



Siljan kommune

# Klima & Energi 2010

Kommunestyrets vedtak  
15. juni 2010



## Innledning

Foreliggende plan er resultatet av en to år lang prosess der kommunens administrasjon og politikere i samarbeid har satt målsettinger og foreslått tiltak for å redusere kommunens utslipp av klimagasser. Planarbeidet startet i mai 2008 og var lagt opp i henhold til de retningslinjer ENOVA fremsatt som ønskelig for hva slike planer skulle omfatte. Kommunen har derfor i første rekke lagt opp prosessen for å tilfredsstillende dette, men ettersom nye statlige planretningslinjer for klima og energiplanlegging har kommet til gir også det viktige føringer for hva planen fokuserer på. Likevel er det først og fremst de målsettinger med planarbeidet som kommunen har vedtatt som er vektlagt. Dette er målsettinger som fremkommer av det mandat prosjektet ble igangsatt med, og som i sin tid ble godkjent av ENOVA. Kommunen har så langt det har vært praktisk mulig forsøkt å følge plan- og bygningslovens bestemmelser for medvirkning og offentlige høringer. Vi ser likevel at dersom denne prosessen skulle vært startet i dag, med dagens bestemmelser ville prosessen blitt noe annerledes. Det må være en målsetting ved rullering, at neste generasjons plan håndteres prosessmessig som en kommunedelplan etter plan- og bygningsloven.

Denne klima og energiplanen har ikke hatt ambisjoner om å favne tiltak for alt. I denne lokale planen har det vært et ønske om å ha en fokusert plan med detaljerte beskrivelser av de viktigste problemområdene i Siljan og virkningene av dem, og detaljerte beskrivelser av hvordan disse problemene kan løses. Dette er første gjennomgang av problemstillingen vedrørende klimatiltak lokalt, og kommunen har derfor valgt å fokusere på de områder som forårsaker de største utslippene lokalt – **energibruk i bygg og transport**. Når det gjelder energibruk har det vært brukt en del ressurser på å finne ut av hvordan tilstanden er for kommunale bygg. Dette har vært et meget nyttig arbeid som har lagt et godt grunnlag for forståelse av viktig problemstillinger og sammenhenger man ikke har fokusert på tidligere.

Siljan har deltatt i prosjekt "klimakutt Grenland". Dette prosjektet har omfattet en rekke områder hvor man jobber interkommunalt og hvor problemstillingene og tiltakene er felles i Grenland. Dette prosjektet har pågått parallelt med arbeidet med lokal klima og energiplan i Siljan. Klimakutt Grenland har foreslått en del tiltak på overordnet nivå i Grenland og enkelte tiltak som skal følges opp med lokal innsats. Det siste er integrert i del II i den lokale klimaplanen. "klimakutt Grenland" er en viktig del av det lokale klimaplanarbeidet.

**Del I** av plandokumentet inneholder en langsiktig del. Denne delen er utført som et scenariestudie. Scenariestudien er konsentrert om energibruk i bygg ettersom det er på dette området kommunen selv har de største utslippene av klimagasser, og det er på dette området kommunen må gjøre konkrete investeringer på relativt kort sikt. Denne delen av oppgaven ble avsluttet våren 2009. Noe av det man stilte spørsmål ved den gangen, vet vi nå. Det er likevel tatt med slik det opprinnelig var vurdert.

**Del II** av plandokumentet er den kortsiktige delen med handlingsprogram som brukes i forbindelse med rullering av økonomiplan og årsbudsjett. Denne delen av planen er praktisk rettet med detaljerte beskrivelser av problemstillingene.

Tiltak for å redusere energibruken fremstår som det viktigste arbeidet. Hvordan vi tilrettelegger samfunnet med boligområder, arbeidsplasser og private og offentlige tjenester er noe av det viktigste vi må fokusere på for å redusere klimagassutslippene, og som neste generasjon lokal klimaplan må fokusere på.

## Innhold

1	Organisering av prosjektet .....	4
	Langsiktig strategisk del .....	5
2	Strategisk planlegging ved hjelp av scenariemetoden .....	6
2.1	Bakgrunn .....	7
2.2	Valg av effektive tiltak for reduksjon av klimagassutslipp i Siljan .....	8
2.2.1	Transport .....	8
2.2.2	Stasjonær energibruk .....	9
2.3	Bruk av elektrisk energi .....	10
2.4	Scenariearbeid og hvorfor scenarier .....	12
2.5	Presentasjon av scenariene som danner grunnlag for strategisk vurdering.....	13
2.6	Offisiell fremtid og strategiske alternativer .....	18
2.6.1	Intervju .....	18
2.6.2	Hypotese ut fra offisiell fremtid .....	19
2.6.3	Strategiske alternativer .....	20
2.7	Vurdering av hypotesene .....	21
2.8	Vurdering av strategiske alternativer og robuste strategier .....	23
2.9	Konklusjon del I .....	25
3	Kortsiktlig del med handlingsprogram .....	27
3.1	Formål og mål i henhold til mandat .....	27
3.1.1	Målsettinger fra prosjektets mandat: .....	27
3.2	Kommunale bygg.....	28
3.2.1	Generelt bygg / eiendomsforvaltning: .....	29
3.2.2	Bygningsteknisk kartlegging .....	31
3.3	Private bygg .....	39
3.4	Avfall.....	41
3.5	Transport .....	42
3.5.1	Transport i kommunal regi.....	42
3.5.2	Kollektivtrafikk.....	47
3.6	Kommunal planlegging – bygging og arealbruk .....	51
3.7	Landbruk.....	52
3.8	Samfunnssikkerhet og beredskap .....	53
3.9	Handlingsprogram 2010 - 2015.....	54

# 1 Organisering av prosjektet

Planarbeidet er utført i regi av avdeling for samfunn, men har også involvert ansatte i andre deler av den kommunale organisasjonen.

Organisering

Styringsgruppe (SG) Utvalg for Samfunn –politisk styringsgruppe.

Prosjektansvarlig (PA) Teknisk sjef

Prosjektleder (PL) Plan og miljøleder

Prosjektgruppe (PG)

Kjell G Borgeraas

Dagfinn Nordstrøm

Svein Inge Hammer

Rune Sjølland

Det praktiske arbeidet med planen har i første rekke vært utført av prosjektgruppens medlemmer.

Referansegruppe (RG). Ansatte i andre kommunale avdelinger.

Det har vært avholdt en rekke møter i prosjektgruppa og ledere av de andre avdelingene i kommunen har deltatt fortløpende ettersom det har vært behov.

Prosjektgruppas arbeid har vært gjennomgått i styringsgruppa ca hvert kvartal.

# Del I

## **Langsiktig strategisk del**

2010 - 2020

Utarbeidet 2008 - 2009

## 2 Strategisk planlegging ved hjelp av scenariemetoden

Denne delen av kommunens arbeid med klima- og energiplan er utført som et scenarieprosjekt. I prosjektets mandat står følgende målsetting for langsiktig plan:

Langsiktige strategier – frem mot 2030:

*”Fremtidsanalyser visualisert gjennom scenarier som viser alternative muligheter/trusler i forhold til en klimavennlig utvikling av kommunen”.*

Ved en nærmere gjennomgang av denne målsettingen ble det klart at omfanget av slike scenarier blir for omfattende og lite beslutningsrelevante. Det ble derfor gjort en klar avgrensning av denne målsettingen slik at fremtidsanalysene kunne fungere i et strategisk beslutningsrelevant perspektiv. Det ble derfor gjort en vurdering av hvilke av prosjektets oppgaver i hhv til mandat hvor man kunne oppnå den største gevinsten på lang sikt og hvor kommunens egne beslutninger og valg i den nærmeste fremtiden var avgjørende. Ved en gjennomgang av energibruken og utslippsområder kom vi frem til at det viktigste var å vurdere energibruk i offentlige bygg. Mange av de svarene i scenarieøvelsen gir på dette er relevante også i forhold til å vurdere energibruk i private bygg. Vi har likevel konsentrert oss om å presentere strategier i forhold til kommunens egne bygg.

Strategispørsmålet når det gjelder energibruk i bygg er:

***Hvilke investeringer bør kommunen gjøre nå for å redusere utslipp av CO2 som følge av energibruk i kommunale bygg?***

Det er utført et scenariearbeid omkring dette emnet. Kun utdrag av dette arbeidet er tatt med i denne rapporten.

For å skaffe bakgrunnsinformasjon til dette arbeidet er det foretatt intervjuer av ledelsen hos en Norsk kraftleverandør, en miljøorganisasjon og Statens forurensningstilsyn. Intervjuene er gjennomført ved hjelp av en bearbeidet versjon av ”seven questions”, en metode som er mye brukt i forbindelse med scenariearbeid, og består av et standard skjema med spørsmål.

## 2.1 Bakgrunn

I likhet med alle andre kommuner i landet er Siljan kommune utfordret av stortingset til å gjøre en innsats for å redusere utslippene av klimagasser. Det er beregnet at kommunesektoren i Norge har styrings- og påvirkningsmuligheter for 25% av de nasjonale utslipp av CO<sub>2</sub> (jfr *klimaløftets hjemmesider*). Selv om Siljan kommune er en liten kommune målt i antall innbyggere er utslippene pr. capita ikke annerledes i Siljan enn resten av landet. Derfor er det både et krav og en forventning om at Siljan kommune tar grep og innfører tiltak og ordninger som bidrar til at Norge innfrir sine klimamål i 2020.

Denne langsiktige delen er en strategiovelse i kommunens arbeid med langsiktig, strategisk plan for reduksjon av klimagassutslipp. Arbeidet er avgrenset til kun å omfatte klimagassutslipp som følge av energibruk i kommunale bygg. Kommunal avfallshåndtering, areal og transportproblematikk, utslipp fra landbruk, m.v. er viktige problemstillinger som kommunen må håndtere fremover, men ligger utenfor rammene av denne første delen av arbeidet. For å gjøre arbeidet overkommelig og fokusert anser vi det som viktig at arbeidet er avgrenset. Ettersom man er kjent med at utslipp av klimagasser fra energibruk i bygg er blant de aller største kildene til klimagassutslipp er det også naturlig å starte med dette.

I Siljan foregår all oppvarming av institusjonsbygg ved hjelp av elektrisk energi med olje som reserveløsning. Etter SFT sin beregningsmåte gir bruk av elektrisk energi et utslipp av klimagassen CO<sub>2</sub> på 50 gram pr kwh. I Siljan innebærer dette et årlig utslipp på 114 tonn CO<sub>2</sub>. Ca 70 tonn av dette er utslipp som følge av oppvarming. Fremtidige løsninger for oppvarming av bygg blir derfor et nøkkelområde for kommunale CO<sub>2</sub> utslipp.

Klimautfordringene bidrar til at det forskes intenst på løsninger som kan bidra til at utslippene av klimagasser fra forbrenning av fossilt brensel, kan løses. Teknisk sett er mye av dette allerede løst, men med dagens teknologi er kostnadene med rensing og lagring av CO<sub>2</sub> så høy at energiproduksjon med rensing ikke er konkurransedyktig med dagens rammebetingelser i Norge.

Det forskes også på energiproduksjon fra fornybare kilder som sol, bølger, havstrømmer, vind, geovarme, osmose med mer. Mange setter sin lit til at nye fornybare energikilder skal løse utfordringene med klimagassutslipp. Dersom dette skjer i løpet av kort tid, og man kan produsere rikelig mengder med elektrisk energi som kan legges ut på et velfungerende fordelingsnett er klimaproblemene med bruk av elektrisk energi langt på vei løst.

Usikkerheten omkring den teknologiske utviklingen, prisdannelsen på elektrisk energi i et internasjonalt marked og miljøreguleringer gjør at kommunen må vurdere grundig hvilke investeringer som bør gjøres nå for å redusere utslipp av CO<sub>2</sub> som følge av energibruk i kommunale bygg.

## **2.2 Valg av effektive tiltak for reduksjon av klimagassutslipp i Siljan**

I henhold til Stortingsmelding nr. 34 (2006-2007) Norsk klimapolitikk, forventes kommunene å iverksette betydelige utslippsreducerende tiltak. Kommunene er både politiske aktører, tjenesteytere, myndighetsutøvere, eiendomsbesittere og har ansvar for planlegging og tilrettelegging for gode levesteder. Kommunen forventes særlig å kunne påvirke utslipp fra transport, avfallsfyllinger, stasjonær energibruk og landbruk. Siljan kommune samarbeider med de øvrige Grenlandskommunene om avfallsinnsamling og behandling gjennom Renovasjon i Grenland. Landbruksforvaltningen er også organisert som et interkommunalt samarbeid og tiltak innenfor landbrukssektoren og avfallssektoren håndteres gjennom det interkommunale prosjektet "klimakutt Grenland". Det er derfor transport, arealbruk og stasjonær energibruk hvor kommunen i første rekke gjennom egne valg, kan skape endringer som reduserer utslippene av klimagasser.

Formålet med strategiarbeidet er å redusere klimagassutslippene på en mest mulig økonomisk rasjonell måte samtidig som man vil fremstå som en "grønn kommune" som tar klimaansvar.

Transport og energibruk i bygg utpeker seg som to områder som er særlig viktige i Siljan.

### **2.2.1 Transport**

Veitransport er sterkt økende og en av de aller største kildene til CO<sub>2</sub> utslipp i Norge. Kommunen har et ansvar for transport både når det gjelder kollektivtrafikk og planlegging av arealbruk og transport for kommunens innbyggere. I tillegg foregår mye transport i regi av kommunes egen virksomhet. Ved å etablere gode kollektivløsninger, bruke miljøvennlig drivstoff og drive en aktiv fortettingspolitikk, kan kommunen etablere ulike miljøvennlige og utslippsbesparende løsninger for innbyggerne. Det samme gjelder til en viss grad utslipp som skjer som følge av transport i den daglige drift av kommunen. Ved å drive en mer aktiv transportplanlegging og utvikle gode IKT løsninger som gir mulighet for mer telependling, kan mye av reisevirksomheten reduseres. Etter en kartlegging av utslipp som skjer i regi av kommunal transport, basert på det grunnlaget SFT bruker for beregning av CO<sub>2</sub> utslipp fra forbrenning av bensin og diesel, viser det seg at kommunens transportvirksomhet i Siljan produserer et utslipp på om lag 35 tonn CO<sub>2</sub> pr år. Sammenliknet med utslipp fra stasjonær energibruk er dette beskjedent. Denne vurderingen er noe av utgangspunktet for at man har valgt å fokusere på energibruk i bygg. Neste generasjon scenarierarbeid i Siljan bør utføres for å finne strategier for utslippsreduksjon fra vegtrafikk.



## 2.2.2 Stasjonær energibruk

Den stasjonære energibruken i Siljan dreiere seg om bruk av elektrisk energi til oppvarming, belysning og drift av elektronisk utstyr. Ved å legge SFT sin omregning av CO<sub>2</sub> utslipp fra strømforbruk til grunn, har vi et utslipp etter energibruk i bygg på 114 tonn CO<sub>2</sub> pr år. Utslippetsfaktoren som er lagt til grunn er 50 gram CO<sub>2</sub> - ekvivalenter per kWh. Dette er basert på en livsløpsanalyse (LCA) for 2004 og 2005. Tallene er hentet fra LCA- databasen Ecolnvent 2.0. Beregningen inkluderer produksjon, nett-tap, distribusjonsnettverk, produksjonsinfrastruktur, utvinning av brensel, etc (SFT nettsider: Utslipp fra oppvarming av bolig/bygg).

I Siljan foregår all oppvarming av bygg med elektrisk energi, og en beregning viser at variasjon mellom forbruk i januar og juli, kan være så mye som 79% for enkelte bygg. Dette viser at svært mye av energibruken går til oppvarming og at det vil være investeringer knyttet til varmehusholdningen i byggene som vil kunne gi de mest effektive resultatene med hensyn på å redusere utslippene av CO<sub>2</sub>. Når det gjelder valg av fremtidige løsninger for oppvarming finnes det i dag en rekke energibærere som gir reduserte klimautslipp, felles for de fleste av disse er krav om at de er tilknyttet et system for vannbåren distribusjon omkring i byggene.

**Tabell 1: Utslipp av CO<sub>2</sub> etter strømforbruk i offentlige bygg**

Type bygg	Areal	Totalt energi forbruk	Utslipp kg CO <sub>2</sub> /år	Sommer forbruk KWh (juni) 2008	Vinter forbruk kwh (januar) 2008	Differanse sommer / vinter forbruk kwh	% variasjon
	(m <sup>2</sup> )	(kWh/år)					
Skolebygg:	6019	773874	38639,7	36976	113713	76737	55-79
Barnehager:	647	74666	3733,3	2794	9201	6407	70
Helsebygg:	3331	956842	47842,1	50265	111102	60837	55
Administrasjonsbygg:	1955	418378	20918,9	16577	39187	22610	58
Kultur-/idrettsbygg:	426	70940	3547	3468	5702	2234	39
SUM	12378	2 294 700	114735	110080	278905	168825	61
SUM Tonn CO <sub>2</sub> pr år			<b>114,7</b>				

## 2.3 Bruk av elektrisk energi

I Norge har man rikelig tilgang på energi både fra vannkraft og olje og gassvirksomhet. Vi er verdens 5. største eksportør av olje og nest største leverandør av gass til Europa. I et normalår produserer vi nok elektrisk energi fra vannkraft til å være selvforsynt. For å sikre elektrisitetsforsyningen til norsk næringsliv og husholdninger utveksler Norge elektrisk energi med Norden og Europa gjennom kraftbørsen NorPool. Hovedmengden av energiproduksjonen i andre Europeiske land skjer gjennom bruk av kull, gass og kjernekraft. Miljømessig er all denne produksjonen kontroversiell, men det er kun bruken av fossilt brensel som skaper de klimaproblemene man nå frykter konsekvensene av. Det jobbes med internasjonale avtaler om reguleringer av klimagassutslipp fra energiproduksjon, og pr i dag reguleres dette i Europa gjennom et CO2 kvotesystem. I de fleste land er strømforbruk en hovedkilde til utslipp av klimagasser. Norge er i denne sammenhengen et sjeldent unntak siden mesteparten av den strømmen vi bruker kommer fra ren vannkraft. Utbygging av vannkraft er miljømessig kontroversielt, men udiskutabelt positiv når det gjelder CO2 regnskapet. Slikt sett kan vi tenke at strømsparing ikke bør være et tema i den Norske klimadebatten, men slik er det dessverre ikke. Vi er en del av et internasjonalt kraftmarked gjennom NorPool, hvor de ulike lands produksjon og forbruk gjensidig påvirker hverandre. I visse perioder – år med lite nedbør og kalde vintre -har vi underskudd på elektrisk kraft til eget bruk i Norge. I slike situasjoner bruker vi elektrisk kraft importert fra andre land. Mye av den kraften vi importerer er laget i kullkraftverk. Kullkraft bidrar med store utslipp av klimagassen CO2. Man kan regne det slik at dersom man sparer strøm i Norge, kan den strømmen vi sparer selges på et internasjonalt marked og erstatte elektrisk energi produsert i forurensende kullkraftverk. Det å spare strøm i Norge er derfor et viktig bidrag i den globale klimakampen. Mange hevder i tillegg at elektrisk energi er en så edel form for energi at det er meningsløs sløsing å bruke denne til så enkelt arbeid som å varme opp vann og luft. Til dette har vi mange andre alternative energibærere som ikke bidrar til økning i klimagassutslippene. Bygging av store sentrale kraftverk for produksjon av elektrisk energi krever også bygging av kraftlinjer for transport av denne energien over lange avstander, noe som også er kostbart og miljømessig kontroversielt. Lokalt enkelte steder er kapasiteten på ledningsnettene nå blitt en begrensende faktor for ytterligere utbygging av kraftkrevende virksomhet.

Kostnader med drift og utbygging av nett for distribusjon av elektrisk energi varierer fra område til område og land til land. Dette gjenspeiles blant annet i prisen på den energien vi kjøper. Markedsprisen for elektrisk kraft varierer også etter produksjonskostnadene. Det er lokale, nasjonale og internasjonale forskjeller i prisen på elektrisk kraft, noe også ulike avgiftssystemer legger til rette for.

**Tabell 2: Løpende priser på elektrisk energi inkl. alle avgifter i øre/kWh fra år 2000 til 2007**  
(Kilde: SSB)

Land:	2000	2003	2005	2007
Norge	50,9	86,6	75,9	75
Sverige (enebolig el-oppvarming)	70,6	99,8	97,7	125,1
Sverige leiligheter	101,2	132,3	132,7	162,5
Danmark	176	184,6	185,6	204,8
Tyskland	105,6	127,8	134,4	140,8
Finland	70,4	78,1	76,8	88,5

Som tabellen viser er prisene på elektrisk kraft svært rimelig i Norge sammenliknet med våre naboland. Vil dette være virkeligheten fremover? Er det naturlig at elektrisk kraft i Norge koster omkring 1/3 del av hva den gjør i Danmark? For en kommune som kun bruker elektrisk energi til oppvarming, kan dette bli en kostbar løsning fremover.

Norges totale forbruk av elektrisk energi var 135 TWh i 2008 en økning med 10 TWh fra 2001. (Kilde SSB nettsider). Befolkningsøkning, høykonjunktur, relativt lave priser og liten vilje til energiøkonomisering har bidratt til at etterspørselen etter elektrisk kraft i Norge har økt i denne perioden. Etterspørselen er konjunkturavhengig og den globale stagnasjon vi har i økonomien i disse dager bidrar til redusert etterspørsel etter energi. Redusert etterspørsel gjør at prisene på energi holder seg lavere. Marginalprisen på kullkraft avgjør prisen på elektrisk energi i Norge, og prisen på kullkraft er blant annet justert med avgifter etter det europeiske CO2 kvotesystemet. Dette fungerer blant annet slik at når det er lav etterspørsel etter energi, blir det lavere pris på CO2 kvoter som omsettes i markedet og dermed også økonomisk gunstigere å produsere elektrisk energi fra kullkraftverk.



## 2.4 Scenariearbeid og hvorfor scenarier

Scenariemetoden som verktøy for strategisk planlegging er spesielt godt egnet i denne sammenheng ettersom Siljan kommune må forholde seg til en omverden som består av mye usikkerhet. Scenariemetoden vokser i popularitet og regnes i dag for et av de mest robuste verktøy for utvikling av strategier.

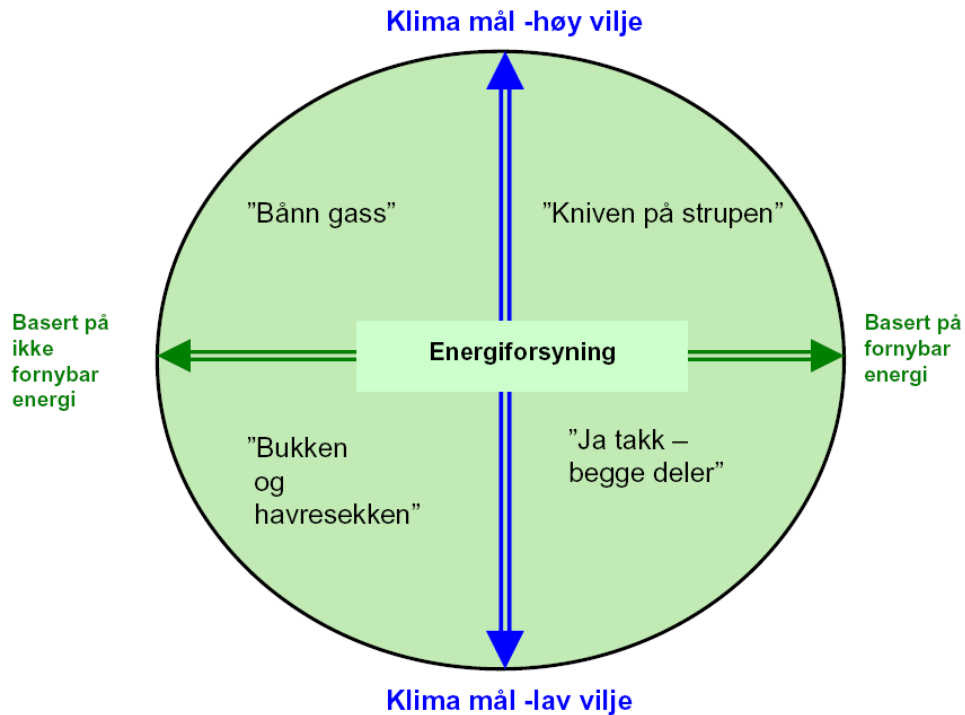
Scenarier utvikles for å synliggjøre alternative utviklingsretninger og bygge opp en handlingsberedskap i kommunen. Arbeidet med scenariene skal åpne for nytenking og skape grunnlag for økt forståelse av omverden. Å ha god kjennskap til kommunens grunnleggende egenskaper, forutsetninger og aktiviteter må ligge i bunn foran enhver strategidiskusjon. I forbindelse med utvikling av strategier er det likevel ikke nok og bare kjenne kommunens egne sterke og svake sider. Det er også viktig å kjenne til kommunens omgivelser, både de nære omgivelser og de mer fjerne omgivelser som kommunen bare i begrenset grad kan påvirke. Scenariene handler kun om kommunens omgivelser. I arbeidet med å utvikle robuste strategier og strategiske opsjoner må scenarier derfor suppleres med analyser av egen virksomhet. Robuste strategier er strategier som er lønnsomme innenfor ulike alternative utviklingsretninger. Fire ulike utviklingsretninger er beskrevet i hvert sitt scenarie. Tiltak som er lønnsomme i alle scenariene betegnes som robuste tiltak. Tiltak som bare vil være lønnsomme i ett eller to scenarier omtales som strategiske opsjoner. Dvs tiltak som er lurt å gjennomføre dersom utviklingen går i en bestemt retning.

Begrepet scenarier har i den senere tid blitt anvendt i mange sammenhenger og forskjellige personer og miljøer har lagt ulike betydninger i dette begrepet. I denne sammenheng er scenarier definert som helhetsbilder av mulige omverdener. Samtidig skal scenariene være fortellinger om fundamentalt forskjellige fremtider og verktøy for læring i nået. Scenarier brukes til å analysere og sette fokus på kommunens omverden og ikke på interne forhold. Scenarier skal beskrive plausible og realistiske, men ikke nødvendigvis sannsynlige og "riktige" fremtidsbilder. Grunnsynet i scenarietenking er at det går an å forutsi og forme fremtiden, selv om den ikke kan forutsis. Scenarier skal sette søkelys på problemer, spørsmål og sammenhenger som beslutningstakere bør kjenne til.

Et scenario skal gi et forenklet bilde av en fremtidssituasjon, der en fokuserer på noen, men ikke alle områder. Ved hjelp av slike forenklede bilder kan vi få oversikt over viktige føringer for utviklingen, hvilke områder det er viktig å overvåke og hvilke beslutninger som bør tas for å være best mulig rustet for å møte framtidige utfordringer.

I første del av arbeidet med klima og energiplan er det problemstillingen vedrørende energibruk i bygg som er fokusert. Det foreslås som tiltak at man gjennomfører tilsvarende øvelse også innefor andre områder, eksempelvis transport.

## 2.5 Presentasjon av scenariene som danner grunnlag for strategisk vurdering



Figur 1: Aksekorset som danner grunnlaget for fire ulike scenarier

### Forklaring til figur:

Energiforsyning er sakens kjerne – hvordan vil energiforsyningen se ut i Norge i 2020? Pilene i sirkelen indikerer utviklingsretninger. Et viktig usikkerhetsmoment er om man vil satse på å produsere energi ved hjelp av **fornybar** eller **ikke fornybar** energi, vist på den horisontale akse. Ikke fornybar energi som olje, kull og gass er de viktigste energikildene vi har i dag sammen med atomkraft. I Norge har vi stor produksjon av fornybar energi fra vannkraft og litt fra vind og sol. Dette er viktige drivkrefter og ytterpunkter i hver sin retning målt i forhold til miljøspørsmål. Man kan videre tenke seg at den politiske viljen til å innføre strenge klimatiltak kan variere etter hvilke politiske fløy som dominerer og hvordan den politiske situasjon til enhver tid er. Her vil både nasjonale og internasjonale politiske miljø virke sammen i et komplisert samspill med stor usikkerhet. Politisk vilje til å vedta strenge klimatiltak er illustrert på den vertikale akse.

De fire scenariene– ulike fremtidige utviklingsretningene ("Bånn gass", "Kniven på strupen", "Ja takk – begge deler" og "Bukken og havresekken") -er gitt navn som skal være betegnende på den utviklingsretningen som de beskriver.

Eks. "Bånn gass" fremtiden vil oppstå i en situasjon der en har høy vilje til å innføre klimamål, men energiforsyningen er ikke basert på fornybar energi, men utnytting av Norges enorme gassreserver.

I "ja takk- begge deler" er vi i en situasjon der vi har lav vilje til å sette strenge klimamål selv om mesteparten av energiproduksjon foregår basert på fornybar energi.

## Scenarie nr 1:

## "Bånn gass"

Norske politikere innså i 2010 at de globale klimaproblemene ikke måtte forsterkes ved ytterligere utslipp av klimagasser. Tiltross for dette fikk vi i Norge en kontroversiell satsing på gasskraftverk drevet gjennom av den internasjonale petroleumsvirksomheten. Ut fra den økonomiske posisjon petroleumsbransjen har i Norge følte Norske politikere at de ikke hadde noe valg for å tilfredsstille denne bransjen og den økende etterspørselen etter elektrisk energi. Resultatet ble en storstilt satsing på bygging av gasskraftverk. Satsingen på gasskraft har ført til at det Norske "månelandingsprosjektet" med CO2 rensing og lagring har lyktes i 2014. Regionalt press fra industrien og politikere i Grenland førte til at Skanledprosjektet ble gjennomført og avsluttet i 2015. Dette muliggjorde bygging av et nytt gasskraftverk i Grenland som innebar en årlig ny krafttilgang på 3 TWh, hvilket representerte mer enn en 50 prosents økning i kraftproduksjon til Skagerrak energi. I Skagerrak energi sitt forsyningsområde er det rikelig tilgang til store mengder elektrisk kraft som legges ut på et lokalt forsyningsnett med god kapasitet. Det store overskuddet av elektrisk energi kommer kundene til gode i form av lavere priser. Resten av Europa er godt dekket med elektrisk energi fra kull-, gass-, kjernekraft, sol og vind.



*Gasskraftverkene på Tjeldbergodden.*

## Scenarie nr 2:

## ”Kniven på strupen”

I 2020 kappes politikerne om å være mest miljøvennlige ettersom stadig flere forskningsrapporter peker i retning av kraftig global oppvarming med påfølgende katastrofale konsekvenser for mange land. Havnivåstigning, flom, sykdommer og tørkekatastrofer er varslet med overbevisende kraft. Mediene følger villig opp og selger godt på folks frykt. Angsten for konsekvensene av global oppvarming har gjort det akseptabelt at ren energi koster penger, og økte priser på elektrisk energi gjør flere nye former for produksjon av miljøvennlig, elektrisk energi konkurransedyktig. Elektrisk energi fra vind, geovarme, solenergi blir produsert i et stadig større omfang, men til sterkt økende priser. Det hele startet med IPCC sin 5. hovedrapport i 2012. Europeiske kull, olje og gasskraftverk får kun lov å produsere en begrenset mengde elektrisk energi. El. kraft tilgangen blir dårligere, den rasjoneres og brukes kun til drift av elektronisk utstyr. Staten subsidierer alle lokale alternativer for produksjon av klimanøytral energi og energieffektivisering.



### Scenarie nr 3:

### ”Ja takk – begge deler”

IPCC 7. hovedrapport i 2020 er tydelige på at vi sakte, men sikkert er på vei mot en menneskeskapt global oppvarming. Tiltross for dette har ikke politikere i Norge eller Europa hatt nok mot til å stå imot den meget ressurssterke kull- og petroleumsindustrienes intense kamp for eget liv. Norge er en olje og gassnasjon med tradisjoner og forgreninger inn i store deler av norsk næringsliv. Oljeinntekten utgjør en så stor andel av BNP at en stans i virksomheten ville fått grunnleggende negative konsekvenser for velferdsstaten. Norge er blitt medlem av EU i 2015 og energipolitikken styres nå mer gjennom EU direktiver enn gjennom selvstendig Norsk politikk. I Europa skjer mer og mer av elektrisitets-produksjonen gjennom fornybar energi. Solenergi vinner i syd Europa. I resten av Europa er vind, geovarme og atomkraft hovedkildene. For å kunne tilfredsstille den store etterspørselen etter elektrisitet er kullkraftverkene fremdeles i drift, men det bygges ikke ut nye. Fornybar energi er kostbar, men avgiftssystemer basert på grønne sertifikater gjør at ulike bransjer i denne virksomheten sakte, men sikkert vinner terreng. Etter EU medlemskapet opplever man i Norge at Europeerne vil ha mer Norsk energi. Det bygges flere kraftlinjer og gassrør til Europa og prisene på elektrisk kraft i Norge justeres inn til et ”Europeisk nivå” i 2020.

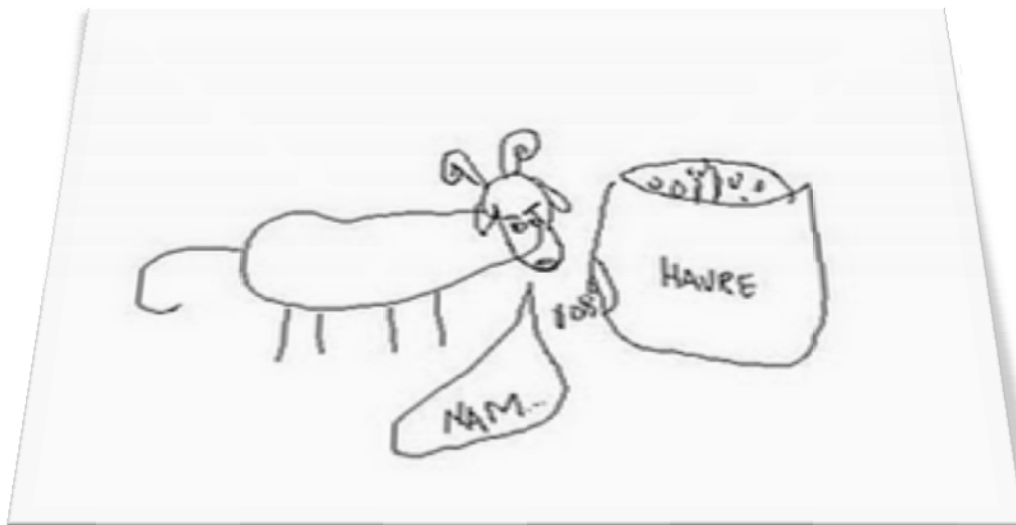




#### Scenarie nr 4:

#### ”Bukken og havresekken”

IPCC 7. hovedrapport i 2020 er tydelige på at vi sakte, men sikkert er på vei mot en menneskeskapt global oppvarming. I Norge og resten av Europa har man hatt store problemer med å gjøre noe med dette, ikke fordi man ikke kan, men på grunn av politisk uenighet på den globale arena om fordeling av ansvar. Konsekvensene av bråstopp i elektrisitets produksjon ved hjelp av fossile brensler ville skapt forsyningskrise i Europa. De mektige kull- og petroleumsindustriene hevder med stor troverdighet at en kostnadseffektiv CO2 rensing fra kull-, olje- og gasskraftverk snart ville være løst. I kjølvannet av en global økonomisk depresjon har politikerne vært mest opptatt av problemene med høy arbeidsledighet og stor arbeidsinnvandring. Viljen til å gjøre noe med klimautslippene har vært minimal, spesielt i Norge hvor konsekvensene av global oppvarming synes å være små sammenliknet med andre deler av verden. Oljebransjen har fått konsesjonene og drevet utviklingen av ny energiproduksjon. Konsekvensene er en moderat satsing og tempo på investering i fornybar energi. Finanskrisen og lang tids lavkonjunktur har bidratt til å holde elektrisitetsprisene på et moderat nivå.



## 2.6 Offisiell fremtid og strategiske alternativer

Det er et poeng å kartlegge hva "alle tror" kommer til å være virkeligheten fremover. Alt etter hvem en spør og i hvilket miljø de befinner seg i vil de ha ulike virkelighetsoppfatninger. Det er derfor foretatt intervju av ulike viktige aktører og beslutningstakere for å finne ut mer av hva man tror og tenker. Ikke minst er det interessant å avlede noen hypoteser i egen organisasjon, basert på hva man tror og tenker. Disse hypotesene diskuteres også i lys av scenariene.

Ordfører, rådmann og teknisk sjef i Siljan ble intervjuet etter et bearbeidet skjema av "seven questions". Hensikten var å kartlegge "offisiell fremtid" og få frem de strategiske alternativene når det gjelder energihusholdningen i kommunale bygg. Videre vurderinger rundt strategiske alternativer er kommet frem gjennom en kommunal arbeidsgruppe. Her presenteres også relevant informasjonen som kom frem etter intervjuer med SFT, NEAS og miljøheimevernet.

### 2.6.1 Intervju

#### Eksterne informasjonskilder

Det ble foretatt totalt 3 intervju med ulike informanter fra ledelsen i den kraftproduserende bransjen Nordmøre energiverk AS (NEAS). Følgende relevant informasjon kom frem fra disse intervjuene (*intervjuene er foretatt januar 2009*):

- *Fossilt brensel vil fortsatt være en dominerende energikilde i Norge i 2020.*
- *Prisene på fossilt brensel vil øke kraftig.*
- *Gasskraftsatsingen vil være stor i Norge.*
- *Det vil være en økt prisutjevning på elektrisk kraft med utlandet.*
- *Ulike systemer for levering av fjernvarme vil bli viktig fremover.*

Intervju med Audun Rosslund i SFT gav følgende relevant informasjon:

- *Må komme over til et fossilfritt samfunn i løpet av 50 år.*
- *Prisene på energi blir mye høyere fremover.*
- *Mangel på olje driver prisene opp.*
- *Stor etterspørsel etter elektrisitet i Europa.*

Intervju med Håkon Lindal i Miljøheimevernet gav følgende relevant informasjon:

- *Mer satsing på energiforsyning hvor fornybarkriteriet vektlegges.*
- *Minst mulig naturinngrep bør gjennomføres for utvikling av ny energiforsyning.*
- *Overordnet viktig å utnytte den energien man har gjennom energieffektivisering og energisparing.*

### **Interne informasjonskilder**

Intervjuene med Ordfører, rådmann og teknisk sjef i Siljan kommune gav følgende sentral informasjon:

- *Oljefyrene er fjernet i 2020, det er innført mer biobrensel som flis og pellets*
- *Ny teknologi har gjort energieffektivisering enklere.*
- *Energieffektivisering er iverksatt og de mest åpenbare tiltakene er utført i 2020.*
- *Det vil trolig være så dyrt med elektrisk energi at vi ikke har råd til å sløse.*

Følgende offisielle fremtid i organisasjonen kan avledes etter intervjuene med ledelsen i kommunen:

*Miljøproblemene ved bruk av energi var ikke kjent for 10 år siden og energisparing var motivert ut fra prisen på de ulike energikilder. Nå har vi blitt klar over problemet med global oppvarming og må økonomisere med energien både fordi elektrisk energi blir dyrere fremover og fordi vi blir tvunget til å redusere klimautslippene.*

### **2.6.2 Hypotese ut fra offisiell fremtid**

Den offisielle fremtid er kommunens tro på hvordan utviklingen vil bli.

En hypotese er en "konkretisert antagelse om et faktisk forhold". Hypotesens funksjon er å bestemme hvilken type data som skal samles inn for å belyse en problemstilling, og skal knytte forbindelsen mellom dataene vi samler inn og teorien vi ønsker å teste. Teorier er allmenne utsagn mens hypoteser er spesifikke utsagn om en teori.

Den offisielle fremtid er organisasjonens teoretiske fremtidsbilde. Den offisielle fremtid blir derfor diskutert ut fra følgende to hypoteser:

- *Elektrisk energi blir så dyr at kommunen ikke har råd til å bruke dette til oppvarming av bygg.*
- *Bruk av elektrisk energi er ikke miljøvennlig og forårsaker store utslipp av klimagassen CO2*

### 2.6.3 Strategiske alternativer

Etter arbeidet i prosjektgruppen, intervjuer med sentrale personer i fagmiljøene og egne vurderinger skal følgende strategiske alternativer vurderes i de ulike scenariene:

- 1 Utskifting av alle elektrokjeler
- 2 Gjennomføre energiøkonomiseringstiltak
- 3 Beholde dagens løsning med elektrisk oppvarming av bygg
- 4 Etablering av driftssentral for automatisk overvåking og styring av energibruk



## 2.7 Vurdering av hypotesene

Etter intervjuene med kommuneledelsen, er følgende to hypoteser avledet:

- *Elektrisk energi blir så dyr at kommunen ikke har råd til å bruke dette til oppvarming av bygg.*
- *Bruk av elektrisk energi er ikke miljøvennlig og forårsaker store utslipp av klimagassen CO<sup>2</sup>*

### **"Bånn gass"**

I dette scenariet er gass det store satsingsområdet i Norge frem mot 2020. Denne satsingen var miljømessig kontroversiell ut fra "fornybar kriteriet" i 2010, men oljebransjen og kraftbransjen hadde tro på dette og satset stort på forskning og utvikling som bidro til at CO<sub>2</sub> utslipp fra gasskraftverk ble renset og lagret på en kostnadseffektiv måte. Ettersom utvinning av olje og gass fra Norsk sokkel er en økonomisk bærbjelke for Norsk økonomi ville Norske myndigheter strekke seg langt for å ivareta oljebransjens interesser. I Store deler av Europa var også gass et satsingsområde i 2010 og langt mindre kontroversielt enn i Norge. I dette scenariet opplever vi at tilgangen til elektrisk kraft i Norge er enda bedre enn den har vært. Siden vi har klart CO<sub>2</sub> rensingen, forårsaker ikke bruk av elektrisk energi de utslippene man i 2010 hadde et klimaproblem med. Siden vi allerede er tilnærmet selvforsynt med ren energi fra vannkraftproduksjon vil mesteparten av ny kraft bli eksportert til det Europeiske markedet og erstatte store deler av energiproduksjon fra kullkraftverk. Skanledprosjektet er vellykket gjennomført og nytt gasskraftverk bygget i Grenland. Skagerrak energi har fått tilgang til store mengder kraft som kommer industriene og husholdningene i Grenland til gode. Den store krafttilgangen bidrar til å holde prisene nede. Utfordringen vil i dette tilfelle være å utnytte energien mest mulig effektivt for å spare kostnader. ***Hypotesene om at elektrisk energi blir for dyr til å brukes til oppvarming og at den ikke er miljøvennlig svekkes i dette scenariet.***

### **Kniven på strupen"**

I dette scenariet har man misslykkes med rensing av CO<sub>2</sub> fra gasskraftverk og kullkraftverk i perioden frem mot 2020, og forbruket av elektrisk energi i Norge forårsaker CO<sub>2</sub> utslipp, ut fra den tankegangen at overskuddsenergi produsert fra Norsk vannkraft kan eksporteres til Europa. Norsk vannkraft kan dermed erstatte forurensende gass- og kullkraft. Man har kommet i en situasjon der elektrisk energi både blir rasjonert, sterkt avgiftsbelagt og kun tillatt til drift av elektronisk utstyr. Kommunen har et stort problem i dette scenariet dersom det ikke blir tatt tidlig grep og energibruk i bygg dreies i en miljøvennlig retning. Olje er installert som reserveløsning i noen bygg, men ut fra pris og miljø vil det ikke være særlig gunstig å benytte dette. Er vi ikke forberedt på en situasjon med "klimakrise", og strakstiltak må innføres uansett, kan kostnadene med ikke å skifte til andre energikilder enn strøm for oppvarming bli meget høye i 2020. I dette scenariet vil etterspørselen etter elektrisk energi være stor, men evnen til å produsere ren energi vil være liten i forhold til etterspørselen i et Europeisk perspektiv. Etterspørselen blir regulert gjennom økning av avgifter. Dette innebærer at kostnadene med forbruk øker kraftig. ***I dette scenariet støttes hypotesen om at elektrisk energi vil være så dyr at man ikke har råd til å bruke dette til oppvarming og at det ikke er miljøvennlig på grunn av økning i CO<sub>2</sub> utslipp.*** Utfordringen blir å velge nye alternative energikilder for oppvarmingen av byggene og finne løsninger for energieffektivisering.

### **"Ja takk -begge deler"**

I store deler av Europa er ulike systemer for grønne sertifikater innført i 2020. Dette gjør produksjon av grønn energi lønnsom ettersom denne blir subsidiert gjennom sertifikatordningen. I dette scenariet er det investert stort i vind og solenergi. Det Norske og Europeiske kraftsamarbeidet har blitt tettere med bygging av nye gassrør og overføringslinjer for elektrisk kraft. Dette har påvirket prisutviklingen på elektrisk kraft i Norge. Siden prisene på elektrisk kraft lå langt under Europeisk nivå i Norge frem mot 2010, jfr tabell 1. har dette medført en kraftig økning av prisene på elkraft i Norge i 2020. Et tett kraftsamarbeid i Europa støtter hypotesen om at elektrisk kraft vil bli så dyr i Norge at kommunen ikke vil ha råd til å "sløse" bort denne til oppvarming av bygg. I dette scenariet forsterkes dette siden det stadig utvikles alternative konkurransedyktige løsninger for oppvarming som også er klimanøytrale og ikke avgiftsbelagt. ***Dette scenariet støtter også delvis hypotesen om at bruk av elektrisk energi ikke er miljøvennlig på grunn av CO2 utslipp.*** utfordringen i dette scenariet er å finne ut hvilke miljøvennlige alternativer for oppvarming som er mest kostnadseffektive. En bruk av elektrisk energi til oppvarming vil i dette scenariet bli kostbart og lite miljøvennlig.

### **"Bukken og havresekken"**

I dette scenariet er det den ressurssterke kull- og petroleumsvirksomheten som styrer utviklingen av energiproduksjonen frem mot 2020. Deres interesser dreiere seg i første rekke om å holde prisene på et høyt nivå, men ikke så høyt at forbruket synker slik at det blir en overkapasitet på energi produksjonen i markedet. Deres interesser er å fortsatt utnytte petroleumsproduktene og fortsatt bagatellisere de miljømessige ulempene ved dette, både i forhold til klima og natur. I dette scenariet vil mektige nasjoner og institusjoner som OPEC fortsatt kjempe for sine produkter frem mot 2020. Deres markedstilgang må styres på den internasjonale politiske arena, men i dette scenariet er denne viljen og evnen ikke tilstede. For snart 20 år siden hevdet daværende statsminister Gro Harlem Bruntland at klimaproblemene ville være 90 års store miljøproblem. Forskningen kjente til problemene med global oppvarming allerede da. 20 år senere, i 2010, er fortsatt petroleumsindustriene og kullindustriene store og mektige aktører. Den tilsynelatende politiske viljen til å fase ut fossile brensler har ikke resultert i synlig forbedringer, tvert imot har det globale forbruket av fossile brensler økt kraftig fra 1990 til 2010. I dette scenariet vil kullindustriene og petroleumsvirksomheten styre utviklingen av energiproduksjon frem mot 2020, med fortsatt stor økning i CO2 utslipp som konsekvens. Selv om vi har erkjent at vi har en menneskeskapt global oppvarming, kan petroleums- og kullindustriene fortsette som før takket være den internasjonale politiske uenigheten om fordeling av klimaansvar. ***I dette scenariet støttes ikke hypotesene om at elektrisk kraft vil bli så dyr at den ikke kan brukes til oppvarming, men problemet er at den ikke er miljøvennlig med tanke på global oppvarming, og således støtter den hypotesen om at den ikke er miljøvennlig og forårsaker store utslipp av CO2.*** utfordringen i dette scenariet er å anvende forbrukermakten ved å etterspørre miljøvennlig energi og finne det mest kostnadseffektive alternativet for oppvarming av byggene.

Tabell 3: Oversikt over hvordan hypotesene faller ut i det enkelte scenarie.

Hypoteser:	Bånn Gass	Kniven på Strupen	Ja takk - begge deler	Bukken og havresekken
<i>Elektrisk energi blir så dyr at kommunen ikke har råd til å bruke dette til oppvarming av bygg</i>	-	+	+	-
<i>Bruk av elektrisk energi er ikke miljøvennlig og forårsaker store utslipp av CO<sup>2</sup></i>	-	+	+(-)	+
<b>Støtter ikke hypotesen</b>	-			
<b>Støtter hypotesen</b>	+			

## 2.8 Vurdering av strategiske alternativer og robuste strategier

Robust strategi:	Strategisk alternativ som er svært gunstig for kommunen å iverksette ettersom det vil være lønnsomt i flere forskjellige, fremtidige utviklingsretninger.
Strategisk opsjon:	Strategiske alternativ som kan iverksettes i dag og som vil være svært gunstig for organisasjonen dersom en bestemt type fremtid blir virkelighet.

### *Strategi 1 – Utskifting av elektrokjeler*

I "Bånn gass" scenariet har vi rikelig tilgang på rimelig elektrisitet produsert uten klimagassutslipp. Her er det ingen grunn til å skifte ut el.kjelene. I scenariet "kniven på strupen" er derimot denne strategien svært gunstig på grunn av rasjonering av strøm og sterkt økende priser. På grunn av klimaproblemet er dette også en akseptabel strategi. I "Bukken og havresekken" er det lite lønnsomt ut fra et rent økonomisk perspektiv, men miljømessig vil det være en god strategi. I "Ja takk begge deler" er denne strategien meget gunstig på grunn av prisen på elektrisk energi og klimautslippene. Utskifting av elektrokjeler er en strategisk opsjon i scenariene "ja takk – begge deler" og "kniven på strupen".

### Strategi 2 – Gjennomføre energiøkonomisering

Dette er svært gunstig både miljømessig og økonomisk i alle scenariene og den eneste robuste strategien vi har.

### Strategi 3 – Beholde dagens løsning

I "Bånn gass" scenariet er dette en meget gunstig strategi på grunn av pris, tilgang og miljø. Det er også et relativt gunstig valg ut fra scenarie "Bukken og havresekken" hvor prisene på energi er forholdsvis lave. Problemet er likevel at man ikke ivaretar de miljømessige målsettingene. Det å beholde dagens løsninger er derfor en strategisk opsjon spesielt dersom "Bånn gass" fremtiden vil skje.

### Strategi 4 – Etablering av driftssentral

Dette er en ganske robust strategi, men vil ha liten betydning i vår kommune dersom "Bånn gass" fremtiden skulle komme. Investerings- og driftskostnader med et slikt system vil da kunne overstige nytten. I alle de andre scenariene hvor prisen på energi stiger kraftig vil dette alternativet kunne fremstå som en robust strategi.

Tabell 4: Oversikt over hvordan de ulike strategiske alternativ faller ut i de forskjellige scenariene. +(pluss) tegn indikerer at alternativet faller godt ut og -(minus) tegn viser at alternativet faller dårlig ut. Flere tegn indikerer en forsterkning, dvs +++ indikerer at alternativet passer meget bra.

Nr	Strategiske alternativer ↓	Scenariene→ Bånn gass	Kniven på strupen	Bukken og havresekken	Ja takk – begge deler
1	Utskifting av alle elektrokjeler	- -	+ + +	-	+ +
2	Gjennomføre energi- økonomisering ved utskifting av gamle vinduer, isolering, styring av ventilasjonsanlegg og montering av utvendige persienner m.m	+	+++	++	+++
3	Beholde dagens løsning med elektrisk oppvarming av bygg	++ +	- - -	+	- -
4	Etablering av driftssentral for automatisk overvåking og styring av energibruk	-	+++	+	++



## 2.9 Konklusjon del I

*Strategispørsmålet:*

***Hvilke investeringer bør kommunen gjøre nå for å redusere utslipp av CO2 som følge av energibruk i kommunale institusjonsbygg?***

Den strategiske utfordringen i "Bånn gass" scenariet er å utnytte energien mest mulig effektivt for å spare kostnader. I dette scenariet kan vi opprettholde dagens løsning med forbruk av elektrisk energi både til oppvarming og drift av utstyr, vel vitende om at målet om å redusere CO2 utslippene nås. Den strategiske utfordringen i "Kniven på strupen" fremtiden er å velge nye alternative energikilder for oppvarmingen av byggene og finne løsninger for energieffektivisering. Utskifting av elektrokjelene og etablering av driftssentral vil være strategiske opsjoner dersom denne fremtiden skulle inntre. Hvilke energibærere elektrokjelen skal erstattes med må derimot utredes nærmere, men varmpumpeløsninger, bytting til biobrenselkjeler og etablering av lokale energisentrales for biobrensel må vurderes. Den strategiske utfordringen i "Ja takk- begge deler" fremtiden er å finne ut hvilke miljøvennlige alternativer for oppvarming som er mest kostnadseffektive. Bruk av elektrisk energi til oppvarming vil i en slik fremtid bli kostbart og lite miljøvennlig og kommunen vil ikke nå sine målsettinger om CO2 reduksjoner. Strategisk opsjoner er utskifting av elektrokjeler og etablering av lokal driftssentral. Dersom "Bukken og havresekken" fremtiden inntreffer vil utfordringen være å anvende forbrukermakten ved å etterspørre miljøvennlig energi og finne det mest kostnadseffektive alternativet for oppvarming av byggene. Her er det kommunale målsettinger om CO2 reduksjoner som må vektlegges. Energiøkonomisering i form av utskifting av gamle vinduer, etterisolering, styring av ventilasjon, nattsenkning av temperatur, solavskjerming etc fremstår som en robust strategi ettersom det vurderes som gunstig i samtlige scenarier, og bør uansett vurderes. Her må det gjøres kost-nyttevurderinger og beregning av energi-sparepotensialene.

Sannsynligheten for at en av disse fremtidene skal slå til 100% er liten, men de ulike scenariene antyder likevel noen alternative utviklingsretninger vi kan møte. Kommunen har inntil 2 års planleggingstid for tunge investeringer som evt utskifting av elektrokjeler. Denne tiden må brukes til å følge med på hendelser og tegn som kan gi svar på hvilke utviklingsretninger vi kan forvente.

## **Del II**

Kortsiktige del med handlingsprogram

2010-2015

Utarbeidet 2009 -2010

### **3 Kortsiktsiktig del med handlingsprogram frem til 2015**

Dette kapitlet viser hva kommunen har jobbet med i henhold til prosjektets mandat for oppgaver på kort sikt frem mot 2015. Kapitlet følger opp den langsiktige delen når det gjelder energibruk i bygg og baker dette inn i handlingsprogrammet, vist bakerst i del II av plandokumentet.

#### **3.1 Formål og mål i henhold til mandat**

Formålet med strategiarbeidet er å finne tiltak som reduserer klimagassutslippene på en mest mulig økonomisk rasjonell måte.

##### **3.1.1 Målsettinger fra prosjektets mandat:**

- Kommunale bygg og anlegg

Kommunen skal oppnå en samlet reduksjon av olje- og strømforbruk på min.10%  
Olje- og strømfyringsanlegg skal gradvis fases ut og erstattes av anlegg som bruker fornybar energi.

- Private bygg

Kommunen skal bidra til å spre informasjon om fornybar energi og tilrettelegge for at private husholdninger reduserer forbruket av olje og strøm til oppvarming.

- Avfall

Kommunen skal ha innført tiltak for reduksjon av utslipp fra innsamling og behandling av husholdningsavfall

- Transport

Transport i kommunal regi skal reduseres med minimum 10% og kommunale kjøretøy skal gradvis utskiftes slik at de kan bruke fornybar energi.

Kollektivtrafikken styrkes og skal være et konkurransedyktig alternativ til privatbil

- Energiproduksjon

Kommunen skal legge til rette for lokal utvikling og produksjon av fornybar energi.

### 3.2 Kommunale bygg

- Kommunen skal oppnå en samlet reduksjon av olje- og strømforbruk på min.10%
- Olje- og strømfyringsanlegg skal gradvis fases ut og erstattes av anlegg som bruker fornybar energi.

Hvert enkelt kommunalt bygg er gjennomgått og energibruken i det enkelte bygg er kartlagt i form av registrering av strømforbruk. Energiforbruket har vært målt i forhold til antall m<sup>2</sup> for å finne spesifikt energiforbruk. Spesifikt energiforbruk har vært brukt for å finne ut hvordan vi ligger an i de ulike byggene sammenliknet med andre. Det spesifikke forbruket er temperaturkorrigert slik at vi kan sammenlikne oss med andre tilsvarende bygg i Norge. Sammenliknet med gjennomsnitt av andre registrerte bygg i Norge ligger vi ganske bra an for de fleste bygg, men det er en avstand opp til de krav som nå settes for nye bygg.

Et viktig poeng når det gjelder energiøkonomisering er ikke å bygge ut flere m<sup>2</sup> enn man trenger. Hvis vi deler antall m<sup>2</sup> offentlig bygg på antall innbyggere, har Siljan kommune lite kommunalt bygningsareal i forhold til det som er vanlig.

Det har vært en total kartlegging av strømforbruk i alle større institusjonsbygg. I Siljan er alle bygg varmet opp ved hjelp av elektrisk energi. Det å skaffe en oversikt over hvordan strømforsyningen i byggene er lagt opp har vært en prioritert og viktig oppgave.

OVERSIKT KOMMUNAL BYGNINGSMASSE							
Type bygg	Bygge år	Areal (m <sup>2</sup> )	Totalt energi Forbruk (kWh/år)	Spesifikt forbruk (kWh/m <sup>2</sup> , år)	Andel vannbåren varme (0-100%)	Planlagte/kartlagte tiltak	Gjennomførte tiltak
<b>Skolebygg:</b>							
Austad skole	1928/2000	449	60605	135			
Midtbygda skole	1991/97/07	2520	415176	165	27 %		
Opdalen skole	1873/95	583	92421	159			
Siljan U skole	1966/75	2467	376080	152			
<b>Barnehage:</b>							
Loppedåpan	1987/94/06	647	74666	115			
<b>Helsebygg:</b>							
Sykehjem/helsesenter/bofelles/omsorg	1959/2000	3331	956842	287	93 %		
<b>Adm.bygg:</b>							
Kommunehuset	1957/72	1955	418378	214	48 %		
<b>Kultur-/idrettsbygg:</b>							
Bibliotek	1913	426	70940	167			
<b>Svømmehall</b>							
SUM		12 378	2 465 108				

### **3.2.1 Generelt bygg / eiendomsforvaltning:**

Siljan kommune har tatt i bruk nytt energioppfølgingsverktøy ( Entro as ) i forbindelse med ny avtale på energiområdet.

#### **Etablering av sentral driftskontroll ( SD anlegg)**

Etablering av SD anlegg vil være et viktig tiltak for å få kontroll med energibruket i kommunens bygningsmasse. Fram til nå har kommunen hatt gunstige avtaler med kraftselskapet om lavere strømpris for de største varmekjelene mot at vi tillater nettselskapet å koble ut varmekjelene når behovet i ledningsnettet krever det. Denne ordningen vil nå opphøre og nye tariffene med fokus på at høyt effektuttak er innført. Det vil derfor være svært økonomisk viktig å ha full kontroll over hvor høy effekt som blir tatt ut til en hver tid. Ved å etablere et SD anlegg vil en kunne oppnå å ha full kontroll på og styre effektoppene.

#### **Hva er et SD anlegg?**

Et sentralt driftskontrollanlegg (SD-anlegg) er i hovedsak en overordnet styring av de tekniske anlegg i et bygg. På et sentralt kontor plasseres en PC med programvare som kommuniserer mot automatikkutstyr plassert i fordelings- og automatikktavler i byggene. Fra denne PC'en programmeres eksempelvis driftstider for ventilasjon eller ønsket temperatur i et klasserom. Det kan også velges hvilke tider en ønsker rommet oppvarmet. SD-anlegget registrerer kontinuerlig energiforbruk og styrer de tekniske anleggene slik at tariffene utnyttes optimalt med tanke på lave energikostnader. Hensikten med SD-anlegg er å redusere driftskostnadene. Dette oppnås ved å redusere energiforbruket, velge billigste energiform, utnytte overføringstariffene maksimalt, forenkle rapporteringsrutiner og ved å redusere behov for vaktmestertjenester. Systemene varsler avvik fra innstilte verdier, og gir straks beskjed om hva feilen består i. Dette frigjør vaktmester fra tidkrevende oppgaver, samtidig som ønskede endringer kan programmeres raskt og effektivt. Det kan også bli aktuelt å tilkoble lysanlegg, innbruddalarm, brannalarm og overvåkingskameraer til SD-anlegget. SD-anlegg vil effektivisere mye av den daglige driften og forenkle rutinene for registrering, oppfølging og rapportering. Dermed forenkles også rutinene med å overholde lover og forskrifter. Som en del av internkontrollen kan temperaturer, CO<sub>2</sub>- konsentrasjon, driftstider osv. dokumenteres ved at alle målinger blir lagret. Således kan rapporter for et hvilket som helst tidsrom skrives ut ved behov.

## **Oppvarming av bygg**

Siljan kommune bruker ikke fossilt brensel til oppvarming av de kommunale byggene. Samtlige bygg blir oppvarmet med strøm. Et viktig tiltak i å få redusert klimagassutslipp og redusert energibruk er å legge om oppvarmingssystemet i byggene fra strøm til biobrensel eller varmepumper.

Omlegging fra oppvarming av bygg med strøm til biobrensel innebærer utskifting og ombygging av fyrkjeler og/eller etablering av lokale varmesentraler. 38 % av de kommunale arealene i Siljan er oppvarmet ved hjelp av vannbåren varme. Omlegging til oppvarming av bygg fra strøm til biobrensel eller større varmepumper forutsetter at bygget er tilrettelagt for vannbåren varme. Det vil derfor være viktig å tilrettelegge alle bygg for vannbåren varme og at alle nye bygg blir bygd med vannbårene oppvarmingssystemer.

## **Energiledelse**

Energiledelse dreier seg om samspillet mellom mennesker, teknologi og organisasjon. Gjennom effektiv energiutnyttelse skal optimal produksjon og bruk av energi i virksomheter sikres. Gjennom energiledelse kan lønnsomme atferds- og investeringstiltak påvises og gjennomføres. Lavere energibruk reduserer kostnader, bedrer miljøprofilen og styrker konkurranseevnen. For Siljan kommune er det viktig å anerkjenne og opprette en energiledelse som et definert fagområde, bygd over samme lest som f.eks forebyggende HMS-arbeid, kvalitetsledelse etc. Bransjens erfaringer viser at besparelser på energibudsjettet kan komme opp mot 10-15 % allerede første driftsår etter at en slik ledelse/fagområde er opprettet.

For Siljan kommune vil det være viktig å dedikere energiledelsesoppgaver til konkrete fagpersoner, og avdelingen har en ansatt som er i gang med videreutdanning i drift og vedlikehold av bygg. Denne utdanningen omfatter også utdanning i oppfølging og styring av energiforbruket, og det er en intensjon at denne personen bl. annet skal inneha energioppfølgingsfunksjonen i kommunen.

## **Energisparing**

Energisparing med brukermedvirkning bør være et satsningsområde. Her bør det legges fram en sak om politisk aksept for starte en insitamentordning der 50% av innsparte midler tilfaller brukerne av bygget. 50% tilfaller eiendomsenheten for videreutvikling av spare/enøkprosesser.

### 3.2.2 Bygningsteknisk kartlegging

#### Bygg: Loppedåpan barnehage

Byggeår: 1987/1984/2006

Bruksareal (BRA)

Totalt 647

**Energiforbruk 2008 KWh/år**

Målernummer

081421T 74666

**Sum KWh/år 74666**

Spesifikt energiforbruk 115 KWh/m<sup>2</sup> år

Korrigert temp sone 1 116 KWh/m<sup>2</sup> år

Krav til barnehager 150 KWh/m<sup>2</sup> år

Normtall ENOVA 2008 206 KWh/m<sup>2</sup> år

Gjennomførte tiltak 2009

#### Forslag nye tiltak:

#### Besparelser

##### Etterisolere himling

Varmetap himling i dag 21000

Etterisolering 400mm 10000 11000 KWh/år

##### Utskifting av vinduer

Varmetap vinduer i dag 30000

Skifte vinduer U1,2 17000 13000 KWh/år

Skifte vinduer U0,7 10000 20000 KWh/år



## Bygg: Kommunehuset, Sentrumsveien 105

Byggeår: 1957/1972

### Bruksareal (BRA)

Kjeller	268
1. etasje	431
2. etasje	425
Samfunnsalen	334
Garderobe / svømmehall	497
<b>Sum bruksareal</b>	<b>1955</b>

### Energiforbruk 2008

### KWH/år Plassering måler

Målernummer:

1083543T	121374	Under trapp kjeller
1067846T	203254	Trafostasjon
1067844T	93750	Trafostasjon
<b>Sum KWh/år</b>	<b>418378</b>	

Spesifikt energiforbruk	214	KWh/m <sup>2</sup> år
Korigert tempone	215	KWh/m <sup>2</sup> år
Krav nye bygg	165	KWh/m <sup>2</sup> år
Normtall ENOVA 2008	230	KWh/m <sup>2</sup> år

### Gjennomførte tiltak 2009

### Besparelse:

All belysning er skiftet ut til T5 lysrør

### Forslag nye tiltak

#### *Utskifting av vinduer*

Varmetap vinduer i dag	60000	
Varmetap U1,2	18000	<b>42000</b> KWh/år
Varmetap U0,7	10000	<b>50000</b> KWh/år

#### *Etterisolering himling*

Varmetap i dag	14000	
Isolert 20 cm	5000	9000 KWh/år

#### *Etterisolering vegger*

Varmetap i dag	38000	
10 cm innvendig isolering	12000	26000 KWh/år

#### *Utvendig solavskjerming*

Dersom stenging av kjøling		70000 KWh/år
----------------------------	--	--------------



## Bygg: Siljan skole

Byggeår: 1966 / 1975

Bruksareal (BRA)

Totalt 2467

Energiforbruk 2008	KWh/år	Plassering måler
Målernummer		
1059459T	119886	1.etasje skole Lys SUS
089344	43189	1.etasje skole Skolekontor
087909T	213010	Ventilasjon SUS
<b>Sum KWh/år</b>	<b>376085</b>	

Spesifikt energiforbruk 152 KWh/m<sup>2</sup> år

Korrigert temp sone 1 153 KWh/m<sup>2</sup> år

Krav til bygg 135 KWh/m<sup>2</sup> år

Normtall ENOVA 2008 159 KWh/m<sup>2</sup> år

**Gjennomførte tiltak 2009** Teoretisk besparelse

Vinduer er skiftet ut

### Forslag nye tiltak:

Siljan skole skal rehabiliteres og energianalyser blir en del av dette prosjektet



## Bygg: Midtbygda skole

Byggeår: 1991 /1997/2007

Bruksareal (BRA)

Totalt 2520

**Energiforbruk 2008 KWh/år**

Målernummer

1074743T 415176

**Sum KWh/år 415176**

Spesifikt energiforbruk 165 KWh/m<sup>2</sup> år

Korrigert temp sone 1 166 KWh/m<sup>2</sup> år

Krav til skolebygg 135 KWh/m<sup>2</sup> år

Normtall ENOVA 2008 159 KWh/m<sup>2</sup> år

Gjennomførte tiltak 2009

Forslag nye tiltak:

Besparelser



## Bygg: Austad barnehage

Byggeår: 1928 / 2000

Bruksareal (BRA)

Totalt 449

### Energiforbruk 2008 KWh/år

Målernummer

101489T 42546 2007:  
60605

**Sum KWh/år 60605**

Spesifikt energiforbruk 135 KWh/m<sup>2</sup> år

Korrigert temp sone 1 136 KWh/m<sup>2</sup> år

Krav til barnehage 150 KWh/m<sup>2</sup> år

Normtall ENOVA 2008 206 KWh/m<sup>2</sup> år

Gjennomførte tiltak 2009

Installasjon av varmepumper - luft-  
luft

### Forslag nye tiltak:

### Besparelser

#### Skifte vinduer

Varmetap vinduer i dag 10082

Skifte til U 1,2 6511 3571 KWh/år

Skifte til U0,7 3640 6442 KWh/år



**Bygg: Opdalen  
skole skole**

Byggeår: 1873/ 1995

**Skole / barnehage / samfunnsal**

Bruksareal (BRA)

Totalt 583

**Energiforbruk 2008 KWh/år**

Målnummer

095018T 92421

**Sum KWh/år 92421**

Spesifikt energiforbruk 159 KWh/m<sup>2</sup> år

Korrigert temp sone 1 160 KWh/m<sup>2</sup> år

Krav til skolebygg 135 KWh/m<sup>2</sup> år

Normtall ENOVA 2008 159 KWh/m<sup>2</sup> år

Gjennomførte tiltak  
2009

**Forslag nye tiltak:**

**Besparelser**

**Utskifting av vinduer**

Varmetap vinduer i dag 9200

Skifte vinduer U1,2 4600

Skifte vinduer U0,7 2700

4600 KWh/år

6500 KWh/år



## Bygg: Sykehjem / helsesenter / bofellsskap / omsorgsboliger

Byggeår: 1959 og utover

Bruksareal (BRA)		
Sykehjem (46%)	1528	
Helsesenter (37%)	1226	
Bofellsskap (10%)	330	Vannbåren oppv. Egen måler lys/vent
Omsorgsboliger (7%)	247	Ikke vannb.oppv. Egne målere.

**Totalt 3331**

Energiforbruk 2008	KWh/år	
Målernummer		
099816T	454607	
095044T	502235	elkjele
<b>Sum KWh/år</b>	<b>956842</b>	

Spesifikt energiforbruk	287 KWh/m <sup>2</sup> år	
Korr. Temp klimasone 1	289 KWh/m <sup>2</sup> år	
Krav til sykehjem	235 KWh/m <sup>2</sup> år	
Normtall ENOVA 2008	248 KWh/m <sup>2</sup> år	(helsesenter - 278 KWh/år)
Gjennomførte tiltak 2009		

Forslag til tiltak:  
Vaskeri

### Helsesenteret:

#### Skifte vinduer

Varmetap vinduer i dag	29000	
Skifte vinduer U1,2	13000	16000 KWh/år
Skifte vinduer U 0,7	8000	21000 KWh/år

### Sykehjem

#### Skifte vinduer

Varmetap vinduer i dag	55000	
Skifte vinduer 0,7	27000	28000 KWh/år

### Etterisolere himling

Varmetap himling i dag	50000	
etterisolere 400mm	24000	26000 KWh/år



## Bygg: Øverbøstua (bibliotek, voksenopplæring, Menighetskontor)

Byggeår: 1913

Bruksareal (BRA)

1.etasje	242
2.etasje	184
<b>Totalt</b>	<b>426</b>

### Energiforbruk 2008

kWh/år

Målernummer

062381 70940

**Sum KWh/år**

**70940**

Spesifikt energiforbruk

167 KWh/m<sup>2</sup> år

Korr. Klimasone 1

168 KWh/m<sup>2</sup> år

Kav til bibliotek

180 KWh/m<sup>2</sup> år

Normtall ENOVA 2008

224 KWh/m<sup>2</sup> år



### 3.3 Private bygg

Kommunen skal bidra til å spre informasjon om fornybar energi og tilrettelegge for at private husholdninger reduserer forbruket av olje og strøm til oppvarming.

I Siljan benyttes elektrisitet, parafin, fyringsolje, gass og biobrensel som energibærere i det Stasjonære forbruket.

Tabell 3 I følge Skagerak Energi sin energiutredning fra 2007 fordeler energiforbruket i Siljan seg slik.

Siljan kommune		2001	2002	2003	2004	2005
	Folketall 1. januar	2 318	2 328	2 343	2 349	2 372
Energiforbruk pr innbygger i kWh:	Parafin	496	515	534	553	464
	Fyringsolje	43	43	43	43	-
	Gass	43	43	43	43	42
	Biobrensel	3 893	3 845	3 788	3 746	3 710
	Elektrisitet	7 377	7 088	6 487	6 769	6 703
	<b>SUM kWh</b>	<b>11 853</b>	<b>11 534</b>	<b>10 894</b>	<b>11 154</b>	<b>10 919</b>

I tabellen fremgår det at ca 4,5 % av det totale energiforbruket i Siljan kommer fra parafin og fyringsolje og over 60% fra elektrisk energi. I følge Enova går omkring 2/3 deler av energibruken i private boliger til oppvarming. Det finnes i dag flere gode løsninger for bruk av biobrensel i mindre bygg. Et av hovedproblemene så langt er at det ikke finnes gode, lokale forhandlernetter for levering av utstyr til boligoppvarming og til service på slike små biobrenselanlegg. I jord- og skogbrukskommunen Siljan hvor tilgangen til biomasse er svært god bør flere legge om systemene for boligoppvarming slik at edlere form for energi i form av olje og elektrisk kraft går til andre formål enn oppvarming av vann og luft.

Siljan kommune bør utarbeide informasjon om hvilke miljøvennlige alternativer som finnes. Den mest effektive måten å gjøre det på er å bruke husstandsinformasjonen "kommune nytt".

Her blir det viktig å få frem følgende budskap:

*Elektrisk energi bør ikke brukes til oppvarming. Elektrisk energi er en verdifull ressurs til at man bør sløse dette bort til enkelt arbeid som oppvarming av vann og luft. Elektrisk energi må brukes til drift av maskiner, elektriske apparater og belysning. Dersom vi sparer elektrisk energi i Norge vil vår rene vannkraft kunne erstatte forurensende olje og kullkraftverk i Europa.*

Samtidig er det viktig å redusere behovet for oppvarming. Kunnskap om energilekkasje i bygg er viktig å få frem. Etter at det over en viss tid er kjørt en kampanje om omlegging til miljøvennlig energibruk bør det kjøres en kampanje som omhandler energisparing. Kommunenytt bør fortsatt brukes og følgende informasjon blir viktig å få frem:

- *Kjennetegn på dårlig isolerte hus med stort varmetap*
- *Mulighetene for etterisolering og hva man kan spare på det. Det bør settes opp regnestykker som viser økonomien rundt et etterisoleringsprosjekt*

I samarbeid med andre offentlige virksomheter være med å distribuere husstandsinformasjon om miljøvennlig oppvarming. Det er mange som har laget informasjon om energibruk i bygg. Dette bør det samarbeides om å distribuere slik at de blir kjent for alle. Informasjon om dette må være en vedvarende oppgave. Det er ikke nok med en brosjyre en gang eller en annonse en gang. Budskapet må gjentas og kommunenytt kan igjen med fordel brukes.





### 3.4 Avfall

Kommunen skal ha innført tiltak for reduksjon av utslipp fra innsamling og behandling av husholdningsavfall

Kommunen samarbeider med Skien, Porsgrunn og Bamble om løsninger for innsamling og behandling av husholdningsavfall. Det settes ut felles anbud på tjenester og utstyr. Det er de senere årene lagt til rette for mer utsortering av ulike avfallsfraksjoner, og nå har også matavfall og plastemballasje blitt en del av kildesorteringen i Siljan.

Gjennom prosjekt "klimakutt Grenland" hvor Siljan har vært med har kommunene jobbet med utvikling av gode løsninger for miljøvennlig innsamling og behandling av husholdningsavfall.

Der denne planen krever tiltak i Siljan eller at det settes av midler til investering er dette en del av lokal plan. Når det gjelder øvrige tiltak for renovasjon i Grenland blir dette en del av fellesprosjektet.

Av hovedtiltak i ny plan "klimakutt Grenland" nevnes:

- Utnytte våtorganisk avfall til biogass lokalt i Grenland
- Stille miljøkrav ved innkjøp
- Få til flere returpunkt for innsamling av glass og metallemballasje
- Utarbeide egen avfallsplan slik kommunene gjorde tidligere.

For å unngå at avfall genererer klimautslipp i forbindelse med innsamling og behandling er det viktig at mest mulig av avfallshåndteringen skjer lokalt. Unngå mye transport av avfallet og sørg for at avfall, særlig våtorganisk avfall, blir håndtert slik at ikke klimagasser oppstår.

Siljan har ingen mottaksanlegg for husholdningsavfall eller næringsavfall. Kommunen har kun et deponi for kvist og hageavfall. Det er viktig at dette opprettholdes lokalt for å unngå mye transport av dette ned til mottaksanleggene i byen.



## 3.5 Transport

Oppgaver jfr mandat:

- *Transport i kommunal regi skal reduseres med minimum 10% og kommunale kjøretøy skal gradvis utskiftes slik at de kan bruke fornybar energi.*
- *Kollektivtrafikken styrkes og skal være et konkurransedyktig alternativ til privatbil*

### 3.5.1 Transport i kommunal regi

Transport i kommunal regi skal reduseres med minimum 10% og kommunale kjøretøy skal gradvis utskiftes slik at de kan bruke fornybar energi.

Situasjon i dag for kjøring i kommunal regi

#### Beregning av utslipp fra kjøring med kommunale biler

Bil	Km pr år	Snittforbruk pr mil	Drivstoff type	Totalt drivstoff forbruk pr år liter	Totalt utslipp kg CO2 pr år
Passat 1	15000	0,5	Diesel	750	1997,3
Passat 2	15000	0,5	Diesel	750	1997,3
Thouran vannverk	20000	0,6	Diesel	1200	3195,6
Thouran - byggdrift	15000	0,6	Diesel	900	2396,7
Thouran - byggdrift	15000	0,6	Diesel	900	2396,7
Toyota Hiace	20000	0,9	Diesel	1800	4793,4
Lastebil	5000	1,5	Diesel	750	1997,3
Thouran - sykehj	11000	0,6	Diesel	660	1757,6
Suzuki Ignis 2	11000	0,9	Bensin	990	2292,8
Suzuki Ignis 3	11000	0,9	Bensin	990	2292,8
Suzuki Ignis 4	11000	0,9	Bensin	990	2292,8
Sum utslipp av CO2 pr år fra kjøretøy i Siljan				10680	27,4

#### I tillegg kommer kjøring av private biler på kjøreregning

Beregner at halvparten kjører diesel og halvparten kjører bensinbil. Snittforbruk settes uansett til 0,5 l pr mil

Totalt kjøres:	86567 km	i 2008 i Siljan kommune			
Bensinbiler	43283,5	0,5	Bensin	2164,175	5012
Dieslbiler	43283,5	0,5	Diesel	2164,175	5763
Tonn CO2 pr år					10,8

**Total antall tonn CO2 utslipp etter kommunal transport i 2008**

**TONN CO2 PR ÅR**

**38,2**

## Utslipp fra kjøretøy

### Beregningsgrunnlaget for utslippene fra ulike kjøretøy.

Energibærer	Utslippsfaktor
Bensin	2,316 kg CO <sub>2</sub> per liter
Diesel	2,663 kg CO <sub>2</sub> per liter
E85	0,347 kg CO <sub>2</sub> per liter

#### Slik beregnes for eksempel utslippene fra bensin:

Bensin har 85 prosent karbon på vektbasis og en egenvekt på ca. 0,74 kilo per liter.

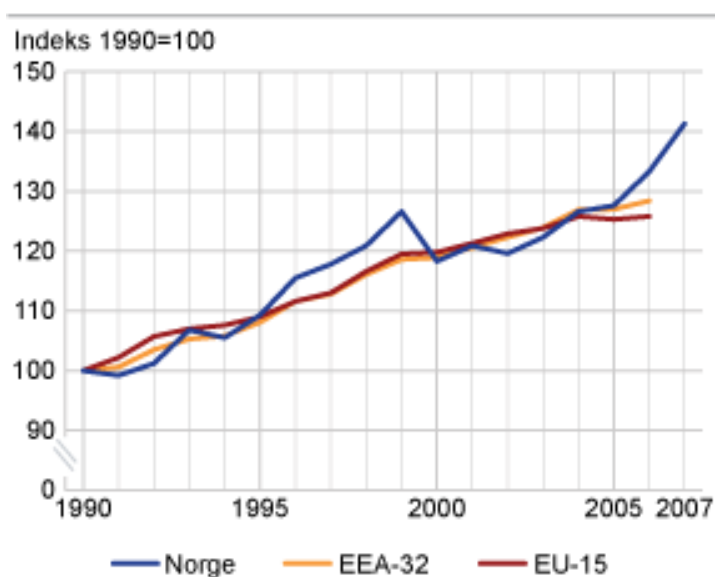
Da får du følgende regnestykke: 0,85 kilo C/kilo bensin \* 3,67 kilo CO<sub>2</sub>/kilo C \* 0,74 kilo bensin/liter bensin = ca 2,3 kilo CO<sub>2</sub> per liter bensin.

For å beregne utslippene av CO<sub>2</sub> blir aktivitetsdata multiplisert med en utslippsfaktor. For fossile energibærere beregnes CO<sub>2</sub>-utslipp med utgangspunkt i at hvert karbonatom i drivstoffet i forbrenningsprosessen binder seg til to oksygenatomer i lufta. Siden karbon (C) har atomvekt 12 og oksygen (O) har atomvekt 16 vil hvert karbonatom medføre et CO<sub>2</sub>-utslipp som er 3,67 ganger så stort målt i vekt ( $(12+(2*16))/12 = 44/12 = 3,67$ ).

### Utvikling uten videre tiltak.

Det er vanskelig å beregne hvordan utviklingen vil være fremover, men ettersom samarbeid med omkringliggende kommuner blir mer og mer utviklet og flere og flere tjenester sentraliseres til byområdene i Grenland vil det være naturlig av transportbehovet øker fremover. Hvor stort er vanskelig å si, men ettersom transportveksten på nasjonalt plan er sterkt økende er det ikke unaturlig å regne med at tilsvarende vekst vil skje i Siljan.

Totale utslipp av klimagasser fra transport i Norge fra 1990 – 2007 (kilde SSB).



## Jobbpendling

Pr april 2010 er 204 personer registret som ansatte, inkludert alle stillingsbrøker i Siljan kommune.

Mange bor utenfor kommunen. Dette fordeler seg slik:

<i>Kvelde</i>	4
<i>Larvik</i>	1
<i>Porsgrunn</i>	2
<i>Siljan</i>	147
<i>Skien</i>	46
<i>Steinsholt</i>	4

Svært mange har kort vei i Siljan, men bruker likevel bil til jobb. Det kan ha flere årsaker, men behov for bilen i det daglige arbeidet, gode parkeringsmuligheter uten avgift på arbeidsplassen, dårlig/ingen kollektivmulighet er noen av årsakene. I tillegg kommer en del praktiske, private behov på fritiden som handling, transport av barn etc. Hovedfaktoren kan likevel for mange være bekvemmelighetshensyn, og at man føler kostnadene er så lave med bilbruk i forhold til nytten/bekvemmeligheten at man velger å pendle alene i privatbil.

Kommunen bør legge til rette for å premiere ansatte som:

- Sykler og går til jobb
- Bruker kollektivtrafikk (dersom det utvikles et reelt tilbud)
- Kjører sammen – kompiskjøring

Kommunen har godt tilrettelagte systemer for telependling, og en del av de ansatte kan benytte muligheter for hjemmekontor. Der det er hensiktsmessig bør det legges til rette for dette.

## Møter, kurs og samlinger

Mye av transporten i kommunen er transport av personer til og fra møter, kurs og lignende. Det er for krevende å kartlegge hvor stor andel dette utgjør av den totale transporten, men trolig er det ganske mange prosent. Kommunen bør stimulere/kreve at ansatte reiser kollektivt når slike reiser foretas i jobbsammenheng, i alle fall der det er praktisk mulig. Samtidig bør kommunen investere i utstyr som muliggjør videokonferanser etc. Trolig kan mye av transporten (og tiden) spares dersom man legger bedre til rette for denne måten å møtes på. Offentlige kursarrangører blir flinkere til å tilby å følge konferanser og kurs ved overføring av lyd og bilde via internett. BE dagene i 2010 er et eksempel på det. I år kunne flere ansatte ved samfunnsavdelingen i Siljan følge nyttige temainnlegg på BE dagene på TV i møterommet. Dette er svært effektivt ettersom man da oppnår at flere kan følge foredrag tilpasset sitt ansvarsområde, og man slipper å bruke mange dagsverk til reising

## **Drift av tekniske anlegg**

- Kommunal byggdrift
- Vannverk
- Renseanlegg
- Kommunale vegger
- Innsamling av privat grovavfall
- Kommunale grønntanlegg og friområder

Dette er et omfattende og transportkrevende område hvor det muligens kan rasjoneres dersom man planlegger kjøringen enda bedre. Størst effekt vil sannsynligvis oppnås ved fokus på innkjøp av kjøretøy som har lave CO2 utslipp pr km.

Muligens kan det utvikles en bestillertjeneste i form av faste ruter til byen hvor alle kommunes avdelinger kan gjøre felles bestilling av varer og hvor man legger vekt på felles transport. Avstandene mellom sentrum i Siljan og sentrum i byområdet i Grenland er kun 15 km. Dette er en svært kort avstand og gevinsten ved felles ruter kan være begrenset. Mest er det trolig å hente på den interne transporten i kommunen og planlegging av faste oppdrag.

### **V/A**

Renseanlegg og vannverk har elektronisk driftsovervåking og mange av prosessene kan fjernstyres via pc. Dette innebærer at overvåking av prosesser kan skje sentralt, noe som sparer en del på transport. Mange av transportaktivitetene til vannverk og renseanlegg dreier seg om faste oppdrag som innsamling og levering av vannprøver og transport av innsatsfaktore i prosessen. Kjøringen i seg selv er kostbar og man har ut fra en kostnadsdimensjon forsøkt å redusere transportbehovet mest mulig.

### **Byggdrift**

Kommunal byggdrift omfatter alle vedlikeholds og brukertjenester avdelingen leverer. Dette er omfattende, og ettersom de ulike kommunale institusjonsbygg ligger spredt omkring i kommunen innebærer dette mye transport. Innkjøpsavtaler innebærer at varer leveres til Siljan fra forretninger i byen. Dette har spart den kommunale transporten, men trolig ikke bidratt positivt i forhold til totalt antall kjørte kilometer. Virksomheter i byområdet i Grenland kjører i ens ærend til Siljan med mindre kolli i stedet for at dette blir samkjørt i en lokal transport, organisert i Siljan.

## Pleie og omsorg

Denne avdelingen omfatter drift av sykehjem og hjemmesykepleie, omsorgsboliger og bofelleskap. Det er i første rekke kjøringen innen hjemmesykepleien som har et stort volum. Transport av hjelpemidler utføres av samfunnsavdelingen og omfatter ganske mye transport.

Omorganiseringer i helsevesenet der kommunene får mer ansvar for forebyggende arbeid kan innebære mer transport. Det er vanskelig å forutsi hvordan dette vil påvirke transportbehovet i kommunen

En annen trend som er merkbart er at flere eldre selger hus i utkantene og bosetter seg i sentrumsnære leiligheter. Hjemmesykepleien har registrert dette i form av nedgang i antall kjørte kilometer pr år og er nå nede i mellom 6 000 – 8000 km pr bil pr år.

Fra 2008 til 2009 har utslippene gått ned.

Viktige endringer er:

- Færre kjørte kilometer
- Overgang fra 4 hjulstrekk biler til 2 hjulstrekk
- Investert i biler med mindre CO2 utslipp pr km

<b>2008</b>	Kjørte km	g/km	kilo pr år
Thouran - sykehj	11000	167	1837
Suzuki Ignis 2	11000	166	1826
Suzuki Ignis 3	11000	166	1826
Suzuki Ignis 4	11000	166	1826
<b>Sum</b>			<b>7315</b>

<b>2009</b>	Kjørte km	g/km	kilo pr år
Thouran - sykehj	11000	167	1837
Toyota Yaris	7000	115	805
Toyota Yaris	7000	115	805
Toyota Yaris	7000	115	805
<b>Sum</b>			<b>4252</b>
Sum endring			3063
Sum endring %			42

Ettersom det er bosettingen av brukere som avgjør kjørte kilometer må tiltak knyttet til utslipp fra biler være i fokus.

Viktig tiltak er også å sørge for at eldre får tilgang til attraktive leiligheter i sentrum, nær sykehjemmet. Det sparer mye på den kommunale transporten.

Muligheter for å samkjøre transport av hjelpemidler med andre oppgaver er allerede godt innarbeidet, men kan muligens bli enda bedre.

### 3.5.2 Kollektivtrafikk

Kollektivtrafikken styrkes og skal være et konkurransedyktig alternativ til privatbil

Kollektivtrafikken i Siljan omfatter kun buss, og da et meget dårlig busstilbud. En viktig del av arbeidet med klima og energiplan har derfor vært å finne løsninger for et bedre kollektivtilbud til kommunen. I henhold til kollektivplan for Telemark er det en stor andel arbeidsreiser fra Siljan til de andre Grenlandskommunene.

Dette fordeler seg slik:

Tabell 4:

	Porsgrunn	Skien	Siljan	Bamble	Kragerø	Drangedal
<b>Bosted</b>						
0805 Porsgrunn	10 012	3 987	9	1 014	36	9
0806 Skien	4 870	17 286	85	565	61	24
0811 Siljan	148	547	386	14	0	1
0814 Bamble	1 937	844	0	3 352	80	10
0815 Kragerø	207	168	1	115	4 085	46
0817 Drangedal	123	153	0	40	233	1 070
<b>Grenland</b>	<b>17 297</b>	<b>22 985</b>	<b>481</b>	<b>5 100</b>	<b>4 495</b>	<b>1 160</b>

Som det fremgår av undersøkelsen reiser over 700 personer t/r Siljan – Skien/Porsgrunn/Bamble hver dag. Ettersom kollektivdekning til Siljan ikke har vært prioritert av busselskapene har kommunen i dag et svært dårlig kollektivtilbud som medfører at arbeidsreiser med buss ikke lar seg gjøre på grunn av manglende avganger.

For ungdom som skal benytte kulturtilbudet i byen er dette også i realiteten uaktuelt ved hjelp av kollektivtrafikk ettersom Grenlandsekspressen både har få avganger og har priset tilbudet slik at det blir alt for dyrt å benytte seg av denne som lokalbuss. Grenlandsekspressen har også uttalt at de ikke vil være en lokalbuss, men en ekspressrute.

P7	Mandag-fredag									
Siljan skole	0640	0710 <sup>S</sup>	0740 <sup>SC</sup>	0825 <sup>M</sup>	1010 <sup>S</sup>	1140 <sup>S</sup>	1240	1340 <sup>S</sup>	1440	
Holtlesletta	0645	0715 <sup>S</sup>	0745 <sup>SC</sup>	0830 <sup>M</sup>	1015 <sup>S</sup>	1145 <sup>S</sup>	1245	1345 <sup>S</sup>	1445	
Solvika	0648	0718 <sup>S</sup>	0748 <sup>SC</sup>	0848	1018 <sup>S</sup>	1148 <sup>S</sup>	1248	1348 <sup>S</sup>	1448	
Børsesjø	0653	0723 <sup>S</sup>	0803 <sup>SC</sup>	0853	1023 <sup>S</sup>	1153 <sup>S</sup>	1253	1353 <sup>S</sup>	1453	
Landmannstorvet	0705	0735 <sup>S</sup>	0815 <sup>SC</sup>	0905	1035	1205	1305	1405 <sup>S</sup>	1505	
P7	Mandag-fredag									
Landmannstorvet	0730	0930	1100 <sup>S</sup>	1210 <sup>SC</sup>	1330	1400 <sup>SC</sup>	1525	1615		
Børsesjø	0737	0937	1107 <sup>S</sup>	1217 <sup>SC</sup>	1337	1407 <sup>SC</sup>	1532	1622		
Solvika	0743	0943	1113 <sup>S</sup>	1233 <sup>SC</sup>	1343	1423 <sup>SC</sup>	1538	1628		
Holtlesletta	0745	0945	1115 <sup>S</sup>	1235 <sup>SC</sup>	1345	1425 <sup>SC</sup>	1540	1630		
Siljan skole	0755	0955	1125 <sup>S</sup>	1245 <sup>SC</sup>	1355	1435 <sup>SC</sup>	1550	1640		

Rutetilbudet til Siljan i dag er slik: *Som det fremgår av tabellen går det ikke buss til Siljan i helgene og det går ikke buss fra byen etter kl 16:40. Skal du til byen på ettermiddagen går siste buss fra Siljan kl 14:40. Kollektivtilbudet dekker kun opp behovet for skoletransport.*

Prosjektet har derfor i samarbeid med Telemark kollektivtrafikkutarbeidet et forslag til ny forbedret kollektivdekning for kommunen, som fremstår slik:



# Nyhet!

## **Nytt og bedre busstilbud i Siljan fra 16. august 2010**

Siljan kommune og Telemark Kollektivtrafikk samarbeider om et bedre busstilbud i Siljan, i første omgang som et prøveprosjekt frem til sommeren 2011. Vi håper prosjektet blir prosjektet vellykket slik at busstilbudet vil bestå.

**Dette er prosjektet:**

- Opprettelse av en ny Pendellinje (P6) mellom Snurråsen, Siljan, Skien, Herkules, Sykehuset og Åfoss
- Flere avganger og «stive» (faste) rutetider som er enkelt å huske
- Avgang hver halvtime i rush, hver time på dagtid, og hver 2. time på kveldstid
- Nattbusser i helgene, kjøres av maxitaxi med nattbusstakst
- God forbindelse til resten av Grenland gjennom bedre overgangsmuligheter til Metrobussene M1, M2 og M3
- Det åpnes for bruk av TKTs månedskort på Grenlandsekspressen i helgene
- Siljan kommune vil jobbe for å få satt opp leskur på de viktigste holdeplassene

Vi oppfordrer alle til å støtt opp om det nye busstilbudet.

Spar penger og miljø ved å kjøpe månedskort!

Underskrift v/ordføreren?



**Siljan  
kommune**



**Bra for deg  
-godt for miljøet**

Ny rutetabell som er tenkt slik:



P 6

Siljan-Skien-Åfoss

Med nattbusser!

Pendelbuss

PO	Mandag-fredag														Lørdag					Natt til lørdag og søndag	
	Hver time														Hver time						
Åfoss	0635	0705	0735	0805	0835	35	1435	1505	1535	1605	1635	1835	2035	2235	0835	35	1435	1535	1635	0035	0235
Sykehuset	0645	0715	0745	0815	0845	45	1445	1515	1545	1615	1645	1845	2045	2245	0845	45	1445	1545	1645	0045	0245
Herkules	0650	0720	0750	0820	0850	50	1450	1520	1550	1620	1650	1850	2050	2250	0850	50	1450	1550	1650	0050	0250
Landmannstorvet	0655	0725	0755	0825	0855	55	1455	1525	1555	1625	1655	1855	2055	2255	0855	55	1455	1555	1655	0055	0255
Landmannstorvet	0630	0700	0730	0800	0830	00	1500	1530	1600	1630	1700	1900	2100	2300	0900	00	1500			0100	0300
Børsesjø	0635	0705	0735	0805	0835	05	1505	1535	1605	1635	1705	1905	2105	2305	0905	05	1505			0105	0305
Holtesletta	0645	0715	0745	0815	0845	15	1515	1545	1615	1645	1715	1915	2115	2315	0915	15	1515			0115	0315
Siljan skole	0650	0720	0750	0820	0850	20	1520	1550	1620	1650	1720	1920	2120	2320	0920	20	1520			0120	0320
Snurråsen	0655	0725	0755	0825	0855	25	1525	1555	1625	1655	1725	1925	2125	2325	0925	25	1525			0125	0325

P6	Mandag-fredag														Lørdag					Natt til lørdag og søndag	
	Hver time														Hver time						
Snurråsen	0630	0700	0730	0800	0830	30	1330	1400	1430	1500	1530	1600	1630	1730	1930	2130	0830	30	1530	2330	0130
Siljan skole	0635	0705	0735	0805	0835	35	1335	1405	1435	1505	1535	1605	1635	1735	1935	2135	0835	35	1535	2335	0135
Holtesletta	0640	0710	0740	0810	0840	40	1340	1410	1440	1510	1540	1610	1640	1740	1940	2140	0840	40	1540	2340	0140
Børsesjø	0650	0720	0750	0820	0850	50	1350	1420	1450	1520	1550	1620	1650	1750	1950	2150	0850	50	1550	2350	0150
Landmannstorvet	0655	0725	0755	0825	0855	55	1355	1425	1455	1525	1555	1625	1655	1755	1955	2155	0855	55	1555	2355	0155
Landmannstorvet	0705	0735	0805	0835	0905	05	1405	1435	1505	1535	1605	1635	1705	1805	2005	2205	0905	05	1605	0005	0205
Herkules	0710	0740	0810	0840	0910	10	1410	1440	1510	1540	1610	1640	1710	1810	2010	2210	0910	10	1610	0010	0210
Sykehuset	0715	0745	0815	0845	0915	15	1415	1445	1515	1545	1615	1645	1715	1815	2015	2215	0915	15	1615	0015	0215
Åfoss	0725	0755	0825	0855	0925	25	1425	1455	1525	1555	1625	1655	1725	1825	2025	2225	0925	25	1625	0025	0225

194	Søndag					194	Søndag				
Landmannstorvet	0915	1115	1315	1515	1815	Siljan skole	1250	1450	1650	1850	2050
Børsesjø	0920	1120	1320	1520	1820	Holtesletta	1255	1455	1655	1855	2055
Holtesletta	0925	1125	1325	1525	1825	Børsesjø	1300	1500	1700	1900	2100
Siljan skole	0932	1132	1332	1532	1832	Landmannstorvet	1310	1510	1710	1910	2110

Avgangene om søndag kjøres av Grenlandsekspressen, linje 194. Månedskort aksepteres på disse avgangene.

**Månedskort 650,- (barn, ungdom, student og honnør 350,-)**  
**Smart Trafikant-kort (med rabatt) kan kjøpes på Siljan kommunes servicekontor. Månedskort aksepteres på Grenlandsekspressen.**

Ungdomskort gjelder på nattbuss som en prøveordning ut 2010

Et annet tilbud til ungdom er kino + buss t/r for 100,- (NB! ikke avklart)



Dette vil innebære at:

Arbeidsreiser fra Siljan til de andre Grenlandskommunene vil kunne foregå med buss. Innpendling av arbeidskraft fra Grenland til Siljan vil også kunne foregå med buss. Dette blir trolig mer viktig fremover ettersom parkeringsplasser i byområdene og på store arbeidsplasser i Grenland vil bli avgiftsbelagt slik det ser ut nå.

Dersom man tar utgangspunkt i at pendlingen mellom Siljan og Skien vil en oppnå følgende besparelser for arbeidsreiser.

	Buss (30 pass.)	Privatbil (1pers/bil)
Klimabelastning, kg CO2/person km	0,033	0,18
Klimabelastning kg CO2 per arbeidsreise tur/retur (27,6 km/dag)	0,9	4,968
Klimabelastning kg CO2 per årsverk (225 arb. dager)	204,9	1117,8
Prosentvis klimabelastning buss sammenlignet med privatbil	18	100

Beregningseksempel for klimagassutslipp for en gjennomsnittlig arbeidsreise (13,8 km en vei i følge RVU) foretatt med henholdsvis buss (med 30 passasjerer) og som sjåfør i egen bil uten passasjerer. Beregningene er foretatt for buss/bil med tradisjonelt drivstoff (diesel). Biler/busser med miljødrivstoff vil gi annet resultat.

For Siljan vil man kunne sette opp følgende regnestykke på sparing av CO2 ved at arbeidsreiser foregår med buss kontra privatbil.

	Privatbil	Buss
Antall personer	700	700
Utslipp i kg pr km	0,18	0,033
Antall km (t/r sentrum Skien-Siljan)	30	30
Sum utslipp kg pr dag	3780	693
Antall arbeidsdager	225	225
Sum utslipp kg pr år	850500	155925
Sum utslipp tonn pr år	851	156

Dersom alle tar buss kan man spare	695 tonn pr år
Dersom halvparten tar buss kan man spare	348 tonn pr år
Dersom 10% velger å ta buss kan man spare	69 tonn pr år

I Siljan dominerer privatbilen over alle fremkomstmidler og med en innbyggervest etter SSB beregning vil dette innebære slik økning i utslipp:

Befolkningsfremskrivning fra SSB	2009	2010	2012	2015	2020	2025	2030
Siljan antall personer bosatt i Siljan	2404	2418	2448	2465	2497	2523	2529
kg CO2 utslipp bilbruk i Siljan pr dag	13717	13797	13968	14065	14248	14396	14430
Tonn CO2 utslipp fra Siljan <b>pr dag</b> fra privatbil	13,7	13,8	14,0	14,1	14,2	14,4	14,4

Personkilometer pr dag (tall fra SSB)	31,7
CO2 - Kg utslipp pr km med privatbil	0,18

Forventet utvikling i bilbruk.

Statistikk fra SSB viser er en jevnt stor økning i bilsalget i Norge. Dette kan være et bilde på økningen i bilbruken ettersom mange ulike variable er med å bestemme hvor mange kilometer som kjøres pr person i løpet av et år. Det er ingen grunn til å tro at bruken av privatbil i Siljan er mindre enn ellers i landet – tvert imot. Kommunen har meget lav egendekning av arbeidsplasser og handelsstatistikken viser at ingen kommune i landet har en høyere handelslekkasje enn Siljan. Dersom ikke det legges til rette for et økt kollektivtilbud i Siljan vil bilbruken trolig fortsette å øke.

### 3.6 Kommunal planlegging – bygging og arealbruk

Temaet arealbruk og planlegging var ikke inne som en prioritert del av klima og energiplanen i første omgang, og det er heller ikke satt målsettinger om dette i prosjektets mandat. Temaet har likevel gjentatte ganger i prosessen kommet frem som et viktig område man bør ha fokus på. I klimasammenheng er bestemmelser om arealbruk spesielt viktig både i forbindelse med transport og i forbindelse med oppvarming av bygg.

Som en hovedretningslinje bør kommunen fremover ha fokus på fortetting og utbygging i sentrale områder der man allerede har en etablert teknisk infrastruktur. Årsakene er:

- Det blir enklere å legge til rette for felles systemer for miljøvennlig oppvarming
- Det blir enklere å tilrettelegge for kollektivløsninger
- Man reduserer behovet for lokaltransport mellom hjem-skole-barnehage-fritidsaktiviteter.

Ut fra et klimaperspektiv bør kommunen redusere omfanget av spredt boligbygging mest mulig. I et miljøperspektiv er det ikke hensiktsmessig å etablere samfunnsinstitusjoner som skoler og barnehager lang unna der folk bor. Etablering av barnehage på Austad og Opdalen er ikke i tråd med miljøvennlig etablering av bygg. I kommende kommuneplanperiode bør man utrede klima konsekvensene av lokalisering av offentlige og private bygg. Kommunen må i hht plan- og bygningsloven utarbeide en planstrategi. I denne bør klimavennlig bolig- og næringsutbygging utarbeides som egen kommunedelplan.

#### ***Et levende eksempel - historien om Gro***

*Gro er skilt og bor i Snurråsen. For tiden jobber hun i matbutikken på Herkules i Skien. Hun er 32 år og har to barn på henholdsvis 3 og 7 år. Eldstemann går på skolen på Midtbygda og yngstemann går i barnehage på Austad. Hver dag må Gro først kjøre minstemann i barnehagen. Det innebærer at hun må stå tidlig opp og ha hele familien ut døra senest kl 0730 for å rekke alt. Det tar tid å kjøre til barnehagen på Austad, særlig vinterstid når det er mørkt og glatt på veiene. Selv om avstanden mellom Snurråsen og Austad bare er 9 km og tar 12 minutter på godt sommerføre virker det av og til langt. Hun skal jo tilbake også, og samtidig rekke skolen på Midtbygda før hun setter kursen mot byen. Det blir jo mye kjøring. Om ettermiddagen, etter en hektisk arbeidsdag, skal eldstemann hentes på SFO på Midtbygda skole og minstemann plukkes opp på Austad. Det blir lange omveier og mye kjøring. Bilkjøring er dyrt og slett ikke miljøvennlig. Men det finnes ikke kollektivdekninger som passer til hverken skoler, barnehage eller arbeidsplass, så bilen er eneste alternativ. Neste år håper Gro det blir en ledig plass i barnehagen på Loppedåpan. Barnehageplassen på Austad innebærer at hun må kjøre over 700 mil ekstra pr år med den gamle bilen, som bruker nesten 1 liter på mila! Når bensinprisen nå ligger på 13 kr pr liter blir det over 8 000 kroner ekstra pr år. Dette svir i et allerede stramt budsjett. Gros klimaregnskap blir heller ikke særlig bra ettersom ekstrakjøringen bidrar med hele 1,3 tonn CO<sup>2</sup> pr år. Gro håper det blir en ledig plass på Loppedåpan barnehage neste år eller at ryktene om en ny barnehage i sentrum er sanne.*

### **3.7 Landbruk**

I henhold til statistikk fra SSB bidrar landbruket i Siljan med utslipp tilsvarende 3 tonn CO<sub>2</sub> ekvivalenter. Dette er beskjedent sammenliknet med eksempelvis transport og energibruk i bygg.

Strukturendringene i landbruket er ganske omfattende i Siljan. Som et eksempel er det nå kun ett gårdsbruk i igjen i Siljan som driver med melkeproduksjon. Av de 140 landbrukseiendommene som finnes er over 80 % mindre enn 100 dekar dyrka mark. 88% av skogen eies av Fritzøe.

#### **Jordbruk**

Jordbruket i Norge er gjennomregulert med statlige bestemmelser og ulike ordninger med tilskudd. Det er i første rekke gjennom sentrale virkemidler med gjødselplanlegging og krav til gjødselhåndtering man kan gjøre de store grepene for å redusere utslippene av klimagasser.

Ved rullering av landbruksmeldingen bør det jobbes særskilt med lokale tiltak som bidrar til at landbruket:

- Gjennom sin virksomhet slipper ut mindre klimagasser, som i første rekke dreier seg om metan og lystgass.

Dette er en komplisert og mangfoldig oppgave som involverer mange. Det må derfor jobbes med dette i egne prosesser. Sannsynligvis vil overføringsverdien fra hva man finner ut gjennom sentral prosjekter være like gyldige i Siljan, og oppgavene lokalt dreier seg først og fremst om implementering av nye løsninger.

#### **Skogbruk**

Skogen bidrar med binding av store mengde CO<sub>2</sub>. Skogbruket er viktig i klimasammenheng. Skogbrukets klimabidrag er likevel viktigst når trevirket erstatter andre energiformer som olje, gass og elektrisitet. Det bør derfor i større grad satses på bruk av bioenergi som energikilde. Kommunen bør gå foran i dette arbeidet og legge til rette for at det etableres et marked for omsetning av biobrensel. Pr i dag er dette meget dårlig utviklet lokalt, og selv om Fritzøe har en del planer på gang er det lite konkret som skjer lokalt. Dette bør kommunen være en pådriver for å endre. I Samarbeid med Fritzøe og andre deler av skogbruket i Siljan må det utredes hvilke muligheter som finnes for å etablere lokale energisentraler basert på biobrensel. Dette tiltaket må ses i sammenheng med energibruk i bygg. Det bør derfor settes i gang et privat/offentlig samarbeidsprosjekt der man utreder mulighetene til å varme opp større offentlige bygg med biobrensel.

For øvrig vises det til samarbeidsprosjektet "Klimakutt Grenland" hvor en rekke tiltak for dette ansvarsområdet er foreslått.

### 3.8 Samfunnssikkerhet og beredskap

Planarbeidet har i første rekke konsentrert seg om energibruk og tiltak for å redusere utslippene av klimagasser. Det er likevel naturlig at man i dette planarbeidet også ser litt på konsekvensene av mulige klimaendringer og tiltak for å redusere de mulige negative effektene av dette ut fra et samfunns sikkerhetsperspektiv. Hva forventer vi vil skje dersom den globale temperaturen stiger?

Følgende er hevdet:

- Vi må belage oss på mer nedbør. På våre kanter av landet ventes økningen i nedbør først og fremst å komme om vinteren.
- Trolig får vi mer erosjon som følge av mer nedbør vinterstid og mindre barfrost som konsekvens av høyere temperaturer.
- Temperaturen ventes å stige over hele landet, men mest om vinteren.
- Gjennomsnittlig vindhastighet ventes å øke litt de fleste steder i vinterhalvåret.
- Hyppigheten av stormer med stor skade er ventet å øke.
- Vi kan forvente mer flomfare.

Som hovedregel bør kommunen i alle fall unngå utbygging i områder som i framtiden vil kunne bli mer utsatt for flom, storm, snøskred og jordskred. I Siljan er det først og fremst de lavereliggende partiene langs Siljanelva som er flomutsatt. Her har kommunen allerede ulike flomsonekart og bølgeberegninger som legges til grunn i arealplanleggingen.

Skred er et mindre påaktet problem i Siljan ettersom vi har hatt lite problemer med dette lokalt.

Problemstillingene med skred, flom og vind må tas med i den videre kommuneplanleggingen. Det vises i denne sammenheng til kapitlet om arealbruk der et foreslått tiltak er jobbe frem en egen kommunedelplan der man utreder klimaeffekten ved valg av arealer til bolig- og næringsbygg. Denne planen bør også se på arealenes egnethet i forhold til ovennevnte problemstillinger.

Temperaturøkninger vil påvirke naturen på ulike måter. Vi kan forvente oss til dels store utfordringer med nye arter og nye sykdommer, men også nye muligheter for dyrking av ulike vekster. Sikkert er det at endres temperaturen, endres naturen. Dette vil påvirke det biologiske mangfoldet på mange måter, men dette er et stort tema som må håndteres i en annen sammenheng.

### 3.9 Handlingsprogram 2010 - 2015

#### Handlingsprogram - klima og energiplan

Tiltak fra klimakutt Grenland som skal følges opp med lokal utredning og særskilte vedtak lokalt er også tatt med i dette handlingsprogrammet.

Det er samfunnsavdelingen som vil ha ansvar for gjennomføringen av alle tiltak.

#### Viktighet

\*\*\*

Høy prioritet

\*\*

Middels prioritet

\*

Lav prioritet

Kapittel	Tiltak	Viktighet	Sted	År	Kostnad inkl mva
<b>Kommunal bygg</b>	Energiledelse	***	Alle bygg	2011	Må kalkuleres
(en.øk)	SD- anlegg	***	Alle bygg	2011	Må kalkuleres
	Utskifting av vinduer	***	Kommunehuset	2011	kr 570 000
	Etterisolering himling	*	Kommunehuset	2013	kr 75 000
	Etterisolering av vegger	*	Kommunehuset	2013	Må kalkuleres
	Utvendig solavskjerming	**	Kommunehuset	2011	kr 212 500
	Styring av radiatorventiler	***	Kommunehuset	2010	kr 20 000
	Fjerning av vinduer	***	Samfunnssalen	2011	kr 257 000
	Etterisolering himling				
	Utforing av vegger				
	Energianalyser i forb. med rehabilitering	***	Siljan U skole	2011	Må kalkuleres
	Etterisolering av himling	*	Midtbygda skole	2015	Må kalkuleres
	Sentral innstilling av varmeovner	***	Midtbygda skole	2011	Må kalkuleres
	Utskifting av vinduer	*	Opdalen skole	2015	Må kalkuleres
	Utskifting av vinduer	*	Austad barnehage	2015	Må kalkuleres
	Etterisolering av himling	*	Loppedåpan	2015	Må kalkuleres
		*	Loppedåpan	2015	Må kalkuleres
	Utskifting av vinduer	***	Helsesenter	2012	Må kalkuleres
	Etterisolering himling	*	Helsesenter	2015	Må kalkuleres
	Utskifting av vinduer	*	Sykehjem	2015	Må kalkuleres
	Energieffektivisering av IT drift	***	Alle bygg	2010-2015	
<b>Kommunale bygg - (energiforsyning)</b>	Utrede muligheter for bruk av varmepumpe eller biobrenselanlegg	***	Kommunehuset-Siljan u-skole	2011	Må kalkuleres
	Prosjektere system for vannbåren varme i alle deler av byggene	***	Kommunehuset-Siljan u-skole		Må kalkuleres

Kapittel	Tiltak	Viktighet	Sted	År	Kostnad inkl mva
	Utrede muligheter for bruk av varmepumpe eller biobrenselanlegg	**	Sykehjem-helsesenter-bofellesskap	2012	Må kalkuleres
	Utrede muligheter for bruk av varmepumpe eller biobrenselanlegg. Prosjektet må sjekke ut muligheter for å inkludere Siljanhallen	**	Midtbygda barneskole og loppedåpan barnehage	2013	Må kalkuleres
	Prosjektene system for vannbåren varme i alle deler av byggene. Kun ny del av Midtbygda barneskole er klargjort for vannbåren varme	**	Midtbygda barneskole og loppedåpan barnehage		
<i>KK- Grenland</i>	Stille krav om lavenergi eller passivhus der kommunen er utbygger, grunneier eller selger av arealer	***	Hele kommunen		
<b>Private bygg</b>	Utarbeiding av informasjon om energiøkonomisering i bygg. Informasjon bakes inn i kommunenytten.	***	Alle husstander	2010-2015	Egen innsats
	Bidra til å spre allerede utarbeidede informasjonsbrosjyer om energiøkonomisering og alternative, miljøvennlige energikilder	***	Alle husstander	2010-2015	Egen innsats. Må sjekkes mhp eksterne brosjyer.
<i>KK- Grenland</i>	Innføre tilskuddsordning for konvertering til bioenergi, solfangere og varmepumper basert på geovarme	*	Alle husstander	2011-2015	100 000,-
<i>KK- Grenland</i>	Innføre redusert inntakssikring i fritidsboliger	*	Alle fritidsboliger	2010-2015	
<b>Avfall</b> <i>KK- Grenland</i>	Samarbeid med RiG om: - utnyttelse av våtorganisk avfall til biogass lokalt i Grenland. Stille miljøkrav ved innkjøp	***	Grenlands kommunene	2015	Utrede
<i>KK- Grenland</i>	Flere returpunkt for glass og metallemballasje	*	Siljan	2012	40 000,-
<i>KK- Grenland</i>	Utarbeiding av avfallsplan	*	Siljan / Grenlands kommunene	2015	Må sjekkes

Kapittel	Tiltak	Viktighet	Sted	År	Kostnad inkl mva
<b>Transport i kommunal regi</b>	Innkjøp av biler med miljøvennlig energiforbruk	***	Siljan	2010-2015	Når bilparken skiftes ut skal miljøkriteriet vektet høyt ved valg av biltype.
<b>Jobbpendling</b>	Premieringssystem for ansatte som jobbpendler miljøvennlig	***	Alle ansatte i Siljan	2011	Må utredes
<b>Møter, kurs og samlinger</b>	Krav om bruk av kollektive transportmidler i forbindelse med reiser i jobbsammenheng	**		2010-2015	Må utredes
	Investere i utstyr for videokonferanser	**	Kommunehuset	2011	Må utredes
<b>Drift av tekniske anlegg</b>	Vurdere muligheter for samkjøring i forbindelse med varetransport	*	Byggdrift	2015	Må utredes
<b>Kollektivtrafikk</b>	Etablere bussdekning i Siljan som muliggjøre jobbpendling og pendling til byområdet i Grenland	***	Siljan	2011	300 000,-
	Etablere bussdekning i Siljan som muliggjøre jobbpendling og pendling til byområdet i Grenland	***	Siljan	2012	300 000,-
	Bygge ut holdeplasser i tråd med krav om universell utforming	***	Siljan	2010-2015	Må utredes
<b>Kommunal areal planlegging</b>	Nye områder for bolig, handel, næring og servicefunksjoner lokaliseres sentralt i Midtbygdaområdet ved rullering av kommuneplan	***	Siljan	2011	
<i>KK- Grenland</i>	Legge inn krav i arealplan at mobilitetsplaner skal utredes som del av planleggingen av større, nye boligområder og arbeidsplasser	***	Siljan	2011	
<b>Landbruk</b>	Etablere et samarbeidsprosjekt med skogbruket om bruk av biobrensel for oppvarming av offentlige og private bygg.	***	Siljan	2011	Må sjekkes