



Energi- og Klimaplan for Nannestad Kommune

2009 til 2014

Forord

- Vedtak om oppstart

Vedtak i Kommunestyret - 12.03.2008

Behandling:

Naturressurs- og miljøutvalgets innstilling enstemmig vedtatt.

Enstemmig vedtak

1. Nannestad kommune vedtar å utarbeide en energi- og klimaplan som skal beskrive koblingen mellom mål, strategi og tiltak.
2. Energi- og klimaplan skal utarbeides i 2008 i samsvar med veileder 1 og 2 fra Enova. Planen skal ta utgangspunkt i kommunens energiutredning, samt synliggjøre tiltak som kan føre til prosjekter som kan bidra til å oppnå Enovas mål.
3. Naturressurs- og miljøutvalget er politisk styrende organ for planarbeidet.
4. Administrasjonen utpeker en prosjektleder som har nødvendig kompetanse og interesse til å ta ansvaret for å koordinere arbeidet med energi- og klimaplanen.
5. Administrasjonen gis i oppgave å gi prosjektet prioritet, samt å utarbeide forslag til organisering, prosjektbeskrivelse og fremdriftsplan, samt kostnads- og finansieringsplan.
6. Kommunen søker Enova om tilskudd til å utarbeide en energi- og klimaplan. Det legges opp til et prosjektbudsjett på minimum kr. 200.000,-, hvor av 100.000,- er tilskudd fra Enova.
7. Energi- og klimaplanen behandles som en kommunedelplan. Det bør utarbeides en politisk viljeserklæring som skal synliggjøre kommunens ambisjon og som må forankres i kommuneplanen.
8. De energi- og klimautfordringer som kommer til syne i planen skal settes i et næringsrettet perspektiv.

Anne-Ragni A. Arntzen
Ordfører

- Arbeidsprosessen

Naturressurs- og miljøutvalget har vært styringsgruppe for arbeidet. Administrasjonen har hatt en arbeidsgruppe bestående av Rune Storstein fung. teknisk sjef, Helge B. Pedersen miljørådgiver, Stein Egil Granli helse- og miljøkonsulent, Jan-Erik Paulsen kommuneoverlege og Eivind Engh fung. virksomhetsleder forvaltning. Planen har blitt laget av inneleide konsulenter fra SWEKO (Leif Lillehammer og Bjørn Thorud) i tett samarbeid med arbeidsgruppa og styringsgruppa.

- Finansiering

Planen er finansiert gjennom støtte fra Enova på kr 100000, samt en tilsvarende andel egeninnsats og noe ekstra finansiering fra kommunen.

- Vedtak av endelig plan

Vedtak i kommunestyret 29.04.2009

Vedtak

A) Energi- og klimaplan for Nannestad kommune 2009 – 2014 vedtas i tråd med Plan- og bygningslovens § 20-5 med følgende endringer (tallene refererer til Rådmannens kommentarer under Vurdering):

1. Tittel i kapittel 5.1.1 endres til Arealplanlegging, utbygging og klimatilpasning. Teksten i kapittelet endres også slik at den får mer fokus på håndtering og planlegging i forhold til endringer i klimatiske forhold. Det er åpnet en nasjonal nettportal som heter klimatilpasning.no. Kommunen legger opp lenke til denne fra sine hjemmesider.
2. Ordningen med energimerking av bygg og boliger tas i bruk av kommunens eiendomsavdeling.
4. De tre foregående kulepunktene fra OSL tas inn.
15. Delmålene og rammene for klima og energi- handlingsplanen for Osloregionen tas inn i planen.
20. Spørsmålet om tilsetting av veileder følges opp i tiltaksplanen
26. Kap. 6.5. delmål nr. 3 og handlingsplan pkt. A 2.3.1 flyttes til kap. 6.4.
31. Kapittel 3.3.5 "Biogass fra våtorganisk avfall og slam" endres til "Materialgjenvinning av husholdningsavfall og biogass fra våtorganisk avfall og slam".
32. Ta inn et nytt delmål i kap 6.4: Materialgjenvinning av husholdningsavfall skal økes fra dagens nivå. Andelen av husholdningsavfallet som gjenvinnes bør økes. Spesielt bør man vurdere å innføre systemer for materialgjenvinning av tekstiler i tillegg til det mottaksapparatet som er i dag for gjenbrukbare klær (Frelsesarmeen, UFF).

B)Energi- og klimatilaksplan for Nannestad fremlegges for naturressurs- og miljøutvalget innen 31.8.09. Tiltakene her skal tidfestes. De konkrete tiltakene skal legges til de aktuelle budsjettområder, og tallfestes ved budsjettbehandling hvert år.

C)

1. Gang- og sykkelveier må prioriteres, særlig i forbindelse med nye veier. Ingen nye veier må prosjekteres eller bygges uten at det samtidig blir prosjektert og bygd gang- og sykkelvei (jfr. det som står i Statens vegvesens (region øst) forslag til strategi til handlingsprogram 2010 – 19, som følger som vedlegg til saken).
2. Gardermoen må utvikles som et knutepunkt for kollektivtrafikk, også for lokalbefolkningen – gjelder både jernbane og buss.
3. Nannestad kommune sier klart og tydelig NEI til en tredje rullebane på Gardermoen. Vi må presse sentrale myndigheter til å arbeide for å satse på utbygging av jernbane som kan konkurrere med fly på kortere distanser.
4. Energi- og klimaplanen må følges opp av en forpliktende handlingsplan med konkrete, tidfesta mål.

Følgende forslag oversendes administrasjonen:

"Nannestad kommunes årlige energi- og klimadag legges til lørdagen i forbindelse med Nannestad-festivalen. Kommunens første energi- og klimadag blir lørdag 13. juni 2009."

Jan Haugerud
Fung. ordfører

- Oppfølging

Planen skal følges opp av en forpliktende handlingsplan med konkrete, tidfesta mål. Energi- og klimatiltaksplan for Nannestad fremlegges for naturressurs- og miljøutvalget innen 31.8.09. Tiltakene her skal tidfestes. De konkrete tiltakene skal legges til de aktuelle budsjettområder, og tidfestes ved budsjettbehandling hvert år.

Forsidefoto: Kai Krog Halse, Helge B. Pedersen

Innhold

1	Rammebetingelser	3
1.1	Den Nasjonale Energisituasjonen og det Nordiske Kraftsystemet	3
1.2	Nasjonale energimål	4
1.3	Nasjonale Klimautslipp	4
1.4	Nasjonale Klimamål	6
1.5	Relevante Regionale Planer	7
1.5.1	Klima- og energihandlingspakke for Osloregionen	7
1.5.2	Samordnet areal- og transportstrategi for Osloregionen	8
1.6	Demografisk Bakgrunnsstatistikk - Nannestad	9
1.7	Planlagt Utvikling	10
2	Klimagassutslipp i Kommunen	13
2.1	Totale Utslipp i Kommunen	13
2.2	Utslipp per sektor i Nannestad	14
3	Analyse av Energisituasjonen i Kommunen	15
3.1	Energiforbruk	15
3.2	Energidistribusjon	17
3.2.1	Kraftforsyning	17
3.2.2	Distribusjonsnett for Fjernvarme	17
3.3	Kartlegging av Lokale Energiressurser	18
3.3.1	Vannkraft	19
3.3.2	Varmepumper og grunnvarme	20
3.3.3	Bioenergi fra skogen	23
3.3.4	Bioenergi fra jordbruket	25
3.3.5	Materialgjenvinning av husholdningsavfall og biogass fra våtorganisk avfall og slam	27
3.3.6	Solenergi	29
3.3.7	Vindkraft	30
3.3.8	Energifrigjøring i kommunale bygninger	30
3.3.9	Oppsummering av lokale energiressurser i Nannestad kommune	31
4	Transport	33
5	Kommunale Virkemidler i Klima- og energiarbeid	35
5.1.1	Arealplanlegging, utbygging og klimatilpasning	35
5.1.2	Miljøvennlig transport	36
5.1.3	Landbruk, jordbruk og skogbruk	37
5.1.4	Miljøvennlig energibruk	38
5.1.5	Kommunal drift	39
5.1.6	Holdningsskapende arbeider	40
6	Mål og Handlingsplaner	43
6.1	Innledning	43

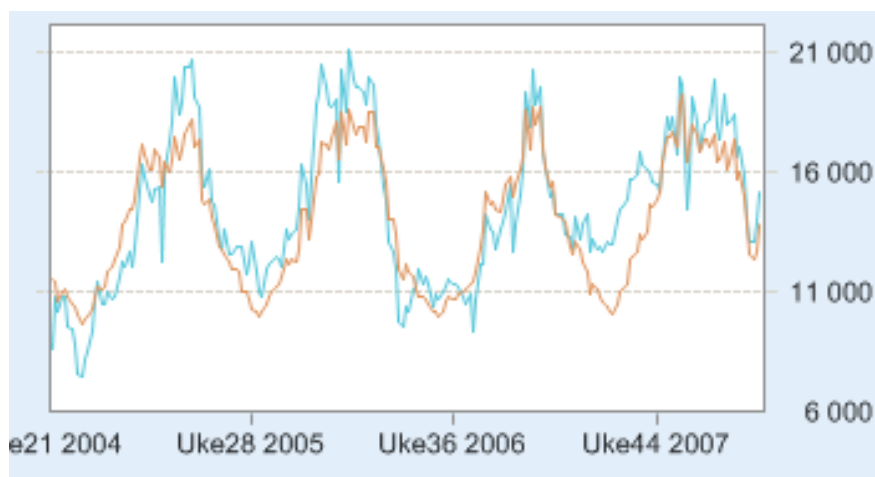
6.2	Struktur for energi- og klimamål	43
6.3	Overordnet mål for arbeidet med energi- og klima.....	44
6.4	For satsningsområde energi.....	45
6.5	For satsningsområdet klima	48
6.6	For satsningsområde miljøvennlig drift av Nannestad kommune.....	51
7	Indikatorer for resultatmåling i energi- og klimaarbeid	53
7.1	Indikatorer for satsningsområdet energi	53
7.1.1	Energifrigjøring i bygninger og redusert elektrisitetsforbruk	53
7.2	Indikatorer for satsningsområdet klima.....	54
7.3	Indikatorer for satsningsområdet kommunal drift.....	55
	Definisjoner.....	56
	Referanser.....	57

1 Rammebetingelser

1.1 Den Nasjonale Energisituasjonen og det Nordiske Kraftsystemet

I Norge står vannkraft for mer enn 98 % av den innenlandske kraftproduksjonen. Forsynings-situasjonen 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.

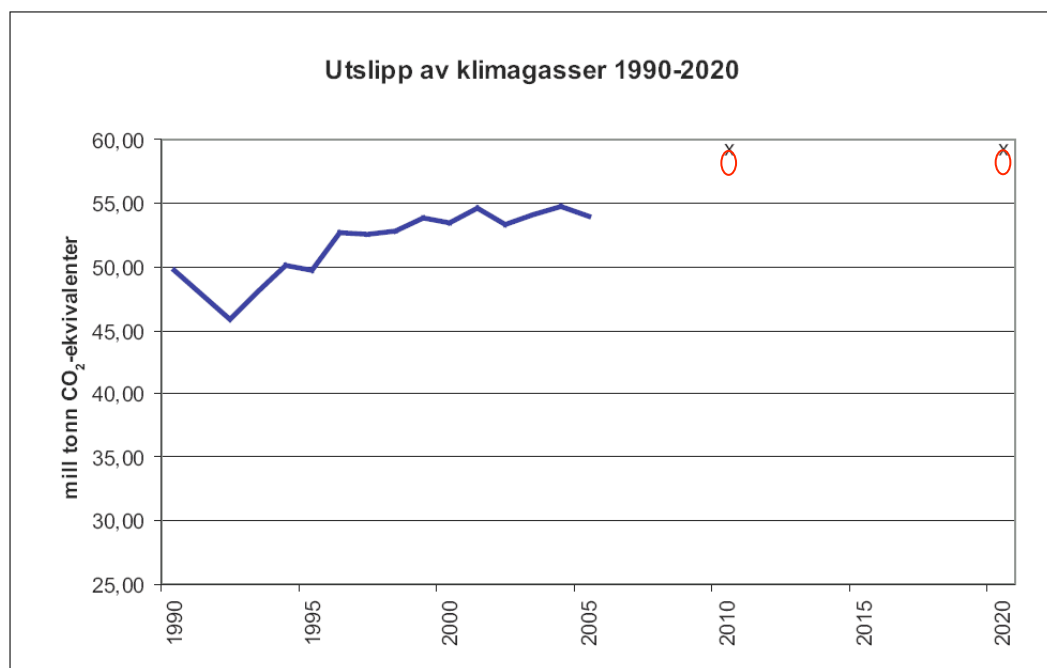


Figur 1-1: Norsk kraftproduksjon (blå) og – forbruk (brun) i Norge fra uke 21 i 2004 til uke 21 i 2008. Tallene er i MW. Kilde: Statnett

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.

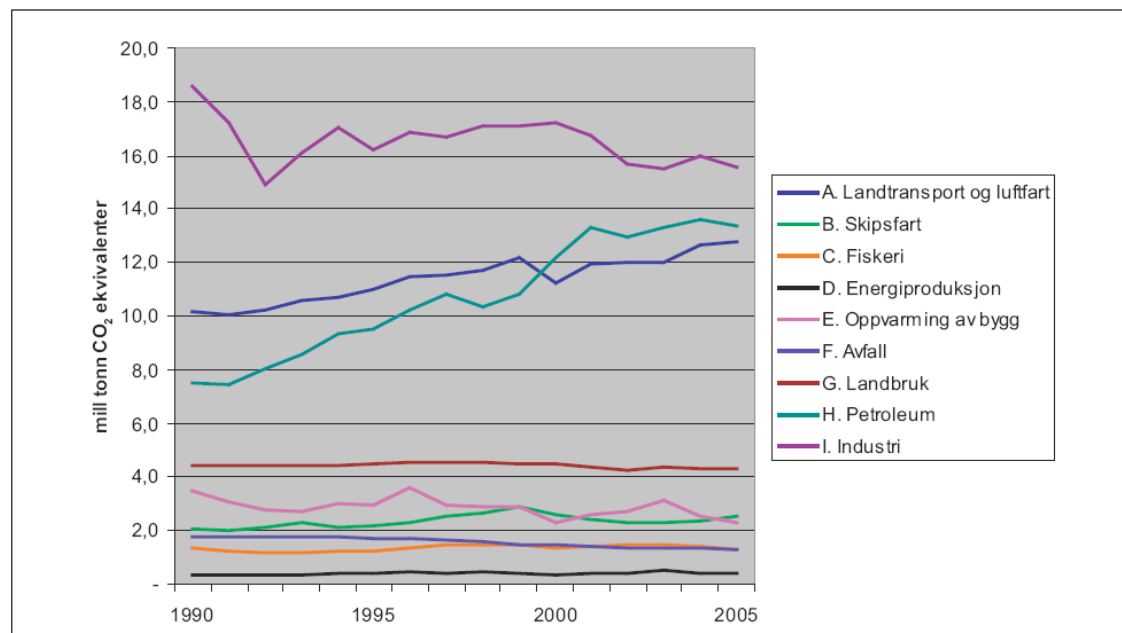
Det norske kraftsystemet er forbundet med nabolandene gjennom flere kraftoverføringer. Kraftforbindelsene er illustrert i figuren nedenfor.

for tilsvarende periode fordelt på sektor. De tre største kildene til utslipp i Norge er transport, prosessindustri og petroleumsvirksomhet, som sto for 72 % av de samlede utslipp i 2007 . Selv om utslippene fra petroleumsindustrien ble nesten doblet mellom 1990 og 2007, 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. Utslipp fra veitrafikk har vært jevnt stigende siden 1990 (SFT 2008).



Figur 1.12 Historiske og forventede utslipp av klimagasser, oppgitt i CO₂-ekvivalenter

Kilde: Statens forurensningstilsyn/Statistisk sentralbyrå



Figur 1.11 Totale utslipp av klimagasser, gitt som CO₂-ekvivalenter, fra ulike sektorer

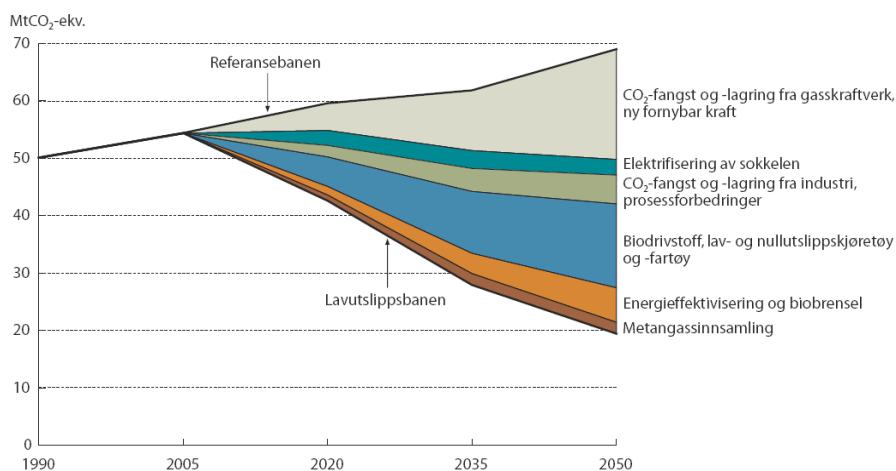
Kilde: Statens forurensningstilsyn/Statistisk sentralbyrå

1.4 Nasjonale Klimamål

Regjeringen har i Stortingsmelding Nr 34 (2006-2007) foreslått nye klimamål for Norge [1]. Man har foreslått 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 – slik at Norge delvis kan oppfylle sine mål ved hjelp av innkjøp av klimakvoter (fra EU-ETS markedet) og klimakreditter (fra de fleksible mekanismene i Kytoto-protokollen – CDM og JI). Videre skal Norge i 2020 ha redusert utslippene av klimagasser med 30 % i forhold til 1990-nivå. Igjen teller tiltak i utlandet med i regnskapet.

Gjennom klimaforliket i Stortinget er det besluttet at Norge skal være klimanøytralt (karbonnøytralt) i 2050. Målsettingene er fundamentert i Klimaforliket mellom Ap, SV, SP, H, KrF og V, hvor målet om klimanøytralitet er også fremskyndet til 2030. Dette innebærer at landet netto har null utslipp av klimagasser, noe som i praksis er vanskelig å gjennomføre. For å oppnå målsettingen vil det derfor være nødvendig med innkjøp av klimakvoter og – kreditter fra utlandet, i tillegg til de tiltakene som gjøres i Norge.

Lavutslippsutvalget, som ble nedsatt av Miljøverndepartementet i 2005, utarbeidet NOU 2006:18, "Et klimavennlig Norge". Dette er en utredning av hvordan Norge radikalt kan redusere sine utslipp av klimagasser, med opp til 80 % innen 2050. Som vi ser av figuren nedenfor, vil viktige kilder til en slik massiv reduksjon være CO₂-fangst fra energiproduksjon og energi, samt satsning på bioenergi både i transport- og energisektoren.



Figur 1-3: Årlige utslipp av klimagasser historisk, i Referansebanen og i Lavutslippsbanen 1990-2050. [2]

1.5 Relevante Regionale Planer

1.5.1 Klima- og energihandlingspakke for Osloregionen

Fylkene i Osloregionen – Oslo, Akershus og Buskerud startet i 2001 med utarbeidelse av en felles klima- og energistrategi for Osloregionen. Endelig forslag til klima- og energihandlingspakke forelå i 2003 (Oslo, Akershus og Buskerud Fylkeskommuner 2003). Det er en rekke mål og tiltak som fylkeskommunene har blitt enige om som er relevant for Energi- og Klimaplanen for Nannestad.

Hovedmål

Osloregionen skal redusere sine klimagassutslipp i overensstemmelse med Kyotoprotokollens mål for Norge uten å øke elektrisitetsbruken utover dagens nivå.

Delmål frem til 2010

- Utslipp fra mobile kilder skal ikke øke i forhold til 1997.
- Utslipp fra energibruk til oppvarming reduseres med minst 35 prosent i forhold til 1997.
- Utslipp fra avfallsdeponier og annen sluttbehandling av restavfall reduseres med minst 30 prosent i forhold til 1997.

Osloregionen har blitt enige om å gjennomføre handlingspakken for å gi sitt bidrag til å oppfylle Norges nasjonale klimapolitikk, selv om regionen har et lavere totalt klimautslipp enn landsgjennomsnittet. Handlingspakken består av tiltaksgrupper innen for hver av sektorene – stasjonær energibruk, transport og avfallshåndtering, som er forankret i hovedmål og delmål om redusert utslipp innen de tre sektorene.

Handlingspakken innebærer at Oslo kommune og Akershus og Buskeruds fylkeskommuner gjennomfører tiltak innenfor egen virksomhet på alle delområdene. Vedtatt handlingspakke er vist på figur.

Stasjonær energibruk

- S1 Skjerpede energirammekrav for nybygg med 50 prosent i forhold til eksisterende krav – boliger og næringsbygg.
- S2 Enøk i eksisterende byggmasse – reduserer bruken i det enkelte bygg med i gjennomsnitt ca 7 prosent.
- S3 Vannbåren oppvarming i alle nye bygg og rehabiliteringer over 500 kvadratmeter – boliger og næring.
- S4 Forsert fjernvarmeutbygging med 1.000 GWh, det vil si utvidelse av nettstruktur og varmeproduksjon.
- S5 Konvertering fra oljekjeler til biokjeler – om lag 3.500 små anlegg og 3.700 store anlegg.

Transport

- T1 Samordnet areal og transportplanlegging som blant annet inkluderer parkeringsrestriksjoner i ulike soner, knutepunktutvikling, trafikantbetaling, bedret kollektivtilbud og tilrettelegging for gående og syklende.
- T2 Øko-kjøring – økonomisk og økologisk kjøremåte, «eco-driving».
- T3 Mobilitetsplanlegging i bedrifter og offentlige etater – bedre strukturering av bedriftens transportbehov.
- T4 Større andel små kjøretøy – virkemiddelbruk som stimulerer til valg av slike kjøretøy.
- T5 Biodrivstoff – forsert innfasing av innblanding i tradisjonelle drivstoff og tilgjengelighet av rene biodrivstoff.

Avfallshåndtering

- A1 Økt uttak av deponigass ved bedre driftsoppfølgingsrutiner og fortløpende utvidelser av uttaksanlegg for deponigass.
- A2 Økt uttak av deponigass ved etablere gassanlegg på anlegg med over 100.000 tonn som ikke har dette og er yngre enn 20 år.
- A3 Oksiderende deponioverdekning – tiltak for å begrense utslipp av metan fra deponier.
- A4 Utvidelse av forbrenningskapasitet og flere anlegg for separat håndtering av våtorganisk avfall.

Kilde: Oslo, Akershus og Buskerud Fylkeskommuner (2003)

1.5.2 Samordnet areal- og transportstrategi for Osloregionen

Nannestad spesielt og Øvre Romerike generelt er en del av Osloregionen og dens forstads kommuner. Regionen har gått sammen og laget en samordnet areal og transportstrategi (2007) som setter føringer for kommunene i regionen som videre vil påvirke energiforbruk og klimautslipp i regionen.

Regionens overordnede strategiske mål er: "Å styrke Osloregionens som en konkurransedyktig og bærekraftig region i Europa".

Det legges vekt på utvikling av en flerkjernestruktur¹ med bl.a. følgende formål som er relevant for kommunal utvikling, energiforbruk og klimautslipp:

- Større utbygging konsentreres til et begrenset antall sentra slik at økonomiske storskalafordeler utnyttes
- Utvikling i mindre byer og tettsteder ivaretas og bygdene knyttes opp mot lokale sentra og knutepunkter
- Veksten i de regionale trafikkstrømmene reduseres og flere reiser med kollektive transportmidler

Videre fremlegges det at: *"Det skal legges til rette for en flerkjernet utvikling av Osloregionen med mest mulig selvstendige byer og tettsteder med bosteder, arbeidsplasser, handel, service i ubane sentra. Samspillet med landdistriktene skal ivaretas."* Dette vil spesielt påvirke transportbehov og derav redusere klimautslipp fra kommunene.

1.6 Demografisk Bakgrunnsstatistikk - Nannestad

Nannestad kommune har et areal på 341 kvadratkilometer og et innbyggertall 10657 (pr. 1.1.2008). Kommunen består av store jordbruksområder og mye skog, med 3 hovedsentra fra syd til nord - Holter/Løken, Nannestad sentrum og Maura. Disse områdene/ befolkningsklyngene har den høyeste befolkningstetthet i kommunen. Relativ høy befolkningstetthet finnes også langsetter fylkesvei 527 i og i nærheten av Åsgreina (se kart for arealplan og kart over bosettingsmønster de påfølgende sider).

I 2007 bodde 67 % av innbyggerne i kommunen i tettbygde strøk. Til sammenligning bodde 89 % av innbyggerne i Akershus og 78 % av innbyggerne i Norge som helhet i tettbygde strøk.

Andel av husholdningene i kommunen som bor i eneboliger var 89 % i 2001, noe som er høyere en fylkesgjennomsnittet i Akershus (54%) og landsgjennomsnittet (57%). En stor andel av eneboliger gjør at boligareal per person er relativt stort, og energibehovet til oppvarming øker. Gjennomsnittlig antall personer per husholdning var 2,4 i 2001, noe som er litt høyere en landsgjennomsnittet (LEU 2007).

Kommunen er i stadig vekst og har hatt en positiv nettoflytting, inkludert inn og utvandring hvert eneste år siden 1997 (SSB 2008). Framskrevet midlere vekst i befolkningen frem til 2025 ligger i nærheten av 14 000 personer.

Barnefamilien er den mest typiske innflytteren og innbyggeren i kommunen, og dette gjenspeiles ved at aldersgruppen 35-44 er den dominerende gruppe i befolkningen, samt barn i aldersgruppen 5-19 år. Det er også verd å merke seg at aldersgruppen 60-64 år er godt representert.

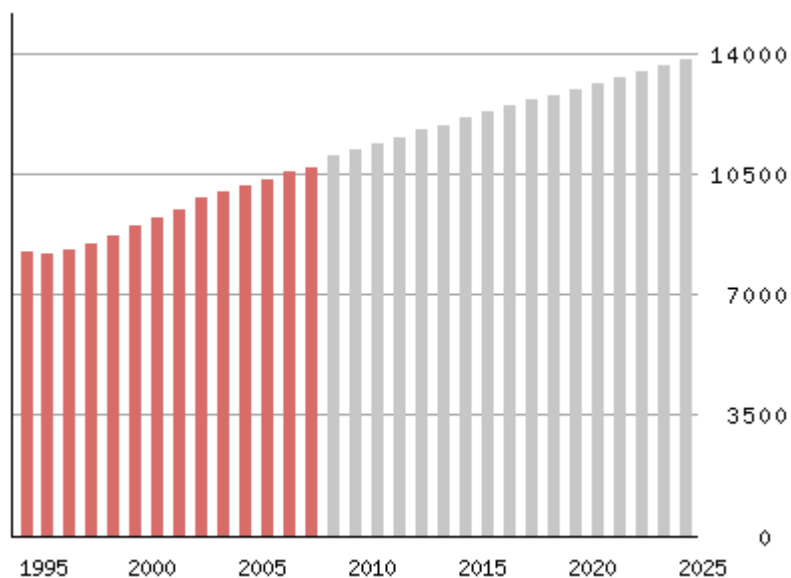
Nannestad hadde en netto utpendling fra kommunen i 2006 på 3 196 personer (57,5 % av arbeidstakerne) i hovedsak til Oslo samt Øvre og Nedre Romerike (se tabell for detaljer). Graden av utpendling langsetter denne aksen vil være viktig for utvikling av fremtidige kollektivløsninger.

¹ Til grunn for tanken om flerkjernestruktur ligger European Spatial Development Perspective (ESDP), m.a.o. det Europeiske Perspektiv for Romlig Utvikling.

Arbeidstakere bosatt i Nannestad fordelt på arbeidssted (2006)										
	Antall arbeidstakere bosatt i Nannestad	Arbeidssted								
		Nannestad	Vestområdet	Follo	Nedre Romerike	Øvre Romerike	Oslo	Buskerud Telemark Vestfold	Østfold	Innlandet
Antall	5 555	2 359	80	27	673	1 099	1 208	38	12	59
Andel		42,5 %	1,4 %	0,5 %	12,1 %	19,8 %	21,7 %	0,7 %	0,2 %	1,1 %

Kilde: Akershus fylkeskommune - Akershusstatistikk 2007

1.7 Planlagt Utvikling

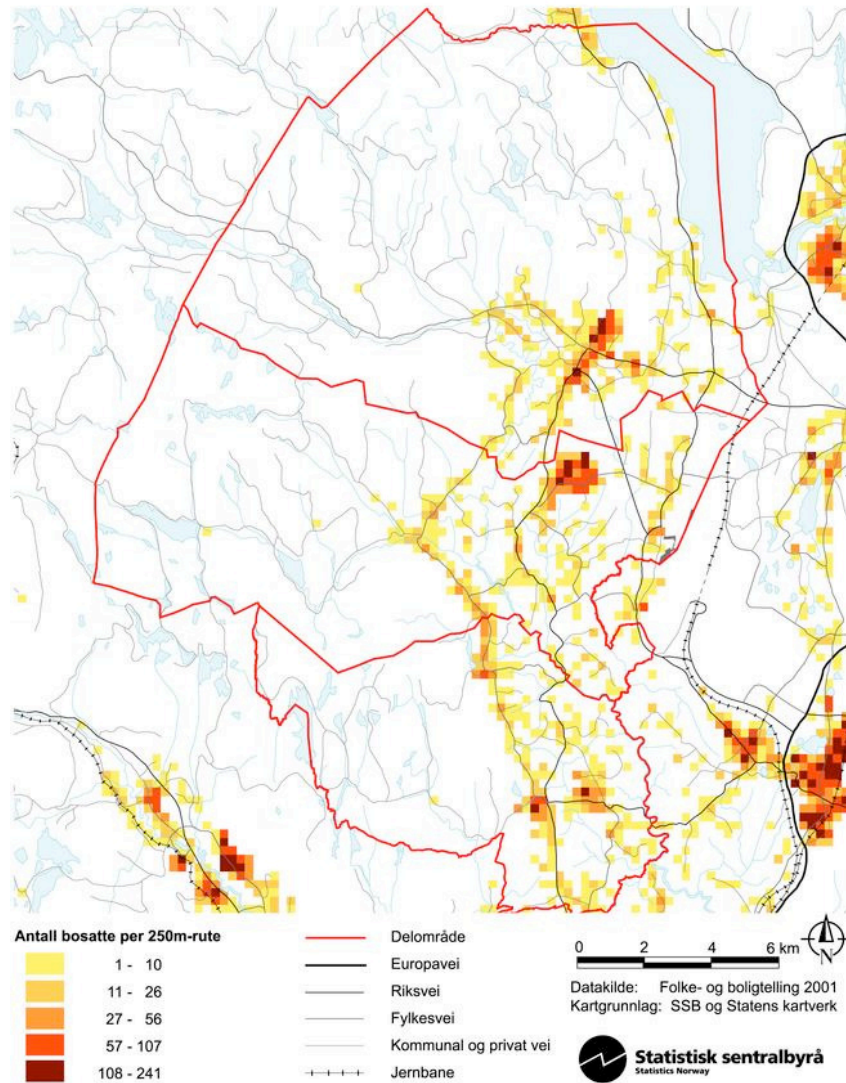


Figur 1-4: Historisk (rødt) og forventet (grått) befolkningsutvikling i Nannestad kommune. [Kilde: SSB]

Når det gjelder prognoser for energibruk og – produksjon i tiden fremover, er det gjennom Lokal Energiutredning 2007 anslått 2,6 % årlig økning.

0238 Nannestad kommune – bosettingsmønster

Antall bosatte per rute 250 m x 250 m. Ikke fargelagte ruter/områder er uten bosetting. Befolkningsdata per 1. januar 2002.



Figur 1-5: Antall bosatt per 250m ruter. [Kilde: SSB]

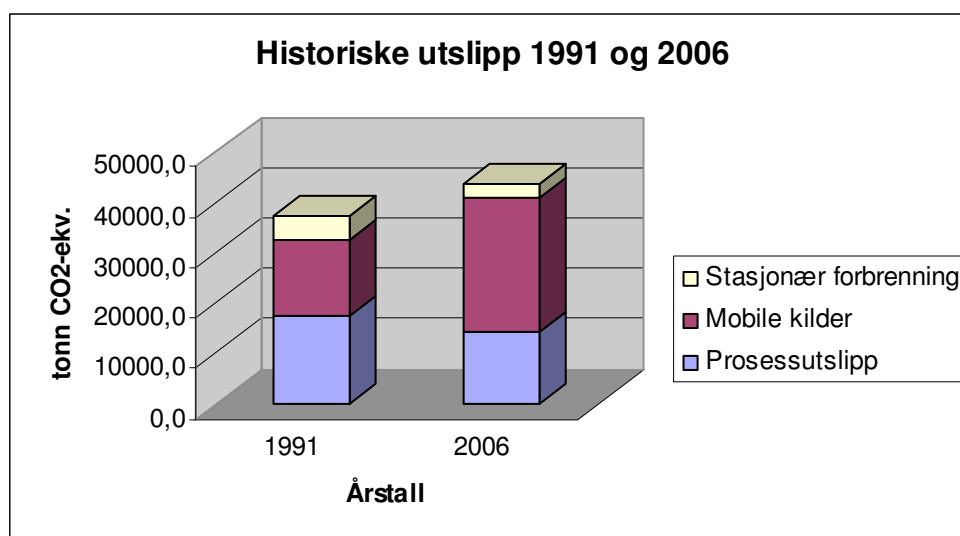
2 Klimagassutslipp i Kommunen

2.1 Totale Utslipp i Kommunen

De fleste menneskelige aktiviteter medfører utslipp av klimagasser enten lokalt eller globalt. For å skille mellom disse benyttes ofte begrepene *direkte*- eller *indirekte* klimagassutslipp.

- Med direkte utslipp menes de utslippene som kommer fra en lett identifiserbar kilde, som for eksempel oljefyrt oppvarming.
- Når man snakker om indirekte utslipp menes ofte utslipp knyttet til produksjonen av en vare eller tjeneste. Indirekte klimagassutslipp betegner utslipp som for eksempel er knyttet til *produksjon og transport* av maskiner, utstyr, klær, mat osv.

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



Figur 2-1. Totale utslipp av klimagasser i Nannestad kommune i 1991 og 2006

Figuren viser at totale klimagassutslipp har økt med nær 17,5 % fra 1991 til 2006, fra ca 37 000 tonn til nær 44 000 tonn, og at dette ene og alene skyldes utslipp fra mobile kilder, da det har vært en reduksjon i utslipp fra henholdsvis stasjonær forbrenning og prosessutslipp. Utslippene i stasjonær sektor Utslippt fra mobile kilder skyldes i all hovedsak økning i personbil, buss og lastebil trafikk.

Til sammenlikning økte totale utslipp i Akershus 23,1 % i samme periode (fra 1 730 000 tonn til 2 130 000 tonn). I Akershus totalt er denne økningen ene og alene fra mobile kilder, og herunder veitrafikk (som økte utslippene med 48,9 %), da utslipp fra stasjonære kilder og prosessutslipp sank.

Hvis vi ser på nabokommunen Ullensaker økte totale utslipp fra 1991 til 2006 med 100,7 % (fra 126 000 tonn til 256 000 tonn). Økningen skyldes som for Nannestad og Akershus som helhet større utslipp fra mobile kilder. Men for Ullensaker skyldes utslippsoøkningen både veitrafikk og luftfart, noe som henger sammen med utbygging av Gardermoen og økt veitrafikk til denne.

Gjerdrum hadde en økning i totale utslipp på 33,3 prosent mellom 1991 og 2006 (fra ca. 15 000 til 20 000 tonn), i all hovedsak fra mobile kilder (og herunder økt veitrafikk). Imidlertid økte også prosessutslipp i denne perioden med ca. 14 %, i hovedsak fra landbruk (SFT 2008).

2.2 Utslipp per sektor i Nannestad

Utslipp av klimagasser i NANNESTAD kommune								
Alle tall i tonn								
	CO2-ekvivalenter		CO2		Metangass		Lystgass	
	1991	2006	1991	2006	1991	2006	1991	2006
Stasjonær forbrenning	4841,4	2947,6	4423,0	2499,6	17,0	17,6	0,2	0,3
Industri	282,2	68,9	281,1	28,4	0,0	0,4	0,0	0,1
Annen næring	1224,5	1061,9	1101,2	1024,2	4,5	1,2	0,1	0,0
Husholdninger	3334,8	1816,9	3040,7	1447,0	12,5	16,0	0,1	0,1
Annen stasjonær forbrenning	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Prosessutslipp	17420,9	14244,3	238,9	328,4	323,2	271,5	33,5	26,5
Industri	56,1	156,9	56,1	156,9	0,0	0,0	0,0	0,0
Deponi	401,1	283,2	0,0	0,0	19,1	13,5	0,0	0,0
Landbruk	16602,8	13567,9	0,0	0,0	304,1	258,0	33,0	26,3
Andre prosessutslipp	360,8	236,2	182,8	171,5	0,0	0,0	0,6	0,2
Mobile kilder	14985,4	26563,7	14575,1	25830,1	5,1	4,5	1,0	2,1
Veitrafikk	12836,7	24042,7	12653,0	23560,4	4,6	3,7	0,3	1,3
Personbiler	9914,6	17808,6	9770,9	17405,1	4,3	3,5	0,2	1,1
Lastebiler og busser	2922,1	6234,1	2882,1	6155,3	0,2	0,2	0,1	0,2
Skip og fiske	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Andre mobile kilder	2148,7	2521,0	1922,1	2269,7	0,5	0,9	0,7	0,8
Totale utslipp	37247,7	43755,6	19237,0	28658,1	345,2	293,6	34,7	28,8

Kilde: Statistisk sentralbyrå (SSB) og Statens forurensningstilsyn.
© Miljøstatus i Norge (www.miljostatus.no) 2006.
Endelige kommunefordelte tall for 2004.

Tabell 2-1. Utslipp av klimagasser i Nannestad kommune.

I tabellen ovenfor er det kun inkludert en liten andel av utslippene fra flyplassen. Det er kun den mengden klimagasser som slippes ut fra flyene når de er nær bakken (under 100 m) som inkluderes i kommunale utslippstall fra SSB/SFT når det gjelder luft og luftkvaliteter.

Oslo Lufthavn AS (OSL) har kartlagt sine klimagassutslipp etter internasjonale standarder. OSL har satt egne reduksjonsmål og gjennomfører klimagassreduserende tiltak. OSL har siden 2006 utarbeidet klimaregnskap og kompenserer for selskapets klimagassutslipp gjennom FNs grønne utviklingsmekanisme. Det arbeides for at dette etterhvert skal være en målsetting for hele virksomheten på Oslo Lufthavn Gardermoen, dvs. at det også skal inkludere andre selskaper som opererer innenfor flyplassområdet.

Nannestad kommune har valgt å ikke ha ytterligere fokus på utslipp fra flyplassvirksomheten i energi- og klimaplanen. Det skyldes både måten å beregne CO₂-utslipp på, med mulige dobbelføringer, at OSL tar ansvar for dette gjennom å kompenserer sine klimautslipp og at flytrafikken er et område der kommunene har små eller ingen virkemidler.

Mens både utslippene fra stasjonær forbrenning og prosessutslipp² har sunket i perioden 1991-2006 har utslippene fra mobile kilder økt med 77,3 %, fra 14 985,4 tonn til 26 563,7 tonn og i all hovedsak fra personbiler (økning på 83,7 %) samt tungtransport (økning 113,3 %). Dette kan dels tilskrives økt transport til/fra Gardermoen men også økt pendlertrafikk til/fra nærkommunene og Oslo.

² Bortsett fra prosessutslipp fra industri som økte fra 56,1 tonn (1991) til 156,9 tonn (2006)

Transporthovedårene i Nannestad er RV 35 vestfra og RV 120 sørfra. RV 35 går direkte til Gardermoen, mens RV 120 som går gjennom Nannestad sentrum og mot Maura har avstikkere til Gardermoen. Økningen i trafikk har i hovedsak vært langsetter disse hovedårene/aksene. I tillegg har Fylkesvei 527 (Åsveien) en del trafikk.

Posten "Andre mobile kilder" inkluderer motorredskap, anleggsmaskiner og landbruksmaskiner. Denne posten er stor fordi Nannestad er en landbrukskommune, og har økt utslippene med 17,3 % i perioden 1991 – 2006.

SFT sin klimastatistikk på kommunalt nivå er basert på mange utslippsfaktorer som det finnes vekslende grunnlagsdata for. Det medfører at det for noen utslippskilder er knyttet en større usikkerhetsfaktor til utslippene enn for andre kilder. Flere av utslippstallene er basert på omsetningstall for hele Norge som deretter fordeles på de forskjellige kommunene etter en fordelingsnøkkel. Fordelingsnøkkelen er som regel basert på andre typer tallmateriale, som for eksempel innenfor transport hvor trafikktegninger og antall km med vei i kommunen tjener som grunnlag for beregningene. Konsekvensen av denne usikkerheten i statistikken kan medføre at gjennomførte klimatiltak ikke registreres på kommunalt nivå. Det betyr ikke at klimatiltakene bør prioriteres ut i fra hva som best registreres, men at det kan være nødvendig å benytte seg av egne indikatorer for å måle effekten av de tiltakene som gjennomføres.

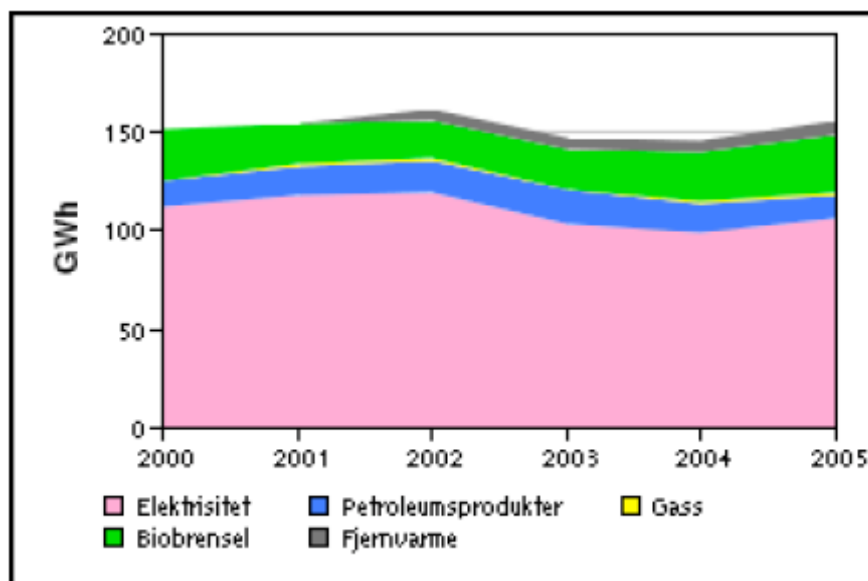
3 Analyse av Energisituasjonen i Kommunen

3.1 Energiforbruk

Nannestad kommune har ingen kraftverk innenfor kommunegrensene. All elektrisitet blir derfor transportert inn via kraftnettet. En liten andel av kommunens energiforbruk produseres imidlertid i fjernvarmeanlegget på i Nannestad sentrum. For øvrig er det rimelig å anta at en stor andel av det lokale vedforbruket kommer fra lokal skog.

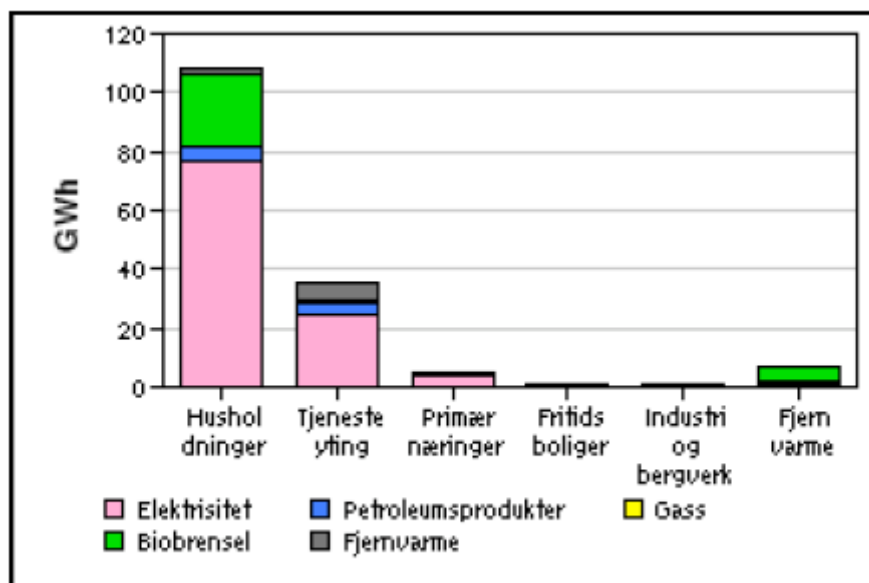
Det totale stasjonære energiforbruket i Nannestad kommune var i 2005 på 155,9 GWh. Av dette forbruket var ca 107,2 GWh elektrisitet, 11,6 GWh petroleumsprodukter, 0,8 GWh Gass, 29,6 biobrensel, og 6,7 GWh fjernvarme. (Fjernvarmen er produsert med ca 85 % bioenergi og 15 % olje) Økningen av det totale forbruket var på 7,3 % fra 2004 til 2005.

Figuren nedenfor er hentet fra LEU 2007 [3] og viser stasjonært energiforbruk i perioden 2000 – 2005. Forbrukstallene er temperaturkorrigeret for alle sektorene, unntatt industrien som antas å forbruke like mye energi uansett værforhold. Gjennom perioden dekkes i gjennomsnitt 72 % av energiforbruket av elektrisitet.



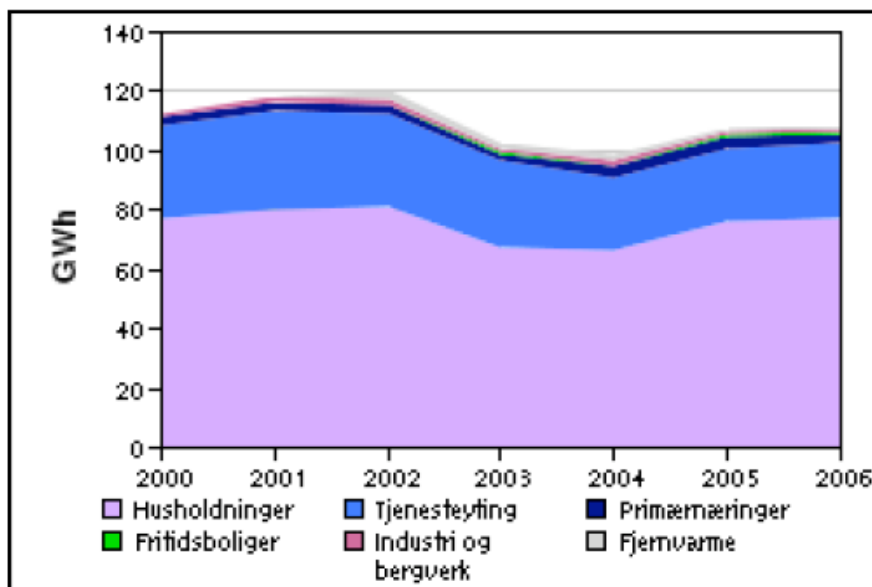
Figur 3-1: Totalt stasjonært energiforbruk i Nannestad kommune i perioden 2000 til 2005. [3]

Figuren nedenfor viser sektorfordelt energiforbruk og energiråvarer. Her ser vi at det er husholdningene som er den største forbrukeren av energi totalt. Forbruket i denne sektoren er på ca 105 GWh, hvorav nesten 20 GWh kommer fra biobrensel. Det er sannsynlig at mesteparten av bioenergiforbruket i husholdningene kommer fra ved. Husholdningssektoren er også den sektoren med størst elektrisitetsforbruk. Hele 68 % av det totale elektrisitetsforbruket i kommunen forbrukes av kommunens husholdninger.



Figur 3-2: Sektorfordelt energiforbruk for Nannestad kommune i 2005 [3]

Den nest største forbrukeren av elektrisitet er tjenesteytende sektor. 26 % av det totale elektrisitetsforbruket forbrukes i denne sektoren. Energileveransen til fjernvarmen i kommunen består av 85 % bioenergi og 15 % petroleumprodukter. All fjernvarme kjøpes av tjenesteytende sektor, og da først og fremst i kommunale bygninger.



Figur 3-3: Sektorfordelt elektrisitetsforbruk i Nannestad kommune for perioden 2000 til 2006 [3].

Figuren ovenfor viser utviklingen av elektrisitetsforbruket i Nannestad kommune i perioden 2000 til 2006. Tallene for perioden 2000 til 2002 er estimert på bakgrunn av tall for Akershus fylke, og det er dermed en del usikkerhet knyttet til disse. Av figuren ser vi at forbruket gikk kraftig ned i perioden 2003 og 2004 og dette kan delvis forklares med unøyaktige tall for foregående periode og høye elektrisitetspriser i 2003.

Lokal energiutredning for 2007 opplyser også om at det siden 2003 har vært en nedgang i forbruket av petroleumsprodukter i kommunen. Toppen ble nådd i 2003, og det skyldes mest sannsynlig høye kraftpriser. For biobrensel har utviklingen gått den andre veien. Der var det en bunn i 2003, men siden har forbruket økt. Noe av denne økningen skyldes at fjernvarmeanleggets biovarmekjel ble startet opp i 2005.

3.2 Energidistribusjon

3.2.1 Kraftforsyning

Hafslund Nett eier og driver kraftnettet i Nannestad. De opplyser i sin lokale energiutredning at kraftnettet er godt utbygd i Nannestad. Distribusjonsnettet er forsynt fra Garder transformatorstasjon i Ullensaker kommune og Dal transformatorstasjon i Eidsvoll kommune.

Høyspentnettet er bygget for 24 kV, men drives på 22 kV. Nettet består av en blanding av både luft- og kabelnett.

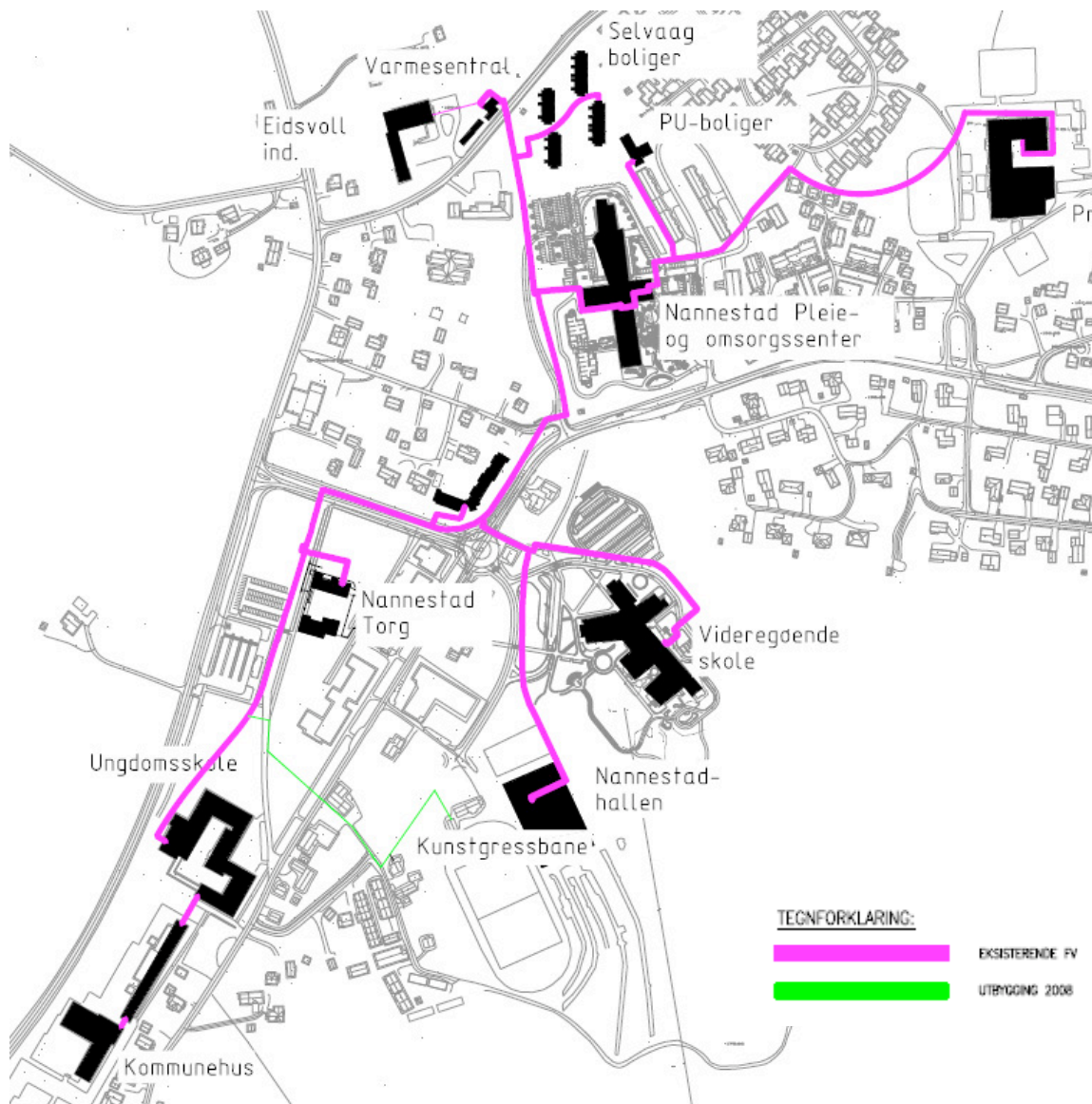
Kapasiteten i dagens nett ansees av Hafslund å være god, men utvidelser og oppgraderinger av eksisterende anlegg kan forårsake at nettet må bygges ut.

En undersøkelse av alderssammensetningen av kraftnettet på Romerike fra 2001 viser at det er en betydelig andel av nettet som er eldre enn 30 år. Dette er nett som er økonomisk utrangert, men som allikevel fyller en teknisk funksjon i dag.

3.2.2 Distribusjonsnett for Fjernvarme

Biovarme AS har fjernvarmekonsesjon i Nannestad sentrum. Fjernvarmeanlegget ble ferdigstilt i 2004, og satt i drift i begynnelsen av 2005. I løpet av 2008 har nettet blitt utvidet slik

at kunstgressbanen nå er tilkoblet. Total lengde på fjernvarmenettet er ca 2,2 km, og biokjelen har en kapasitet på 2 MW. Den totale effektkapasiteten på anlegget er 6 MW, og 85 % av energileveransen skjer med biobrensel. I 2007 var energileveransen på ca 6,5 GWh.



Figur 3-4: Oversikt over fjernvarmenettet på Nannestad

Figuren ovenfor viser utbredelsen til fjernvarmenettet på Nannestad. Som kartet viser er det hovedsakelig store bygninger som er tilkoblet nettet. Langs med det eksisterende nettet er det flere bygninger som ikke er tilkoblet. Biovarme AS har dessuten opplyst om at både fjernvarmenettet og biokjelen har kapasitet til å øke varmeleveransen, slik at nye kunder kan tilkobles uten at det må gjøres store investeringer i fjernvarmenettet eller energisentral.

3.3 Kartlegging av Lokale Energiressurser

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, men det vil også øke forsyningssikkerheten samtidig som det kan bidra til lokalt næringsliv.

I dette kapitlet vil det bli gjort grove estimater over potensialet for de forskjellige fornybare energiresursene som er tilgjengelig innenfor kommunegrensene. Påvirkningsgraden til kommunen varierer imidlertid for de forskjellige ressursene. Det er for eksempel ikke så lett for kommunen å bygge ut vindkraft, etter som kommunen ikke selv eier et kraftselskap. Men kommunen kan velge å etablere et eget selskap for forsyning av fjernvarme fra for eksempel varmepumper eller bioenergi. Eventuelt kan kommunen velge å lage en anbudsrunde for private aktører. Når det gjelder energifrigjøring i kommunal bygningsmasse er det kommunen selv som bestemmer hvor langt den skal gå. For bruk av solenergi (solfangere til oppvarming) og varmepumper kan kommunen gjennom arealplanlegging legge til rette for at disse energiresursene blir tatt i bruk også av private aktører.

I dette kapitlet gis det også en kort beskrivelse av de forskjellige teknologiene. For mer utfyllende beskrivelser, samt en oversikt over nasjonale energiresurser henvises det til publikasjonen "Fornybar Energi 2007" (kan lastes ned fra www.fornybar.no).

3.3.1 Vannkraft

Per i dag produseres det ikke vannkraft i Nannestad, men ved Kråkfoss i Leira og Låkedalen ligger det rester av gamle minikraftanlegg som i dag ikke er i bruk. Grunneier i Låkedalen har ytret ønske om å vurdere kraftproduksjon i fossen i Låkedalen. Akershus Miljøkraft har konkrete planer angående Kråkfoss, tilsvarende foreligger ikke per i dag for Låkedalen.

I Leira står det også en offentlig eid vannmåler, slik at det finnes gode data for vannføringen i elva. Beregninger gjort av Akershus Miljøkraft [4] viser at vannføringen i Kråkfoss er tilstrekkelig til å kunne produsere ca 4 GWh/år. Denne produksjonen er basert på bruk av to vantturbiner med til sammen 1 MW effekt. Årlig produksjon vil da tilsvare elektrisitetsforbruket i ca 200 boliger. Nettilknytningen regnes som uproblematisk etter som det er kort avstand til nærmeste kraftlinje. Totale utbyggingskostnader er estimert til ca 11,1 millioner kroner (2006). Dersom minikraftverket realiseres vil det kunne bidra til en reduksjon av globale klimagassutslipp tilsvarende ca 2 400 tonn CO₂ – ekvivalenter.

Leira er et vernet vassdrag, men i slike vassdrag kan det under visse vilkår bygges kraftverk på inntil 1 MW. Før et slikt anlegg kan bygges må det imidlertid behandles av NVE, og her gjelder spesielle krav for vernede vassdrag. NVEs regionkontor på Hamar vil kunne gi svar på hvilke krav som stilles for Leira.

Nannestad kommune eier fallrettighetene til Kråkfoss innenfor kommunens grenser. Et minikraftverk i Kråkfoss representerer en konkret prosjektmulighet for et godt klimatiltak, men med mulige negative konsekvenser for lokalt miljø. Derfor anbefales det at kommunen tar kontakt med NVE og avklarer hvilke krav som stilles for en utbygging av Kråkfoss. Det anbefales videre at kommunen fremskaffer nok grunnlag til at man kan ta en beslutning på om minikraftverket i Kråkfoss skal realiseres. I et slikt beslutningsgrunnlag vil det være naturlig å inkludere en analyse av konsekvenser for lokalmiljøet, og for et slikt prosjekt ligger kostnadene normalt på ca kr 60 – 80 000.-. Det bør også være en vurdering av forretningsmulighetene og det tekniske potensialet som er forbundet med en slik utbygging. Her foreligger det allerede en rapport som er utarbeidet av Akershus Miljøkraft [4], og kommunen kan vurdere om denne er god nok eller om det skal utarbeides en ny rapport av en uavhengig aktør.

Dersom det tas en beslutning om utbygging av Kråkfoss har kommunen flere muligheter for å gå videre i prosjektet. Kommunen kan enten velge å bygge og drifte et slikt anlegg selv, eller

man kan velge å selge fallrettighetene til en privat aktør. En tredje mulighet er at kommunen går sammen med en privat aktør for utbygging av kraftverket. Hvis man velger å selge fallrettighetene vil kommunen kun få en engangsinntekt. Hvis kommunen selv velger å bygge ut minikraftverket, vil dette belaste kommunebudsjetten og kreve en del oppfølging fra kommunens ansatte. Det vil dessuten kreves etablering av en driftsorganisasjon for drift av kraftverket, men kraftverket vil kunne gi kommunen stabile inntekter fremover i tid. Hvis kommunen derimot går sammen med en privat aktør om utbygging vil man kunne sikre langsiktige inntekter samtidig som man unngår å belaste kommunebudsjetten. I praksis kan dette gjøres ved at den private aktøren står for, samt bekoster utarbeidelse og innhenting av de nødvendige tillatelse fra NVE. Videre står den private aktøren ansvarlig for prosjektering og bygging av vannkraftverket. Kommunen kan så inngå en avtale med det private selskapet om å få en eierandel av minikraftverket mot at fallrettighetene overføres fra kommunen til et kraftselskap som eies av kommunen og den private partneren. På denne måten skaffer man seg en langsiktig inntekt fra kraftproduksjonen, samtidig som man får innflytelse på hvordan kraftanlegget driftes.

3.3.2 Varmepumper og grunnvarme

Isolert sett er varmepumpeteknologien ikke en produksjonsteknologi for energi, men varmepumper gjør det mulig å utnytte lokale varmekilder som har for lav temperatur til direkte bruk. Forenklet kan man si at varmepumpen "løfter" temperaturen på varmekilden. Alle typer varmepumper må bruke energi (normalt elektrisitet) for å kunne produsere varme, og varmepumper ansees derfor mer som en *energipareteknologi* enn som en energiproduksjonsteknologi.

Isolert sett er ressurstilgangen for varmepumper enorm, etter som varmepumper kan baseres på varme fra både luft, vann, jordvarme og grunnvann. I hvilken grad man kan benytte seg av varmepumper bestemmes mer av formålet og de nødvendige investeringskostnadene som medfølger for å tilpasse varmepumpen til bruksområdet, enn av tilgangen på lokale energikilder. Et godt anslag over varmepumpepotensialet i Nannestad kan derfor ikke gjøres uten at man gjør en vurdering hvert enkelt prosjekt. Dersom man likevel ønsker å sette opp et grovt estimat over potensialet for varmepumper i kommunen kan man gjøre følgende grove forenklinger;

- Antar at alt varmeforbruk i kommunen kan leveres med varmepumper.
- Antar at 50 % av det totale stasjonære energiforbruket går til oppvarming.
- Antar at samlet effektfaktor for de forskjellige varmepumpene på årsbasis er ca 3.
- Antar at fjernvarme og forbruk av bioenergi i husholdningene ikke erstattes

Med et årlig totalt energiforbruk på ca 156 GWh (2005) minus bioenergiens bidrag (fjernvarme og ved) vil dermed varmepumpene kunne levere ca 48 GWh varme. Til denne varmeproduksjonen vil det forbrukes 16 GWh ren elektrisitet, og dermed blir netto varmeleveranse fra varmepumper på ca 32 GWh.

Beregningen ovenfor er gjort for å illustrere at varmepumper er i stand til å yte et stort bidrag til energisparing (frigjøring) sett i forhold til oppvarming med panelovner. I praksis må imidlertid en rekke forutsetninger være til stede for at man skal kunne benytte seg av varmepumper og nedenfor er det gitt en kort beskrivelse av noen tekniske løsninger og forutsetninger for bruk av varmepumper.

Forhold for varmepumper i Nannestad kommune

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 enøk-investeringene. Luft/luft-varmepumper er best egnet på kystnære steder og på Østlandet der utetemperaturen ikke blir alt for lav i løpet av vinteren. 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 innneklima.

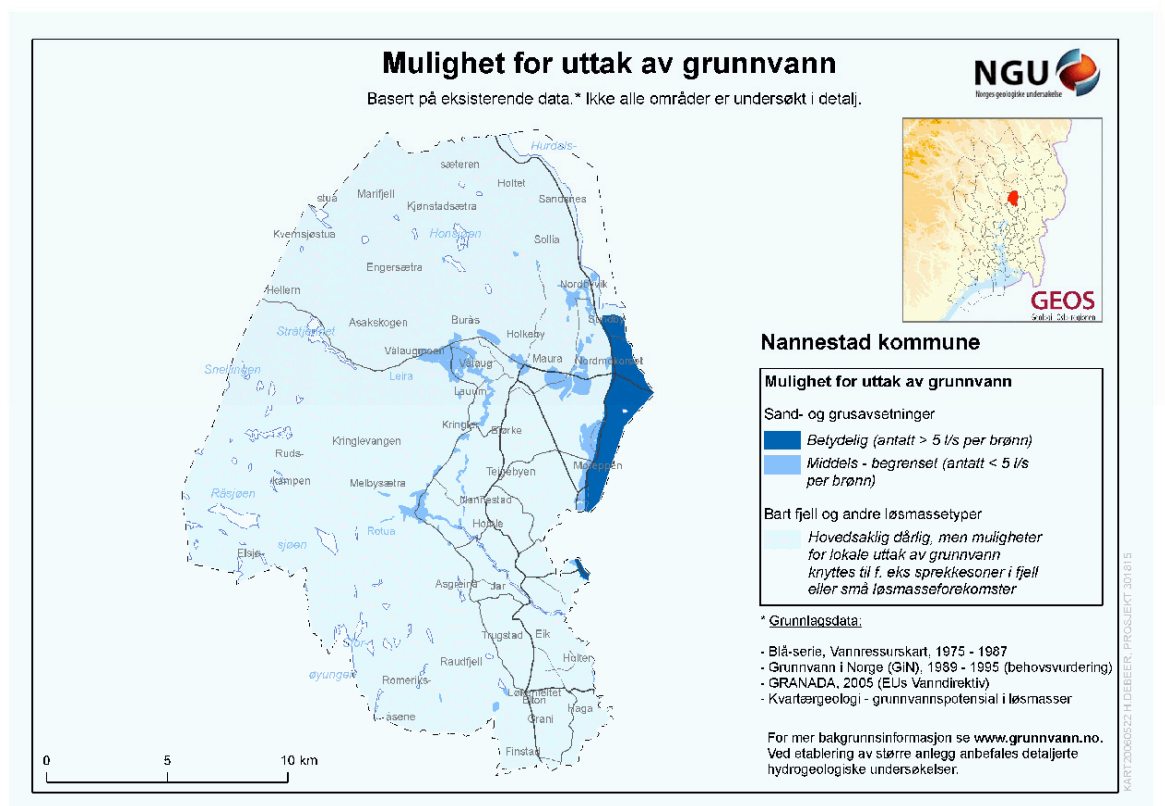
Luft/vann-varmepumper: henter energi fra uteluft på samme måte som luft/luft-varmepumpene. Men i motsetning til luft/luft-varmepumpen avgis varmen til en varmtvannstank. En forutsetning for å kunne bruke denne varmepumpetypen til oppvarming er derfor at man har et vannbårent oppvarmingssystem. Luft/vann-varmepumper kan også benyttes på steder der man har stort tappevannsbehov.



Figur 3-5: Energibrønner i Nannestad kommune. [Kilde; NGU GRANADA]

Vann/vann-varmepumper kan yte et større bidrag til energisparing enn luft/luft-varmepumper, men de er også forbundet med større investeringskostnader. Denne typen varmepumper kan hente omgivelsesenergi både fra såkalte energibrønner (jordvarme / grunnvann) eller fjorder og innsjøer. I Nannestad kommune er det flere steder som er godt egnet til denne typen varmepumper. Kartet ovenfor viser hvor steder hvor det i dag er registrert energibrønner i

Nannestad. Kartet nedenfor viser for eksempel hvor det er registrert grunnvannsforekomster. Grunnvann representerer ofte en stabil varmekilde for varmepumper, men det er ikke nødvendig å ha grunnvann for at det skal lønne seg å investere i varmepumper med energibrønner.



Figur 3-6: Grunnvannsforekomster i Nannestad kommune. [Kilde: NGU]

Figuren ovenfor viser at det i nærheten av Maura er tilgang på grunnvann. Det betyr at Maura kan være godt egnet for bruk av varmepumper basert på grunnvarme. Dersom det skal etableres et fjernvarmenett her vil det være fornuftig å vurdere bruk av varmepumpe og grunnvarme som energikilde.

I tabellen nedenfor er vist en oversikt over forskjellige varmekilder som kan benyttes for varmepumper, sammen med egenskapene for de forskjellige varmepumpene. Tabellen er hentet fra "Fornybar Energi 2007", som også kan lastes ned fra siden www.fornybar.no.

Varmekilde	Driftssikkerhet	Installasjonskostnad	Driftskostnad	Vedlikehold	Livssyklus-kostnad
Sjøvann	God	Moderat	lav	Moderat	Lav
Uteluft	Moderat	Moderat	Moderat	Moderat	Moderat
Avtrekksluft	God	Moderat/ høy	lav	lav	lav
Grunnvarme	Utmerket	Høy	lav	lav	lav
Spillvarme	God	lav	Svært lav	lav	lav

Tabell 3-1: Varmekilder for forskjellige varmepumper og forskjellige egenskaper knyttet til de forskjellige bruksområdene. [Kilde: www.fornybar.no]

Tekniske forutsetninger for bruk av varmepumper

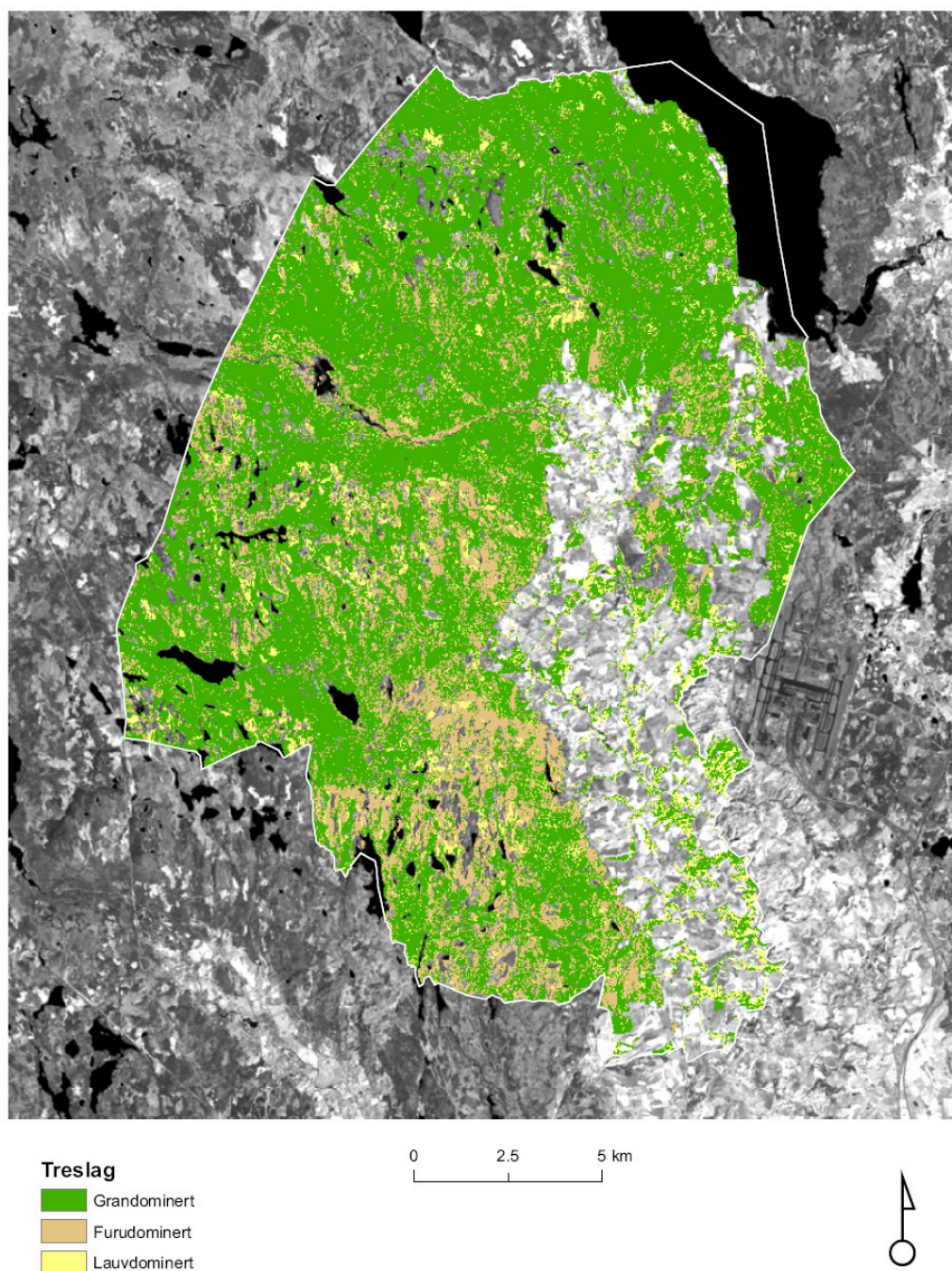
Effektfaktoren (virkningsgraden) til en varmepumpe er avhengig av flere faktorer, men én viktig faktor er forskjellen mellom temperaturen på varmekilden og ønsket temperatur hos mottakeren. Stor temperaturskjell gir ofte dårligere effektfaktor, og derfor er de fleste varmepumper designet for lavere temperaturer enn det man får fra for eksempel olje- eller biokjeler. For vannbårne systemer betyr dette at varmepumper ikke alene kan erstatte oljekjeler, etter som denne typen vannbårne systemer ofte har en ut-temperatur på 80 °C (ofte kalt 80/60-nett). Ut-temperaturen på de fleste varmepumper er som regel ikke mer enn 55 °C. Dersom man likevel ønsker å bytte en oljekjel med en varmepumpe er det derfor nødvendig å enten oppgradere det vannbårne systemet, eller redusere varmebehovet ved for eksempel etterisolering. Det bør også installeres en el-kjel som kan sørge for leveranse av topplast.

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 for varmepumper ligger til rette 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.

3.3.3 Bioenergi fra skogen

Nannestad er en skogdominert kommune, og har store mengder skogressurser, dominert av granskog (se kart). Bioenergiproduksjon fra skogen kan enten skje i form av vedproduksjon eller i form av flis, pellets eller briketter. De to sistnevnte krever en relativt høy grad av foredling, og produksjon av disse er avhengig av en del teknisk utstyr. Flis og ved kan relativt enkelt produseres med henholdsvis kapp og kløyvemaskin eller flishogger.



Figur 3-7: Skogbrukskart for Nannestad kommune. [Kilde: NJOS 2005]

Tømmeret bør ligge til såkalt soltørking før den flises. Da kan vanninnholdet reduseres fra 55 % til 35 %, og brennverdien stiger fra 680 kWh/lm³ til 730 kWh/lm³. Flis kan både produseres fra stammeved, GROT (Grener Og Topper) eller tynningsvirke. I dag benyttes stort sett virke med dårlig kvalitet i flisforbrenningsanlegg. I noen tilfeller benyttes også GROT og tynningsvirke men faren for å få med såkalte "stikkere" er større fra disse kildene enn for rundvirke. Stikkere er lange "pinner" som kommer gjennom kverna uten å bli fliset opp. Stikkere kan føre til at matesystemet for biokjelen kiler seg, så dette er lite ønskelig. De fleste bioenergibaserte fjernvarmeselskap setter derfor krav til kvaliteten på flisa.

Den årlige tilveksten på skogen i Nannestad kommune er på ca 92 000 m³ pr år. Det samlede uttaket av GROT og fasttømmer er på til sammen 51 700 m³ og det betyr at det teoretisk sett er tilbake ca 65 000 m³ som kan benyttes til energiformål. Skogen i Nannestad består av ca 81 % gran, 5,8 % furu og resten er løvtrær. Dette gir et gjennomsnittlig energiinnhold på ca 1 779 kWh/lm³, og den totale energiressursen skogen da utgjør blir på 115,5 GWh/år. Til sammenligning utgjør dette potensialet 74 % av kommunens stasjonære forbruk. (Sammenlignet med 2005). Tabellen nedenfor viser beregningen av skogens energipotensial.

Skogressurser	m3/år	GWh/år
Brutto tilvekst uten bark	91 945	163,5
Årlig uttak fasttømmer	50 000	88,9
Årlig tilvekst GROT	24 714	44,0
Årlig uttak GROT	1 700	3,0
Rest til Bioenergi	64 959	115,5

Tabell 3-2: Skogens potensial som energikilde

Beregningene som er vist ovenfor er veldig grove og det er mange usikkerhetsmomenter knyttet til denne. Verneområder, vassdragsnære områder, utligjengelige områder, biologisk viktige områder og andre hensynsområder er ikke trukket ut av tallene. Tallene er basert på dagens tilvekst og ikke balansekvantum. Hovedhensikten med beregningen ovenfor er ikke å komme frem til et eksakt tall, men heller å vise til at skogen her representerer en stor og ubrukt kilde til fornybar energi. Dessuten er det viktig å huske at økt uttak av skog til bioenergi også kan bidra til styrking av lokalt næringsliv, i tillegg til at det er et godt klimatiltak.

Det bør nevnes at uttak av skog i stor skala kan medføre negative konsekvenser for det biologiske mangfoldet. Videre at uttak av GROT kan medføre en betydelig jordforsuring i følsomme områder, dersom mineraler (basekationer) ikke tilbakeføres. Det gjelder spesielt områder som er utsatt for forsuring, og dermed mesteparten av arealene i Nannestad over marin grense.

3.3.4 Bioenergi fra jordbruket

Bioenergi fra jordbruket omfatter både halm og husdyrgjødsel. 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 for eksempel tilknyttet gårdsanlegg.

Når halm benyttes til energiformål benyttes normalt kun 30 % av halmen som blir produsert. Resten bør ligge igjen på jorden for å unngå utarming av jordsmonnet.

I Nannestad er det registrert ca 37 300 daa dyrkningsareal for korn. Et grovt overslag over energipotensialet fra halm kan vi få dersom man antar en årsproduksjon på 350 kg halm per dekar og trekker fra andelen halm som må pløyes ned. Det gir litt mer enn 4 300 tonn halm per år og dette tilsvarer ca 17 GWh. Energien kan enten utnyttes i mindre gårdsanlegg eller sentralt i et fjernvarmeanlegg.



Figur 3-8. Halmforbrenningsanlegg for rundballer. [Foto: Helge B. Pedersen]

På bildet ovenfor vises et halmforbrenningsanlegg for rundballer som står plassert på gården Vestenga i Nannestad. Kjelen ble bygget i 2007 og den er tilknyttet et mindre nærvarmeanlegg. Varmen brukes både til varmt tappevann og oppvarming av bygninger. Kjeleeffekten er på 300 kW og kjelen er levert av Faust. Forbruket av rundballer er 1 til 4 stk per døgn, og i løpet av et år forbrukes totalt ca 600 rundballer.

Utvinning av biogass (metan) kan skje gjennom en prosess der husdyrmøkk råtnet (fermenteres) i tank uten tilgang på luft. Dermed utvinnes metangass som ofte benyttes til oppvarming. Metangass kan også brukes i en gassmotor for elektrisitetsproduksjon.

Energipotensialet for biogass fra husdyrmøkk kan beregnes med utgangspunkt i husdyrproduksjonen i kommunen. I tabellen nedenfor er det vist en oversikt over antall husdyr og tilsvarende energipotensial fra møkk.

Gjødseltype	Gjødselmengde [m3/dag]	Energiinnhold fra gass [kWh/dag]	Ant. Dyr i Prod	Årlig energiprod. [GWh/år]
Storfe	0,045	5,9	2 845	6,13
Gris	0,0045	0,74	2 185	0,59
Høns/kylling	0,00016	0,0645	79 419	1,87
SUM				8,59

Tabell 3-3. Energipotensial for biogass fra husdyrmøkk i Nannestad kommune.

Fra landbruket er det samlede teoretiske potensialet for energiproduksjon på ca 25,6 GWh. Denne energimengden tilsvarer ca 16 % av det totale stasjonære forbruket i 2005. Kommunen er avhengig av et godt samarbeid med landbruket dersom den ønsker å få realisert dette potensialet.

3.3.5 Materialgjenvinning av husholdningsavfall og biogass fra våtorganisk avfall og slam

Biologisk materiale i avfall og slam kan benyttes til gassproduksjon i en prosess der det biologiske materialet råtner uten tilgang på luft. Gassen som dannes har gjerne et metaninnhold på mellom 60 og 70 %. Brennverdien på denne gassen er noe lavere enn for et tilsvarende volum naturgass. Likevel kan gassen gjøre nytte for seg både i kjøretøyer som er bygget for gassdrift og til varme- og elektrisitetsproduksjon.

Figuren nedenfor viser gjenvinningsgraden av husholdningsavfall i Nannestad de siste årene. Som vi ser har den økt, og er nå på hele 99 %, når dette måles som energigjenvinning. I dette tallet ligger også forbrenning av avfallet. Ca 65 % av avfallet blir resirkulert til materialgjenvinning. Det betyr at Nannestad er flinke til å sortere i husholdningene, men at det går an å strekke seg litt lenger. I forhold til klimabelastning er det fordelaktig om materialene gjenvinnes fremfor at avfallet går til energigjenvinning via forbrenning.

Avfall per innbygger (husholdningsavfall)					
Årstall		2004	2005	2006	2007
Antall kilo innsamlet		393 kg	416 kg	426 kg	455 kg
	Fraksjoner:				
Til gjenvinning i prosent av avfallet	Matavfall	11 %	10 %	12 %	10 %
	Papir/returkartong	18 %	19 %	20 %	19 %
	Glass-/metallemballasje	3 %	3 %	3 %	3 %
	Trevirke	10 %	10 %	11 %	11 %
	Metall	4 %	4 %	4 %	5 %
	El-avfall + hvitevarer	2 %	2 %	3 %	2 %
	Plast	0 %	0 %	3 %	3 %
	Farlig avfall/batteri/spillolje	1 %	1 %	2 %	2 %
	Gips	0 %	0 %	1 %	1 %
	Hageavfall	4 %	5 %	4 %	10 %
	Restavfall til varmegjenvinning	0 %	29 %	35 %	33 %
	Sum til gjenvinning:	53 %	83 %	97 %	99 %
Ikke til gjenvinning i prosent av avfallet	Restavfall til deponi	36 %	8 %	3 %	1 %
	Grovavfall til deponi	11 %	10 %	0 %	0 %
	Sum ikke til gjenvinning:	47 %	17 %	3 %	1 %

Tabell 3-4: Sortert husholdningsavfall i Nannestad kommune for perioden 2004 – 2007. [Kilde: ØRAS].
Totalt innsamlet avfallsmengde fra husholdningene var i 2007 på 4 588 tonn [Kilde: Miljøstatus.no]

Våtorganisk avfall (matavfall) blir i dag sortert ut på Miljøstasjon Dal Skog i et optisk sorteringsanlegg "OptiBag". Matavfallet blir kompostert i en lukket reaktor. Det tar ca 10 dager. Når matavfallet har gått gjennom prosessen er det hygienisert og nærmest fri for lukt. Komposten blir lagt ut i ranker til ettermodning. Til slutt blandes det inn sand og torv for å få et riktig sammensatt jordprodukt. Dette tilbys innbyggere som matjord. I kompostert matjord inneholder jorda fortsatt energi, som er organisk bundet og kommer plantene til gode. Det inngår i en naturlig karbonsyklus. Varmen som produseres under komposteringsprosessen blir for øvrig brukt til å varme opp bygget. Det er derfor ikke aktuelt med tiltak i forhold til metangass fra våtorganisk avfall, verken i forhold til utslipp eller som potensiale for energitutnyttelse.

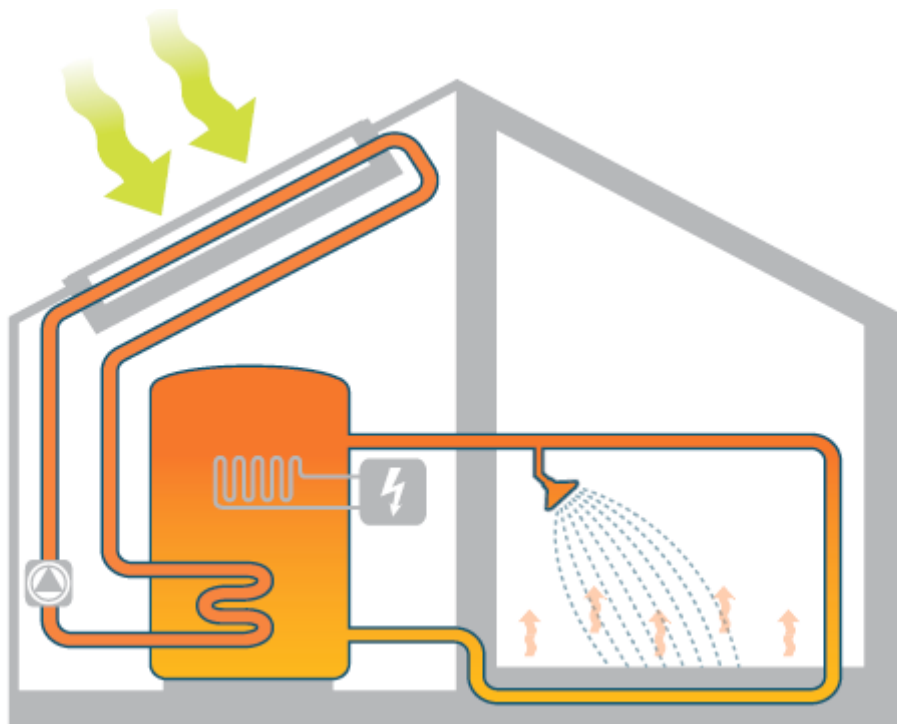
Avfallstype	[- /år]	Energiinnhold [kWh/ -]	Årlig energiprod [kWh/år]	Årlig energiprod [GWh/år]
Slam [m3]	1 010	520	525 200	0,53
Våtorganisk avfall [tonn]	1 606	Komposteres	Ikke aktuelt	Ikke aktuelt
SUM			525 200	0,53

Tabell 3-5. Energipotensiale fra innsamlet slam og våtorganisk avfall fra Nannestad kommune.

I dag går alt slammet til Gardermoen renseanlegg som er felles for Ullensaker og Nannestad.

3.3.6 Solenergi

Energi fra sola kan utnyttes til både elektrisitetsproduksjon med solcellepanel og til oppvarming av bygg gjennom vannbårne varmeanlegg. Nannestad er en solrik kommune og sol som energiform bør være en mulighet som kan utvikles f.eks til oppvarming av tappevannsforbruk sommerstid og som energiform for hytter etc.



Figur 3-9. Prinsippskisse for et solfangeranlegg. [Kilde: www.fornybar.no]

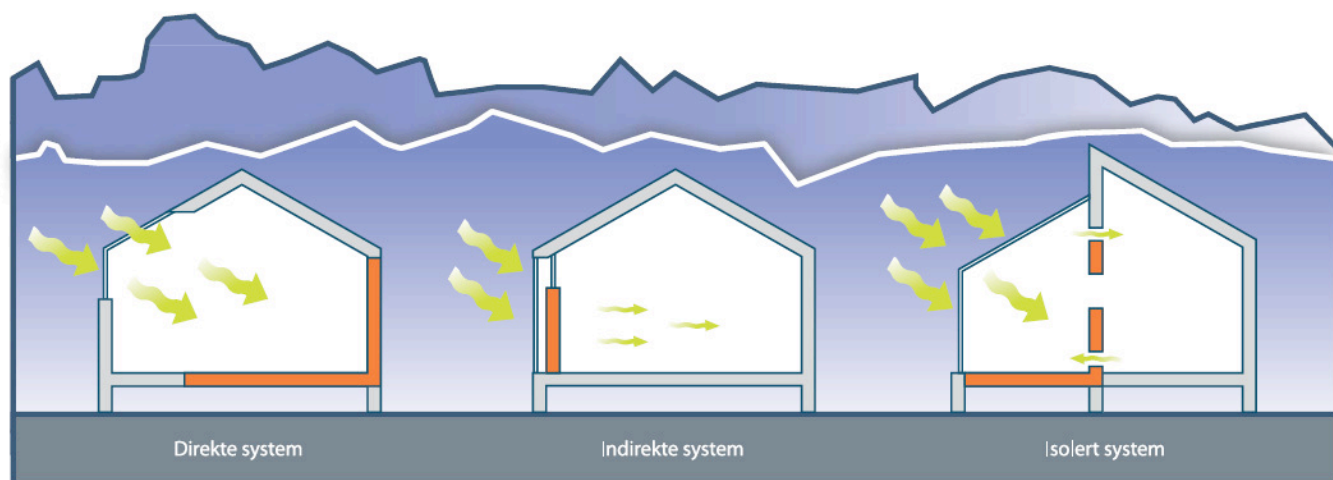
I prinsippskissen ovenfor er det vist hvordan solenergi kan benyttes til både bolig- og tappvannsoppvarming. I Nannestad vil man typisk kunne anta at et solfangeranlegg vil kunne produsere 400 – 450 kWh per kvadratmeter solfangerareal i året, men dette tallet varierer både med type solfanger og lokale skyggeforhold.

Som for varmepumper er også solfangere best egnet til oppvarming av bygninger med lavtemperatursystemer for vannbåren varmedistribusjon. Etter som solinnstrålingen varierer sterkt gjennom året må anlegget kombineres med en annen varmekilde som for eksempel bioenergi, varmepumpe eller elektrisitet.

Det er enklest å få til gode løsninger når prosjektering av solfangeranlegget gjøres samtidig med prosjekteringen av bygget hvor det skal benyttes. Solfangeranlegg passer derfor godt i nye bygninger. Solfangeranlegg passer også godt i bygninger med høyt tappevannsbehov, som for eksempel idrettshaller og gamle hjem. For øvrig bør solvarme vurderes utredet i alle nye bygninger i Nannestad. Det bygges i dag boliger i Norge der solfangere utgjør over 20 prosent av energibehovet.

Nedenfor er det vist en figur for hvordan passiv solvarme kan utnyttes i bygninger. Passiv solvarme kan levere et viktig bidrag til boligoppvarming, men for å få størst mulig effekt er det viktig at bygningen er utformet slik at mest mulig av solvarmen tas opp i bygningen. I figuren

nedenfor representerer de oransje elementene massive strukturer som tar opp og lagrer varmen. På denne måten kan solenergien også utnyttes på natten eller når det er skyet vær.



Figur 3-10. Systemer for opptak av passiv solvarme i bygninger. [kilde: www.fornybar.no]

3.3.7 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. I Nannestad vil det sannsynligvis være fornuftig å ha så høyt tårn som mulig, 100-130 m, og en stor rotor for å fange opp mest mulig av energien i vinden. En vindturbin i klasse II eller III (egnet for områder med relativt beskjedne vindforhold) vil for eksempel da ha en rotordiameter på ca. 80-110 m.

Vindkraftressursene i Nannestad er ikke utredet og det finnes heller ingen detaljerte vindatlas for denne delen av Norge. Det finnes imidlertid gode måledata fra Gardermoen flyplass, men erfaringsmessig kan det være store lokale variasjoner i vindforholdene. Det vil derfor være nødvendig med en utvidet vindmålingsanalyse for å kunne kartlegge vindforholdene i Nannestad.

Det er imidlertid ikke mangel på vind-data som er den største utfordringen for vindkraft i Nannestad kommune. I både Sverige og Tyskland finner man vindturbiner i områder med antatt lignende vindforhold som i Nannestad kommune. Nannestad kommune grenser derimot til Gardermoen flyplass og utbygging av vindkraft kan komme i konflikt med både sivile luftfartsinteresser og forsvarsaktiviteter tilknyttet flyplassen. Vindkraft har derfor ikke blitt videre utredet i denne planen.

3.3.8 Energifrigjøring i kommunale bygninger

Nannestad kommune har nylig avsluttet fase A av et ENØK - prosjekt for kartlegging av mulige tiltak for 11 kommunale bygg. Oppdraget har blitt utført av Nettkonsult AS, med økonomisk støtte fra Enova.

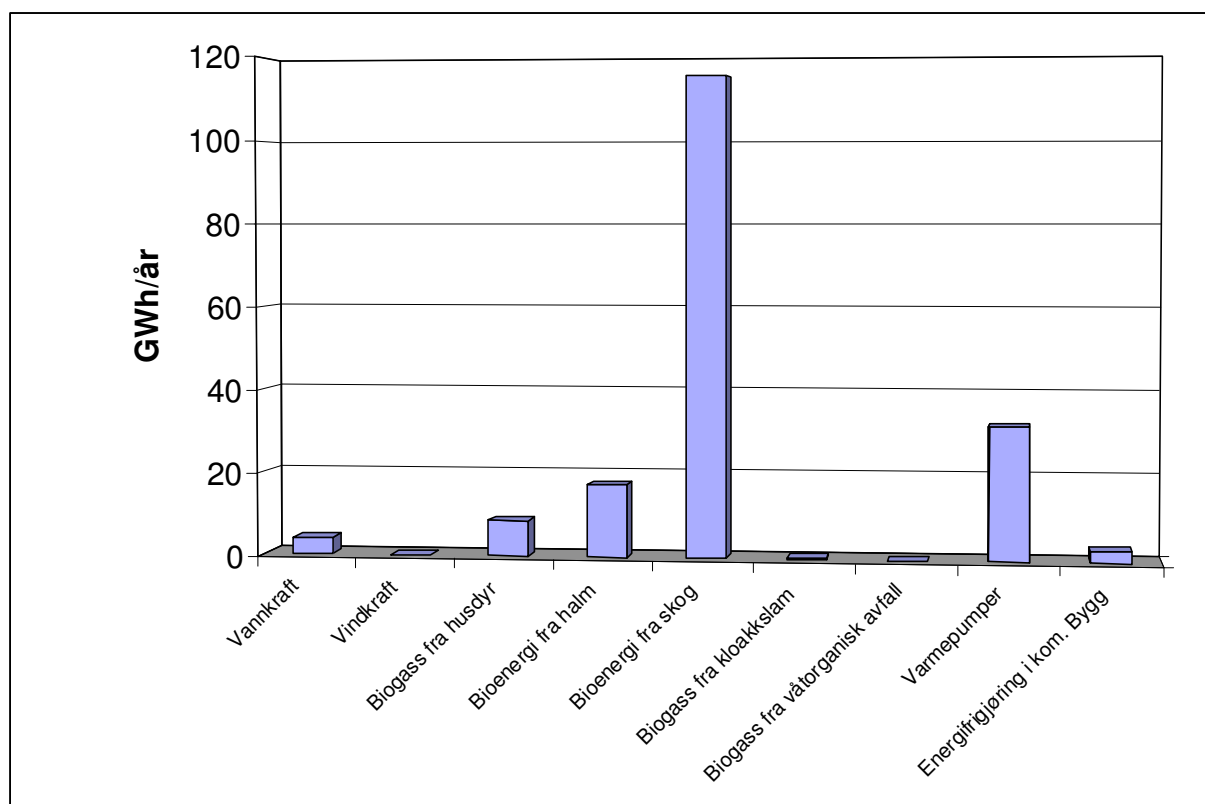
Kartleggingen har vist at det vil være mulig å spare ca 2,7 GWh/år dersom alle tiltakene iverksettes. Den totale investeringskostnaden for tiltakene er på ca 11,7 millioner, mens årlig besparelse vil være på ca 1,7 millioner. En samlet oversikt over foreslåtte tiltak og kostnader / besparelser for disse er gitt i vedlegg 3.

3.3.9 Oppsummering av lokale energiressurser i Nannestad kommune

Figuren nedenfor viser en oversikt over de forskjellige fornybare energiressursene som er tilgjengelige i Nannestad kommune. I beregningene er det ikke tatt hensyn til verken teknologivalg eller økonomi, da dette vil være et for omfattende arbeid innenfor rammene av energi- og klimaplanen. Beregningene viser derfor kun bruttopotensialet til de forskjellige energikildene. I tillegg kommer de ikke kvantifiserte energiløsningene fra solfangere.

Som det fremgår av figuren finner vi det klart største energipotensialet i skogen. Deretter følger halm, husdyrmøkk og vannkraft. For øvrig er det lite å hente fra de øvrige kildene som er vurdert, bortsett fra energifrigjøring i kommunale bygninger. Sammenlignet med energipotensialet i skogen, utgjør energifrigjøring i bygninger en liten andel, men dette energipotensialet bør hentes ut etter som det kan bidra til direkte besparelser i de kommunale utgiftene. Dessuten foreligger det nå konkrete forslag for hvilke tiltak som bør gjennomføres.

For vannkraft foreligger det også konkrete planer for hvordan energiressursene kan utnyttes. Nannestad kommune bør derfor vurdere om dette er en mulighet de ønsker å forfølge. Først og fremst bør det fremskaffes tilstrekkelig beslutningsgrunnlag for å kunne ta en prinsipiell beslutning på om det skal bygges ut. Dersom det konkluderes med en ønsket utbygging, bør kommunen vurdere mulighetene for hvordan dette skal gjøres. Skal kommunen selv stå for realisering av prosjektet, skal fallrettighetene selges, eller skal det innledes et samarbeid med en privat aktør.



Figur 3-11: Oversikt over tilgjengelige fornybare energiressurser i Nannestad kommune

I tabellen nedenfor er det gjort beregninger for hvor stor andel klimagassutslipp som kan spares dersom de forskjellige energikildene tas i bruk. For hver energikilde er det gjort et overslag over hvor stor mengde CO₂ - utslipp som kan spares dersom hele energipotensialet utnyttes.

Ny energiproduksjon / energifrigjøring		Red. i klimagassutslipp [tonn CO ₂ -ekv.]	
Energikilde	GWh/år	ift elektr.	ift oljefyring
Vannkraft	4,0	2 400	1 291
Vindkraft	0,0	0	0
Biogass fra husdyr	8,6	5 152	2 771
Bioenergi fra halm	17,4	10 445	5 618
Bioenergi fra skog	115,5	69 323	37 282
Biogass fra kloakkslam	0,5	315	169
Biogass fra våtorganisk avfall	0	0	0
Varmepumper	32,0	19 200	10 326
Energifrigjøring i kom. Bygg	2,7	1 627	875
SUM	180	108 463	58 331

Tabell 3-6: Mulige besparelser i klimagassutslipp som kan oppnås ved å ta i bruk Nannestad kommunes fornybare energiresurser, sett i sammenheng med om elektrisitet eller fyringsolje erstattes.

Som det fremgår av tabellen ovenfor vil en full utnyttelse av de fornybare energiresursene kunne bidra til besparelser i klimagassutslipp på mellom 589 000 og 108 000 tonn CO₂ – ekvivalenter årlig. Dette er i størrelsesorden mer enn kommunens totale utslipp var i 2006.

Det totale energipotensialet i kommunen er på 180 GWh/år, og det er i størrelsesorden mer enn det totale stasjonære energiforbruket i Nannestad kommune. Valg av tekniske løsninger er vesentlig for hvor stor andel av bruttopotensialet av energien som kan utnyttes. Velger man for eksempel å produsere elektrisitet fra bioenergi, vil man kun få utnyttet ca 30 % av energien. Bioenergi til oppvarming vil imidlertid kunne utnytte mellom 80 og 90 % av energien. Likeledes vil varmpumper kunne redusere behovet for primærenergi. En varmpumpe vil normalt kunne levere 60 % mer energi enn den bruker. Det er imidlertid viktig å merke seg at flere av energikildene som er vurdert her vil være konkurrenter til hverandre på et lokalt plan. Både bioenergi og kraftproduksjon kan imidlertid eksporteres ut av kommunen og på denne måten yte et globalt bidrag, selv om ressursene ikke utnyttes lokalt i kommunen. Energiproduksjonen fra varmpumper kan ikke eksporteres, men må brukes lokalt. En full utnyttelse av både energipotensialet og besparelser i klimagassutslipp er derfor ikke realistisk. Betrachtingene er imidlertid tatt med for å vise potensialet som ligger i lokale løsninger.

Det er ikke gjort overslag over mulig energiproduksjon fra solfangere. Det er fordi utnyttelse av denne energikilden er tett knyttet til selve forbruket, og potensialet vil derfor være svært bruksavhengig. For varmpumper gjelder det sammen, men det er allikevel gjort grove beregninger for å vise at de utgjør et lokalt potensial. Det betyr ikke at disse teknologiene er uinteressante for Nannestad, men at dette er teknologier som bør vurderes i tilknytning til nye bygninger og eventuelt rehabilitering av gamle bygninger. Begge teknologiene kan yte et stort bidrag til lokal energiforsyning.

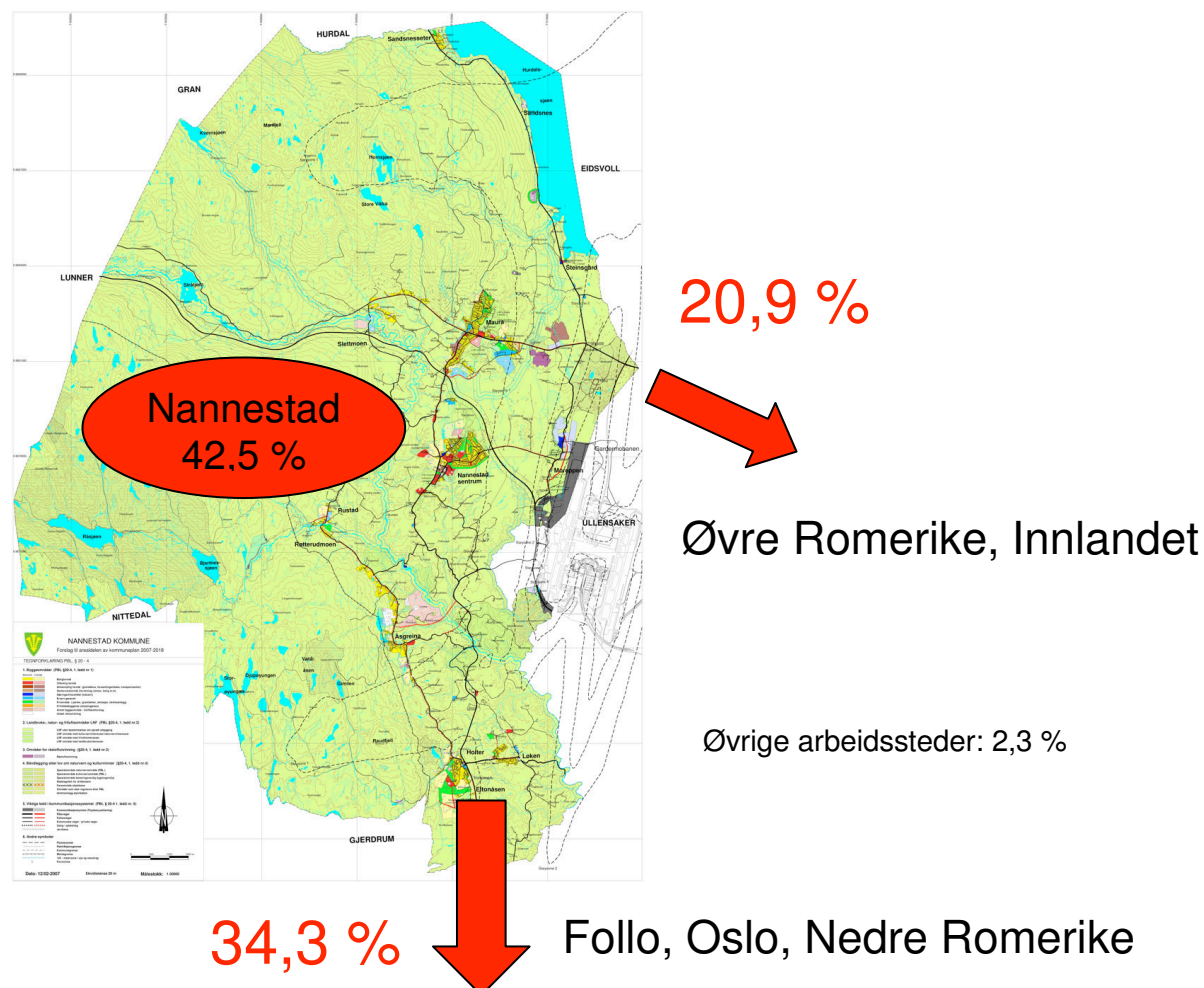
4 Transport

Øvre Romerike Utvikling (ØRU) har bestilt en samlet samferdselsstrategi for Øvre Romerike. Strategien vil i hovedsak være en revisjon og oppdatering av den eksisterende. Dokumentet skal være tidsriktig og kunne benyttes som retningsgivende arbeidsverktøy i arealplanleggingen, samt innspill til politiske vedtak på regionalt og nasjonalt nivå. Strategien skal vektlegge knutepunkter eller geografiske fokusområder i større grad enn forrige plan.

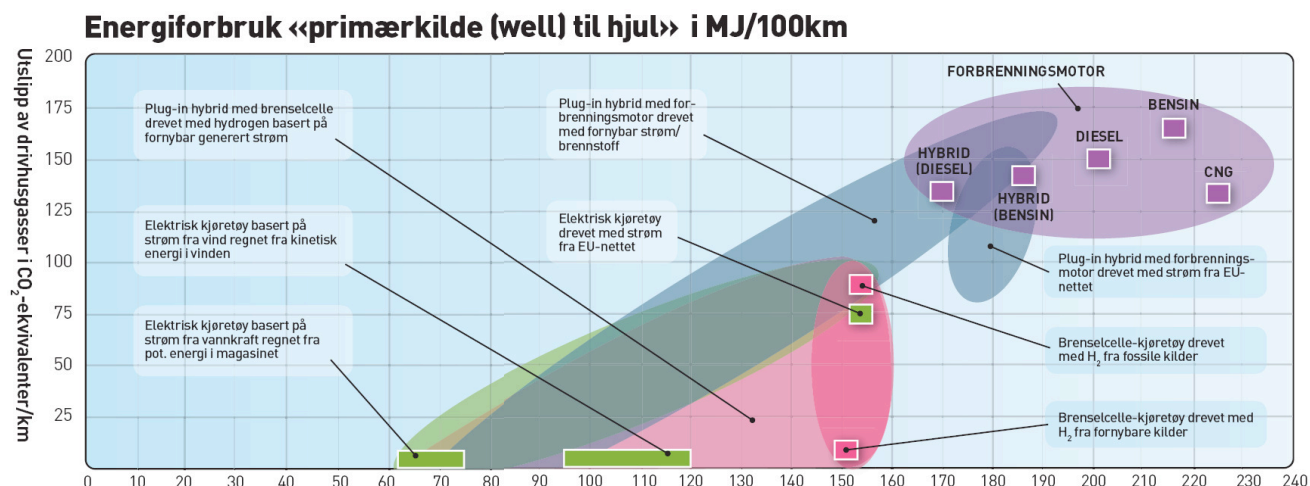
Samferdselsstrategien utarbeides i nær dialog med øvrige etater som Statens vegvesen, NSB, Jernbaneverket, Flytoget, Ruter, Fylkeskommunen og Fylkesmannen og forventes å være ferdig i løpet av våren 2009.

Arbeidstakere bosatt i Nannestad fordelt på arbeidssted (2006)											
	Arbeidstakere bosatt i Nannestad	Arbeidssted									
		Nannestad	Vestområdet	Follo	Nedre Romerike	Øvre Romerike	Oslo	Buskerud Telemark Vestfold	Østfold	Innlandet	
Antall	5 555	2 359	80	27	673	1 099	1 208	38	12	59	
Andel		42,5 %	1,4 %	0,5 %	12,1 %	19,8 %	21,7 %	0,7 %	0,2 %	1,1 %	

Tabell 4-1. Oversikt over arbeidstakere bosatt i Nannestad fordelt på arbeidssted (2006). Kilde: Akershus fylkeskommune Akershusstatistikk - 2007



Figur 4-1: Prosentvis fordeling av arbeidssted for sysselsatte bosatt i Nannestad kommune.



Figur 4-2: Energiforbruk (MJ/100km) og klimautslipp (g CO₂/km) for forskjellige drivlinjeteknologier i kjøretøy [11].

I figuren ovenfor er resultatene av beregninger av energiforbruk og klimautslipp for forskjellige drivlinjer i kjøretøy. Som figuren viser er elektriske kjøretøy både svært energieffektive i tillegg til at de slipper ut lite CO₂. (CO₂-utslippene er avhengige av strømkilden).

For øvrig bør det nevnes at drivstoffutgiftene for en el-bil er vesentlig lavere enn for en bensin- eller diesebil. Tabellen nedenfor viser en beregning av driftsutgiftene til de forskjellige kjøretøyene. Antagelsene som er gjort i beregningene er også vist i tabellen.

Virkningsgrader og energikostnader for el-biler, bensinbiler og dieserbiler. Virkningsgraden gjelder for energikonvertering til fremdrift. For el-bilen er virkningsgraden til ladesyklusen for batteriet inkludert.

Kjøretøy	Drivstoffpris	Energiinnhold	Virkningsgrad	Kostnad [kr/kWh]
El-bil	0,80 [kr/kWh]	-	80 %	1,00
Bensinbil	13,- [kr/l]	9,1 [kWh/l]	20 %	7,15
Diesebil	13,- [kr/l]	10,1 [kWh/l]	30 %	4,30

Ser man klimagassregnskap og drivstoffutgifter i sammenheng er det mye som taler for at elektriske biler bør inkluderes i den kommunale bilparken. Flere kommuner på Romerike (Aurskog-Høland, Rælingen, Lørenskog og Skedsmo) har sett denne fordelene med el-biler og har innledet et forsøksprosjekt sammen med Think!. I dette prosjektet skal hjemmehjelpen benytte elektriske biler fra Think! [14]. På bakgrunn av argumentene ovenfor anbefales det at kommunen utreder muligheten for bruk av elektriske biler neste gang bilparken skal fornyes. Det anbefales også at Nannestad kommune kontakter kommunene som deltar i prosjektet for informasjon om brukserfaringer fra prosjektet.

5 Kommunale Virkemidler i Klima- og energiarbeid

En rapport utarbeidet av CICERO Senter for klimaforskning ved universitet i Oslo i 2005, konkluderer med at reduksjonspotensialet for klimagassutslipp fra kommunale tiltak kan utgjøre 11 % av de totale utslippene i Norge (sett fra 2002-nivå) [4]. Kommunene har flere virkemidler til disposisjon, og de viktigste er beskrevet i dette kapitlet.

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

15. februar 2008 la Regjeringen fram en lovproposisjon til ny plan- og bygningslov som åpner for å kunne ivareta flere miljøhensyn gjennom planlegging (Ot.prp . nr. 32, 2007-2008) [7]. I det nye lovforslaget er det hjemmel til å utarbeide energi- og klimaplaner som en kommunedelplan. Dette vil styrke det formelle grunnlaget for implementering og oppfølging av planen. Kommunedelplanen skal ha en handlingsdel som sier hvordan tiltakene skal følges opp. Kommunen kan så inngå avtaler om oppfølging av tiltakene med andre offentlige myndigheter eller private.

Klimautfordringen 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. En del eksempler og forslag til hvordan kommunen kan være en aktiv pådriver for endring er presentert under, i tillegg til de tradisjonelle og formelle virkemidlene.

5.1.1 Arealplanlegging, utbygging og klimatilpasning

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

Som arealplanmyndighet kan kommunen 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. Endrede klimatiske forhold gjør også at kommunen må være ennå mer påpasselige med at alle arealplaner og tiltak tar høyde for dette.

Ny planlov (1/7-09) gir kommunen nye muligheter til å innføre fjernvarme i nye bygg og utbyggingsområder. I tillegg til å pålegge tilknytning til fjernvarmeanlegg, kan kommunene nå kreve at det legges til rette for vannbåren varme i nybygg. Dette kravet kan fastsettes både som en generell planbestemmelse til kommuneplanens arealdel eller som reguleringsbestemmelser. Det kan videre lages rekkefølgebestemmelser til reguleringsplanene som sikrer at fjernvarme er på plass før utbyggingen gjennomføres.

Utbygging av fjernvarmeanlegg krever som før konsesjon (over 10 MW), men gjennomføring av utbyggingen kan sikres i utbyggingsavtaler. For Nannestad sentrum er det søkt og gitt konsesjon, selv om anlegget har vesentlig lavere ytelse enn det som er konsesjonspliktig. Det medfører at alle bygninger på mer enn 300 m² har tilknytningsplikt til fjernvarmenettet. Det er i dag relativt normalt at det søkes om konsesjon og tilknytningsplikt selv for anlegg som ikke har søknadsplikt.

Energibehovet i nye bygg er avhengig av mange faktorer, ikke bare tekniske installasjoner. Blant annet kan plassering av byggene i landskapet og andre tilpasninger til lokalklima ha stor betydning. For å fremme virkelig energieffektive løsninger i nye byggeprosjekter, kan kommunen ta en pådriverrolle og styre utbygger gjennom en kombinasjon av veiledning, avtaler og krav.

I forbindelse med endringer i klimaet er det særlig nedbør, temperatur, flom, skred og vind som vil være fokusområder for Nannestad kommune. Disse forholdene må følges opp i alle byggetiltak og arealplaner. Det kommer stadig nye retningslinjer og kunnskap rundt dette, og Nannestad kommune må følge opp dette.

I forbindelse med regulering av nye områder, f.eks for hytte- og boligutbygging, bør kommunen sørge for at det utarbeides et helhetlig miljø- eller kvalitetsprogram. Kommunen bør ta ledelsen for dette selv, eller utfordre prosjekteier til å komme opp med et program som presenterer fremtidsrettede og gjennomarbeide miljøløsninger for utbyggingen. Programmet kan godt fastsette tekniske løsninger, men et slikt program kan fort bli teknisk tungt i tillegg til at det fort blir utdatert etter som nye teknologier blir tilgjengelig. Det kan derfor være fordelaktig om programmet fokuserer på ramme- og funksjonskrav, slik at utbyggeren får anledning til selv å velge teknisk løsning for sitt byggeprosjekt. Programmet kan også brukes som underlag for arkitektkonkurranser, hvor rammekravene gis som minimumskrav.

For bolig- og hyttefelt kan et kvalitetsprogram beskrive tiltak som

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

Miljømål og kvalitetskrav til utbyggingen kan så fastsettes i reguleringsbestemmelser og forhandles inn i utbyggingsavtaler.

Det finnes mange eksempler på miljø- eller kvalitetsprogram som har lagt ambisiøse rammer for ny utbygging. Blant annet gjelder dette for utbyggingen av Pilestredet Park i Oslo og Fornebuområdet i Bærum. Dette er eksempler på miljø- og kvalitetsprogram som bør etableres for utbyggingen eksempelvis på Åsgreina.

5.1.2 Miljøvennlig transport

Ny planlov (1/7-09) 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, som blant annet er viktig for å sikre grunnlaget for et godt jernbanetilbud i regionen. Fylkesdelsplaner erstattes med regionale planer, som skal ha et handlingsprogram og kan ha bestemmelser om arealbruk som er juridisk bindende for kommunene og private.

Regionalt samarbeid kan ha fokus på ulike deler av transportmarkedet, som f.eks skoletransport, transport til nytteområdene i regionen, godstransport og pendling. En langsiktig strategi for å begrense bilbruk må sikre eller utvikle et tiltrekkelig kundegrunnlag for jernbane eller buss som alternativ. Dette må skje både gjennom konsentrert utvikling rundt tettstedene i kommunen og samordnet planlegging av kollektivtilbudet i Øvre Romerike. Parkeringsplasser for pendlere ved knutepunkter for kollektivtrafikk er et annet effektivt virkemiddel.

5.1.3 Landbruk, jordbruk og skogbruk

Nannestad kommunes prosessutslipp utgjør ca 33 % av samlet utslipp av klimagasser omregnet til CO₂-ekvivalenter. Av disse er 95 % knyttet til klimautslipp fra landbruk, resten er fra industri, deponi og andre kilder.

I Nannestad kommune er det for tiden en netto tilvekst i skogen. I forhold til klimaet betyr dette at CO₂ bindes opp i biomassen, så lenge tilveksten er større enn uttaket. Den årlige tilveksten i skogen i kommunen er nå på anslagsvis 91 945 m³. Et grovt overslag kan man få dersom man antar at 1 m³ tømmer binder ett tonn CO₂ betyr dette at skogen i Nannestad kommune fanger opp 91 945 tonn CO₂ i året. Denne reduksjonen i CO₂-utslipp kan imidlertid ikke godskrives kommunen, etter som det ikke er en del av Koyoto-avtalen. Når skog avvirkes og brennes, frigjøres CO₂-mengdene igjen. Det inngår dermed i det langsiktige karbonkretsløpet.

Det totale klimagassregnskapet for landbruket er komplisert, og det er vanskelig på kort sikt å planlegge med utslippsreducerende tiltak.

SFT har i sin tiltaksanalyse fokusert på tre tiltak:

- Senking av nitrogeninnholdet i fôr og forbedret foring alle husdyr
- Redusert nitrogengjødsling av jordbruksareal
- Biogassproduksjon ved anaerob nedbrytning av gjødsel og våtorganisk avfall

Redusert nitrogengjødsling reduserer ikke bare lystgassutslippene men også utslippene av ammoniakk og nitrater. Det viser seg også at mineralgjødsel gir mindre lystgassutslipp og mindre avrenning til vann enn ubehandlet husdyrmøkk. Utslippene fra husdyrmøkk kan reduseres dersom møkka behandles i anaerobe anlegg med gassproduksjon.

Biogassproduksjon gir mindre lystgassutslipp fra lagringen, og i tillegg er nitrogenet lettere tilgjengelig i gjødselen etter behandling slik at utslippene fra jorden blir mindre.

Lavutslippsutvalget anbefalte på sin side å fokusere på metangassinnsamling, både fra landbruk og avfallsdeponier, og mente ellers at det var vanskelig å få til større utslippsreduksjoner fra landbruket.

En ny rapport fra INA³ konkluderer blant annet med at reduksjon av klimagassutslipp innen denne sektoren og optimering av opptak av CO₂ i skog og jordsmonn krever både kunnskapsutvikling og utvikling av nye driftsformer, og at det er behov for økt samarbeid mellom brukerne, dvs næringen og forskningsmiljøene.

På grunnlag av anbefalingene fra INA rapporten ble det i 2008 iverksatt et nasjonalt utviklingsprogram for klimatiltak i jordbruket.

Som det fremgår er det et utviklingsarbeid å komme opp med en klimastrategi for landbruket i Nannestad kommune. Det vil være nødvendig med både mer kunnskap, tid og ressurser til innovasjon og næringsutvikling. Kommunen kan ta en pådriverolle ved å legge til rette for et samarbeid mellom aktørene og arbeide aktivt for å få etablert forsknings – og utviklingsprosjekter i kommunen. Naturlig partnere i dette vil blant annet være Innovasjon

³ Klimagasser og bioenergi fra landbruket - kunnskapsstatus og forskningsbehov, Universitetet for miljø- og biovitenskap, Institutt for naturforvaltning, 2007, Ina fagrapport 11

Norge og UMB, foruten landbruksnæringen. Det vil også være naturlig å se på mulighetene for å knytte seg opp til nasjonale utviklingsprogrammet for klimatiltak i jordbruket.

5.1.4 Miljøvennlig energibruk

Kommunen har et ansvar hva gjelder bruk av økonomisk- og miljøvennlig (fornybar) energi. Det er sterke føringer i dagens samfunn for dette og nåværende regjering har lagt klare føringer og målsettinger i Soria Moria erklæringen og revidert Statsbudsjett for 2008.

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. En kommune har m.a.o. en betydelig påvirkningskraft for at det tilrettelegges for fornybar energi.

I.h.t. Plan og Bygningslovens §. 26, heter det

”Ved regulering kan det i nødvendig utstrekning gis bestemmelser om utforming og bruk av arealer og bygninger i reguleringsområdet. Bestemmelsene kan sette vilkår for bruken eller forby former for bruk for å fremme eller sikre formålet med reguleringen. Det kan også påbyes særskilt rekkefølge for gjennomføring av tiltak etter planen. Det kan ikke fastsettes bestemmelser om vannføring eller vannstand. Bestemmelser etter første ledd bør angi minst lekeareal pr. boenhet og nærmere regler for innhold og utforming av slike arealer.”

I praksis, og slik et stadig økende antall kommuner praktiserer denne paragrafen, sier man

”Utbyggeren plikter å bekoste utført utredning om spørsmål om bruk av vannbåren nær-/fjernvarme i nærings-/industriområde. Utredningen skal forelegges kommunestyret som tar standpunkt til om nær- / fjernvarmeanlegg skal etableres. Bestemmer kommunestyret at dette skal skje, er utbygger forpliktet til å ta med et slikt anlegg som en del av utbyggingskostnadene i området og til å ta med forpliktelse til bruk av denne varmekilden i kjøpekontrakt med tomtekjøpere”.

I Energiloven §. 5-1 (konsesjon for fjernvarmeanlegg) heter det,

”Fjernvarmeanlegg kan ikke bygges eller drives uten konsesjon. Det samme gjelder ombygging og utvidelse av fjernvarmeanlegg. Departementet kan fastsette hvor stor ytelse eller hvor mange abonnenter et fjernvarmeanlegg skal ha for at denne bestemmelsen kommer til anvendelse. Departementet kan fastsette at denne bestemmelsen ikke får anvendelse på fjernvarmeanlegg som forsyner offentlige institusjonsbygg, større forretningsbygg, industriell virksomhet, borettslag eller boligsameier.”

Norges Vassdragsvesen (NVE) skriver følgende i sine retningslinjer,

”Et fjernvarmeanlegg er konsesjonspliktig etter energiloven § 5-1 hvis begge følgende kriterier er oppfylt

- anlegg som forsynt eksterne forbrukere (energiloven § 1-3)
- anlegg som har en ytelse over 10 MW (forskrift til energiloven § 5-1)”

Med eksterne brukere menes andre brukere enn selskapet som produserer varm energien.

Energiloven åpner også for at anlegg under 10 MW kan søke konsesjon.

Er det først gitt en konsesjon kan et fjernvarmeselskap, med henvisning til Plan og Bygningsloven § 66a, søke en kommune om å vedta tilknytningsplikt.

5.1.5 Kommunal drift

Kommunen er en stor organisasjon som gjennom sin virksomhet påvirker miljøet på mange måter. Kommunen er for eksempel en stor innkjøper av varer og tjenester som ofte er knyttet til både direkte og indirekte klimagassutslipp. Reiser og for eksempel intern transport i forbindelse med hjemmesykepleien er et annet eksempel på hvordan kommunens drift påvirker miljøet.

Det er kommunen selv som bestemmer hvordan den skal organisere mesteparten av driften og det finnes flere muligheter for kommunen til å legge om driften slik at den tar hensyn til miljø og klima. Energibruk i bygninger er en mulighet som er nevnt tidligere. En annen mulighet er å innføre miljøkrav for alle typer innkjøp.

I Bærum kommune satte de for eksempel miljøkrav da de satte ut hotelloppdrag for 24 mill kroner [7]. Miljøkriteriene ble utarbeidet gjennom et samarbeid mellom kommunen og stiftelsen GRIP (Grønt i Praksis), og erfaringene fra anbudsrunden er svært positive. Kriteriene som ble brukt i anbudsrunden har blitt kvalitetssikret gjennom flere høringsrunder, og GRIP har frigitt kriteriesettet slik at andre kommuner også kan benytte seg av disse. Kriteriesettet er vedlagt og finnes i vedlegg 1, og det anbefales at kommunen tar kriteriesettet i bruk neste gang det skal settes ut hotelloppdrag. Kriteriesett for andre typer av innkjøp finnes på Innkjøpspanelets hjemmesider: www.innkjopspanelet.no

Kommunen kan effektivisere energibruken og senke klimagassutslippene gjennom å påvirke andre aktører. I tillegg er kommunen selv en viktig aktør, og kan gjøre mye gjennom å fokusere på egen drift. Spesielt gjelder dette tre temaer; stasjonær energi, transport og avfallshåndtering.

Miljøsertifisering

En mulighet for å gjennomføre en systematisk gjennomgang av kommunens klimabelastning er å miljøsertifisere organisasjonen. Det finnes flere miljøsertifiseringsordninger og et eksempel på et slikt system som passer for Nannestad kommune er ordningen med "Miljøfyrtårn". Denne ordningen kombinerer HMS med faste kriterier for energi og miljø tilpasset forskjellige virksomhetstyper. Å først sertifisere kommunale virksomheter, og deretter legge til rette for at andre virksomheter i kommunene kan sertifisere seg kan bli et kostnadseffektivt virkemiddel for redusert energiforbruk.

I kommuneplanen for Nannestad er det nedfelt et mål om at alle kommunens virksomheter skal være miljøsertifisert innen år 2013. Arbeidet med dette er godt i gang og nå er 3 kommunale barnehager sertifisert etter kriteriene til Miljøfyrtårn. Nannestad kommune har kommunelisens hos Stiftelsen Miljøfyrtårn og vil arbeide videre med sertifisering av ytterligere driftsenheter fremover. I tillegg til de kommunale barnehagene er det også to private barnehager som er miljøfyrtårnsertifiserte. En oversikt over sertifiserte barnehager er gitt i tabellen nedenfor.

Bransje	Bedrift	Sertifisert
Barnehage	<u>Midtbygda barnehage</u>	24.10.05
	<u>Bjerke barnehage</u>	24.10.05
	<u>Bjerketun barnehage</u>	24.10.05
	<u>Holtertoppen barnehage</u>	24.10.05
	<u>Holter barnehage</u>	24.10.05

Tabell 5-1: Sertifiserte barnehager i Nannestad kommune. Alle fem ble resertifisert høsten 2008 for tre nye år.

Nannestad kommune deltar også i Partnerskap for folkehelse. Nannestads hovedfokus innen folkehelse er godt tilrettelagte lokalsamfunn, tilrettelegging av muligheter for fysisk aktivitet i hverdagen, tilgjengelighet/universell utforming og støyforhold. I dette ligger også en mulig forbedring i transport til og fra barnehager, skoler, idrettsbaner, idrettshaller, jobb og butikker ved å erstatte bilbruk med gåing eller sykling på kortere avstander, dvs. økt tilrettelegging og mer sammenhengende gang- og sykkelveier.

5.1.6 Holdningsskapende arbeider

5.1.6.1 Arbeid mot private forbrukere av petroleumsprodukter

I 2005 var forbruket av petroleumsprodukter i stasjonær sektor på 11,6 GWh. Dette forbruket var hovedsakelig fordelt på privathusholdninger og tjenesteytende sektor. I folke- og boligtellingsen fra 2001 ble det opplyst at 15 % av privathusene hadde vannbåren varme. Tradisjonelt har vannbårne varmesystemer blitt bygget i tilknytning til oljefyrte kjeler, slik at det gjerne er en sammenheng mellom forbruk av petroleumsprodukter til oppvarming og vannbårne systemer. Petroleumsprodukter benyttes også i kaminer som for eksempel parafinkaminer.

Oppvarmingssystemer som i dag baseres på vannbåren varme i kombinasjon med oljekjeler eller kaminer er som regel enklere å konvertere til fornybare energikilder. Et vannbårent system er et fleksibelt system som muliggjør bruk av flere typer energikilder som for eksempel varmepumper, pellets eller ved. For konvertering fra olje til varmepumper kan det imidlertid være nødvendig med mindre justeringer og tilpassinger etter som varmepumper som regel ikke leverer like høye temperaturer som oljekjeler. Oljefyrte kaminer kan ofte skiftes ut med pellets kaminer, og i mange tilfeller vil en slik utskiftning kunne medføre økt komfort for brukeren.

For kommunen kan det være fornuftig å drive målrettet holdningsskapende arbeid mot brukere av petroleumsprodukter for å få disse til å gå over til fornybare energiteknologier. Konvertering av bygninger med oljekaminer og oljekjeler til fornybare løsninger er forbundet med lavere investeringskostnader enn for tilsvarende bygninger som er basert på elektrisk oppvarming. For eiere av disse anleggene vil det derfor være en lavere terskel for å iverksette tiltak, og derfor kan målrettet arbeid mot disse gi raske resultater. En vellykket satsning her bør inneholde både informasjon om passende energiteknologier og tilsvarende offentlige

støtteordninger. Resultatene av dette holdningsskapende arbeidet vil kunne måles fra statistikk over forbruk av petroleumprodukter og klimagassutslipp.

5.1.6.2 Arbeid mot kommunens innbyggere

Kommunen har en viktig funksjon som informasjonskanal. Kommunen kan spille en rolle i å informere bedrifter og enkeltpersoner om tilgjengelige støtteordninger, for eksempel energioptimalisering, eller omlegging til oppvarming fra fornybare energikilder.

Energi- og klimaplanen kan tjene som et godt 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. Når planen er endelig vedtatt bør det avholdes en energi- og klimadag som gjerne kan legges til en allerede etablert markedsdag. På denne dagen bør hovedtrekkene i den vedtatte energi- og klimaplanen presenteres for innbyggerne, samtidig som det åpnes for innspill til neste rulling av planen. Det bør også gis anledning for ideelle organisasjoner og leverandører av miljøvennlige produkter til å markedsføre seg, slik at kommunens innbyggere får anledning til å orientere seg om hvilke tiltak som kan være aktuelle for dem.

Statlige støtteordninger for miljøvennlig energi

I 2006 ble det innført en tilskuddsordning for alternativ oppvarming og elektrisitetssparing i husholdninger. Denne blir nå videreført av regjeringen og støttefondet får tilført 100 mill kroner [10]. Støtteordningen administreres av Enova og søknad om støtte sendes inn via Enovas hjemmesider (www.minenergi.no)

Enovas støtteordninger (per 1/1-2009) for privathusholdninger yter finansiell støtte til innkjøp av følgende teknologier:

- Sentralt styringssystem for elektriske og / eller vannbårne varmeløsninger (4 000.-)
- Pelletskamin (4 000.-)
- Solfanger (10 000.-)
- Varmepumper, gjelder kun luft/vann og vann/vann. (10 000.-)
- Pelletskjel (10 000.-)

Den finansielle støtten er på inntil 20 % av den totale investeringen, men begrenset opp til et maksimalbeløp som er angitt i parentes i listen ovenfor. For alle teknologiene som er beskrevet ovenfor er det utarbeidet kjøpsveiledere som kan lastes ned fra Enovas hjemmesider. Det er også utarbeidet kjøpsveiledere for teknologier som ikke støttes, men som ansees som viktige enøk - tiltak.

Det er viktig at informasjon om denne støtteordningen kommer ut til Nannestad kommunes innbyggere. For kommunen utgjør ordningen et slags "gratis" virkemiddel for å både å redusere energiforbruket i husholdningene, samt å vri forbruket i mer miljøvennlig retning.

Nannestad kommune har gjort seg kjent med Enovas støtteordninger for privathusholdninger og bidrar til at denne informasjonen blir kjent blant kommunens innbyggere. Det er etablert en oversikt på kommunens hjemmesider som beskriver støtteordningene og samler lenker til videre informasjon. Samtidig er det gitt opplæring av ansatte på servicekontoret, slik at disse kan være hjelpelige med utfylling av søknader om støtte. Det er viktig at dette informasjonsarbeidet videreføres og at kommunen også benytter andre informasjonskanaler for å få ut informasjonen.

For øvrig er det viktig at kommunen er kjent med de ordningene som kan være aktuelle for kommunens egen drift.

Holdningsskapende arbeider i skolene

Holdningsskapende arbeider overfor barn og unge viser seg ofte å være et godt hjelpemiddel, spesielt når arbeidet drives gjennom undervisningen. Barn har ofte lett for å la seg engasjere og dette engasjementet kan smitte over på foreldrene.

Enova har utarbeidet et utdanningsprogram rettet mot grunnskolen med energi- og klima som tema. Programmet har fått navnet Regnmakerne, og det tilbys egne (gratis) kurs for lærere sammen med kursmateriell. Utdanningsprogrammet er tilpasset lærerplanen med oppgaver og aktiviteter for de forskjellige undervisningsnivåene. Fagområdene som dekkes er:

- Norsk
- Kroppsøving
- Musikk
- Naturfag
- Samfunnsfag
- Matematikk
- Geografi

I tillegg er det etablert et nettsted, www.regnmakerne.no, hvor det finnes egne sider for barn og lærere. Via lærersidene kan man også melde seg på lærerkurs. En mer detaljert beskrivelse av opplegget finnes også i vedlegg 2.

Det anbefales sterkt at kommunen tar i bruk regnmakerskolen i alle kommunens skoler.

I tillegg til regnmakerne arbeider organisasjonen Miljøagentene (tidl. Blekkulf) med energi- og miljøtematikk rettet mot barn. Miljøagentene er en medlemsorganisasjon og har ikke spesielle programmer rettet mot skolen. Men miljøagentene tar gjerne opp gruppemedlemmer som for eksempel skoleklasser eller barnehager. Mer informasjon om miljøagentene finnes på nettstedet www.miljoagentene.no

6 Mål og Handlingsplaner

6.1 Innledning

Dette kapittelet belyser det kommunale målarbeidet for temaene energi og miljø. Det vil bli foreslått konkrete målformuleringer med tilhørende handlingsplan.

For at Nannestad kommune skal kunne redusere sine klimautslipp er det viktig at målene og tiltakene sees i sammenheng med faktagrunnlaget som fremkommer i kapittel 1 til og med kapittel 5. Disse kapitlene gir en begrunnelse for delmålene og aktivitetene som gis i dette kapitlet.

Planen må føre til konkrete handlinger, og da er det svært viktig at handlingsdelen i planen inkluderes i budsjettarbeidet.

6.2 Struktur for energi- og klimamål

Målarbeidet innenfor energi- og klimaplanlegging foreslås inndelt i tre hovedkategorier. De tre kategoriene er:

1. Energi
2. Klima
3. Kommunal drift

Under kategorien Energi menes kommunenes bruk av energi i egne bygg, men også energirelaterte tema som kommunal tilrettelegging for fjernvarme og bruk av miljøvennlige energiformer som eksempelvis bioenergi, solenergi og varmepumper. Under klimakategorien kommer tiltak spesielt innen transport. Under kommunal drift kommer tiltak som kommunal miljøstyring.

Arbeidet med hvert fokusområde skjer på tre nivåer:

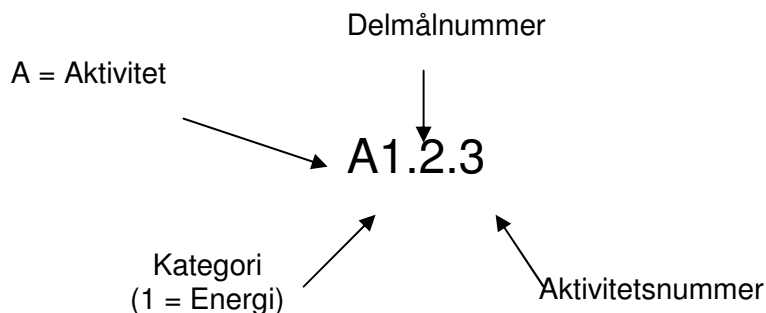
- Strategisk mål
- Kommunale delmål
- Handlingsplan

Med strategisk mål menes det overordnede målet for den aktuelle hovedkategori. Det strategiske målet gir en overordnet retningslinje som skal følges over tid. Delmålene avledes fra det strategiske målet, og er mer konkrete, tidsfaste målsetninger. Handlingsplanen er det mest detaljerte nivået, og lister opp helt konkrete aktiviteter som må til for å oppnå delmålene og det strategiske målet. Aktivitetene i handlingsplanen bør ha konkrete tidsfrister, og en konkret ansvarshavende, slik at det blir lettere å følge opp arbeidet i ettertid.

For de foreslåtte målene i de tre kategoriene energi, klima og kommunal drift er det foreslått kommunale delmål og handlingsplan. Forslagene er gitt i tabells form for å tydeliggjøre koblingen i mellom dem. Når kommunen har vurdert både mål og handlingsprogram bør det for hvert enkelt delmål og ikke minst for aktiviteter i handlingsprogrammet, tilordnes ansvarlige personer og tidsfrister for når aktivitetene skal være gjennomført.

Delmål og aktiviteter er tildelt nummer slik at det skal være lett å knytte de forskjellige delmålene til de forskjellige aktivitetene. Et delmål kan ha flere underordnede aktiviteter, og for

å skille aktiviteter fra delmålene har alle aktivitetene bokstaven "A" foran tallet. Dette er vist i figuren nedenfor.



Energi- og klimaplanen bør ha status som kommunedelplan. Hvert år revideres den kommunale energi- og miljøplanen. Revisjonen av planen bør foregå i tilknytning til det årlige budsjettarbeidet, da flere av målene og aktivitetene vil kreve en finansiell ytelse.

6.3 Overordnet mål for arbeidet med energi- og klima

Nannestad kommune skal være en foregangskommune i forhold til effektiv utnyttelse av energiressursene og ambisiøse kutt i klimagassutslippene. Det skal legges særlig vekt på lokale energiressurser og næringsutvikling rundt disse, samtidig som øvrige miljøkvaliteter skal bevares.

Som et overordnet tiltak foreslås det at kommunen oppretter et "Energi- og miljøforum". Forumet skal virke som et bindeledd mellom lokalpolitikere, kommuneadministrasjon, innbyggere og næringsliv. Hovedoppgaven til forumet vil være å sørge for innhenting av innspill til videre arbeid innenfor temaet energi- og klima, samt å sørge for oppfølging av tiltak. Naturressurs- og miljøutvalget tar ansvar for å opprette forumet.

6.4 For satsningsområde energi

Strategisk mål:

Nannestad kommune skal spare kostnader og det ytre miljøet gjennom å redusere kommunens energiforbruk, og vektlegge et lavt energiforbruk i nybygg. I tillegg skal kommunen fremme bærekraftig energiproduksjon, blant annet gjennom tilrettelegging for økt bruk av lokale energikilder i kommunen.

Kommunale delmål

Handlingsplan

- | | |
|--|--|
| 1. Nannestad kommune skal bidra til miljøvennlig og mer effektiv energibruk i private boliger og næringsbygg i kommunen, og med dette en utfasing av oljefyring. | A1.1.1 Nannestad kommune skal innen utløpet av 2009 vedta at alle nye kommunale bygninger og næringsbygninger inkludert tilbygg på mer enn 200 m ² skal være tilrettelagt for vannbåren varme. |
| | A1.1.2 Nannestad kommune skal utarbeide en nettside på egen portal om enøk tiltak, lavenergiboliger og miljøvennlige energiløsninger. Alle husstander og potensielle utbyggere i kommunen skal orienteres om denne siden. |
| | A1.1.3 Nannestad kommune skal kreve et kvalitetsprogram som ivaretar energi- og klimaspørsmål i nye boligområder. I tillegg bør kommunen utarbeide en mal for utbyggingsavtaler hvor energi- og klima blir ivaretatt. |
| | A1.1.4 Nannestad kommune skal stille krav om utredning av fornybar fjernvarme / nærvarme for større utbyggingsprosjekter. Unntak kan gjøres for bygninger som bygges etter "passiv-hus-standard". Kopperudmoen næringsområde skal vurderes særskilt med hensyn på jordvarme. |
| | A1.1.5 Nannestad kommune skal følge opp eiere av oljetanker og informere disse om muligheter for å konvertere/bytte ut olje med bioenergi / varmepumpe, evt knytte seg til FV-nettet. |
| 2. Nannestad kommune skal bidra til at fjernvarmenettet i Nannestad sentrum bygges ut, og at stadig flere kunder kan tilknyttes dette. | A1.2.1 Nannestad kommune skal gjennom sitt engasjement i fjernvarmeselskapet Nannestad Fjernvarme AS sørge for at fremdriften i pågående bioenergi- og varmepumpebaserte punkt- og nærvarmeprosjekt opprettholdes. |
| | A1.2.2 Kommuneplanen skal ta inn et punkt om at det skal utredes mulighetene for konsesjonsområder for de andre tettstedene i kommunen. Spesielt Maura bør vurderes med hensyn på biobrenselanlegg. |

- | | | |
|---|----------|---|
| 3. Gjennom informasjon, prosesser og økonomisk støtte skal kommunen legge til rette for en økt satsning på bioenergi, solenergi og varmepumper i kommunen. | A1.3.1 | Nannestad kommune skal utarbeide et informasjonsskriv om fornybare energikilder i boliger rettet mot alle som søker om byggetillatelse i kommunen. |
| | A1.3.2 | Nannestad kommune skal i løpet av 2009 vurdere om det skal opprettes et kommunalt klimafond for lokale klimatiltak, og evt hvilke tildelingskriterier som skal ligge til grunn for tildeling av støtte. |
| | A1.3.3 | Nannestad kommune skal skape gode holdninger i befolkningen gjennom informasjon i barne- og ungdomskolen knyttet til klima- og energi. Undervisningsopplegget i Regnmakerskolen skal vurderes implementert i skolene. |
| 4. Nannestad kommune skal gjennom bruk av lokale medier, informasjonsutsendelser og aktivitetsdager informere kommunens innbyggere om klimavennlig energibruk, energieffektivisering og andre relevante klimatiltak for kommunens innbyggere. | A1.4.1 | Nannestad kommune skal ta kontakt med lokale medier for å sørge for at innholdet i energi- og klimaplanen gjøres kjent for kommunens innbyggere. |
| | A.1.4.2 | Energi- og klima markeres som eget tema på Nannestaddagene. Kommunen informerer om sitt arbeid, og aktuelt næringsliv inviteres til å profilere sine miljøløsninger. |
| | A.1.4.3 | Skoler og barnehager skal informere foreldre om verdien av å gå til skolen/barnehagen, samkjøring, unngå tomgangskjøring og andre aktuelle energi- og klimatiltak som har med skole/barnehage å gjøre. |
| 5. Nannestad kommune skal bidra til at lokalt næringsliv deltar aktivt i en grønn utvikling i regionen. | A. 1.5.1 | Nannestad kommune skal bli en stor kunde av fornybare energikilder gjennom valg av energiforsyning til egne bygninger. |
| 6. Nannestad kommune skal utrede mulighetene for kraftproduksjon i form av kraftverk i Leira | A1.6.1 | Nannestad kommune skal skaffe til veie tilstrekkelig beslutningsgrunnlag til at det kan tas en prinsipiell avgjørelse på om det skal bygges kraftverk i Leira. |
| 7. Energiforbruk skal vektlegges og søkes minimert gjennom all arealplanlegging. | A1.7.1 | Boligutbygging skal skje i forbindelse med eksisterende infrastruktur, og fortetting skal prioriteres. |
| | A1.7.2 | Etablere funksjonelle tur- og skiløyper og rekreasjonsområder i tilknytning til boligområdene med forgreininger til utmarksområder. |

8. Materialgjenvinning av husholdningsavfall skal økes fra dagens nivå.

A.1.8.1 Andelen av husholdningsavfallet som gjenvinnes bør økes. Spesielt bør man vurdere å innføre systemer for materialgjenvinning av tekstiler i tillegg til det mottaksapparatet som er i dag for gjenbrukbare klær (Frelsesarmeen, UFF).

6.5 For satsningsområdet klima

Strategisk mål:

Nannestad kommune skal ha mål for betydelige reduksjon i utslipp av klimagasser tilsvarende eller bedre enn de nasjonale målene.

Kommunale delmål

Handlingsplan

- | | |
|---|--|
| 1. Nannestad kommune skal redusere klimagassutslippene per innbygger med 10 % i 2012, sett i forhold til 2006. | A2.1.1 Nannestad kommune skal få utarbeidet et kursprogram for intern opplæring av ansatte slik at de blir bedre i stand til å ivareta energi- og klimaspørsmål innenfor sine respektive fagområder. |
| 2. Utslippene per innbygger i 2020 skal reduseres med 20 %, sett i forhold til 2006. | A2.2.1 Nannestad kommune skal følge opp kvalitetsprogrammer med energi- og klimakrav knyttet til nye utbyggingsområder. Utbyggingsavtaler skal benyttes der det er aktuelt.

A2.2.2 Nannestad kommune skal sette opp ladestasjoner for el-biler (og motorvarmere) på strategiske steder, både for ansatte og innbyggere. De skal være selvfinansierende. Aktuelle næringsdrivende skal oppfordres til å gjøre det samme. |
| 3. Nannestad kommune skal bidra til at landbruket deltar aktivt med klimagassreduserende tiltak i kommunen og tilrettelegge for lokal produksjon av biobrensel. | A2.3.1 Nannestad kommune skal følge opp konklusjonene i Landbruks- og Matdepartementets stortingsmelding om landbruket og klimautfordringene som legges frem våren 2009.

A2.3.2 Nannestad kommune skal legge til rette for kortreist mat gjennom å legge til rette for "Bondens marked" |
| 4. Sykkeltrafikkandelen i Nannestad kommune skal dobles fra dagens nivå innen 2015 | A2.4.1 Beregning av kommunens sykkeltrafikkandel settes i gang i løpet av 2009

A2.4.2 I løpet av 2009 skal det etableres en handlingsplan for å klare en fordobling i sykkel- og kollektivtrafikken innen 2015 herunder høyne ambisjonsnivået på mengden gang- og sykkelveger.

A2.4.3 Det kjøpes inn sykler til bruk i kommunal tjeneste mellom kommunehuset, servicekontoret og sykehjemmet.

A2.4.4 Nannestad kommune skal oppfordre næringslivet til å legge til rette for sykkelparkering.

A2.4.5 Gang- og sykkelveier må prioriteres, særlig i |

- forbindelse med nye veier. Ingen nye veier må prosjekteres eller bygges uten at det samtidig blir prosjektert og bygd gang- og sykkelvei (jfr. det som står i Statens vegvesens (region øst) forslag til strategi til handlingsprogram 2010 – 19).
5. Kollektivtrafikkandelen i Nannestad kommune skal dobles fra dagens nivå innen 2015
 - A2.5.1 Beregning av kommunens kollektivtrafikkandel settes i gang i løpet av 2009. Det skal fokuseres spesielt på mulighetene for forbedret tilbud til pendlere. Virkningen av flere pendler-p-plasser skal vurderes.
 - A2.5.2 Nannestad kommune skal sørge for at nye utbyggingsfelt for boliger tilpasses eksisterende traseer for kollektivtrafikk.
 - A2.5.3 Infrastrukturen for kollektivtrafikken skal ta hensyn til universell utforming.
 - A2.5.4 Gardermoen må utvikles som et knutepunkt for kollektivtrafikk, også for lokalbefolkningen – gjelder både jernbane og buss.
 - A2.5.5 Nannestad kommune sier klart og tydelig NEI til en tredje rullebane på Gardermoen. Vi må presse sentrale myndigheter til å arbeide for å satse på utbygging av jernbane som kan konkurrere med fly på kortere distanser.
 6. Nannestad kommune skal oppfordre til at Svanemerket biodrivstoff blir tilgjengelig for kommunens innbyggere i løpet av 2010. Dette oppnås gjennom dialog med bensinstasjonsselskapene.
 - A2.6.1 I løpet av 2009 skal kommunen inngå dialog med bensinstasjonsselskapene om at det skal settes opp minst en pumpe for **Svanemerket** bioetanol/biodiesel innen 2010.
 7. Nannestad kommune skal sørge for at kommunens innbyggere får et høyere kunnskapsnivå hva angår energi- og miljørelaterte spørsmål.
 - A2.7.1 Nannestad kommune skal gjennom utsendelse av informasjonsmateriell og egen hjemmeside gjøre innbyggerne klar over hvilke muligheter som finnes av energi- og klimatiltak for privathusholdninger.
 - A2.7.2 Nannestad skal en gang i året (første gang i 2009) avholde en energi- og klimadag. Her skal kommunen vise status og resultat i prosjekter innenfor energi- og klimaarbeidet. Temaer på denne dagen kan være sykling og kollektivtrafikk, energiøkonomisering i husholdningene, klimagassreducerende tiltak i landbruket, klimaforedrag, informasjon om kommunens miljøarbeid og prisutdeling for gode miljøforslag til kommunen. En egen arrangementskomité skal nedsettes for organisering og gjennomføring av energi- og klimadagen.

- A2.7.3 Nannestad kommune skal ta i bruk undervisningsmateriellet fra Regnmakerskolen i sine skoler. (Se vedlegg 2)
 - A2.7.4 Det skal innføres forbud mot tomgangskjøring i Nannestad kommune.
- 8. Klimautslipp skal vektlegges og søkes minimert gjennom all arealplanlegging.
 - A2.8.1 Boligutbygging skal skje i forbindelse med eksisterende infrastruktur, og fortetting skal prioriteres.
 - A2.8.2 Etablere funksjonelle tur- og skiløyper og rekreasjonsområder i tilknytning til boligområdene med forgreininger til utmarksområder.

6.6 For satsningsområde miljøvennlig drift av Nannestad kommune

Strategisk mål

Nannestad kommune skal redusere klima- og miljøbelastningen fra egne virksomheter ved å innføre miljøstyring i kommunen.

Kommunale delmål

1. Alle kommunale virksomheter i Nannestad kommune skal miljøsertifiseres
2. Det skal legges om til et mer miljøvennlig forbruk ved å stille krav/kriterier til miljøsertifisering av leverandører
3. Den kommunale bilparken skal fortløpende skiftes ut med lavutslippsbiler
4. Energiforbruket i kommunens egen bygningsmasse skal redusere med 20 % innen 2015, sett i forhold til 2007.

Handlingsplan

- | | |
|--------|--|
| A3.1.1 | Alle kommunale virksomheter skal være miljøsertifisert innen.2015 |
| A3.2.1 | Nannestad kommune skal vurdere om kriteriesett fra Innkjøpspanelet (Nasjonalt panel for miljøbevisste innkjøp, www.innkjopspanelet.no) kan implementeres i Nannestad kommunes innkjøpsordning. |
| A3.2.2 | Nannestad kommune skal innføre bruk av miljø/klimakriterier i sine innkjøpsbetingelser i løpet av 2009, slik at alle leverandører blir nødt til å etterleve høyere miljøkrav. Kommunen skal arbeide mot IIØR for å få dette inn i innkjøpsrutinene. |
| A3.2.3 | Når arbeidet med miljøsertifiseringen av egne virksomheter er kommet godt i gang, skal det stilles strengere krav til miljøsertifisering av leverandører av varer og tjenester. Dette skal innarbeides i det generelle konkurransegrunnlaget. |
| A3.2.4 | Kildesorteringen utvides ved at egne beholdere også plasseres ved ulike skoler, servicekontoret, en del utesøppelstativer og andre egnede steder. |
| A3.3.1 | Når en kommunal bil er moden for utskiftning, skal den helst erstattes med en el-bil. Der dette ikke er mulig skal CO ₂ -utslipp per km være et kriterie (helst lavere enn 120 g CO ₂ /km). Det utarbeides en intern rutine for dette. |
| A3.3.2 | Tilrettelegging for bruk av sykkel til arbeid skal forbedres, ved for eksempel sykkelparkering og dusj/garderobe der det er praktisk mulig. |
| A3.4.1 | Nannestad kommune skal fortsette arbeidet med energioppfølging av |

kommunens bygningsmasse.

- A3.4.2 Nannestad kommune skal følge opp ENØK-arbeidet som er gjort på kommunens bygningsmasse. Det skal utarbeides en plan for gjennomføring av tiltakene og det skal settes av midler på budsjettet til disse.
- A3.4.3 Ved nye kommunale bygg skal passivhusstandard primært vurderes. Energiforbruket i nye kommunale bygninger skal minst oppfylle kravene i TEK 07.
- A3.4.4 Kommunen skal innføre bruk av livsløpskostnadsanalyser (LCC) for alle egne nybygg og rehabiliteringer.
- A3.4.5 Nannestad kommune skal fase ut forbruk av fossilt brensel i egne bygninger.

7 Indikatorer for resultatmåling i energi- og klimaarbeid

Som nevnt i kapittel 2 er det ikke sikkert at utslippsreduksjoner i klimagasser fra lokale tiltak i Nannestad kommune fanges opp av statistikken til SFT. Nannestad kommune må derfor selv gjøre beregninger dersom det er ønskelig å måle resultatene av gjennomførte tiltak. I dette kapitlet vil vi redegjøre for noen mulige indikatorer og metoder som kan benyttes

7.1 Indikatorer for satsningsområdet energi

For en del av de foreslåtte tiltakene innenfor satsningsområdet energi kan det enten være komplisert å identifisere "opplagte" indikatorer som kan benyttes for estimering av klimaeffekter, eller det må investeres mye ressurser i innsamling av data og beregninger. For denne typen tiltak kan andre indikatorer benyttes. Her er noen forslag:

- I hvilken grad utbyggingsavtaler med miljø-/klimakriterier benyttes
- I hvilken grad miljøkvalitetsprogram benyttes for utbygging av nye områder.
- Konverteringsgrad fra olje til fornybare energikilder (privat / offentlig)

7.1.1 Energifrigjøring i bygninger og redusert elektrisitetsforbruk

Klimaet på jorden påvirkes av utslipp av såkalte klimagasser som CO₂, metan osv. En stor del av våre utslipp av klimagasser relateres til produksjon av energi. En stor del av energien igjen benyttes til oppvarming eller nedkjøling av bygg. Vi skal her se nærmere på klimaeffekten som knyttes til bruk av forskjellige energibærere i produksjon av energi til varme og kjøling.

Reduksjon av forbruk av el (eller økt produksjon av fornybar el) i Norge, vil føre til at mindre el produseres (i andre anlegg). Eksakt hvilke produksjonsanlegg som reduserer produksjonen vil avhenge av en rekke forhold, som for eksempel når på året det skjer, hvor stor etterspørselen er, eventuelle flaskehalser i transmisjonssystemet og marginal produksjonskostnad i ulike anlegg.

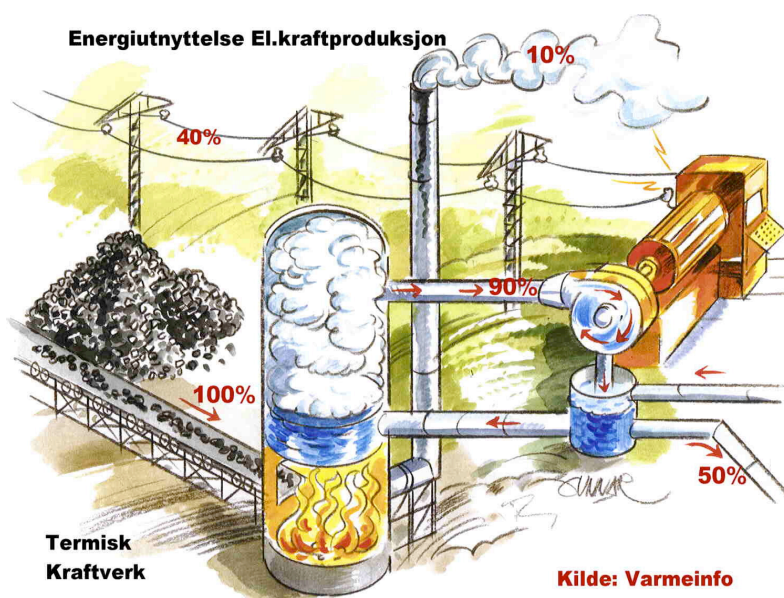
Spørsmålet "Hvor mye reduseres utslipp av klimagasser gjennom reduksjon av elforbruk (eller økt produksjon av fornybar el) i Norge?" har derfor ikke noe enkelt svar. For å få en realistisk oppfatning av dette må man gjennomføre modellstudier av kraftsystemet.

SINTEF Energiforskning og NVE har studert dette spørsmålet med hjelp av samkjøringsmodellen [12], [13], som gir en forholdsvis detaljert beskrivelse av det nordiske kraftsystemet. Resultatet av arbeidet til NVE er at redusert elektrisitetsforbruk (eller økt produksjon av fornybar el) fører til en utslippsreduksjon på mellom 290 og 850 g CO₂ per kWh. NVE legger til grunn at 600 g/kWh er en rimelig størrelse på utslippsreduksjonen som blir realisert om norsk kraftforbruk reduseres. I SINTEF Energiforsknings analyse ble det beregnet en gjennomsnittlig verdi på 526 g CO₂ per kWh, basert på hydrologiske data fra de siste 75 årene.

Dette tallet gjelder for endringer i dagens kraftsystem. Over tid vil kraftsystemet og etterspørselen etter kraft endre seg, og resultatet av en modellkjøring vil bli noe annerledes. Det antas vanligvis at gasskraft representerer den marginale kraftproduksjonen på 10 – 15 års sikt. Dette ville gi en utslippsreduksjon på 340 g CO₂/kWh [12].

For tilfeller der bioenergi erstatter oljefyring kan utslippsfaktorene 0,386 tonn CO₂/MWh benyttes for lettolje og 0,338 tonn CO₂/MWh for tungolje.

For å forenkle beregningen av klimaeffekter knyttet til redusert forbruk av elektrisitet legger vi NVEs estimat for CO₂ reduksjon til grunn, altså 600 g CO₂/kWh.



Elektrisk kraftproduksjon basert på kull, ref Varmeinfo

Basert på diskusjonen ovenfor anbefaler vi følgende faktorer til beregning av reduksjon i klimagassutslipp for prosjekter som medfører energifrigjøring i bygninger:

Energifrigjøring i bygninger	Innsparing [kg CO ₂ /kWh]
Redusert elektrisitetsforbruk	0,600
Redusert oljeforbruk	0,386
Redusert gassforbruk	0,218

Tabell 7-1: Faktorer for beregning av klimagassreduksjoner ved energifrigjøring i bygninger og redusert kraftforbruk.

7.2 Indikatorer for satsningsområdet klima

For satsningsområdet klima, er det foreslått prosentvis utslippsreduksjoner. Kontroll av måloppnåelse for disse målene kan gjøres ved å utarbeide et eget kommunalt klimaregnskap som benyttes ved siden av SFT sine beregninger. Som nevnt tidligere er det knyttet en usikkerhet til SFT sine beregninger, men tallene for 1991 bør benyttes som referanse da dette er det offisielle referanseåret. I et kommunalt klimaregnskap kan følgende faktorer benyttes til å beregne utslippsreduksjoner:

- Reduserte klimagassutslipp i egen bilpark (basert på innkjøp av drivstoff)
- Reduserte klimagassutslipp fra energifrigjøring i egen bygningsmasse (basert på tabellen i kap 7.1.1)

- Reduserte klimagassutslipp som resultat av beregninger med Statsbyggs klimagassverktøy (www.klimagassregnskap.no)

Øvrige indikatorer som kan benyttes der klimaeffekten er komplisert å tallfeste:

- Telling av sykkeltrafikk
- Kollektivtrafikkandel i kombinasjon med totalt belegg på ruter i og gjennom Nannestad kommune.
- Andel kommunalt ansatte som har deltatt på klimakurs, eller vært involvert i arbeid med kommunens energi- og klimaplan.
- Antall p-plasser for pendlere og belegg av disse.

7.3 Indikatorer for satsningsområdet kommunal drift

Resultatmåling for dette området kan gjøres med følgende indikatorer:

- Andel driftsenheter som er miljøsertifisert
- Andel anbudsrunder med miljø-/klimakriterier
- Andel av miljøbiler i egen bilpark
- Andel kommunale nybygg som er bygget etter LCC-kriterier
- Reduserte klimagassutslipp som følge av ENØK-tiltak i kommunens egen bygningsmasse.

Definisjoner

Avlut: er et restprodukt fra papirindustrien. Avlut inneholder store mengder biologisk restmateriale og betraktes på mange måter som en energikilde. Norge har en stor papirindustri og avlut inngår derfor som en naturlig kategori i SSBs energistatistikk.

CO₂ – ekvivalent: Det finnes flere gasser som bidrar til drivhuseffekten på jorda. Eksempler på slike gasser er metan og lystgass. De forskjellige gassene yter større eller mindre bidrag til drivhuseffekten, og for å kunne sammenligne de forskjellige drivhusgassene regner man om bidraget fra en gitt drivhusgass til en ekvivalent mengde CO₂. Når man kjenner drivhuseffekten fra en gass (for eksempel lystgass) kan man beregne hvor stor mengde CO₂ dette tilsvarer. Man snakker da om CO₂-ekvivalenter.

kWh / MWh/ GWh: er benevnninger på energimengder. 1 kWh tilsvarer et energiforbruk av 1 kW i én time. 1 MWh tilsvarer 1 000 kWh, mens 1 GWh tilsvarer 1 000 000 kWh.

Klimagass: Gass som bidrar til å forsterke drivhuseffekten, og som dermed kan skape endringer i det globale klima.

Konsesjon: er en tillatelse fra offentlige myndigheter til å bygge og / eller drifte eksempelvis vannkraft-, vindkraft- eller fjernvarmeanlegg.

Leveringssikkerhet: er et uttrykk for et produksjons- og overføringssystems evne til å dekke en kraftteterspørsel.

Mobile utslippskilder: I SSBs klimastatistikk omfatter begrepet mobile kilder alle utslippskilder som er mobile. Eksempler på slike kilder er personbiler, lastebiler, traktorer, gressklipper osv.

Mobil sektor: Innenfor energistatistikken omfatter mobil sektor alle typer forbruksteknologier som benytter energi til fremdrift eller utføring av annet arbeid. Eksempler på slike teknologier er alle typer kjøretøy og anleggsmaskiner.

Stasjonær sektor: Når man snakker om energiforbruket til stasjonær sektor, gjelder dette forbruket til stedsbundne installasjoner, som for eksempel boliger, næringsbygg, gatebelysning, osv.

Uprioritert kraft: er kraftforbruk som kan kobles fra nettet dersom det blir for mangel på kapasitet for overføring av kraften. Kjøpere av uprioritert kraft får kraftig redusert nettleie. Det tilbys utelukkende til store forbrukere av kraft som har egen reservekapasitet til rådighet. En typisk kunde vil ha et vannbårent oppvarmingssystem som kan forsynes både fra en elektrisk kjel og fra en oljekjel. I mange tilfeller kan nettleverandøren fjernavkoble elektrokjelen.

Referanser

- [1] Miljøverndepartementet, St.meld. nr. 34 (2006–2007), Norsk klimapolitikk
- [2] Norges offentlige utredninger 2006: 18, Et klimavennlig Norge
- [3] Lokal Energiutredning for Nannestad kommune 2007.
- [4] Fornybar Energi 2007. Innovasjon Norge, Enova, Norges Vassdrags og Energidirektorat, Forskningsrådet. 2007 (www.fornybar.no)
- [5] Rapport: Beskrivelse av mulig minikraftverk i Kråkfoss, 2.10.2006, Akershus Miljøkraft.
- [6] CICERO, "Betydningen av kommunal klimapolitikk. Virkemidler, potensial og barrierer", 2005
- [7] Om Lov om planlegging og byggesaksbehandling (plan- og bygningsloven) (plandelen), Ot.prp. nr 32 (2007-2008)
- [8] "Setter strenge miljøkrav", Bustikka, torsdag 22 mai 2008, del 1 s. 12.
- [9] SSB Folke og boligtellingen 2001, kommune og bydelshefter
- [10] Artikkel (Åslaug Haga, 17.6.2003):
http://www.regjeringen.no/nb/dep/oed/aktuelt/taler_artikler/ministeren/2008-2-2/husholdningsstotte-til-miljovennlig-oppv.html?id=517247 (Side besøkt 19.6.2008)
- [11] "Kan transport bli bærekraftig?", Teknisk ukeblad, nr 24, 2008
- [12] NVE rapport 11-08, Kvartalsrapport for kraftmarkedet. 1. kvartal 2008, Temaartikkel: "Vil lavere kraftforbruk i Norge gi lavere CO₂-utslipp fra europeisk kraftproduksjon?"
- [13] Wolfgang, Ove og Mo, Birger. *Reduserte CO₂-utslipp som følge av økt fornybar kraftproduksjon i Norge*. SINTEF-rapport TR A 6583, 2007-11-01.
- [14] Artikkel i TU, <http://www.tu.no/industri/article178051.ece> Besøkt 1.9.2008