	35	35 189
Bibliotek	78 000	237	203	11 213	14	7 849
Rådhuset	57 600	111	186	0	0	0
Middelskolen	125 262	171	152	14 150	11	9 905
SUM	4 556 039			1 131 154	25	791 808

Figur 12 Kilde Nettkonsult

Tabellen er satt opp på basis av normtall, og dermed ikke kvalitetssikret. Men den er interessant som et utgangspunkt, og det er allerede arbeid i gang for å vurdere dette nærmere.

Enova har utarbeidet en veileder for energieffektiviseringsarbeidet i en kommune:

Arbeidsliste for å komme igang med ENØK (Enova): • Plukk ut en energileder i kommunen • Sørg for at det foreligger komplette og ferske tall for bygningenes areal • Installer elektroniske målere slik at all energi blir målt og data kan behandles elektrisk • Sett opp oversikt over byggenes spesifikke energibehov og sammenlign med Normtall fra Enova • Beregn samlet enøkpotensiale • Utarbeid en konkret tiltaksplan/handlingsplan som prioriterer arbeidet i byggene • Utarbeid et totalbudsjett og mål for energieffektiviseringsarbeidet • Søk Enova om støtte

Figur 13 Kilde Nettkonsult

Kommunen har allerede kommet godt i gang med denne listen, og i forbindelse med ekstraordinære midler i vinter, ble det søkt tilskudd til diverse energieffektiviseringsmidler til en rekke av kommunens bygg. Dette resulterte i en bevilgning på 2 mill kr, med hovedtyngden av dette på Strannasenteret der det største sparepotensialet ligger.

Energibærere stasjonær energi, vannbåren varme

Forbruket av elkraft pr innbygger i Norge er det høyeste i verden. For myndighetene er det en målsetting å etablere en større energifleksibilitet gjennom større andel av vannbåren varme med nye fornybare energikilder.

Det er derfor etablert flere innretninger som styrer i denne retningen:

- Teknisk forskrift i den nye plan og bygningsloven som sier at nye bygg skal ha en vesentlig (minst 40 %) av sin oppvarming fra andre energibærere enn el og fossilt
- Regjeringens målsetting om at det skal bygges ut 14 TWh ny bioenergi innen 2020
- Regjeringens bevilgninger gjennom Enova for å støtte utbygging av fornybar varme
- LMD's satsing på brensel lokale energisentrale

Som nye fornybare energikilder regnes bioenergi og varmepumper. Varmepumper kan hente varme fra vann, jord eller luft. Jo høyere temperatur det er på det mediet som varmen samles fra, jo bedre virkningsgrad vil varmepumpen ha. Det vil si at vinterstid er vann og jord bedre enn luft. I EU's fornybardirektiv er det bare varmepumper med et godt utbytte som kan medregnes. Gode varmepumper kan påregnes å ha en virkningsgrad på ca 3 gjennom året. Det betyr at de må tilføres ca 1/3 av den energien de leverer fra seg. Det betyr også at de med samme energimengde levert, har ca 1/3 av klimautslippene i forhold til direkte bruk av el. Varmepumper har den ulempe at de ikke gir tilstrekkelig temperaturnivå til å tilfredsstille varmeinnstallasjoner i eksisterende bygg. Disse er som regel bygget for 80 grader C, og varmepumpene har en utfordring i å oppnå høyere temperatur en 65 grader C uten at de blir uforholdsmessig dyre. Dermed blir det behov for en (fossil) spisslast for å løfte temperaturen opp i nødvendig nivå for eldre tappevanns- og radiatorsystemer. For mindre og spredtliggende bygg med vannbåren varme, er det imidlertid et alternativ.

Bioenergi hentes mest fra skog i form av flis fra mindreverdige virke. Flisen mates inn i et bioenergianlegg i en fyrsentral, og et rørnett distribuerer deretter varmt vann til bygninger i området. På grunn av at distribusjonssystemet er kostbart å legge, vil det foreløpig bare være i områder med konsentrert bebyggelse og en viss størrelse på varmebehovet at dette er aktuelt.

Bioenergi er som tidligere nevnt CO₂ nøytral, så selve kilden gir ikke noe utslipp av klimagass. Gjennom forsyningskjeden fra kilde i skog, gjennom flising, forbrenning, og pumping av varmt vann til mottakerne, vil det gå med ca 5 % av energinnholdet i trevirket.

En fastm³ med virke inneholder ca 2000 KWh i fuktig nyhogd tilstand og ca 2600 KWh i absolutt tørr tilstand. Det betyr at når du møter en tømmerbil langs veien, så kan du anta at det lasset inneholder ca 70 000 KWh (nok energi til tre eneboliger). Avvirkningen i Tvedestrand's skoger ligger på ca 25 000 fm³ i året, og dette utgjør i energi ca 50 mill KWh, eller ca ¼ del av all energi som totalt sett brukes i kommunen.

Det er et område som peker seg ut som et mulig område for forsyning av nærvarme fra en fyrsentral i til kommunale bygg i Tvedestrand, og det er i området Lyngmyr – Strannasenteret.

I dette området har vi flere bygg med vannbåren varmedistribusjon/elektrobatterier i luftesystemet som kan konverteres til varmebatterier:



- Ungdomskolen ble bygget med vannbåren varme da den ble ombygget for noen år siden.
- Deler av Strannasenteret (ca 40 %) er bygget med vannbåren varme, mens resten er varmet av direktevirkende el (panelovner) og til dels varmebatterier i ventilasjonsluften.
- Kunstgressbanen er bygget med vannbåren varme.
- Ballhallen kan anvende vannbåren varme.
- Gymnaset er bygget med hovedsakelig direktevirkende el, men også noe gjennom elektrobatterier i ventilasjonen. Fylkeskommunen har så langt ikke noen planer om å konvertere dette til vannbåren varme.
- De nye boligene øverst i Lyngmyrveien er bygget for vannbåren varme.

Foreløpige økonomiske beregninger tyder på at det ikke er god nok økonomi i å etablere prosjektet uten at varmeleveransen blir noe større. Denne kan økes ved at en større del av Strannasenteret blir varmet med vannbåren varme og at gymnaset blir helt eller delvis konvertert til vannbåren varme. Eventuelle nye større bygg i området med vannbåren varme vil også kunne framskaffe tilstrekkelige leveranser.

Innovasjon Norge gir etter visse kriterier tilskudd til forprosjekter av denne art, og det vil være av interesse å gjennomføre et slikt forprosjekt for mer i detalj å kartlegge mulighetene.

Energibærere for mobil virksomhet

Tvedestrand kommune har relativt beskjedent forbruk av energi til mobil virksomhet. Det er oppgitt følgende tall for årsforbruk:

- | | | |
|-------------------|--------------------------|-------------|
| • Pleie og omsorg | 16 600 liter tilsvarende | 166 000 KWh |
| • VAR avdelingen | 9 070 liter tilsvarende | 90 700 KWh |
| • Teknisk avd | 290 liter tilsvarende | 2 900 KWh |
| • Miljø | 1 410 liter tilsvarende | 14 100 KWh |
| • Til sammen | 27 370 liter tilsvarende | 273 370 KWh |

Til sammen utgjør dette et utslipp på ca 70 tonn CO₂ på årsbasis, og er et relativt beskjedent utslipp.

Alternativet for å forbedre dette, ville være å gå over til biler som er drevet på etanol (E85), biodiesel eller el.

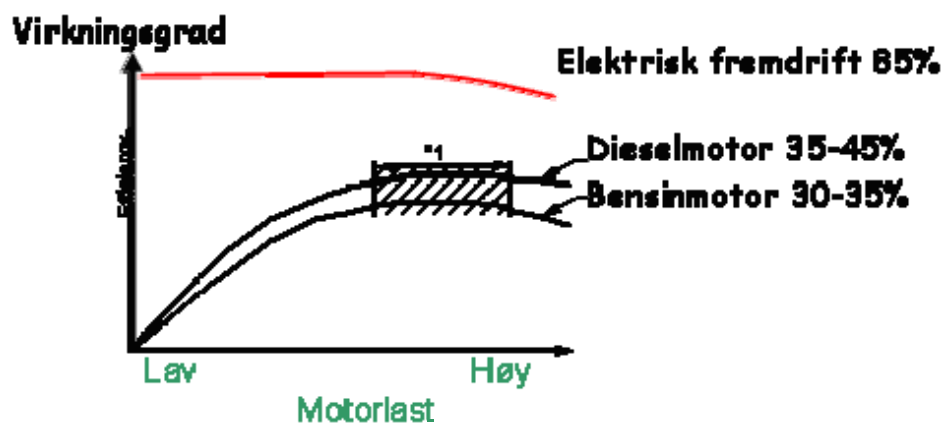
Dette bringer fram en vurdering av om det er etisk forsvarlig å bruke brensel som er produsert på arealer som kunne produsert mat. Spørsmålet er relativt komplisert. I forbindelse med at energiprisene hadde sin sterke stigning fram til sommeren 08, fulgte matprisene på verdensmarkedet med, og mange mente at det var en sammenheng mellom økte matpriser og økt anvendelse av biofuel. I ettertid er dette langt på vei tilbakevist, men det er et sterkt behov for å miljøsertifisere råstoffene til produksjon av etanol og biodiesel for å sikre at hele leveringskjeden er bærekraftig. Leverandører av disse produktene er i stor grad i ferd med å gjennomført dette.

Allerede i dag blandes det inn biofuel i det fossile brensel, fordi myndighetene har bestemt at minimum 2,5 % av alt drivstoff til biltrafikken skal være biobasert. Fra midten av 2010 er det meningen å øke dette kravet til 5 %.

Lavinnblanding av biodrivstoff inntil 10 % kan gjøres innen Europeisk norm for drivstoff, mens høyere innblanding krever at motorene er forberedt på dette.

Det finnes i dag biler som kan kjøre på 85 % etanol (E85), og det finnes biler som er forberedt for opp til 100 % biodiesel.

Virkningsgraden for en tradisjonell forbrenningsmotor er imidlertid langt lavere enn for en bil med elmotor. På den annen side, hvis kraften er produsert med en energieffektivitet på 0,4 (kullkraft), så er hele energieffektiviteten i sluttledet ødelagt lenger opp i leveringskjeden.



Figur 14 Kilde Zero

Utfordringen med el biler er kapasiteten på batteriene, og tiden det tar å lade dem. For personer som kjører korte turer, er de fullgode, men for biler som skal gå langt eller kontinuerlig gjennom døgnet, så er det for liten kapasitet.

En forutsetning for både biler med E 85, biodiesel og elbiler er at det er fylle/ladestasjoner i området. Det bør derfor vurderes om det er aktuelt å få realisert dette.

Som en forsøksordning burde kommunen ha en elbil som kunne anvendes av administrasjonen i fellesskap og benyttes ved befaringer osv.

Utøvelse av planmyndighet

Lovverkets rammer for å pålegge tiltak i forhold til energi og miljøkrav etter klimaplan - saksbehandlingsregler

Nåværende regler:

§ 66a pbl. Fjernvarmeanlegg Etter at konsesjon etter lov om produksjon, omforming, overføring og fordeling av energi m.m. (energiloven) er gitt, kan det ved vedtekt bestemmes at bygninger som oppføres innenfor konsesjonsområdet, må tilknyttes fjernvarmeanlegget.

§ 106 pbl.. Bygningstekniske installasjoner 1. Bygningstekniske installasjoner skal føres opp eller installeres, drives og vedlikeholdes slik at krav til helse, miljø, sikkerhet og energiøkonomi blir oppfylt. Eieren av anlegget skal sørge for at det føres tilsyn, og for at nødvendig vedlikehold og reparasjon blir foretatt av fagkyndig personell.

§ 8-2 Teknisk forskrift(TEK) Energikrav Byggverk skal utføres slik at det fremmer lavt energibehov. Byggverk skal lokaliseres, plasseres og/eller utformes med hensyn til energieffektivitet, avhengig av lokale forhold.

§ 8-21 TEK Krav til energieffektivitet Bygning skal være så energieffektiv at den enten tilfredsstiller de krav som er angitt til energiltak under bokstav a eller kravene til samlet netto energibehov (rammekrav) som angitt under bokstav b. Minstekrav i bokstav c skal uansett ikke overskrides. For helårsbolig med laftet yttervegg gjelder kun bokstav c. For

fritidsbolig under 150 m² BRA og fritidsbolig med laftede yttervegger gjelder kun bokstav c. For fritidsbolig under 50 m² BRA gjelder ikke § 8-21.

(De detaljerte krav under pkt. a , b og c gjengis ikke her, men her er spesifikke krav til isolasjon, glass mm)

§ 8-22 TEK Energiforsyning Bygning skal prosjekteres og utføres slik at en vesentlig del av varmebehovet kandeckes med annen energiforsyning enn elektrisitet og/eller fossile brensler hos sluttbruker. Kravet til energiforsyning i første ledd gjelder ikke for bygning med et særlig lavt varmebehov eller dersom det fører til merkostnader over bygningens livsløp. Boliger som etter annet ledd unntas krav om energiforsyning etter første ledd, skal ha skorstein og lukket ildsted for bruk av biobrensel. Dette gjelder likevel ikke boliger under 50 m² BRA. For fritidsbolig under 150 m² BRA gjelder ikke § 8-22.

§ 8-23 TEK Fjernvarme Der hvor det ved kommunal vedtekt til plan- og bygningsloven § 66a er fastsatt tilknytningsplikt til fjernvarmeanlegg, skal bygninger utstyres med varmeanlegg slik at fjernvarme kan nyttes. Omfanget av nødvendige installasjoner er beskrevet i forskriften §§ 9-2 og 9-23.

Nye byggesaksregler etter 1 august 2009

Det ble vedtatt nye byggeforskrifter i 2007, men pga. overgangsbestemmelser blir ikke disse fullt virksomme før 1 august 2009. Forskriftene blir i betydelig grad gitt et økt klima og miljøfokus. Nye krav kan kort oppsummeres slik:

- Mindre energibruk til oppvarming og kjøling.
- Større tetthet
- Økt isolasjonsevne(lavere u-verdi)
- Krav til balansert ventilasjon med varmegjenvinning på vanlige bolighus.
- Krav til elektroniske styringssystemer (nattsenkning mv.)

De nye kravene vil medføre at nye bygg blir meget energivennlige, og i vårt sørlandsklima vil utgiftene til oppvarming bli redusert til et minimum. Nye bygg vil imidlertid bli dyrere. Byggemestere har anslått at kostnadene for et vanlig bolighus vil øke med ca. kr. 400.000,-

Energikravene til nye bygg er derved godt ivaretatt i det nasjonale lovverket, og trenger ikke stort fokus i lokale klimaplaner. Det bør likevel presiseres at det vil føres en streng dispensasjonspraksis i forhold til de nye og strengere reglene.

Nye bestemmelser i ny planlov som trer i kraft 1 juli 2009

Også planloven er gitt et økt klima og miljøfokus, som nå er tatt inn i selve formålsparagrafen til loven. Dette gir kommunene en klar hjemmel til å fremme klima og miljøkrav ved all kommunal planlegging etter plan og bygningsloven. (kommuneplan, reguleringsplan og detaljplan) Formålsparagrafen er gitt slik ordlyd:

§3-1 pkt. g Innenfor rammen av § 1–1 skal planer etter denne lov: g) ta klimahensyn gjennom løsninger for energiforsyning og transport.

I ny plan og bygningslov er det også kommet inn nye krav til hvordan kommunen skal legge opp sitt arbeid med overordnet planlegging, og dette er verktøy som bør benyttes også for planlegging og gjennomføring av miljø og energiltak. Nedenfor gjengis utdrag fra de viktigste bestemmelsene i den forbindelse:

§ 4-1. Planprogram

For alle regionale planer og kommuneplaner, og for reguleringsplaner som kan ha vesentlige virkninger for miljø og samfunn, skal det som ledd i varsling av planoppstart utarbeides et planprogram som grunnlag for planarbeidet.

Planprogrammet skal gjøre rede for formålet med planarbeidet, planprosessen med frister og deltakere, opplegget for medvirkning, spesielt i forhold til grupper som antas å bli særlig berørt, hvilke alternativer som vil bli vurdert og behovet for utredninger.

§ 10-1. Kommunal planstrategi

Kommunestyret skal minst én gang i hver valgperiode, og senest innen ett år etter konstituering, utarbeide og vedta en kommunal planstrategi. Planstrategien bør omfatte en drøfting av kommunens strategiske valg knyttet til samfunnsutvikling, herunder langsiktig arealbruk, miljøutfordringer, sektorenes virksomhet og en vurdering av kommunens planbehov i valgperioden.

Kommunen skal i arbeidet med kommunal planstrategi innhente synspunkter fra statlige og regionale organer og nabokommuner. Kommunen bør også legge opp til bred medvirkning og allmenn debatt som grunnlag for behandlingen. Forslag til vedtak i kommunestyret skal gjøres offentlig minst 30 dager før kommunestyrets behandling.

I klimaplanens handlingsdel bør det tas inn krav om at klima- og energiutfordringene alltid skal være tema når kommunen utarbeider kommunal planstrategi og planprogram for kommuneplanen

§ 12–7 ny pbl. Bestemmelser i reguleringsplan I reguleringsplan kan det i nødvendig utstrekning gis bestemmelser til arealformål og hensynssoner om følgende forhold: 3. grenseverdier for tillatt forurensning og andre krav til miljøkvalitet i planområdet, samt tiltak og krav til ny og pågående virksomhet i eller av hensyn til forhold utenfor planområdet for å forebygge eller begrense forurensning, 8. krav om tilrettelegging for forsyning av vannbåren varme til ny bebyggelse, jf. § 27–5, 10. krav om særskilt rekkefølge for gjennomføring av tiltak etter planen, og at utbygging av et område ikke kan finne sted før tekniske anlegg og samfunnstjenester som energiforsyning, transport og vegnett, helse- og sosialtjenester, barnehager, friområder, skoler mv. er tilstrekkelig etablert

Oppsummert:

Dagens regelverk gir god hjemmel for å sørge for at det bygges energieffektive bygninger. Det er også anledning til å pålegge tilknytning til fjernvarmeanlegg ved egen kommunal vedtekt. Hjemmelen til å pålegge alternative energiløsninger på reguleringsplannivå er imidlertid mer diffus, og vil komme mye klarere frem i den nye plan og bygningsloven. Det bør utarbeides en planveileder til bruk for alle som skal utarbeide reguleringsplaner og fremme byggesaker i kommunen, der det gis informasjon om hvilke energi- og klima-analyser som må utføres i byggesaks/reguleringsprosessen, og hvilke krav kommunen stiller til plandokumentenes innhold når det gjelder energibruk og klimaforhold. Bl.a. må det være et krav at alternative oppvarmingskilder blir vurdert i planfasen.

Kommunen som informant og premissgiver.

Kommunen har en funksjon som både planmyndighet og informasjonssentral til innbyggerne. Kommunen kan både gjennom egen virksomhet og i sin kommunikasjon fokusere på klima og energiforhold for derved å bevisstgjøre sine innbyggere.

En måte dette kan gjøres på er gjennom kommunens nettsider. Der bør det ligge årlig oppdaterte tall for energibruk og klimautslipp både for kommunens egen virksomhet og for totalaktiviteten i kommunen.

5. Tiltak og mål

Med bakgrunn i det framlagte materialet legges fram følgende forslag til mål og prioriteringer for kommunen:

Tiltak:

- a. Forankre kommunens arbeid med klima- og energieffektivisering i kommunens administrative og politiske styringsmodell gjennom eget vedtak i kommunestyret, og gi et klart mandat til ansvarlige personer/organ. (Jfr. anbefaling fra Enova)
- b. Kommunen skal etablere årlig energi og klimaregnskap for egen virksomhet, inntil videre anvendes Kalkulatoren til Klimaløftet
- c. Kommunen skal årlig revidere sine klimamålsettinger og sine klimatiltak, dette gjøres mest naturlig sammen med budsjettbehandlingen.
- d. Kommunens klimamålsettinger, tiltak, energibruk og klimautslipp legges ut på egne nettsider, og oppdateres hvert år.
- e. Kommunen skal innta en aktiv i sin rolle som informasjonsformidler, for å øke innbyggernes kunnskap og bevissthet omkring klima og energiutfordringene.
- f. Kommunen skal konsekvent bruke sin innflytelse som innkjøper til å kreve miljømessige løsninger
- g. Kommunen skal ved kjøp av strøm, sikre at alt er garantert 100 % fornybar
- h. Kommunen skal installere vannbåren varme i alle nye kommunale bygg over 500 m². Ved alle nye prosjekter (nybygg, ombygginger) skal alternative energikilder utredes, og kommunen er forpliktet til å velge den mest klimavennlige løsning.
- i. Gjennom saksbehandling og planprosesser besørge at tiltak i kommunen gjennomføres med lave klimautslipp. Det skal innen 1 januar 2010 utarbeides en planveileder til bruk for alle som skal utarbeide reguleringsplaner og fremme byggesaker i kommunen, med informasjon om hvilke energi- og klima-analyser som må utføres i byggesaks/reguleringsprosessen med lave klimautslipp, og at nye bygg der det er mulig tilknyttes varmesentral.
- j. Kommunen skal videreføre sine energieffektiviseringsprosjekt for å avklare hvor mye energi som reelt kan spares, foreløpig målsetting er 20 %

- k. Kommunen skal gjennom et eget prosjekt avklare om det kan være varmegrunnlag nok i Lyngmyr/Strannasenterområde til å etablere et nærvarmeanlegg. Fylkeskommunen må også delta i dette.
- l. Kommunen skal føre en streng dispensasjonspraksis for avvik fra tekniske klima- og energikrav til bygninger.
- m. Vurdere å gå til innkjøp av en elbil som tjenestebil.
- n. Kommunens klima- og energiutfordringer skal være et fremtredende fokusområde i arbeidet med kommuneplanprogram og kommunal planstrategi etter plan og bygningsloven. (rulleres hvert 4 år)
- o: Kommunene skal arbeide aktivt mot Vegvesenet for å få bygget sykkelstier langs riksveiene, spesielt langs tilførselsveiene til E18.
- p: Det settes i gang en prosess for å begrense tomgangskjøring i Tvedestrand kommune til ett minutt og for å få dette implementert i politivedtektene for kommunen. Dette tiltaket skal være synlig for innbyggere og besøkende ved at vedtaket følges opp med skilting som varsler om bestemmelsen på parkeringsplasser, kommunegrense og andre steder dette vil være nødvendig.

Langsiktig mål:

- a. Tvedestrand kommune tar sikte på å innrette sin egen virksomhet slik at den innen 2020 blir klimanøytral.
- b. Tvedestrand tar sikte på å innrette sin virksomhet slik at minst 50 % av oppvarmingsbehovet innen 2020 blir dekket av vannbåren varme.

6. Kommunestyrets behandling 16.06.2009

Vedtak

1. Tvedestrand kommunestyre vedtar Energi og klimaplan for Tvedestrand kommune, datert mai 2009.

(Tiltak og langsiktige mål i kapitel 5 ble korrigert av kommunestyret slik de fremgår i planens kap. 5, punkt. a-p)

CO₂ utslippskalkulator

Kjøretøy:	Antall	Kilde	Faktor	Utslipp tonn CO ₂
Bensin kjøretøy	2 000 liter (årlig)	CO ₂ utslipp per liter (kilde: SFT):	2,316	4,6
Alternativ beregning hvis forbruk i antall liter er ukjent	0 kilometer (årlig) 0,00 liter / 10 km (gj.snitt) 0 biler	CO ₂ utslipp per liter (kilde: SFT):	2,316	0,0
Diesel kjøretøy	28 000 liter (årlig)	CO ₂ utslipp per liter (kilde: SFT):	2,663	74,6
Alternativ beregning hvis forbruk i antall liter er ukjent	0 kilometer (årlig) 0,00 liter / 10 km (gj.snitt) 0 biler	CO ₂ utslipp per liter (kilde: SFT):	2,663	0,0
Spesifiserte kjøretøy	0 gCO ₂ / km 0 kilometer (årlig) 0 biler			0,0
E85	0 liter (årlig)	CO ₂ utslipp per liter: E85 = 15% bensin = 2,316 x 0,15	0,3474	0,0
NBI! Hvis det benyttes annet drivstoff, f.eks naturgass, ta kontakt for spesifikk				
Flyreiser:	10 flytimer (sum)	Drivstofforbruk per flytime per flysete: (Kilde: Lavutslippsutvalget)	30	0,8
Bygg og varmeproduksjon:				
Elektrisitetsforbruk	6 500 000 kWh (årlig)	Hvis strømmen er fra 100% fornybar kilder med opprinnelsesgaranti, skriv inn tallet 1 i ruten: ☐	Tonn CO ₂ utslipp per MWh: Beregnet utfra nordisk produksjonsmiks (Kilde: Nordel 2004-06)	702,0
Arealbruk	0 m ² (oppvarmet areal)	☒ Ja	kWh per m ² /år kontorbygg: (Kilde: Enova)	0,0
Fyringsparafin	0 liter (årlig)	CO ₂ utslipp per liter (kilde: SFT):	2,47	0,0
Fyringsolje	20 000 liter (årlig)	CO ₂ utslipp per liter (kilde: SFT):	2,76	55,2
Naturgass	0 m ³ (årlig)	CO ₂ utslipp per liter (kilde: SFT):	0,0023	0,0
Sum tonn CO ₂ utslipp:				837,2
Estimert kostnad for klimakvoter (NOK):				133 944
Basert på antatt markedspris per klimakvote (NOK / tCO ₂):				160

I beregningsmodellen er det lagt til grunn offentlig tilgjengelig statistikk og kjente utslippsfaktorer hentet fra SFT, Enova, Nordel og Lavutslippsutvalget. Prisen som er oppgitt er beregnet ut fra markedsprisen på de aktuelle kvotene og valutakurs på EUR/NOK. Prisen per kvote blir ikke oppdatert på kontinuerlig basis, men vil bli jevnlig justert. Det vil derfor forekomme avvik i forhold til markedspriser. Brukeren kan selv legge inn pris for å simulere kostnader. For bransjespesifikke utslippskilder som ikke dekkes denne modellen, bør man ta kontakt med relevant ekspertise for bistand.

Forklaring på formlene

Kjøretøy

Drivstofforbruk (bensin/diesel/E85): Antall liter x CO₂ utslipp per liter/1 000 = tonn CO₂ utslipp

Kilometer (bensin/diesel/E85): Antall kilometer x Drivstofforbruk per 10 km x Antall kjøretøy x CO₂ utslipp per liter/10 000 = tonn CO₂ utslipp

Spesifisert kjøretøy: Gram CO₂ utslipp per km x Antall km x Antall biler/1 000 000 = tonn CO₂ utslipp

Flyreiser

Flytid : Antall flytimer totalt x Drivstofforbruk (liter) per flytime per flysete x CO₂ utslipp per liter/1 000 = tonn CO₂ utslipp

Bygg og varmeproduksjon

Elektrisitetsforbruk: Antall kWh x Tonn CO₂ utslipp per MWh (Nordisk gjennomsnitt)/1 000 = tonn CO₂ utslipp

Arealbruk (oppvarmet): Antall kvm x EI-forbruk per kvm per år (kontorbygg) x Tonn CO₂ utslipp per MWh/1 000 = tonn CO₂ utslipp per år

Merk! dokumentert bruk av fornybar energi ved hjelp av opprinnelsesgaranti gir null i utslipp.

Fyringsolje/-parafin: Antall liter x CO₂ utslipp per liter/1 000 = tonn CO₂ utslipp

Naturgass: Antall kubikkmeter x CO₂ utslipp per liter/1 000 = tonn CO₂ utslipp