



# SØR-VARANGER KOMMUNE

## ENERGI - OG KLIMAPLAN 2010 - 2020





Utarbeidet **KBPKKN/KFOKKN**  
Kontroll **KBPKKN**  
Godkjent **KBPKKN**  
Beskrivelse **Energi- og klimaplan for Sør-Varanger kommune**

Ref 7090045/KBPKKN

## INNHOOLD

<b>Innledning</b>	<b>3</b>
Bakgrunn	3
Grunnlag/rammebetingelser for energi- og klimaarbeidet	3
<b>1. Del 1: Kartlegging</b>	<b>7</b>
1.1 Sør-Varanger kommune	7
1.2 Energisystemer	10
1.3 Energiforbruk	11
1.3.1 Stasjonært energiforbruk	12
1.3.2 Mobilt energiforbruk	14
1.4 Utslipp av klimagasser	15
1.4.1 Stasjonære utslipp av klimagasser	16
1.4.2 Mobilt utslipp av klimagasser	17
1.4.3 Klimaregnskap	20
1.5 Energiressurskartlegging (fornybare)	23
1.6 Vurdering av energimuligheter	33
1.7 ENØK	43
1.8 Samfunn, kompetansebygging og deltagelse	47
<b>2. Del 2: Scenariobetraktninger</b>	<b>50</b>
2.1 Planlagt utvikling i kommunen	50
2.2 Prognose for fremtidig energibruk	50
2.2.1 Grunnlag for fremtidsscenarioer	51
2.3 Scenarioberegninger	52
<b>3. Del 3: Målsettinger og Tiltak</b>	<b>57</b>
3.1 Målsettinger	57
3.1.1 Administrative og organisatoriske mål	57
3.1.2 Energikonvertering og energiproduksjon	57
3.1.3 Energieffektivisering	58
3.1.4 Reduksjon av klimagassutslipp	58
3.1.5 Forankring i kommunens planarbeid	58
3.2 Tiltak	58
3.2.1 Administrative og organisatoriske tiltak	58
3.2.2 Tiltak energikonvertering og energiproduksjon	59
3.2.3 Energieffektivisering (stasjonær energi)	61
3.2.4 Reduksjon av klimagassutslipp	62
<b>4. Referanser</b>	<b>64</b>

## INNLEDNING

### Bakgrunn

Regjeringen har lovfestet at alle kommuner skal utarbeide en energi- og klimaplan. Sør-Varanger kommune har i kommunestyret vedtatt at det skal utarbeides en egen kommunal energi- og klimaplan.

Denne rapporten er høringsutkast til energi- og klimaplan for Sør-Varanger kommune. Energi- og klimaplanen er et dynamisk dokument som skal brukes aktivt i Sør-Varanger kommune for å fremme effektiv energibruk og overgang til lokale, fornybare energiresurser, og er utarbeidet med utgangspunkt i Enovas veileder 2.

Forskrift om energiutredninger trådte i kraft 1.1.2003 og revidert 1.7.2008, og slår fast at det skal utarbeides energiutredninger for alle landets kommuner. NVE anbefaler i brev til område-konsesjonærer og kommuner datert 20.01.2009 at kommunenes energi- og klimaplanlegging samt energimerking av bygninger sees i sammenheng med energiutredningsarbeidet. NVE påpeker at energi- og klimaplan samt energiutredning kan samles i et dokument så fremt energiutredningsforskriftens krav er oppfylt /1/ .

Oppdatert lokal energiutredning for Sør-Varanger er utarbeidet for året 2009, og er en redegjørelse for energisystemet i kommunen; produksjon, distribusjon og forbruk av energi. En energi og klimaplan går et skritt videre, og skal i tillegg til å dokumentere energisystemet også stake ut en kurs for videre utvikling.

Energi- og klimaplanen er en handlingsplan som viser hvordan kommunen skal arbeide med energi og klima i et helhetlig kommunalt perspektiv. Energi- og klimaplanen skal være et underlag for alle beslutninger som involverer energibruk og klimaspørsmål i kommunen. Den belyser forhold knyttet til områder som har relevans for energi og klima:

- Energibruk i ulike sektorer i kommunen
- Klimagassutslipp fra de ulike sektorene i kommunen
- Tilgang på lokale fornybare ressurser
- Vurdering av fremtidig energi- og klimaløsninger
- Tiltak og handlingsplan

Denne energi- og klimaplanen har som mål å synliggjøre og konkretisere noen av mulighetene Sør-Varanger kommune har for å oppnå en omlegging og effektivisering av energibruken. Planen er oppdelt i 3 deler:

- DEL 1:** Kartlegging av dagens energisystem, herunder klimagassutslipp, energibruk, -produksjon, -ressurser og -distribusjon.
- DEL 2:** Scenariobetraktninger for framtidig utvikling i kommunen
- DEL 3:** Målsettinger og tiltak

For å lykkes innenfor dette temaet er det avgjørende at planen brukes i det daglige arbeidet, og at den oppdateres fortløpende etter hvert som forutsetningene endrer seg. For å gjøre dette arbeidet lettere og mer oversiktlig er det utarbeidet to versjoner av energi og klimaplanen. Den lange versjonen tar med alle informasjonen, beregninger og tiltak, mens den korte versjonen er fokusert på målsettinger og tiltak for gjennomføring av energi- og klimaplanen. Den korte versjonen kan med fordel utvikles til en årlig energi- og klima handlingsplan.

### Grunnlag/rammebetingelser for energi- og klimaarbeidet

#### Internasjonal klimaarbeid

Siden FNs klimakonvensjon trådte i kraft i 1994, har det vært økt internasjonal og nasjonal fokus på den globale klimaendringen. Dette fokus ble ytterligere styrket i etterkant av FN klimapanelets arbeid på fjerde hovedrapport (2007) for vurdering av de globale klimaforandringer. En av hovedkonklusjonene fra den rapporten er, at menneskeskapte utslipp av klimagasser har påvirket klimaendringene de siste 50 årene betydelig.

Det sentrale rammeverket for det internasjonale klimasamarbeidet er FNs klimakonvensjon, som har som endelig mål at konsentrasjonen av klimagasser i atmosfæren skal stabiliseres på et nivå som vil forhindre uakseptabel menneskeskapt påvirkning på klimasystemet. Konvensjonen er ratifisert av 189 land og inneholder forpliktelser om å vedta nasjonale klimastrategier og gjennomføre tiltak for å begrense utslipp samt øke opptak av klimagasser. Den inneholder ingen bindende, tallfestede og tidsbestemte forpliktelser.

Kyotoprotokollen, som er forankret i FN`s klimakonvensjon ble vedtatt i 1997 og trådte i kraft i 2005. Protokollen inneholder tallfestede utslippsforpliktelser for industrilandene i perioden 2008 – 2012 samt et regelverk for kontroll og sanksjoner. Kyotoprotokollen er ratifisert av 168 land. I desember 2009 ble klimatoppmøtet COP15 avholdt i København. Den overordnede målsettingen med klimatoppmøtet var å få på plass en ambisiøs klimaavtale for perioden etter 2012. En sådan avtale ble ikke vedtatt ved toppmøtet i 2009, men det arbeides videre for å vedta en avtale ved klimatoppmøtet i Mexico 2010.

I det internasjonale klimaarbeidet er EU og de europeiske land blant de fremste pådriverne for å få på plass en ambisiøs global klimaavtale. I 2000 lanserte EU "European Climate Change Program" (ECCP), som hadde som mål å identifisere og utvikle nødvendige elementer i en EU strategi for implementering av Kyoto protokollen. I 2005 lanserte EU "ECCP II" som er Kommisjonens viktigste instrument i videreutviklingen av EUs klimapolitikk. I 2010 opprettet EU en egen kommissær for klima.

I 2007 tilsluttet EU ledere seg en integrert strategi for klima- og energi politikken og vedtok seg å forvandle Europa til en høy energieffektiv og lavkarbon økonomi. For å imøtekomme denne overordnede målsettingen, har EU satt følgende talfestet mål innen 2020:

- Reduksjon i klimagassutslipp på 20 % ift. 1990 nivå
- Redusere energibruk gjennom energieffektivisering med 20 %
- Energiforbruket skal baseres på 20 % fornybare ressurser

I 2009 har EU vedtatt direktiv om å fremme bruk av fornybare energiresurser (2009/28/EC). EU har som mål å øke andelen av fornybar energi fra 6 % til 20 % i perioden 2005 – 2020. Det er enda ikke bekreftet fra den norske regjeringens side om direktivet er EØS relevant. Basert på krav til EU landene, vil et evt. krav til Norge forventes være å øke andelen av fornybar energi fra 60 % til 68 – 75 % /1/.

### Nasjonal klimaarbeid

I 2006 – 2007 utarbeidet Miljøverndepartementet Stortingsmelding 34 "Norsk klimapolitikk", som er oppdatering og videreføring av tidligere stortingsmeldinger vedrørende norsk klimapolitikk fra 2000 – 2001. Sentrale målsettinger for norsk klimapolitikk er iht. Stortingsmelding 34: /5/

- Norge skal være karbonnøytralt i 2050
- Norge skal redusere utslipp av klimagasser tilsvarende 30 % av Norges utslipp i 1990 innen 2020
- Kyoto forpliktelsen skal skjerpes med 10 prosentpoeng til 9 % under 1990 nivå

For å sikre en integrert utvikling på så vel nasjonal som globalt nivå, er det oppsatt en tredelt strategi:

1. Bedre internasjonal klimaavtale
2. Norge må bidra til utslippsreduksjoner i utviklingsland og raskt voksende økonomier som Kina, India med flere
3. Reduksjon av utslipp i Norge intensiveres

Punkt 3 i strategien medfører en integrert prosess, som bl.a. omfatter tiltak for øking i produksjon av fornybar energi, endring/effektivisering av energibruk og reduksjon av klimagassutslipp, og gjennomføres sektorvis ved klimahandlingsplaner for hver av de sentrale utslippssektorene i Norge.

Som et ledd i utviklingen mot en mer effektiv energibruk og energiproduksjon i Norge, ble Enova opprettet i 2001 som et statsforetak eid av Olje- og Energidepartementet. Den overordnede målsettingen med Enova er å fremme miljøvennlig omlegging av energibruk og energiproduksjon i Norge. Enova har definert følgende fem hovedområder som omfatter miljøeffektiv energiomlegging:

- Mindre behov for energi
- Effektiv energibruk
- Økt varmeproduksjon basert på avfallsforbrenning og spillvarme
- Økt produksjon av fornybar energi
- Miljøvennlig bruk av naturgass

Som et ledd i fortsatt utvikling i forskning og teknologier, ble Energi 21 grunnlagt i 2007. Energi 21 er nasjonal FoU strategi for energisektoren. Med utgangspunkt i Energi 21 ble det i februar 2009 opprettet 8 forskningsentre innen energi, som dekker områdene CO<sub>2</sub> håndtering, sol, havvind, bioenergi og energieffektivisering.

### **Regionalt klimaarbeid**

I Fylkesplan for Finnmark 2006 – 2009 er visjoner og strategier for utvikling av energi i fylket forankret under punktet "Næringspolitikk". Det største fokuset er på olje- og gassutviklingen i fylket og inkluderer et direkte delmål om å utvikle Barentshavet til å bli et tyngdepunkt i den norske olje- og gassindustrien. Således omhandler 7 av 9 utviklingsstrategier for energi i Fylkesplanen utvikling i olje- og gassindustrien. 2 av utviklingsstrategiene omhandler tilretteleggelse for utvikling av fornybar ressurs:

- Finnmark skal være foregangsfylke for utvikling av nye former for integrerte næringsprosjekter basert på energi.
- Finnmark skal legge til rette for næringsutvikling basert på vind-, bølge og tidevannsenergi.

Fylkeskommunen fremhever de store mulighetene for utvikling av vindkraft i Finnmark. I den forbindelsen prioriterer Fylkeskommunen lokalt eierskap og oppbygging av lokal kompetanse, men stiller også forventning om at den norske staten legger til rette for transportinfrastruktur for distribusjon av el-kraft fra fornybare kilder.

I juni 2009 vedtok Fylkesutvalget at det skal utarbeides en energi- og klimaplan for Finnmark Fylkeskommune (saksnr. 09/30). Arbeidet med klimaplanen startet juni 2009 og utkast forventes ferdig juni 2010, der den skal vedtas av fylkestinget. Planen har status som temaplan og fylkesutvalget er styringsgruppe for klimaplanen.

I samme vedtak er det fra fylkesutvalget ønske om at det i 2010 oppstartes arbeid på regional klimaplan for Finnmark. Finnmark fylkeskommune har intensjon om å involvere relevante arbeidsaktører i prosessen, blant disse kommunene, Enova, kraftlagene og næringsliv.

I oktober 2009 godkjente fylkestinget fylkekommunens ENØK-plan 2010 – 2013, som omfatter tiltak for 17 av de største skolebygningene i Finnmark fylkeskommune. Målet med gjennomføring av ENØK planen er å redusere energiforbruket, å bedre utnyttelsen av den til enhver tid rimeligste energikilde og å øke kvaliteten på innklimaet. ENØK planen er videreførelse av ENØK plan 2005 – 2009, der målsettingen var å redusere energiforbruket med 10 %. I 2008 var det oppnådd ca. 8 % i redusert forbruk, tilsvarende ca. 2 GWh/år /3/.

### **Kommunalt klimaarbeid**

Den norske klimapolitikken har fokus på de kommunale mulighetene for å bidra til reduksjon av klimagassutslipp i Norge. Kommunene har både muligheter i egen drift og gjennom stimulering av andre aktører til å redusere sine utslipp. Kommunale klimaplaner har vært en del av den nasjonale klimastrategien siden 1998 (Stortingsmelding T-2/98).

I februar 2009 har Sør-Varanger kommune vedtatt "Planprogram for energi- og klimaplan for Sør-Varanger". Planen skal ha status som kommunedelplan og inngå i Sør-Varanger kommunes

kommuneplan. Energi- og klimaplanen skal danne grunnlag samt være virkemiddel for å redusere energibruken og klimagassutslipp i Sør-Varanger kommune.

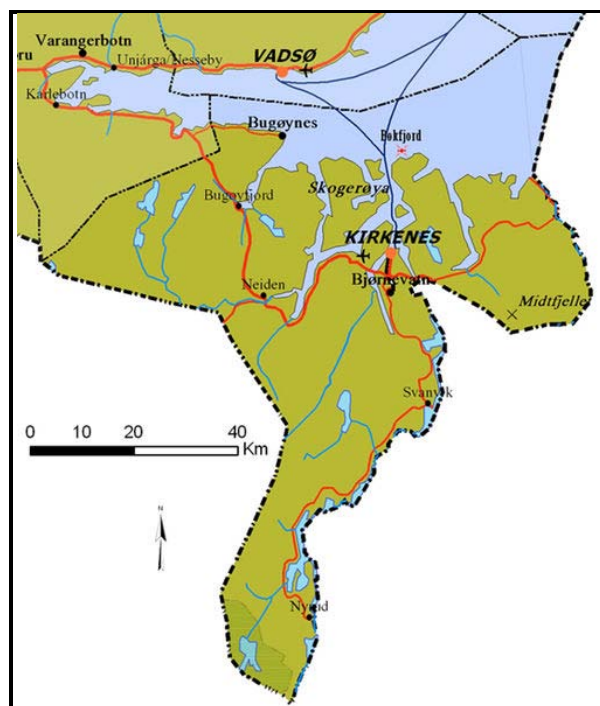


## 1. DEL 1: KARTLEGGING

### 1.1 Sør-Varanger kommune

#### Geografi, natur og geologi

Sør-Varanger kommune ligger i Øst-Finnmark i Nord-Norge med et samlet areal på 3.967 km<sup>2</sup>. Sør-Varanger kommune er beliggende i et grenseområde og grenser i øst til Russland og i vest til Finland. På norsk side grenser kommunen til Nesseby kommune i vest og til kommunene Vadsø og Vardø over Varangerfjorden i nord.

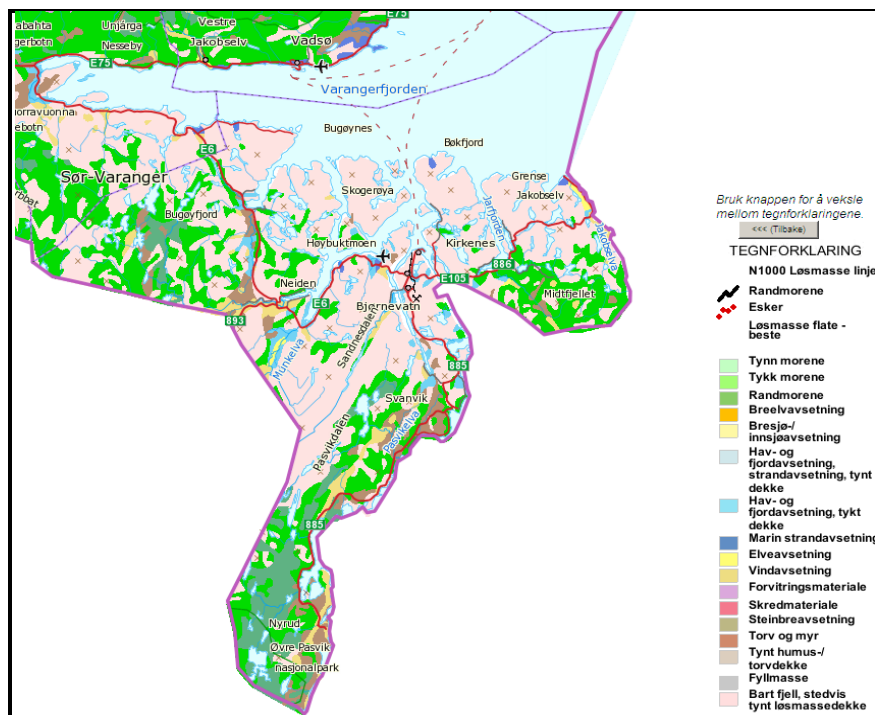


Figur 1-1: Kart over Sør-Varanger kommune.

Sør-Varanger kommune preges av frodig og mangfoldig natur som strekker seg fra viddelandskap via fjorder til Pasviks dype furuskog. Landskapet er i den nordlige del av kommunen forholdsvis flatt og småkupert, innskåret av fjorder og med mange øyer. Det høyeste punktet er Bugøynesfjellet på 425 moh. Pasvikdalen danner den sørlige del av kommunen og er et frodig skogområde.

Sør-Varanger kommune har en variert vegetasjon og fauna. Planter har innvandret fra øst og vest og danner botanisk skille mellom Europa og Asia. I Øvre Pasvik finnes urørt furuskog (urskog) med enkelte forekomster av gran. Skogen i Pasvik er en utløper av den sibirske taigaen – verdens største sammenhengende skogområde. Det finnes eksempler på planter i Sør-Varanger som er sjeldne eller ikke forekommer andre steder på det norske fastlandet, heriblant polarfjellflokk (Bugøynes), brannmyrull og finnmarkspors.

Berggrunnen i Sør-Varanger kommune består for det meste av grunnfjell med lav mektighet av løsmasser (figur 1-2). Berggrunnen består overveiende av gneis og granitt med mindre partier grønnstein, glimmerskifer og kvartsitt. I dette området opptrer en rekke sedimentære jernmalforekomster og enkelte sulfidforekomster med kobberinnhold /8/. Jernmalforekomstene er de største som er identifisert i Norge og gav fra 1906 – 1996 grunnlag for et av landets betydeligste bergverksforetak. Gruvedriften er gjenopptatt i 2009 med forventet driftstid på ca. 20 år.



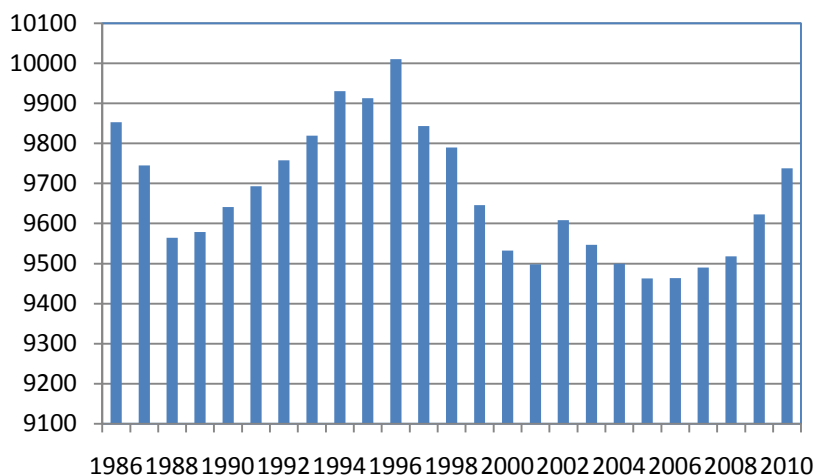
Figur 1-2: Geologisk overflatekart Sør-Varanger kommune. Kart er hentet fra [www.ngu.no](http://www.ngu.no).

De viktigste elvene i Sør-Varanger kommune er Pasvikelva, Neidenelva og Grense Jakobselv. Pasvikvassdraget har sin opprinnelse i Finland og er en grenseelv mellom Norge og Russland. Langs elva er det totalt 5 russiske og to norske vannkraftverk, med samlet energiproduksjon på nesten 400 GWh /9/.

Utslipp fra industribyene Nikel og Sapoljarny i Russland har i kommunens østlige del medført forurensning på reinbeiter og i enkelte fiskevann med miljøkonsekvenser til følge.

### Demografi

Sør-Varanger kommune har sitt administrasjonssenter i Kirkenes. Figur 1-3 viser at utviklingen av befolkningstallet i Sør-Varanger kommune de siste 25 årene har vært preget av både oppgang og nedgang. Det har vært en relativt sterk oppgang på midten av 1990-tallet med en topp i 1996 på 10010 registrerte innbyggere i kommunen. Fra 2000-tallet har befolkningstallet stabilisert seg, men statistikken viser at det har vært en gradvis oppgang fra 2005. Sør-Varanger kommune har per 1.1 2010 et folketall på 9 738. Det er en økning på 275 innbyggere fra 2005, men også nesten det samme folketall som kommunen hadde i 1992.



Figur 1-3: Utvikling i folketallet i Sør-Varanger kommune 1986 – 2010. Basert på data fra SSB.

Befolkningen i Sør-Varanger kommune er spredt over hele kommunen i små og store bygder, og i tettstedene ved Kirkenes. Majoriteten av kommunens befolkning bor i Kirkenes og i tettstedene Hesseng, Sandnes og Bjørnevatn. Ved inngangen til 2009 var det registrert 7.340 innbyggere på disse stedene, tilsvarende ca. 75 % av kommunens innbyggere. Iht. tallene angitt i tabell 1-1 var befolkningstilveksten i tettstedene Hesseng, Bjørnevatn og Kirkenes på 131 innbyggere i perioden 2005 – 2009, hvilket utgjør ca. 80 % av den samlede befolkningstilvekst (160) i perioden.

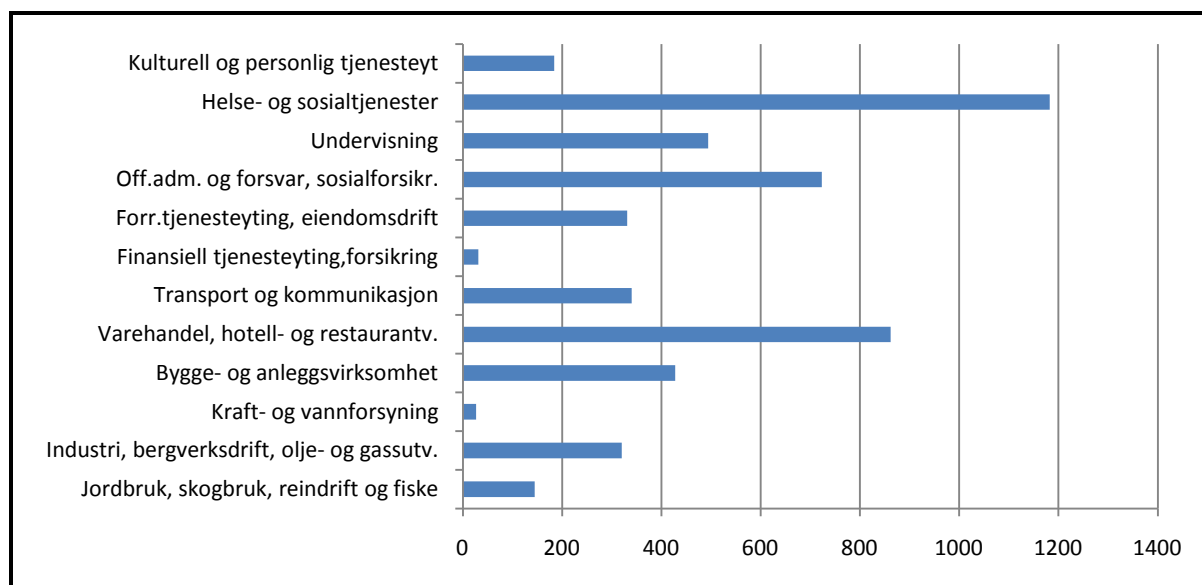
**Tabell 1-1: Utvikling i folketallet i utvalgte tettsteder i Sør-Varanger kommune 2000 – 2009. Basert på data fra SSB.**

Folketallet	2000	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Hesseng	1558	1562	1563	1544	1535	1559	1557	1601	1605
Bjørnevatn	2413	2444	2403	2373	2392	2413	2419	2378	2419
Kirkenes	3220	3266	3285	3299	3282	3236	3267	3272	3316
Totalt i tettsted	7191	7272	7251	7216	7209	7208	7243	7251	7340

Den resterende befolkningen i kommunen er bosatt på mindre tettsteder som Svanvik og Skogfoss i Pasvik, Tårnet i Jarfjord, Jakobsnes, Elvenes, Neiden, Bugøyfjord og Bugøynes. I tillegg har kommunen noen få spredte bosettinger rundt om i distriktet.

#### Næring og arbeidsplasser

Næringsstrukturen i Sør-Varanger kommune er i dag basert på både offentlige og private institusjoner og bedrifter. De fleste av kommunens arbeidstakere er sysselsatt innenfor offentlig sektor. AS Sydvaranger var en hjørnesteinsbedrift i kommunen og representerte i nesten 100 år en betydelig del av kommunens næringsvirksomhet. Denne bedriften ble etter en gradvis avvikling lagt ned i 1996 og Sør-Varanger kommune omstilte seg i større grad mot et tjenesteytende næringsgrunnlag. I 2008 ble gruvedriften med nye investorer startet opp igjen, men i et helt annen omfang enn tidligere. Likevel forventes det at gruvevirksomheten, når den kommer i full drift, vil kunne gi 200 til 300 faste arbeidsplasser.



**Figur 1-4: Sysselsatt i 4. kvartal 2008 i Sør-Varanger kommune etter næring.**

Figur 1-4 viser at Sør Varanger kommune har en stor andel offentlige arbeidsplasser. Av disse utgjør helse- og sosialsektoren en stor andel, noe som kan forklares med at et av fylkets to sykehus er lokalisert til Kirkenes. Det kommer også fram av figuren at primærnæringen, som tradisjonelt har vært en viktig næring i Finnmark, utgjør en liten andel av kommunens sysselsatte.

## 1.2 Energisystemer

Med energisystemer mener vi her hvilke systemer og hvilken infrastruktur som eksisterer for å distribuere energi i Sør Varanger kommune. Beskrivelsen av kommunens energisystemer er i stor grad basert på kommunens egen energiutredning fra 2007 og 2009 /9/.

### Stasjonær energi

For den stasjonære energien i kommunen kan energisystemer generelt sett inndeles i 3 kategorier:

- Elektrisitet med tilhørende distribusjonsnett (nasjonalt/regionalt)
- Fjernvarme med tilhørende distribusjonsnett (lokalt)
- Varmeanlegg basert for enkelte bygninger

I Sør-Varanger kommune er det mest omfattende energisystemet elektrisitetsnettet med de to kraftverkene på Skogfoss og Melkefoss i Pasvikdalen. I tillegg eksisterer det en tilførselslinje fra den russiske kraftstasjonen i Boris Gleb. Distribusjonsnettet fra kraftverkene er godt utbygd og har, i følge energiutredningen fra 2009, kapasitet til å dekke dagens og prognosert forbruk.

Fjernvarme og varmeanlegg forutsetter at tilknyttede husstander/bygninger har installert vannbårne varmesystemer. Energikilder til varmeanlegg omfatter fyringsolje, flis og varmepumper. Det er i hovedsak bygg oppført før 1970 som har vannbårne varmesystemer. Det ble senere mer vanlig å installere panelovner i nye bygg.

Det finnes ingen nett for fjernvarmedistribusjon i kommunen. Det er imidlertid blitt utført utredning for utbygging av fjernvarme i Kirkenes. Det er søkt konsesjon til utbygging av fjernvarmenett basert på avfallsforbrenningsanlegg som planlegges å etableres i Kirkenes.

Det er salg og distribusjon av fyringsolje til private og offentlige bygg i kommunen. Det drives også en del salg av ferdig hogd ved fra flere utsalg i kommunen. Flere husstander innhenter vedbrensel til eget bruk, enten gjennom hogst på privat grunn eller gjennom tildelte vedteiger fra Finnmarkseiendommen.

### Mobil energi

Det mobile energiforbruket i Sør Varanger kommune dekkes i stor grad av ulike drivstoffutsalg av bensin og diesel rundt om i kommunen. Det er en bensinstasjon i Kirkenes og to på Hesseng, og i distriktene selges det drivstoff ved flere dagligvareforretninger.

Det planlegges og det er søkt om konsesjon til en vindmøllepark i gruveanlegget til Sydvaranger gruve AS i Bjørnevatn. Denne vindmølleparken er tenkt å forsyne gruvedriften med energi. Det har også vært under planlegging en vindmøllepark i Bugøynes, men den har foreløpig blitt satt i bero på grunn av hensynet til forsvaret og reindriftnæringen.

### 1.3 Energiforbruk

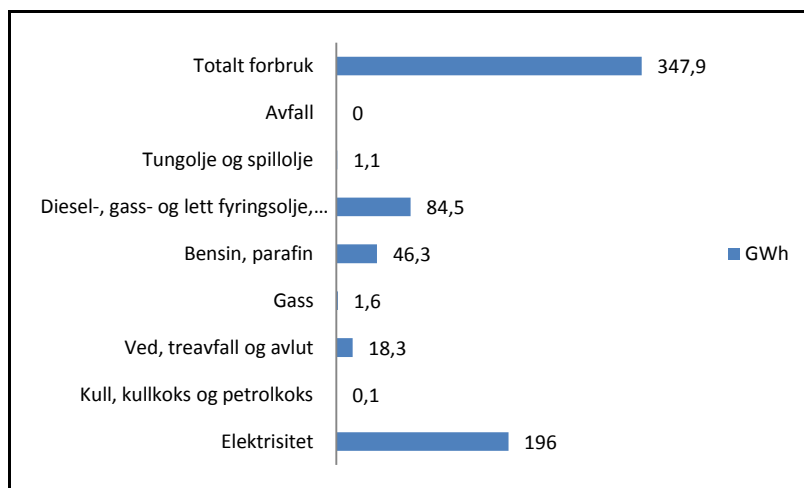
I det følgende er energibruk i Sør-Varanger kommune kort oppsummert. Det er i all hovedsak Statistisk Sentral Byrå (SSB) som er brukt som kilde her. For mer detaljert gjennomgang av energibruk henvises til lokal energiutredning for Sør-Varanger kommune 2009 /9/.

I 2008 var det samlede energiforbruket i Sør-Varanger kommune 347,9 GWh (tabell 1-2). Fordelingen av energiforbruket på energibærere er sammenfattet i tabell 1-2 og illustrert grafisk i figur 1-5. Til sammenligning er fordelingen av energiforbruket fordelt på energibærere i Norge tatt med i tabellen. Som det fremgår av fordelingstallene i tabellen tilsvarer andelen av de ulike energibærerne i Sør-Varanger, fordelingen i Norge.

**Tabell 1-2: Energibruk fordelt på energibærere i Sør-Varanger kommune. For sammenligning er den prosentvise fordeling av energibruk fordelt på energibærere for hele landet tatt med i høyre kolonne.**

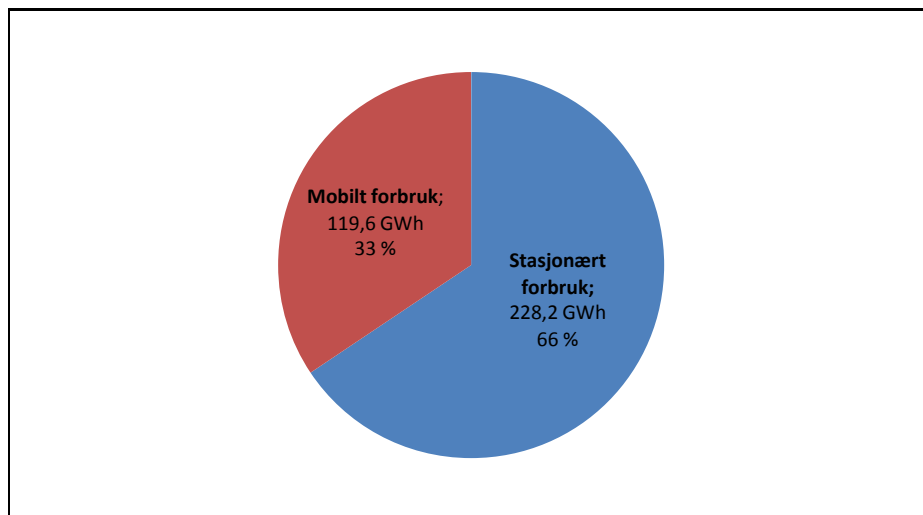
Energibærer	Energibruk (GWh)	Energibruk (%)	Norge – Energibruk (%)
Elektrisitet	196	56	51
Biobrensel	18,3	5	6
Fossilt brensel, transport	119,6	35	23
Fossilt brensel, annet bruk	14	4	19
Avfall	0	0	1
<b>I alt</b>	<b>347,9</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

Ut fra figur 1-5 kommer det fram at den største energibæreren i Sør-Varanger kommune er elektrisitet som står for 56 % av forbruket, mens diesel, gass og lett fyringsolje kommer som nr. 2 med et forbruk på 84,5 GWh som utgjør 24 % av kommunens totale energiforbruk. Hvis vi slår sammen energibærere basert på fossile ressurser så dekkes 39 % av kommunens energiforbruk av disse.



**Figur 1-5: Viser totalforbruk for Sør-Varanger kommune fordelt på energibærere**

Fordelingen mellom det stasjonære og mobile energiforbruket i Sør-Varanger kommune er illustrert i figur 1-6 – det stasjonære forbruket utgjør 67 % av kommunens totale energiforbruk og det mobile forbruket utgjør 33 %.



Figur 1-6: Fordelingen mellom stasjonært forbruk og mobilt forbruk i GWWh og i prosent.

I følgende avsnitt gjennomgås mer detaljert data for henholdsvis det stasjonære og mobile energiforbruket i Sør-Varanger kommune.

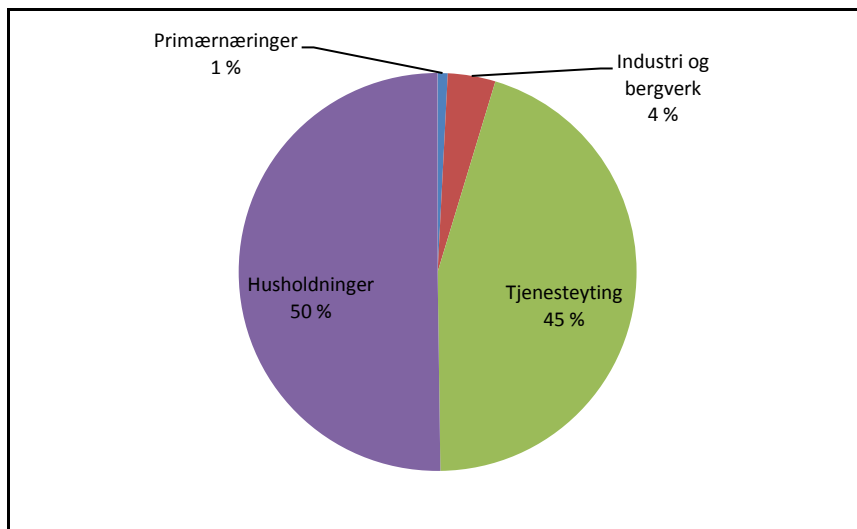
### 1.3.1 Stasjonært energiforbruk

I 2008 hadde Sør-Varanger kommune et totalt stasjonært forbruk på 228,4 GWWh. Tabellen og figuren under illustrerer kommunens stasjonære forbruk fordelt på energibærere og næringer.

Tabell 1-3: Stasjonært energiforbruk fordelt på ulike energibærere og næringer.

Stasjonært forbruk i 2008 (GWWh)					
	Primærnæringer	Industri, bergverk	Tjenesteyting	Husholdninger	Total sum
<b>Elektrisitet</b>	1,6	7,6	88,4	98,5	<b>196,1</b>
<b>Fossile brennstoffer</b>					<b>14</b>
Kull, kullkoks	0	0	0	0,1	0,1
Gass	0	0,4	0,5	0,6	1,5
Bensin, parafin	0	0	0,1	2	2,1
Diesel, gass, fyringsolje	0,1	1,8	5,6	2,8	10,3
Tungolje, spillolje	0	0	0	0	0
<b>Biobrensel</b>					<b>18,3</b>
Ved, treavfall, trelut	0	0	0,1	18,2	18,3
<b>Avfall</b>	0	0	0	0	0
<b>Sum</b>	<b>1,7</b>	<b>9,8</b>	<b>94,7</b>	<b>122,2</b>	<b>228,4</b>

Elektrisitet er den definitivt største energikilden for det stasjonære forbruket i kommunen og er på 196,1 GWWh, den utgjør 86 % av forbruket. Den nest største er ved og treavfall med et forbruk på 18,3 GWWh, og vi ser av tabellen at det stort sett er husholdninger som er forbrukere av denne energikilden. 14 GWWh, som utgjør under 10 % av det stasjonære forbruket dekkes med fossile brennstoffer og her er forbruket ganske jevnt fordelt på kommunens tjenesteyting og husholdninger, og i mindre grad industri og næring.



Figur 1-7: Fordeling av stasjonært forbruk av elektrisk energi på ulike brukergrupper i Sør-Varanger kommune i 2008.

I figur 1-7 kommer det fram at det er husholdningene og tjenesteytingen som er de største forbrukerne av elektrisitet i kommunen med henholdsvis 50 % og 45 % av forbruket. Industri og bergverk sto i 2008 for kun 4 % av forbruket av elektrisitet. Her kan vi forvente en betydelig økning framover når forbruket i forbindelse med oppstarten av gruvedrift i kommunen vil komme fram.

#### Elektrisk energi i Sør-Varanger kommune

Det er innhentet forbrukstall fra 2009 på bruk av elektrisk energi i Sør Varanger kommune fra Varanger kraft. I tabell 1-4 er forbrukstallene ført opp etter brukergrupper. Det totale forbrukstallet viser det nøyaktige forbruket i Sør Varanger kommune, men det er ikke sikkert kategoriseringen på brukergrupper som SSB foretar i sin statistikk er helt sammenfallende med slik de er ført opp i tabell 1-4. Likevel gir tallene en god indikasjon på hvordan forbruket av elektrisitet fordelte seg i 2009.

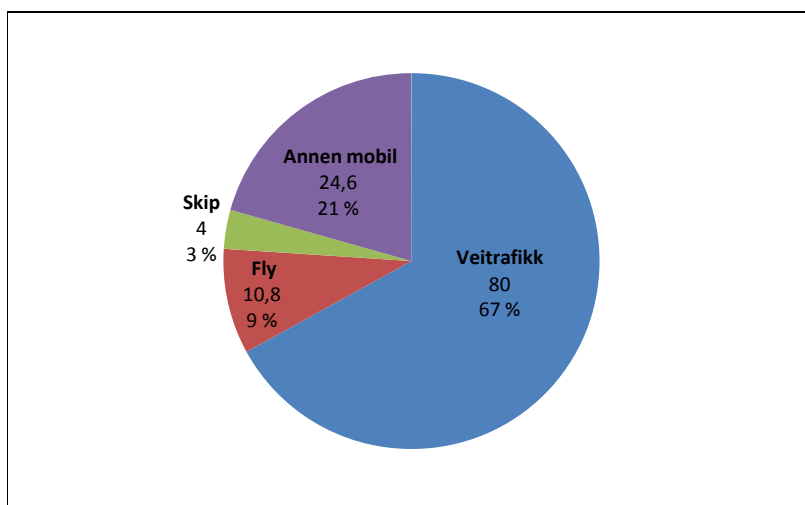
Tabell 1-4: Stasjonært forbruk av elektrisitet i Sør Varanger kommune i 2009 etter brukergrupper. Tall fra Varanger kraft.

Brukergruppe	El -forbruk (GWh)	El -forbruk (%)
<b>Primærnæringer</b>	2	1
<b>Industri og bergverk</b>	24,3	10
Bryting av jernmalm	23,9	
<b>Tjenesteyting</b>	107,8	47
<b>Husholdninger</b>	97,2	42
<b>Totalt forbruk</b>	<b>231,3</b>	<b>100</b>

I 2009 var det total el-forbruket i Sør-Varanger kommune 231,3 GWh, hvilket er stigning på ca. 34 GWh. Den primære årsaken til denne stigningen vurderes å være igangsettelse av gruvedriften samt ringvirkningene av denne. I tabell 1-5 er forbruket av elektrisitet i forbindelse med brytning av jernmalm skilt ut separat for å vise hvor stor del av det totale elektrisitetsforbruket som går til gruvedrift i kommunen. I 2009 var det på ca. 24 GWh, men gruvedriften var kun i oppstartsfasen. Syd-Varanger Gruve forventer et forbruk av elektrisitet på 200-250 GWh når de er i full drift, hvilket er størrelsesordenen tilsvarende det samlede stasjonære energiforbruket for Sør-Varanger kommune i 2008.

### 1.3.2 Mobilt energiforbruk

Som det ble illustrert i figur 1-6 var det mobile energiforbruket til Sør-Varanger kommune i 2008 på 119,6 GWh. I nedenstående figur 1-8 er fordeling av det mobile energiforbruket illustrert.



Figur 1-8: Mobilt forbruk etter næring i GWh og prosentdel.

Av figur 1-8 kommer det fram at veitrafikken representerer 67 % eller to tredjedeler av det mobile energiforbruket i Sør-Varanger kommune. "Annen mobil" omfatter energiforbruk til drift av snøscooter, småbåter og motorredskaper, denne næringen utgjør 21 % av forbruket. Sør-Varanger kommune hadde i 2008, 2443 registrerte snøscootere, et relativt høyt tall i forhold til antall innbyggere i kommunen. Det kan forklare noe av utslippsandelen på 21 % i kategorien "Annen mobil". I statistikkgrunnlaget til SSB så regnes lufttrafikk under 100 meter over bakken til en kommunes mobile energiforbruk. I forhold til Sør-Varanger så er altså alle flyvninger til og fra flyplassen på Høybuktnoen medregnet i dette regnskapet og står for 9 % av kommunens mobile forbruk. Den siste næringen i det mobile forbruket er skiptrafikken og den utgjør 3 % av forbruket. Her er i følge SSB skip mindre enn en halv nautisk mil fra Kirkenes havn regnet med.

Tabell 1-5: Mobilt forbruk, totalt energiforbruk fordelt på ulike energibærere og mobile kilder.

Mobilt forbruk i 2008 (GWh)					
	Veitrafikk	Fly	Skip	Annen mobil	Total sum
<b>Elektrisitet</b>					<b>0</b>
<b>Fossile brennstoffer</b>					<b>119,8</b>
Kull, kullkoks					
Gass	0,1				0,1
Bensin, parafin	26,7	14,4		3,3	44,4
Diesel, gass, fyringsolje	54,5		3	16,7	74,2
Tungolje, spillolje			1,1		1,1
<b>Biobrensel</b>					<b>0</b>
Ved, treavfall, trelut					
<b>Avfall</b>					<b>0</b>
<b>Sum</b>	<b>81,3</b>	<b>14,4</b>	<b>4,1</b>	<b>20</b>	<b>119,8</b>

Tabell 1-5 viser hvilke energibærere som utnyttes i det mobile forbruket. Det er utelukkende snakk om fossile energibærere hvor veitrafikken til sammen forbruker 80 GWh med henholdsvis bensin- og dieselprodukter. Hvis man ser kommunens mobile forbruk under ett så er 99 % av det basert på bensin- og dieselprodukter som energibærere, hvor diesel utgjør 63 %.



#### 1.4 Utslipp av klimagasser

I følge FNs klimapanel så bidrar menneskeskapt utslipp av klimagasser til økt konsentrasjon i atmosfæren og forstyrrer således den naturlige balansen. Det er flere gasser som bidrar til denne økningen, men Kyotoprotokollen har begrenset utslippsforpliktelsene til å gjelde følgende klimagasser:

- Karbondioksid (CO<sub>2</sub>)
- Metan (CH<sub>4</sub>)
- Lystgass (N<sub>2</sub>O)
- Perfluorkarboner (PFK)
- Hydrofluorkarboner (HFK)
- Svovelheksafluorid (SF<sub>6</sub>).

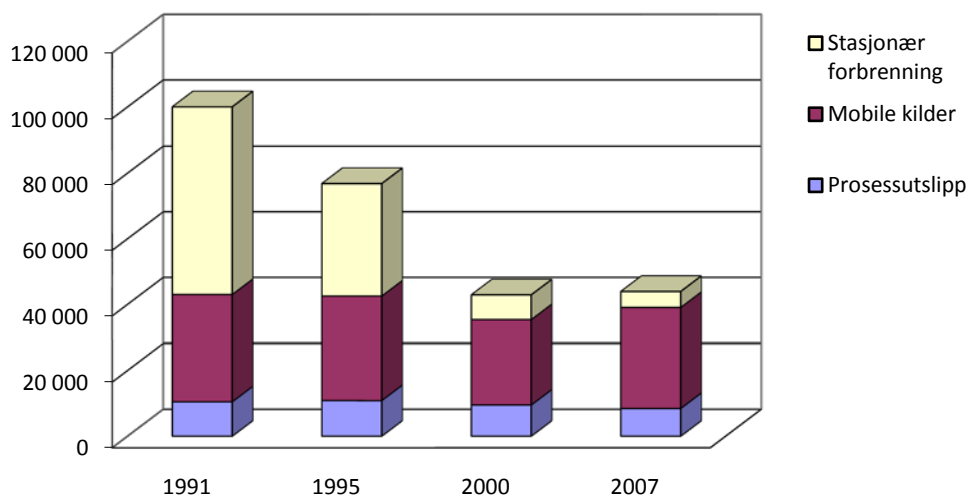
Den viktigste menneskeskapt klimagassen, og som brukes til registrering av alle klimagasser, er karbondioksid (CO<sub>2</sub>) som hovedsakelig har sitt opphav fra forbrenning av fossilt brensel og fra produksjon av sement. Disse kildene bidrar til 76 % av de globale utslippene av CO<sub>2</sub>. De menneskeskapt utslippene av CO<sub>2</sub> tilsvarer likevel bare 5 % av de naturlige utslippene. Men der de naturlige utslippene av CO<sub>2</sub> blir gjenopptatt i et naturlig kretsløp, så kommer de menneskeskapt utslippene i tillegg og blir værende igjen i atmosfæren. Det er denne netto tilførselen av CO<sub>2</sub> og andre klimagasser som kan bidra til klimaendringer.

Det meste av menneskelig aktivitet bidrar mer eller mindre til utslipp av klimagasser. Det er vanlig å skille mellom direkte og indirekte utslipp. Direkte utslipp er utslipp som kommer når vi gjennomfører en aktivitet der og da, for eksempel kjører bil, fly eller varmer opp huset med olje. Med indirekte utslipp så menes de utslipp som skjer som følge av produksjon av varer vi forbruker. Slike utslipp skjer som regel et helt annet sted enn der varen konsumeres. Vi kommer i denne energi- og klimaplanen til å ta for oss de direkte utslippene som Sør-Varanger kommune som helhet bidrar til.

Vi vil i denne planen også skille mellom ulike kilder til utslipp av klimagasser. Utslippene er kategorisert som stasjonær-, mobil- og prosessutslipp. Som stasjonære utslipp regnes alle utslipp fra forbrenning av fossilt brensel til energiforsyning i alle typer bygg og installasjoner. Mobile utslipp av klimagasser kommer fra veitrafikk, fly, båter og andre ulike mobile maskiner basert på forbrenning av fossilt brensel. Det som regnes som prosessutslipp er alle utslipp som ikke kommer fra forbrenning av energi, for eksempel utslipp fra industriprosesser eller metanutslipp fra avfallsdeponi.

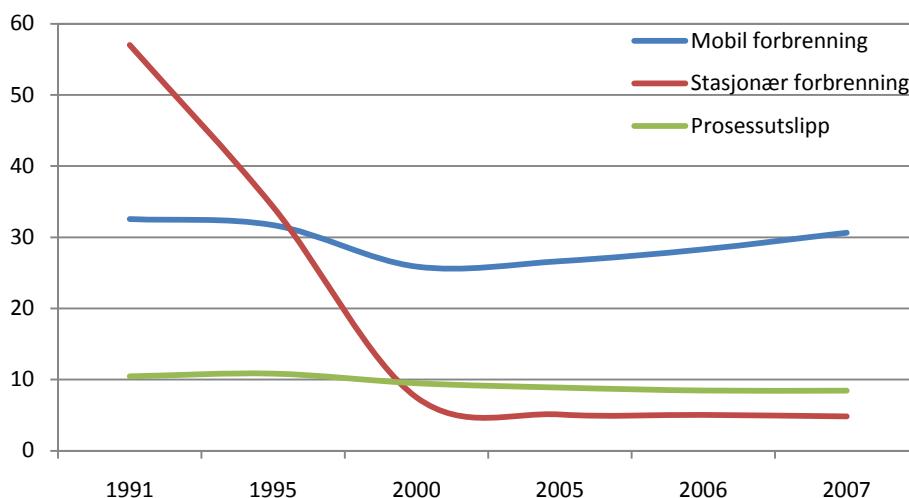
Vi har for å utregne klimautslippene til Sør-Varanger kommune benyttet Klima- og forurensningsdirektoratets (KLIF) klimakalkulator og tall fra SSB.

Figur 1-9 illustrerer utvikling i det totale utslippet av klimagasser i perioden 1991 – 2007 i Sør-Varanger kommune. Antall tonn totale utslipp av CO<sub>2</sub>-ekvivalenter i kommunen har blitt nærmest halvert i perioden. Av figuren fremgår det at det særlig er utslipp av klimagasser fra den stasjonære forbrenningen som er blitt redusert. Det samlede utslippet av klimagasser i 2007 var på 45.000 tonn CO<sub>2</sub> ekvivalenter.



Figur 1-9: Totale utslipp av klimagasser i tonn CO<sub>2</sub> i Sør-Varanger kommune fra 1991 – 2007 fordelt etter hovedkilde.

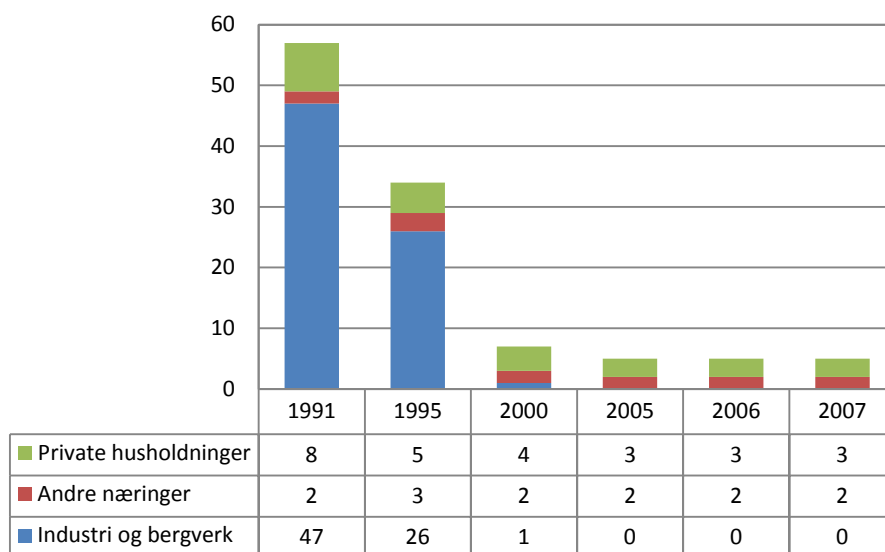
Tendensen fra figur 1-9 er tydeligere i nedenstående Figur 1-10, der fordelingen av utslipp etter hovedkilde kommer tydelig fram i. Her ser vi at mengden mobile utslipp har endret seg noe, men har ligget rundt 30 000 tonn. Prosessutslippene i kommunen har vært relativt stabile, mens antall tonn fra stasjonær forbrenning har gått ned mye. Reduksjonen i stasjonær forbrenning har sammenheng med avviklingen av gruvedriften i kommunen. Driften ble avsluttet i 1996, men selve avviklingen skjedde gradvis.



Figur 1-10: Klimagassutslipp i 1000 tonn fordelt på mobil forbrenning, stasjonær forbrenning og prosessutslipp. Basert på data fra SSB.

#### 1.4.1 Stasjonære utslipp av klimagasser

I figur 1-11 er utviklingen i de stasjonære klimagassutslipp i perioden 1991 – 2007 illustrert. Det er utslipp fra industri og bergverk som viser størst endring. Det ble i 1991 sluppet ut ca. 47.000 tonn klimagasser mot ca. 1000 i år 2000 og det var null utslipp fra industri og bergverk fra 2005. Det kan forventes at det vil bli en stigning i utslipp fra stasjonær forbrenning når gruvedriften til Sydvaranger Gruver AS kommer i gang.



Figur 1-11: Klimagassutslipp i 1000 tonn fra stasjonære utslipp etter data fra SSB.

Det har i samme periode vært en halvering i utslipp av klimagasser fra private husholdninger i kommunen. Det kan ha en sammenheng med at mange husstander har skiftet oppvarmingssystem fra fossilt brensel til elektrisitet og biobrensel, eller har gjennomført ENØK tiltak. I andre næringer, som her er offentlige bygg og private bedrifter, har utslippene vært stabile. Til sammen slapp private husholdninger og andre næringer ut 5.000 tonn klimagasser i 2007. En omlegging mot mer utfasing av fossilt brensel til oppvarming av husholdninger og offentlige bygg samt øking i ENØK tiltak, vil bidra til ytterligere å minske utslippene av klimagasser i Sør-Varanger kommune.

#### 1.4.2 Mobilt utslipp av klimagasser

Mobil forbrenning representerer, i følge de tilgjengelige tall man har i dag, det største utslipp av klimagasser i Sør Varanger kommune. Tabell 1-6 viser utviklingen av mobile utslipp av klimagasser etter ulike kilder.

Tabell 1-6: Utslipp av klimagasser i 1000 tonn over tid etter kilder. SSB.

Mobile utslippskilder	1991	1995	2000	2005	2006	2007
Lette kjøretøy: bensin	10	10	9	8	8	7
Lette kjøretøy: diesel	2	4	5	6	7	8
Tunge kjøretøy: diesel	4	5	5	5	6	6
Sum veitrafikk	16	19	19	19	21	21
Innenriks luftfart	2	2	2	2	2	2
Skip og båter	0	1	1	1	1	1
Annen mobil	13	10	4	5	6	7
Sum mobilt forbruk	31	32	26	27	30	31

Tabell 1-6 forteller oss at det er veitrafikken som er den største mobile utslippskilden av klimagasser i Sør Varanger kommune. Det har vært en økning siden 1991 fra 16.000 tonn til 21.000 tonn i 2007 og det er fra personbiltrafikken den største økningen kommer. Utslipp fra bensinbiler har gått ned, mens utslipp fra dieslbiler har firedoblet seg. Det har sammenheng med at det fra slutten av 1990-åra og fram til i dag ble solgt og registrert langt flere dieslbiler enn bensinbiler. Utslippene fra luftfart og skip har vært stabil. Når det gjelder utslipp fra annen mobil, her regnes snøskuter, småbåter og motorredskap, så har det vært en halvering i utslippene av klimagassene. Denne nedgangen i utslipp har sannsynligvis sammenheng med nedbyggingen og stengingen av gruverdriften i kommunen på midten av 1990-tallet. Det ble her brukt mange større motorred-

skap som kategoriseres som annen mobil i statistikken. Man kan derfor anta at utslipp i denne kategorien vil stige i takt med økt aktivitet i den nye gruvedriften.

### Veitrafikk

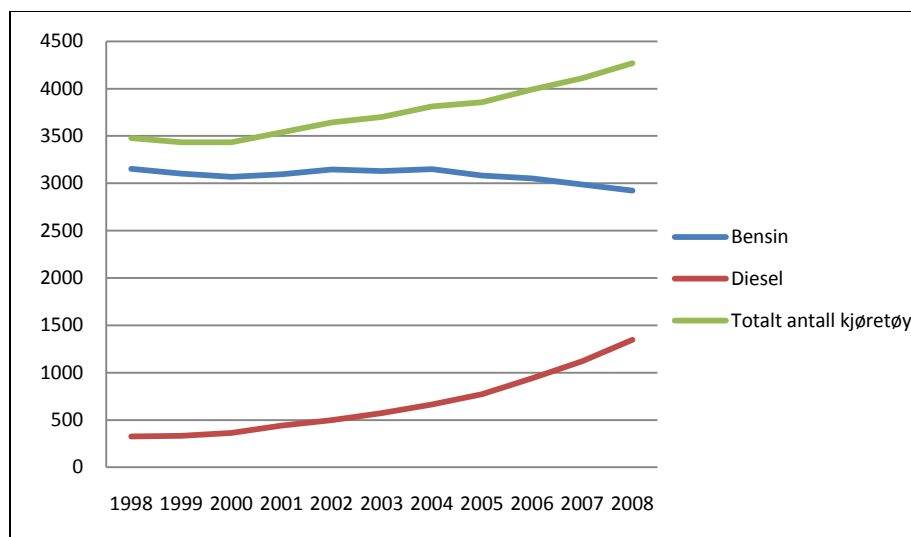
Vi vil i det følgende gå litt nærmere inn på kommunens veitrafikk i og med at den representerer en såpass stor del av det totale mobile energiforbruket. Fokus rettes på de lette kjøretøyer, da de står for den største økingen i klimagassutslippene de siste 20 årene (tabell 1-6). Gjennomgangen oppdeles iht. privat transport og kommunal transport.

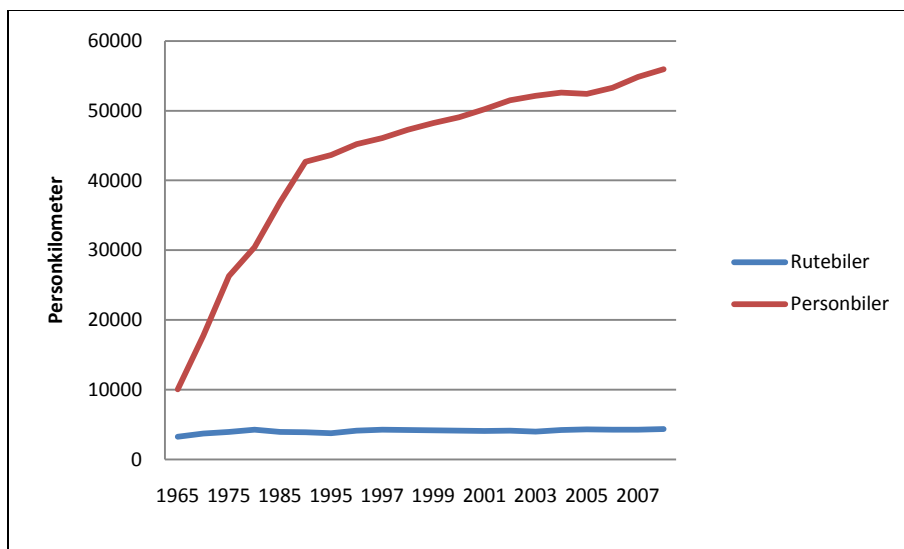
#### Privat transport

Sør Varanger kommune har en relativt konsentrert befolkning i Kirkenes og tettstedene rundt. Likevel er avstandene i kommunen store og behovet for privatbil er tilstedeværende for mange av kommunens innbyggere. I tillegg til å bruke privatbilen som fremkomstmiddel til og fra jobb, representerer også privatbilen for mange i kommunen transportmiddelet som primært brukes i forbindelse med fritid og ferier.

I figur 1-12 er utviklingen i registrerte personbiler i Sør-Varanger kommune i perioden 1998 – 2008 illustrert. Til sammenligning er veksten i bruken av privatbil i Norge i perioden 1965 – 2008 tatt med i figuren. Veksten var sterkest fram mot 1985 før den så flatet mer ut. Det kommer også fram av figuren at antall personkilometer med rutebil i Norge har vært nærmest konstant de siste 40 år.

Ut fra figur 1-12 ser man at det har vært en svak men jevn vekst i antall personbiler i kommunen og at det er stadig flere dieselskjøretøy som representerer veksten. Der hvor folketallet i samme periode har gått litt opp og ned, så har altså bilbruken i kommunen vokst jevnt. Økningen i privatbilismen i kommunen er ikke unik i landssammenheng. I følge Statistisk sentralbyrå eier annenhver nordmann i dag en bil. Bruken av personbil er femdoblet i løpet av de siste 40 årene, både målt i antall reisende og personkilometer.





**Figur 1-12: Utviklingen i antall registrerte personbiler i Sør Varanger kommune. Til sammenligning er utviklingen i antall personkilometer i Norge fordelt på rutebiler og personbiler illustrert i nederste grafen. Basert på data fra SSB.**

I forhold til klimagasser og utslipp av CO<sub>2</sub> så er overgangen mot mer dieselmotorer positivt, men dieselmotorer slipper imidlertid ut mer NO<sub>x</sub> (nitrogenoksider) og partikler som ikke er bra for lokal-miljøet. Det var i 2008 registrert 4270 personbiler i Sør Varanger kommune, av disse var det 2922 bensinkjøretøy og 1348 dieselmotorer. Sammenlignet med resten av Finnmark så viser utviklingen i personbilparken samme tendens i retning av flere dieselmotorer.

Når det kommer til registrerte elektrisk drevne personbiler i Finnmark så er det ikke de store tallene som kommer fram. Sør Varanger kommune har ikke hatt noen registrerte el-biler de siste tiåra. Det er kun 3 kommuner i Finnmark som i perioder på noen år har hatt en enkelt el-bil registrert, det er i Alta, Lebesby og i Vadsø. Klimatiske forhold og store avstander kan være begrensende faktorer for bruk av el-biler i Finnmark. Det kan være vanskelig med dagens teknologi å se for seg at el-bilen vil utgjøre noe i forhold til privatbilismen i Finnmark.

Bildeling er et fenomen som har vokst fram i en del større byer i Sør-Norge de siste årene. Det går ut på at en gruppe mennesker går sammen om å eie eller leie biler. Både privatpersoner og firma deltar i bildelingsordninger. Fordelene med en slik ordning er at man har bil til disposisjon når man trenger det, men slipper samtidig store kostnader i innkjøp og det å ta ansvar for vedlikehold av bilen. Bildeling betyr færre biler, mindre kjøring og bedre utnyttelse av bilen. Til tross for bosettingsmønster og befolkningsgrunnlag kan en slik ordning også være mulig i Sør Varanger kommune.

Det lokale kollektivtilbudet i kommunen er rutebuss og drives av Finnmark Fylkesrederi som igjen er underavdeling av Veolia transport. Rutebusstilbudet er best utbygd mellom de større tettstedene i kommunen, så vel som i fylket. For de av kommunens innbyggere som bor i distriktene er det vanskelig å basere seg på rutebuss som eneste transportmiddel. Til det er kollektivtilbudet for lite utbygd. Mange av de som bor i distriktet pendler daglig inn til Kirkenes og tettstedene rundt, og disse bruker primært privatbil som fremkomstmiddel.

#### Kommunal transport

En oversikt over den kommunale bilparken er gitt i understående tabell. I tabellen er det også med kjørelengder for 2009 og estimerte klimagassutslipp.

**Tabell 1-7: Etatvis oversikt over kilometer kjørt og utslipp av kg CO<sub>2</sub> med kommunens kjøretøy i 2009. Tall på CO<sub>2</sub> utslipp er estimert i klimakalkulatoren til Klima- og forurensningsdirektoratet.**

Etat	Km kjørt	Utslipp kg CO <sub>2</sub>	% Utslipp CO <sub>2</sub>
<b>Teknisk drift</b>	144 438	31 230	28
<b>FDV kommunale bygg</b>	70 393	13 061	12
<b>Hjemmebasert omsorg</b>	335 000	56 126	51
<b>Brannvesen</b>	50 531	10 001	9
<b>Sum</b>	<b>600 362</b>	<b>110 418</b>	<b>100</b>

I tabell 1-7 kommer det fram at kommunens kjøretøy kjørte 600 362 kilometer og hadde et estimert totalutslipp på 110 tonn CO<sub>2</sub> ekvivalenter i 2009. Tabell 1-7 viser at de forskjellige kommunale etatene har ulik kjørelengde. Det er Hjemmebasert omsorg sine kjøretøy som kjører mest og som derfor står for de høyeste utslippene av CO<sub>2</sub> i 2009. Denne etaten disponerer i hovedsak små bensindrevne personbiler som brukes til hjemmebesøk hos brukere av tjenesten. Den etaten som har det nest høyeste utslippet er Teknisk drift med et estimert utslipp på 31 tonn CO<sub>2</sub>. De disponerer større kjøretøy som dieseldrevne lastebiler og varebiler som har høyere utslipp per kilometer kjørt enn det personbiler har.

For å redusere klimabelastningen fra den kommunale bilparken bør den bestå av mest mulig klimavennlige kjøretøy. Det finnes mange faktorer som spiller inn i vurdering av klimavennlige kjøretøy. I driftsfasen kan et klimavennlig alternativ være el-biler, så lenge el-produksjonen baseres på fornybare energikilder. I Sør-Varanger kommune vil det først og fremst være aktuelt å bruke el-biler innenfor tettstedene. Det er kjørt forsøksordninger med el-biler i en rekke norske kommuner. Det anbefales at Sør-Varanger utreder muligheten for bruk av el-biler ved fornyelse av bilparken samt innhenter erfaringer fra forsøksordningene i andre kommuner. Et alternativ til el-biler vil være såkalte hybridbiler som bruker både fornybar og ikke fornybar energi. Et tredje alternativ og som sannsynligvis vil være en mer realistisk tilnærming på kort sikt, er at kommunen setter en maksimumsgrense for CO<sub>2</sub> utslipp på nye kjøretøy som skal kjøpes/leases. Mange bilprodusenter leverer i dag bilmodeller med forbrenningsmotorer hvor de har klart å redusere utslipp av CO<sub>2</sub> relativt mye i forhold til mer ordinære bensin- og dieselmotorer.

### 1.4.3 Klimaregnskap

I tabell 1-8 under er de samlede klimagassutslippene for stasjonær forbrenning, prosessutslipp og mobil forbrenning sammenfattet for 2007. Som det fremgår er den største delen av klimagassutslippene i Sør-Varanger kommune fra mobil forbrenning (70 %). Ca. 10 % av klimagassutslippene stammer fra stasjonær forbrenning. I tabellen er for sammenligning angitt klimagassutslippene for utvalgte kommuner i Finnmark, samt de samlede utslippene for Finnmark og Norge. Som det fremgår av tall for utslipp av klimagasser per innbygger, lå Sør-Varanger i 2007 under gjennomsnittet for kommunene i Finnmark (også eksklusiv Hammerfest) og Norge. Det gjennomsnittlige klimagassutslipp per innbygger i Sør-Varanger vil trolig vokse grunnet de økende industrielle aktivitetene i kommunen.

Klimagassutslippene for Hammerfest kommune illustrerer den påvirkning industrielle aktiviteter, herunder olje- og gassutvinning, har for klimagassutslipp. Dette gjelder ikke kun for kommunen, men også på regionalt og nasjonalt nivå. Sees det bort ifra klimagassutslippene for Hammerfest kommune er det gjennomsnittlige klimagassutslippet for Finnmark ca. 7.000 tonn CO<sub>2</sub> ekvivalenter. Større industrielle aktiviteter, som har betydelig påvirkning på klimagassutslipp bør i tillegg til det kommunale fokuset, settes inn i et større nasjonalt (og evt. internasjonalt) perspektiv. I et overordnet internasjonalt perspektiv kan utvinning av mineraler være den beste miljømessige/klimamessige løsningen, men kan gjøre det vanskeligere for gjeldende kommune å bli CO<sub>2</sub> nøytral innen et gitt tidsintervall.

Tabell 1-8: Utslipp av klimagasser i Norge, Finnmark og utvalgte kommuner i Finnmark for 2007. Verdiene er angitt i 1000 tonn CO<sub>2</sub> ekvivalenter.

1000 tonn CO <sub>2</sub> ekvivalenter	Vadsø	Hammerfest	Karasjok	Nesseby	Sør-Varanger	Finnmark	Norge
<b>Stasjonær forbrenning</b>	<b>3</b>	<b>1710</b>	<b>1</b>		<b>5</b>	<b>1741</b>	<b>20477</b>
Olje- og gassutvinning		1707				1707	13580
Industri og bergverk						6	5018
Andre næringer	1	2			2	13	977
Private husholdninger	2	1	1		3	15	718
Forbrenning av avfall og deponigass						0	184
<b>Prosessutslipp</b>	<b>5</b>	<b>7</b>	<b>16</b>	<b>4</b>	<b>9</b>	<b>152</b>	<b>15433</b>
Olje- og gassutvinning		2				2	814
Industri og bergverk						1	8759
Landbruk	3	4	16	4	6	115	4291
Avfallsdeponigass	2				2	30	1183
Annet		1			1	4	386
<b>Mobil forbrenning</b>	<b>20</b>	<b>18</b>	<b>15</b>	<b>8</b>	<b>31</b>	<b>291</b>	<b>17697</b>
Lette kjøretøy: bensin	3	4	3	2	7	61	4278
Tunge kjøretøy: bensin						1	63
Lette kjøretøy: diesel etc.	4	4	3	2	8	66	3176
Tunge kjøretøy: diesel etc.	3	3	4	2	6	51	2689
Motorsykel - moped						2	119
Innenriks luftfart	1	1			2	9	1051
Skip og båter	3	2	0	0	1	17	3833
Annet	6	4	5	2	7	84	2488
<b>Sum utslipp</b>	<b>28</b>	<b>1735</b>	<b>32</b>	<b>12</b>	<b>45</b>	<b>2184</b>	<b>53607</b>
<b>Antall Innbyggere</b>	<b>6124</b>	<b>9391</b>	<b>2873</b>	<b>884</b>	<b>9490</b>	<b>72 665</b>	<b>4 681 134</b>
<b>Utslipp klimagasser/innbygger</b>	<b>4,6</b>	<b>184,6</b>	<b>11</b>	<b>13,3</b>	<b>4,7</b>	<b>30</b>	<b>11,5</b>

I tabellen under har vi med utslippstall fra 2007 og et estimert anslag på opptak av CO<sub>2</sub> i kommunes skog, satt opp et klimaregnskap for Sør Varanger kommune. Skogsressursene i Sør Varanger er et veldig strekt karbonbindingsmiddel og det er viktig for kommunen å inkludere dette i sitt klimaregnskap, siden denne effekten ikke er tatt med i SSB sin statistikk. Skogen binder karbon når den befinner seg i oppvekstfasen og betegnes da som voksende skog. I Sør Varanger utgjør denne delen av skogen 124 000 m<sup>3</sup>. Estimeringen av CO<sub>2</sub> opptaket er gjort i Skogselskapets klimakalkulator med skogdata oppgitt av Skogbrukssjefen i Finnmark, Tor Håvard Sund. I følge Sund er oppgitt mengde voksende skog i kommunen et forsiktig anslag. Klimaregnskapet i tabell 1-9 viser at Sør Varanger kommune er en karbonbindende kommune med et negativt utslipp av CO<sub>2</sub> ekvivalenter på 92 000 tonn totalt og – 9,7 tonn per innbygger. Regnskapet illustrerer hvilken stor betydning kommunes skogsressurser har i klimasammenheng.

Tabell 1-9: Klimaregnskap for Sør Varanger Kommune med utslippstall fra 2007 og medregnet et estimert CO<sub>2</sub> opptak i kommunens skog.

1000 tonn CO <sub>2</sub> ekvivalenter	2007	2007 og data på bergverk fra 1991	2007 og data på bergverk fra 1995
<b>Stasjonær forbrenning</b>	<b>5</b>	<b>52</b>	<b>31</b>
Olje- og gassutvinning			
Industri og bergverk		47 (1991)	26 (1995)
Andre næringer	2	2	2
Private husholdninger	3	3	3
Forbrenning av avfall og deponigass			
<b>Prosessutslipp</b>	<b>- 128</b>	<b>-128</b>	<b>-128</b>
Olje- og gassutvinning			
Industri og bergverk		Ikke angitt 1991	Ikke angitt 1995
Skogbruk	- 137	-137	-137
Landbruk	6	6	6
Avfallsdeponigass	2	2	2
Annet	1	1	1
<b>Mobil forbrenning</b>	<b>31</b>	<b>31</b>	<b>31</b>
Lette kjøretøy: bensin	7	7	7
Tunge kjøretøy: bensin			
Lette kjøretøy: diesel etc.	8	8	8
Tunge kjøretøy: diesel etc.	6	6	6
Motorsykel - moped			
Innenriks luftfart	2	2	2
Skip og båter	1	1	1
Annet	7	7	7
<b>Sum utslipp</b>	<b>- 92</b>	<b>-45</b>	<b>-66</b>
<b>Antall Innbyggere</b>	<b>9490</b>	<b>9490</b>	<b>9490</b>
<b>Utslipp i tonn klimagasser/innbygger</b>	<b>- 9,7</b>	<b>-4,7</b>	<b>-6,9</b>

Beregningen i tabell 1-9 var gjort med utslippstall fra 2007, på et tidspunkt da det ikke var virksomhet av betydning i industri og bergverk. I 2009 kom det i gang ny gruvedrift i kommunen, men det har ikke vært mulig å få tallfestet eventuelle utslipp av CO<sub>2</sub> ekvivalenter fra denne. For å få et anslag på hvilken effekt den nye oppstartede gruvedriften har i kommunes klimaregnskap kan vi ta utgangspunkt i utslippstallene fra gruvedriften tidlig på 1990-tallet. I tabell 1-9 er det i de to koloner til høyre lagt inn utslipptall fra industri og bergverk fra 1991 og 1995, sammen med de øvrige tall fra 2007.

Tabell 1-9 viser at et klimaregnskap iberegnet utslippstall for 1991 og 1995 fra industri og bergverk, fortsatt vil resultere at Sør Varanger er en karbonbindende kommune. Det er vanskelig å anslå om dette vil gi et riktig bilde av resultatet av framtidige klimagassutslipp fra bergverksdriften i kommunen, men det er grunn til å tro at dagens strengere krav til utslipp fra denne type drift og ny renseteknologi, samt at omfanget av bergverksdriften er mindre enn i forrige periode, vil resultere i lavere klimagassutslipp enn på 1990-tallet.

Til tross for at Sør Varanger kommune i et slikt regnskap kommer ut som en karbonbindende kommune vil vi på det sterkeste anbefale at dette ikke blir en sovepute i kommunes videre energi- og klimaarbeid.



## 1.5 Energiressurskartlegging (fornybare)

I Sør-Varanger kommune er det for det stasjonære energiforbruket et potensial for redusering av klimagassutslipp tilsvarende ca. 5.000 tonn CO<sub>2</sub> ekvivalenter, ved omlegging av energiressurser fra fossile til fornybare kilder. Dette tilsvarer ca. 11 % av de samlede klimagassutslipp i kommunen, hvilket isolert sett kan betraktes som en relativt sett liten andel for redusering av de samlede utslipp av klimagasser i kommunen. I et integrert perspektiv for redusering av klimagassutslipp i kommunen bør følgende imidlertid tas med i betraktningen:

- Strøm fra vannkraft er begrenset. Det er derfor ønskelig å begrense forbruksøkningen av strøm basert på vannkraft til oppvarming og få overgang til strømbasert eller vannbåren oppvarming ved andre fornybare energiressurser.
- Elektrisitet kan bli verktøy til begrensnings av klimagassutslipp fra de mobile kilder. Ved overgang til strøm og dermed øking i strømbruket for mobile kilder, økes behovet for stasjonær energibruk basert på andre fornybare energiressurser.
- En øket satsning på fornybare energiressurser åpner opp for mulighetene for eksport av "grønn" energi og kunnskapsoverføring til andre kommuner, fylker og land.

Det er knyttet en rekke generelle utfordringer til omlegging av og supplering til nåværende energibruk og til energiproduksjonen i Sør-Varanger kommune. De viktigste utfordringene er:

- Liten befolkningstetthet
- Spredt bosetting
- Bygg er ikke tilrettelagt for vannbåren energi
- Manglende infrastruktur for fornybare energiressurser

Ved omlegging av og supplering til nåværende energiproduksjon i Sør-Varanger kommune, må det skilles mellom de områder med utbygging og tetthet som muliggjør sentrale energiproduksjonsløsninger og de områder med lav tetthet. I sistnevnte områder må mindre, spredte og enkeltstående energiproduksjonsmuligheter undersøkes.

### Småskala vannkraft

Vannkraft er en fornybar energiressurs som gjør det mulig å produsere elektrisitet uten bruk av fossilt brensel og har derfor ikke de klimagassutslipp som kraftverk basert på fossile energikilder har. Vannmagasiner etableres ved å demme opp naturlig vannstand av sjø eller vassdrag ved hjelp av dammer. Miljøkonsekvensene vil derfor være knyttet til inngrep i naturen ved oppdemming eller senking av vannstand, endret vannføring og bygging av infrastruktur og kraftnett.

I Norge er det totale teoretiske ressursgrunnlaget for utnyttelse av vannkraft beregnet til ca. 600 TWh/år. På grunn av økonomiske og miljømessige hensyn er det totale tekniske og økonomisk utbyggbare vannkraftpotensialet beregnet til 205 TWh. I Norge er de fleste utbyggingsegnete vassdragene bygd ut. En stor del av potensialet for ny vannkraft er derfor knyttet til relativt små kraftverk. Iht. data fra NVE er potensialet for små kraftverk i Norge 25 TWh/år med investeringsgrense 3 kr/kWh /12/.

Små vannkraftverk er definert som kraftverk med installert effekt opp til 10 MW og deles inn i følgende underkategorier:

- Mikrokraftverk      installert effekt > 0,1 MW
- Minikraftverk      installert effekt 0,1 – 1 MW
- Småkraftverk        installert effekt 1 – 10 MW

Små vannkraftverk etableres ofte i bekker og mindre elver uten reguleringsmagasiner og produksjonen varierer med tilsiget av vann.

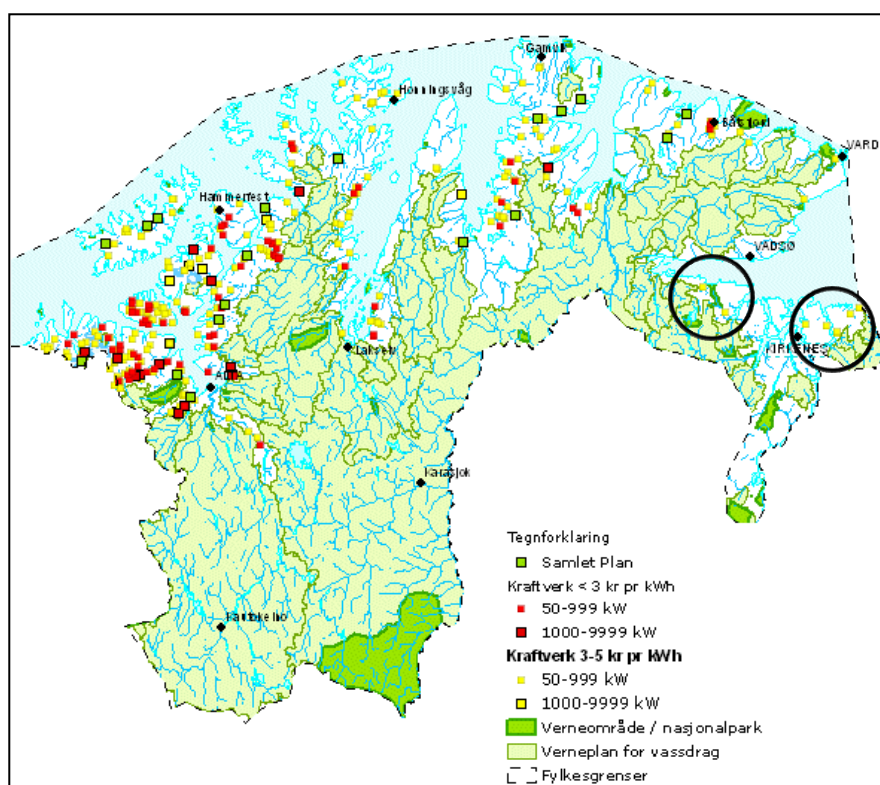
I tabell 1-10 under er det en oversikt over aktiviteter innen planlegging og utbygging av småskala vannkraft i Finnmark i perioden 2005 – 2009. Som det fremgår av tabellen er det gitt konsesjon for gjenopptak av småskala vannkraftverk ved Kobbholmfjord. Ved Kobbholm har det tidligere vært drevet et vannkraftverk. Tinfoss AS har søkt tillatelse til å rehabilitere Kobbholm kraft-

verk og til å bygge Valvatn etter de samme planene som lå til grunn for tidligere gitte konsesjonen for Kobbholm kraftverk.

**Tabell 1-10: Oversikt over utbyggingsaktiviteter for småskala vannkraftverk i Finnmark 2005 – 2009. Basert på data fra NVE /11/**

Prosjekt	Tiltakshaver	Kommune	Status	Effekt (MW)	Produksjon (GWh)
Kobbholm kraftverk	Tinfos A/S	Sør-Varanger	Konsesjon gitt	3,80	21,00
Luostejok	Luostejok Kraftlag	Porsanger	Konsesjon gitt		
Fosselva	Nordkyn Kraftlag	Lebesby			
Storelva kraftverk	Alta Kraftlag AL	Alta	Søknad i kø	3,30	11,50
Lille Måsvatn pumpe	Statkraft Energi AS	Lebesby	Søknad		6,00
Korselva kraftverk	Tinfos A/S	Kvalsund	Søknad i kø	6,70	23,30
Sivertelva kraftverk		Alta	Søknad i kø	3,36	7,90
Fornyelse	Repvåg Kraftlag A/L	Nordkapp	Søknad	5.40	24.20
Langfjordhamn	Alta Kraftlag A/L	Loppa	Søknad	5.70	18.64
Mølleelva kraftverk	Alta Kraftlag A/L	Loppa	Søknad	4,25	14,50
Smielv kraftverk	Nordkyn Kraftlag	Lebesby	Avslått	3,13	13,60

I 2004 har NVE gjennomført digital ressurskartlegging av små kraftverk mellom 50 og 10.000 kW. Kartleggingen ble basert på digitale kart, digitalt tilgjengelig hydrologisk materiale og digitale kostnader for ulike anleggsdeler. Resultatene ble presentert i rapporten "Beregningen av potensial for små kraftverk i Norge" /12/. I Sør-Varanger kommune ble 8 småskala kraftverk identifisert (tabell 1-11, figur 1-13 og figur 1-14).



**Figur 1-13: Digital kartlegging av småskala vannkraftverk i Finnmark. Småskala kraftverk identifisert i Sør-Varanger er markert i de svarte sirklene. Kart fra /12/.**



Figur 1-14: Digital kartlegging av småskala vannkraftverk i Sør-Varanger. Basert på opplysninger fra NVE og kartgrunnlag fra NGU – Granada. Småskala vannkraftverk, som er gitt konsesjon er markert i blå farge.

Ifølge den digitale kartleggingen i 2004 er det samlede potensialet for de 8 identifiserte vannkraftverk (utbyggingsmuligheter) på 23,1 GWh. Den planlagte produksjon ved Kobbholm Kraftverk ble ved NVE sin kartlegging gitt et potensial på 18 GWh (3 GWh under den planlagte produksjonen). Basert på den digitale kartleggingen i 2004, samt den planlagte produksjon i Kobbholm Kraftverk, vurderes det samlede potensial for småskala vannkraftverk i Sør-Varanger kommune å være min. **25,8 GWh**. Om utbygging av disse anleggene er realiserbare avhenger bl.a. av geografiske, praktiske, økonomiske og miljømessige vurderinger.

Tabell 1-11: Kartlagte småskala vannkraftverk i Sør-Varanger. Basert på data fra NVE atlas for potensielle småskala vannkraftverker samt NVE konsesjon database.

Vassdragnummer	Vassdrag	Effekt	Produksjon	Status
247.2A	Greinelva	273	1,12	NVE kartlegging
247.5C	Dammasjohka	89	0,37	NVE kartlegging
247.7A	-	358	1,46	NVE kartlegging
247.72	Storbekken	96	0,39	NVE kartlegging
246.6A	Ropelva	227	0,93	NVE kartlegging
243.2Z	Haukelva	121	0,5	NVE kartlegging
247.4Z	Tårnelva (Kobbholm)	3800	21,0	Gitt konsesjon
247.7B	Valvatn			
			<b>25,8</b>	

## Vindkraft

Vindkraft er en fornybar energiressurs som muliggjør produksjon av elektrisitet uten utslipp av klimagasser. I et vindkraftverk omdannes vindenergien til elektrisk energi og består av en eller flere vindturbiner.

Vindenergien stammer i utgangspunktet fra solenergi som er tilført jorden. Vind er luftstrømmer oppstått for å utjevne trykkforskjeller i atmosfæren. I Norge finner man de beste forholdene for vindkraftproduksjon langs kysten og i fjellområdene nær kysten. Vindforholdene varierer mye og for å vurdere det stedsspesifikke potensialet for vindkraft må det gjennomføres grundige vindmålinger.

Med den nåværende teknologien foregår elektrisitetsproduksjonen fra vindkraft ved vindstyrker mellom 3 m/s og 25 m/s. Ved vindstyrken 3 m/s starter vindproduksjonen, den maksimale produksjonen forekommer ved ca 13 m/s og ved vindhastigheter på mer enn 25 m/s stanser vindturbinen for å unngå unødig slitasje på maskindelen. Langs kysten i Norge varierer den gjennomsnittlige vindhastigheten i 50 meters høyde mellom 6 og 10 m/s /14/.

De fleste større vindturbinene som er installert i Norge har en rotordiameter på om lag 80 meter. Hver enkelt rotorvinge veier ca. 9 tonn. Fundamentet til en vindturbin skal derfor stå imot sterke krefter og må ha sterk konstruksjon som spennes fast med armeringsstag 10 – 20 meter ned i fjellet. Vindhastigheten stiger med høyden over bakken og tårnhøyden til vindturbiner er mellom 40 til 100 meter. Store vindturbiner i Norge har typisk en tårnhøyde på 70 – 80 meter /14/.

Viktige faktorer ved lokalisering av vindkraftverker er utover vindressurser, tekniske, naturmessige, miljømessige og økonomiske implikasjoner som må vurderes i planleggingsfasen.

I tabell 1-12 under er det gitt en oversikt over aktiviteter innen planlegging og utbygging av vindkraft i Finnmark. Som det fremgår av tabellen er det søkt tillatelse til utbygging av vindkraftverk i Bugøynes og Bjørnevatn i Sør-Varanger kommune. Grunnet Forsvarets anlegg/aktiviteter samt hensyn til reindrift er søknaden ved Bugøynes satt i bero.

**Tabell 1-12: Oversikt over utbyggingsaktiviteter for vindkraft i Finnmark. Basert på data fra NVE /11/.**

Prosjekt	Tiltakshaver	Kommune	Status	Effekt (MW)	Produksjon (GWh)
Kjøllefjord	Kjøllefjord Vind AS	Lebesby	I drift	39,1	120
Havøygavlen	Arctic Wind AS	Måsøy	Gitt konsesjon	39	
Snefjord	Statoil AS	Måsøy	Konsesjon søkt	160	
Digermulen	Fred Olsen Renewables AS	Lebesby	Konsesjon søkt	100	
Laksefjorden	Fred Olsen Renewables AS	Lebesby	Konsesjon søkt	100	280
Hammerfest	Statkraft Development AS	Hammerfest	Konsesjon søkt	110	
Sørøya	Vindkraft Nord AS	Hasvik	Konsesjon søkt	15	40
Rakkoearro	Varanger Kraft AS	Berlevåg	Konsesjon søkt	350	1200
Hamnefjell	Statoil AS	Båtsfjord	Konsesjon søkt	160	
Båtsfjordfjellet	Statoil AS	Båtsfjord	Konsesjon søkt	120	
Eliastoppen	Norsk Miljøkraft AS	Berlevåg	Melding mottatt	40	120
Skjøtningsberg	Norsk Miljøkraft AS	Lebesby	Melding mottatt	400	1200
Laukvikdalsfjellet	Statkraft Development AS	Berlevåg	Melding mottatt	33	
Nordkyn	Statkraft Development AS	Lebesby	Melding mottatt	750	2600
Dønnesfjord	Vindkraft Nord AS	Hasvik	Melding mottatt	100	300
<b>Bjørnevatn</b>	<b>Troms Kraft Produksjon AS</b>	<b>Sør-Varanger</b>	<b>Melding mottatt</b>	<b>60</b>	<b>155</b>
Domen	Norsk miljøkraft AS	Vardø	Stillet i bero*	100	300
<b>Bugøynes</b>	<b>Norsk Hydro Produksjon AS</b>	<b>Sør-Varanger</b>	<b>Stillet i bero*</b>	<b>90</b>	<b>270</b>
Segkjøllfjellet	Varanger Kraft AS	Vardø	Stillet i bero*	350	875
Magerøya	Statkraft Energi AS	Nordkapp	Avslått**	50	150
Skallhalsen	Statkraft Energi AS	Vadsø	Avslått**	65	190

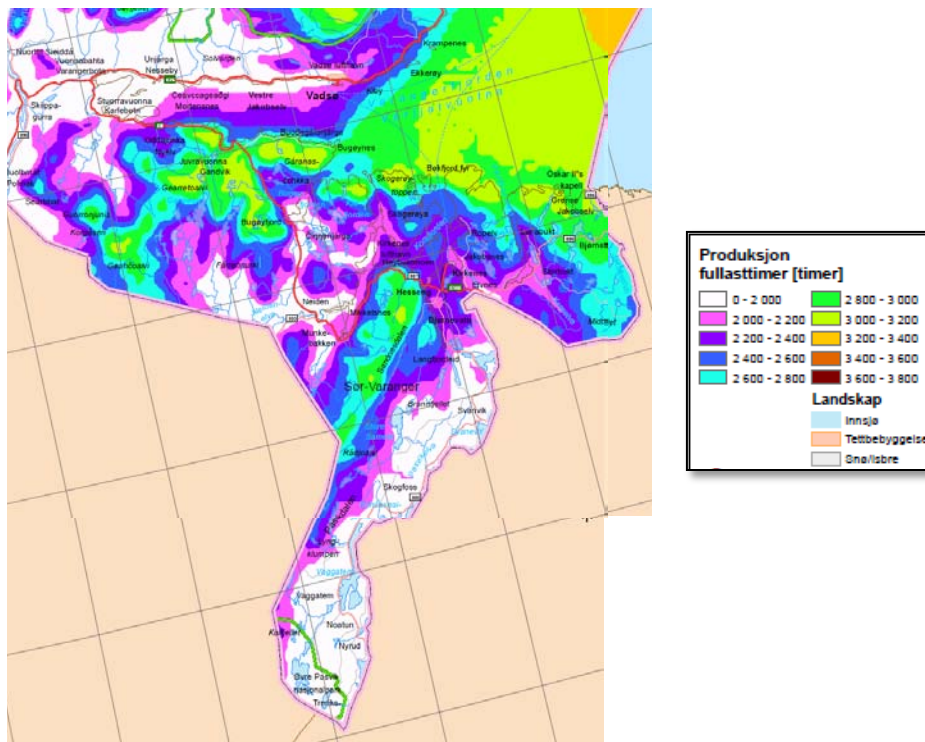
\* Stillet i bero grunnet hensyn til Forsvarets anlegg og nasjonalpark/reindrift

\*\* Avslått grunnet de negative konsekvenser for Forsvarets anlegg, reindriftnæringa og sivil luftfart

NVE v/Kjeller Vindteknikk har i 2009 kartlagt vindressursene over fastlands-Norge og havområdene utenfor. Resultatene er presentert på kart i 6 delrapporter. 3 av rapportene presenterer resultater for kartlegging av årsmiddelvind i høydene 50 m, 80 m og 120 m. Delrapport 4 og 5 presenterer henholdsvis terrengkompleksitet og isningskart. Delrapport 6 presenterer årsproduksjonen angitt i fullstimer i 80 m høyde.

I figur 1-15 er kart fra delrapport 6 illustrert for Sør-Varanger kommune. Som det fremgår av figuren er det i Sør-Varanger geografisk varierende potensial for produksjon av elektrisitet basert

på vindenergi i 80 m høyde. Med unntak av den østlige delen av Pasvikdalen samt området rundt Neiden, er det generelt sett gode muligheter for produksjon av vindenergi på 2000 – 2600 fulllasttimer i Sør-Varanger kommune. Enkelte steder er det potensial for produksjon opp til 3200 fulllasttimer.



Figur 1-15: Produksjon fulllasttimer for Sør-Varanger kommune. Kartet er sammensatt av tre kart fra /15/.

På tilsvarende vis er det utarbeidet kart over ising i 80 m høyde /15/. Disse viser at det i Sør-Varanger generelt er risiko for ising over 10 g/time på 50 – 300 timer per år. Stedvis er det risiko for ising over 10 g/time i opp til 1000 timer årlig. Iht. eksisterende vindkraftverker i Nord-Norge har ising liten påvirkning på elektrisitetsproduksjonseffektiviteten (< 5 %) /13/.

Kartlegging av terrengkompleksitet er gjennomført ved RIX-verdier (helning i terreng i spesifikk radius). I Sør-Varanger kommune er det et relativt jevnt terreng med helning 0 – 5 %. I kystområdene er terrenget mer ujevnt med RIX-verdier opptil 40 %.

NVE sin vindkartlegging viser at det vil være teknologisk og praktisk mulig å bygge ut vindkraftverk i Sør-Varanger kommune. De to vindmøllerparkanleggene, som det er søkt konsesjon om i kommunen, tilsvarer en produksjon på i alt 425 GWh (tabell 1-12), men planene for vindmøllerparkanlegget i Bugøynes er satt i bero. Derfor vurderes det nåværende realiserbare potensialet til vindenergi i Sør-Varanger kommune til å være **155 GWh**. Det fremtidige energipotensialet for vindenergi i Sør-Varanger kommune vil være større. Spørsmålet om en utbygging av vindkraftverk er realiserbart må vurderes i forhold til miljømessige, økonomiske og samfunnsmessige implikasjoner.

### Solenergi

Energi fra sola kan utnyttes til både elektrisitet med et solcellepanel og til varme ved hjelp av en solfanger. Varmen kan da benyttes til oppvarming av bygg med vannbåren varmeanlegg. Hittil er solenergi ikke blitt betraktet som en reel energiressurs i Nord-Norge. Utviklingen i andre land med likende klimatiske forhold som for eksempel Grønland, Canada og USA (Alaska) tilsier at solenergi vil bli en alternativ energiressurs, også i Arktisk strøk.

For at solenergi skal bli lønnsomt i Nord-Norge krever det systemer til oppbevaring av elektrisitet og varme fra de solrike periodene om sommeren til de mørkere periodene på vinteren. Batterier til oppbevaring av elektrisitet er under utvikling og forventes å kunne brukes kommersielt i løpet



av de neste 5 – 10 årene. Da metoden enda er under utvikling anslås ikke energiresurspotensialet for elektrisitetsproduksjon basert på solenergi.

Utnyttelse av solenergi til oppvarming kan gjøres ved hjelp av termiske solfangere, som kan monteres på taket av hus. Solfangere lagrer solenergien inntil man får bruk for den. Solfangere er best egnet til oppvarming av bygninger med lavtemperatursystemer for vannbåren varmedistribusjon. Etter som solinnstrålingen varierer sterkt gjennom året må anlegget kombineres med en annen varmekilde for eksempel bioenergi, varmepumpe eller elektrisitet. I Nord-Norge kan det anslås et potensial for solinnstråling på 700 kWh/m<sup>2</sup>/år /16/.

Solfangeranlegg passer best i nye bygninger og i bygninger med høyt tappevannsbehov som eksempelvis alders- og pleiehjem, sykehus, idrettshaller og svømmeanlegg. Om det finnes lønnsomt kan solvarme vurderes utredet i alle nye bygninger i Sør-Varanger kommune.

Det er ikke registrert opplysninger om eksisterende solvarmeanlegg i Sør-Varanger kommune.

Med bakgrunn i empiriske undersøkelser i Østerrike gjennom 10 år har man kommet fram til realistisk potensial for bruk av solfangere:

$$E_p = 300 \text{ kWh/m}^2 * 0,3 \text{ m}^2/\text{person} * \text{antall personer}$$

Beregningen for Sør-Varanger kommune er da ca. 866 MWh/år. Grunnet den lavere solinnstrålingen i Nord-Norge, vil et konservativt anslag på energipotensialet i Sør-Varanger kommune utgjøre ca. **600 MWh/år**.

### Havenergi

Havet får tilført energi fra sola, geotermiske kilder, jordas rotasjon, gravitasjon og hydrotermiske prosesser. Utnyttelse av havenergien er fortsatt på utviklingsstadiet og det finnes få eksempler på kommersiell utnyttelse av havenergi. Utnyttelse av havenergi baseres på bølgekraft, tidevannskraft, havstrømmer, havtermisk kraft og saltkraft.

I 2007 gjennomførte Enova en studie, der energipotensialet for bølgekraft og tidevannskraft i Norge ble anslått /18/. Det ble anslått at det i Norge er årlig energipotensial på 12 – 30 TWh basert på bølgekraft. Det tilsvarende energipotensialet på tidevannskraft er mindre enn 1 TWh/år.

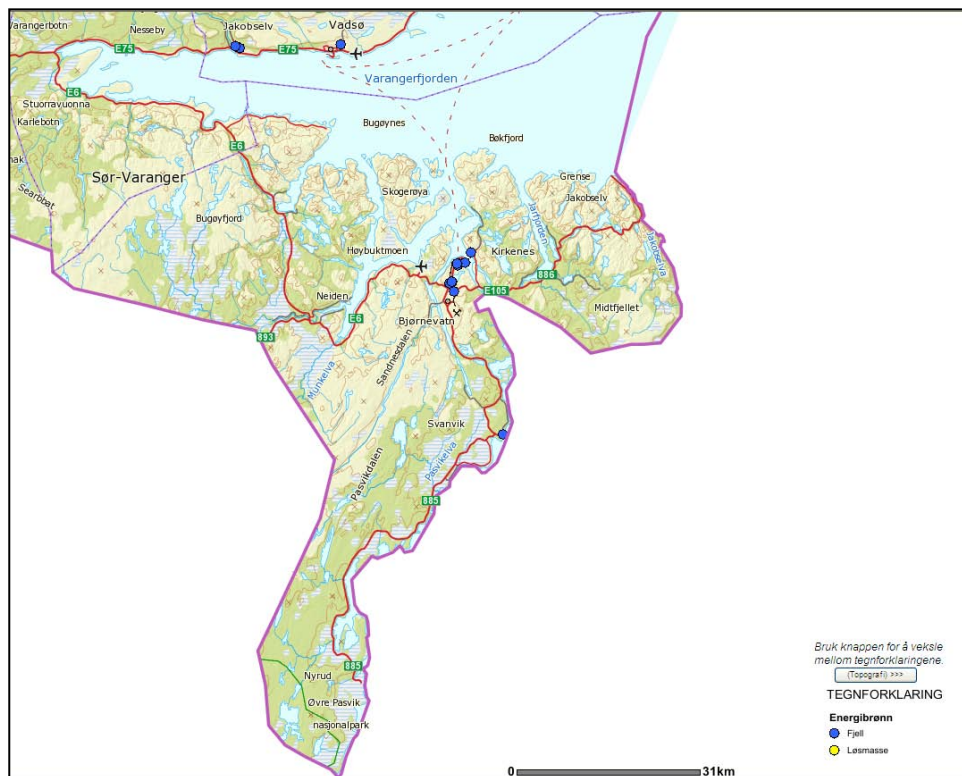
Saltkraft er basert på osmose mellom ferskvann og sjøvann. Trykkforskjellen tilsvarer en vannsøyle på 120 meter og kan utnyttes i en turbin for å lage strøm. Iht. Statkraft er energipotensialet på 12 TWh i Norge. Verdens første saltkraftverk åpnet på Tofte i 2009. Statkraft satser på at metoden vil bli kommersiell tilgjengelig i 2015. I Sør-Varanger vil det kunne etableres et saltkraftanlegg ved utløpet fra Pasvikelva på Elvenes.

### Varmepumper

Varmepumper utnytter varme fra luft, jord, fjell og vann (sjø/grunnvann/elv). Også spillvarme fra kloakk, industrielle prosesser og avtrekksluft kan utnyttes. Varmepumper baseres på sammenhengen mellom temperatur og trykk i gass/væsken som sirkulerer internt i pumpen. Økes trykket, da økes også temperaturen for kokepunktet på væsken. Ved å tilføre elektrisitet, lages et kunstig trykk i sirkelløpet og temperaturen heves slik at den kan benyttes til oppvarming. For å drive pumpen brukes elektrisitet, men varmepumpen produserer mer energi enn den bruker.

### Fjell

Bergvarme utnytter varmen lagret i fjellet. Dypere enn 10 meter ned i fjellgrunnen er temperaturen jevn året rundt. Sol- og geenergi lagret i fjellet hentes opp fra 150 – 300 meter dype energibrønner. Varmeuttak vil variere avhengig av bergart og oppsprekning i fjell. Som det fremgår av figur 1-16 er det i Sør-Varanger kommune registrert enkelte energibrønner.



Figur 1-16: Kart med energibrønner. [www.ngu.no/Granada](http://www.ngu.no/Granada)

Tabell 1-13: Oversikt over energibrønner i Sør-Varanger kommune. Basert på data fra [www.ngu.no/Granada](http://www.ngu.no/Granada)

Energibrønn id	Plassering	Dybde (m)	Etablert	Bruk
44042	Kirkenes	186	2006	Energi for enkelt husholdning
53000	Kirkenes	150	2008	Energi for enkelt husholdning
49486	Kirkenes	128	2007	Energi for enkelt husholdning
49487	Kirkenes	128	2007	Energi for enkelt husholdning
49520	Kirkenes	129	2007	Energi for enkelt husholdning
49522	Kirkenes	129	2007	Energi for enkelt husholdning
44047	Kirkenes	126	2006	Energi for enkelt husholdning
49488	Kirkenes	156	2007	Energi for enkelt husholdning
24755	Kirkenes	100	2002	Energi for enkelt husholdning
31489	Kirkenes	94	2002	Energi for enkelt husholdning
49253	Kirkenes	60	2007	Energi for enkelt husholdning
49619	Svanvik	150	2007	Energi for enkelt husholdning

Iht. Granada databasen er det etablert 12 energibrønner i Sør-Varanger kommune, primært i Kirkenes med en enkelt i Svanvik. Alle de etablerte energibrønner produserer energi for en enkelt husholdning og samlet sett dekker de under **100 MWh** i energiproduksjon.

I størsteparten av Sør-Varanger kommune er det kort til fjell og dermed er det mulighet for å etablere lønnsomme energibrønner. Prøveboringer og tidligere boringer utført i Sør-Varanger kommune kan kartlegge de områder, som er mest relevant for etablering av energibrønner.

Det samlede potensialet for Sør-Varanger kommune er ikke tallfestet.

### Vann

På et vist dyp holder sjøvann en stabil temperatur på ca. 4°C året rundt. Ellevann kan også brukes som varmekilde, men er mer utsatt bl.a. ved nedising og flom. For å utnytte varmeenergien

fra resipientvann kreves det en avstand fra varmpumpen til sjø/elv på ikke mer enn 100 meter. Ved større avstand vil både kostnadene og varmetapet øke.

Størsteparten av befolkningen er bosatt i områder med nær tilgang til vannresipienter, men mesteparten er ikke bosatt innenfor en avstand på under 100 meter fra resipienten. Potensialet for utnyttelse av elve- eller sjøvann som energikilde for enkelte husstander er derfor begrenset. Det er større potensial for utnyttelse av elve- eller sjøvann som energikilde i mindre fjernvarmeanlegg med distribusjon til flere husstander eller større industrielle/kommunale anlegg. I Kirkenes ble det i 2007 vurdert sjøvannsbasert varmpumpe med årlig energiproduksjon på **5 GWh**, som kan tilknyttes et fjernvarmeanlegg.

I et varmpumpesystem med grunnvann pumper man grunnvann opp til varmeveksler. En grunnvannspumpe krever at det er tilstrekkelige mengder tilgjengelig grunnvann. For å basere varmpumper på grunnvann må det gjennomføres undersøkelser av grunnvann ved prøveboringer og pumpetests. Da det ikke er gjennomført undersøkelser av grunnvannet, er det samlede energipotensialet for varmpumper basert på grunnvann ikke tallfestet.

#### Jord

Et stykke ned i jorda er temperaturen stabil på ca. 4 °C. Ved å grave ned slynger av rør over et større område, hentes varmen opp. Grunnet de klimatiske forhold i Sør-Varanger, vil denne varmeutnyttelse kreve et mer omfattende terrenginngrep.

I Sør-Varanger kommune vil det grunnet klimaet kreve vesentlig tykkelse på løsmassedekke for å utnytte jordvarmen. Da størsteparten av kommunen består av fjell med tynt løsmassedekke vil potensial for utnyttelse av jordvarme være begrenset. Det samlede energiresurspotensialet for varmpumper basert på jordvarme er ikke tallfestet.

#### Luft-luft

Varmekilden med størst tilgjengelighet er uteluft. Luft har lav varmekapasitet og tetthet, og krever en stor luftstrøm ved varmeuttak. Under nedkjøling vil fuktighet i luften felles ut, og vil fryse på kjøleflaten i form av is og rim. For å fjerne is/rim må det utformes et avrimingssystem og dette vil redusere effekten av varmpumpen.

I 2009 var det anslagsvis solgt 120 varmpumper for eneboliger i Sør-Varanger kommune. Den gjennomsnittlige energiutnyttelsen på en luft-luft varmpumpe er ca. 5000 – 6000 kWh/år. Dette gir et samlet ressursforbruk for Sør-Varanger kommune på **600 MWh/år**.

#### Kloakk/spillvann

Spillvarme fra industrien kan være en godt egnet varmekilde for en varmpumpe. Temperaturnivået i spillvarmeutslipp er ofte i området 25 – 50 °C både i luft og vann. I noen tilfeller benyttes varmevekslere eller rensning for å unngå spredning av partikler og annen forurensning.

Kloakkstrømmen varierer over året og det enkelte døgnet. Variasjonene i kloakkstrømmen skal kartlegges for grunnlag til dimensjonering av varmpumpeanlegg basert på kloakk.

På grunn av urenheter i kloakkstrømmen vil det være mer vedlikehold og rensing av utstyr enn varmpumpesystemer basert på naturlige energiresurser. På grunn av helsemessige/vedlikeholdsmessige og økonomiske utfordringer vil varmpumper basert på kloakk/spillvarme trolig være mest lønnsomt i større anlegg med forsyning til flere bygg. Det samlede energiresurspotensialet for varmpumper basert på kloakk/spillvarme er ikke tallfestet.

Ressurspotensialet for varmpumper er enormt ettersom varmpumper kan baseres på varme fra både luft, vann, jordvarme, grunnvann og spillvarme. I hvilken grad man vil benytte varmpumper avhenger mer av formålet og investeringskostnader enn av tilgangen på lokale energikilder.

#### **Bioenergi**

Bioenergi er en samlebetegnelse for all energi som kan utvinnes av biomasse eller organisk materiale. Biomassen omdannes til energi ved forbrenning og da biomasse opprinnelig har tatt opp CO<sub>2</sub> regnes den som klimagassnøytral og er en fornybar energikilde. Biomasse forekommer i



mange forskjellige former med ulikt energiinnhold, virkningsgrad, tilgjengelighet og potensial for utnyttelse. I Norge er de viktigste bioenergiressursene skogbrensel og sekundærvirke fra skogindustrien, halm, energivekster, gjødsel, brennbart avfall og deponigass.

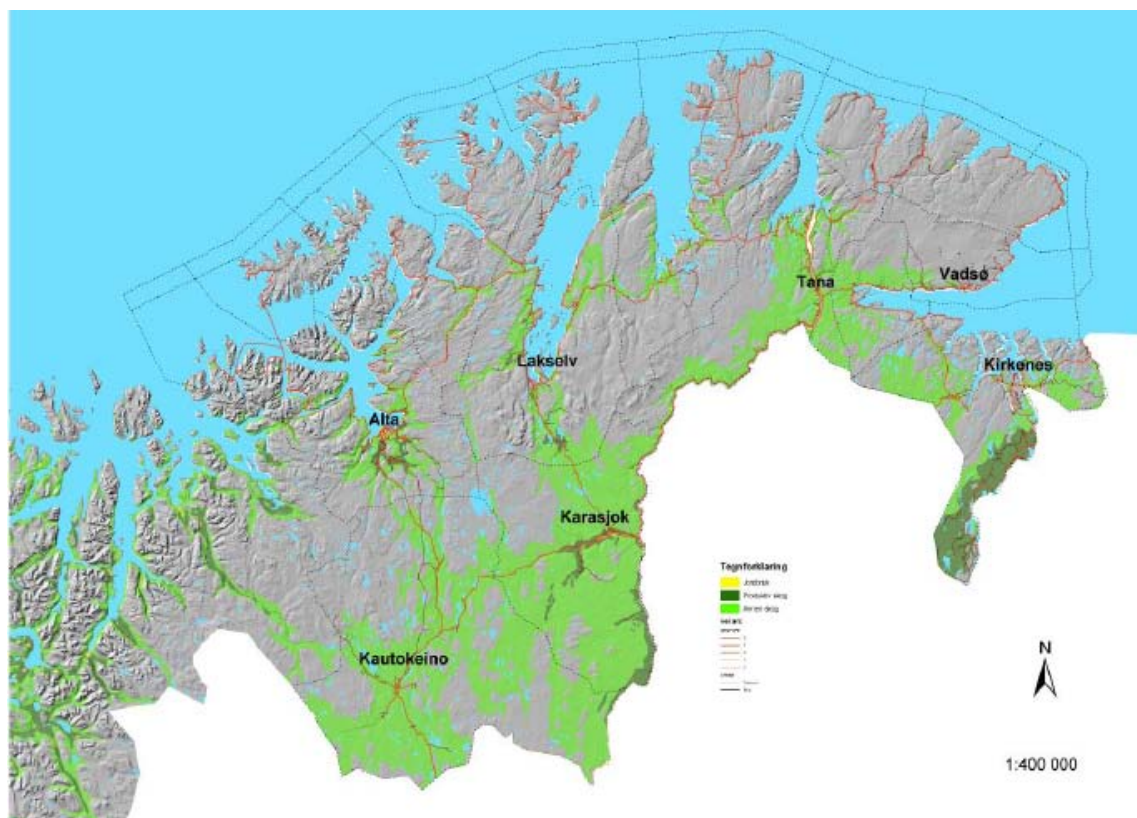
Selv om bioenergi er definert som klimagassnøytral bør en vær oppmerksom på andre miljømessige implikasjoner som utnyttelse av bioenergi kan medføre. For eksempel vil det i forbrenningsprosessen dannes PAH – forbindelser med risiko for spredning til miljøet på partikkel form, i tillegg til miljøimplikasjonene ved produksjon av biobrensel.

### Skog

Skogen i Finnmark har ikke tidligere vært registrert i nasjonal skogstatistikk. Taksering i Finnmark startet sommeren 2005 og skulle vært ferdig 2008/2009. Det er Norsk Institutt for Skog og Landskap som gjennomfører denne takseringen, som skal gi informasjon om skogens vekst og utvikling over tid, hvilket er nyttig i planlegging i skogbruket. Der foreligger enda ikke resultater fra denne takseringen.

I figur 1-17 er skogareal i Finnmark illustrert. Historisk sett har Staten alltid vært sentral aktør i skogbruket i Finnmark. Direktoratet for Statens Skoger eide 95 % av arealet i fylket, så skogbruk i Finnmark har overveiende foregått i statens regi og private har i liten grad eid skog eller drevet skogbruk annet enn til eget bruk. Det finnes litt over 1000 private skogeiendommer i Finnmark, hvorav de fleste ligger i Vest-Finnmark.

Finnmarksskogbruket er karakterisert ved at en grunneier, Finnmarkseiendommen, eier 95 % av arealene i fylket. De har ikke skogdrift i egen regi, men samarbeider med lokale entreprenører. Det er et lite skogreist areal sammenlignet med Nord-Norge for øvrig. Det er ingen store mottakere av virke, men mindre trebedrifter og vedprodusenter. Furuskogene i Finnmark er i dag karakterisert av lite hogstmoden skog, men i de kommende år er det opptil 100.000 daa som kan tynnes. Det er store ressurser bjørk og i tillegg er det ca. 11.500 km<sup>2</sup> lauvskog.



Figur 1-17: Kart over skogareal i Finnmark. Kart fra /17/.

I nedenstående oversikt tabell 1-14 er nøkkeltall over skogen i Finnmark presentert. Da resultatene fra landskogstakseringen ikke er fremkommet, er en del av nøkkeltallene estimert av Fylkesmannen i Finnmark (2008).

Tabell 1-14: Tall over skogen i Finnmark. En del av nøkkeltalene er estimert av Fylkesmannen i Finnmark.

Skogen i Finnmark	Areal	Volum	Merknad
Skogareal totalt	12 500 km <sup>2</sup>		
Produktiv skogareal total	882 km <sup>2</sup>		
Produktiv skog (barskog)	700 km <sup>2</sup>		
Produktiv skog (lauvskog)	130 km <sup>2</sup>		Anslått
Skogreist areal	10 000 da		Mest langs kysten i Vest-Finnmark
Volum furu		2.000.000 m <sup>3</sup>	
Volum lauv		6.000.000 m <sup>3</sup>	
Årlig tilvekst furu		60.000 m <sup>3</sup>	
Årlig tilvekst lauv		100.000 m <sup>3</sup>	
Årlig avvirkning til ved furu		5.000 m <sup>3</sup>	
Årlig avvirkning til ved bjørk		20.000 m <sup>3</sup>	

I 2008 ble det i Finnmark tatt ut 20.000 m<sup>3</sup> bjørk og ca. 2000 m<sup>3</sup> furu til ved. Energiinnholdet i biomassen er beregnet til 2010 kWh/fm<sup>3</sup> basert på energiinnholdet på 20 % furu og 80 % bjørk. Dette gir et samlet energipotensial på 50 GWh i Finnmark.

I Sør-Varanger kommune var det iht. data fra Fylkesmannen i Finnmark i 2004 1.348.964 daa skogareal, hvorav 461.000 daa er definert som produktiv skog. Den produktive skogen i Sør-Varanger utgjør ca. 52 % av den produktive skogen i Finnmark. Et grovt estimat på energiresurspotensialet for Sør-Varanger kommune er **26 GWh**. Dette forutsetter at sammensetningen av den årlige avvirkning tilsvarer den i Finnmark, samt at prosentdel avvirkning til ved i Sør-Varanger tilsvarer den i Finnmark.

#### Biogass

Utvinning av biogass (metan) kan skje gjennom en prosess der husdyrgjødselen råtner (fermenteres) i tank uten tilgang på luft. Dermed utvinnes metanrik gass som kan benyttes til oppvarming. Bioenergi potensialet knyttet til gjødsel i landbruket er ikke utredet.

#### Organisk avfall

Finnmark Miljøvarme produserer brenselbriketter for organisk avfall.

#### **Avfall**

De nye deponikrav fra 2009 medfører at det på sikt ikke lenger er lov å deponere husholdningsavfall. Øst-Finnmark Avfallsselskap jobber med lokalisering og dimensjonering av forbrenningsanlegg i Kirkenes. I påvente av avfallsforbrenningsanlegget har ØFAS fått dispensasjon fra deponikravet.

ØFAS innsamler årlig ca. 10.000 tonn avfall, tilsvarende energibehovet ved forbrenning et fjernvarmenett i Kirkenes har behov for. Hovedtyngden av avfall kommer fra Sør-Varanger. Energiproduksjonspotensialet for det innsamlet avfallet er ca. **22 GWh**.

#### **Fjernvarme**

Fjernvarmeanlegg baseres på en eller flere varmekilder og distribusjon av varme til flere mottakere via rørnett. Kostnader forbundet med utbygging av rørnett er høye og grunnet det spredte bebyggelsesmønster i kommunen, vil et fjernvarmeanlegg være avhengig større bygg innenfor et geografisk begrenset område.

Sør-Varanger kommune har med støtte fra Enova gjennomført utredning av potensial for etablering av fjernvarmenett i Kirkenes sentrum. Sør-Varanger kommunes bygg samt Kirkenes sykehus har energibehov som har avgjørende betydning for realisering av et fjernvarmeprosjekt.

Som varmekilde eksisterer det flere mulige løsninger, herunder avfallsforbrenning, bioenergi og varmpumper, eventuelt i kombinasjon.

ØFAS, Varanger kraft AS og Trondheim Energi Fjernvarme AS har inngått intensjonsavtale med målsetting om etablering av energigjenvinningsanlegg basert på avfall med tilknyttet fjernvarmeanlegg i Kirkenes. Trondheim Energi Fjernvarme AS har søkt konsesjon hos NVE for å få etablert fjernvarmenett i Kirkenes med årlig energileveranse på 20 GWh. Plasseringen av Kirkenes sykehus kan ha avgjørende betydning for om fjernvarmeanlegget realiseres.

## 1.6 Vurdering av energimuligheter

### Energipotensial

I nedenstående tabell 1-15 er dagens energibruk og fremtidig energipotensial for ulike energikilder oppsamlet fra forrige kapitler. Som det fremgår av tabellen er det et energipotensial for fornybare ressurser på 235 GWh, tilsvarende dagens stasjonære energibruk. I denne beregningen er det ikke medtatt energipotensial fra storskala vannkraftanlegg.

Tabell 1-15: Stasjonær energi – nåværende energibruk og fremtidig energipotensial

Energikilde	Energibruk pr. i dag (GWh)	Energipotensial (GWh)
Fossile brennstoffer	16,8	-
Vannkraft (store anlegg)	181,9	-
Småskala vannkraft		25,8
Vindkraft		155
Solvarme		0,6
Havenergi		
Varmepumper		5,6
Bioenergi	17,9	26
Avfall		22
<b>I alt</b>	<b>216,6</b>	<b>235</b>

### Kvantitativ vurdering

I det følgende foretas vurderinger for utvikling av de fornybare energiressursene *småskala vannkraft, vindenergi, solenergi, varmpumper, avfall og bioenergi* i Sør-Varanger kommune. Vurderingene er kvantitative, ikke eksakte og bør utredes nærmere på visse punkter. Det foretas vurderinger for tettstedene Kirkenes, Hesseng og Bjørnevatn samt den resterende part av Sør-Varanger kommune.

Grunnlaget for vurderingene er kartleggingen av Sør-Varanger kommune med hensyn på energibruk, klimagassutslipp og fornybare energiressurser som gjennomgått i kapittel 1.3 – 1.5. Vurderingene presenteres i tabellform med vekt på følgende emner:

- Samfunn
- Geografi og infrastruktur
- Miljø og natur
- Klima
- Teknologi
- Økonomi
- Kommersielle interesser

Den samfunnsmessige vurderingen er gjennomført ved identifisering av relevante aktører og deres forventede holdning til utvikling av en gitt fornybar energiressurs. Relevante aktører i Sør-Varanger kommune er næringslivet, Forsvaret, befolkningen, myndighetene og NGO'ere. Geografi og infrastruktur vurderes i forhold til plassering og muligheter for utnyttelse av hver fornybar energiressurs. Den miljø- og naturmessige vurderingen gjennomføres ved betraktning av de potensielle implikasjoner en etablering og utnyttelse av de fornybare energiressurser kan medføre. Klimavurderingen er foretatt i forhold til de forventede relative utslipp av klimagasser.

Den teknologiske vurderingen er basert på eksisterende viten og utvikling innen de enkelte fornybare energiressurser så vel internasjonalt som nasjonalt. Den økonomiske vurderingen tar ut-

gangspunkt i etablerings-, drift- og vedlikeholdskostnader og evt. øvrige kostnader som må forventes ved etablering av fornybare energiresurser.

Hvert emne vurderes ut ifra skalaen A, B og C; der A tilsvarer ideell situasjon med få utfordringer/hindringer og C tilsvarer situasjon med mange utfordringer/hindringer.

#### Småskala vannkraft

NVE har identifisert potensial for småskala vannkraftanlegg i den nordøstlige del av kommunen, samt ved Haukelva i den vestlige del av kommunen. Utbyggingen av Kobbholm pågår og det forventes en energiproduksjon på 21 GWh. Det er ikke utbyggingsplaner for de 6 øvrige kartlagte anleggene, som til sammen har et energipotensial på ca. 5 GWh. Vurdering av muligheter for etablering av småskala vannkraft i Sør-Varanger kommune er derfor begrenset til disse områdene. Resultatene av vurderingene er sammenfattet i nedenstående tabell 1-16.

**Tabell 1-16: Kvantitativ vurdering av utviklingsmuligheter for etablering av småskala vannkraftverk i Sør-Varanger kommune.**

Småskala vannkraft	Samfunn	Geografi og infrastruktur	Miljø og natur	Klima
NVE kartlagte områder	Næringslivet positiv Forsvaret positiv Befolkningen positiv Myndigheter positiv Naturvernforeninger kan være skeptisk	Identifisert vannkraft potensial i områder med spredt bygg Kraftnett må utvides	Implikasjoner for miljø og natur i elv bør undersøkes Implikasjoner for miljø og natur ved kraftutvidelse bør undersøkes	Produksjonsutslipp Etableringsutslipp Ingen driftsutslipp Vedlikeholdsutslipp
	A	B	A/B	A/B

Småskala vannkraft	Teknologi	Økonomi	Kommersielle interesser	Samlet vurdering
NVE kartlagte områder	Avprøvd teknologi	Middels installeringskostnader Kostnader til utbygging av kraftnettverk Lave driftskostnader NVE har anslått kWh prisen til 3-5 kr.	Lang rekke aktører i Norge	
	A	B	A	A/B

Som det fremgår av tabellen forventes de fleste aktører å være positive for etablering av småskala vannkraftverk i Sør-Varanger kommune, og det forventes ikke betydende innsigelser fra næringslivet, Forsvaret, befolkningen eller myndighetene. Naturvernforeninger kan komme med innvendinger hvis etablering og drift av småskala vannkraftanlegg har innflytelse på naturen i området.

NVE har identifisert potensial for utvikling av småskala vannkraftanlegg i områder med spredt bebyggelse. Hvis det etableres småskala vannkraftverk i disse områdene, og et større område av Sør-Varanger kommune skal ha nytte av den fornybare energiresurs, må kraftnettverket tilrettelegges for dette.

NVE har identifisert potensial for utvikling av småskala vannkraftverk. Denne kartleggigen har ikke vurdert implikasjoner for lokal og regionale natur og miljø. En sådan vurdering bør derfor gjennomføres innen etablering av småskala vannkraftverk i de identifiserte områdene. I tillegg bør implikasjoner for det lokale miljø ved utbygging av kraftnettverket vurderes.

I forbindelse med etablering av småskala vannkraftverk må det forventes klimagassutslipp ved bl.a. transport, bruk av maskiner mm. Selve driften forventes ikke å medføre utslipp av klimagasser. Vedlikehold og reparasjoner kan medføre mindre utslipp av klimagasser. For å vurdere det kvalitative og kvantitative utslipp av klimagasser for etablering og drift av småskala vannkraftanlegg kan det gjennomføres en livssyklusanalyse.

Teknologien for etablering og drift av småskala vannkraftanlegg er veldokumentert og gjennomprøvd i Norge og det finnes en lang rekke aktører med kommersielle interesser i etablering og utvikling.

Småskala vannkraftverk gir mulighet for energiproduksjon til en enhetspris på 3-5 kr/kWh. De største kostnader forventes i forbindelse med installering/etablering og evt. utbygging av kraftnettverk.

Samlet sett vurderes utviklingsmulighetene for småskala vannkraftverker i Sør-Varanger kommune som gode med kosteffektiv produksjon av elektrisitet. Det anbefales at implikasjonene for miljø, natur og klima utredes nærmere.

### Vindkraft

Det er ikke etablert vindkraftverk i Sør-Varanger kommune. Ved Bjørnevatn er det søkt konsesjon for vindkraftverk for energiproduksjon på 155 GWh. Det reelle vindenergiapotensialet i Sør-Varanger kommune vil reelt sett være høyere. Vurdering av muligheter for etablering av vindkraftverk i Sør-Varanger kommune er sammenfattet i tabell 1-17.

**Tabell 1-17: Kvantitativ vurdering av utviklingsmuligheter for etablering av vindkraftverk i Sør-Varanger kommune.**

Vindkraft	Samfunn	Geografi og infrastruktur	Miljø og natur	Klima
Kirkenes	Kolliderer med planer for fjernvarme Forsvaret evt. skeptisk Befolkningen evt. skeptisk Myndighetene positive Naturvernforeninger evt. skeptiske	Plasseringsutfordringer Kolliderer med planer for fjernvarme Kraftnett må evt. utvides	Implikasjoner for natur er ikke utredet	Produksjonsutslipp Etableringsutslipp Ingen driftsutslipp Vedlikeholdsutslipp
Hesseng	Forsvaret evt. skeptisk Befolkningen evt. skeptisk Myndighetene positive Naturvernforeninger evt. skeptiske	Produksjonsmuligheter Kan kolliderer med planlagt vindmølleparkanlegg i Bjørnevatn Kraftnett må evt. utvides		
Bjørnevatn	Forsvaret evt. skeptisk Befolkningen evt. skeptisk Myndighetene positive Naturvernforeninger evt. skeptiske	Gode produksjonsmuligheter Kraftnett må utvides		
Resterende Sør-Varanger	Reindyrnæringa evt. skeptisk Forsvaret evt. skeptisk Befolkningen evt. skeptisk Myndighetene positive Naturvernforeninger evt. skeptiske	Vindturbiner bør plasseres i områder med gode produksjonsmuligheter		

Vindkraft	Teknologi	Økonomi	Kommersielle interesser
Kirkenes	Teknologi er velutviklet Undersøkelser av vindhastigheter bør gjennomføres	Høye etableringskostnader Lave driftskostnader Middels vedlikeholdskostnader Kostnader til utbygging av kraftnett	Flere aktører internasjonalt og i Norge Interesse fra kraftselskaper og myndigheter
Hesseng			
Bjørnevatn	Teknologi er velutviklet	Høye etableringskostnader Lave driftskostnader Middels vedlikeholdskostnader Kostnader til utbygging av kraftnett	Troms-Kraft har konsensjonsøknad til behandling ved NVE
Resterende Sør-Varanger	Teknologi er velutviklet Undersøkelser av vindhastigheter bør gjennomføres	Meget høye etableringskostnader Lave driftskostnader Middels vedlikeholdskostnader Kostnader til utbygging av kraftnett	Flere aktører internasjonalt og i Norge Interesse fra kraftselskaper og myndigheter

Vindkraft	Samfunn	Geografi og infrastruktur	Miljø og natur	Klima	Teknologi	Økonomi	Kommersielle interesser	Samlet vurdering
Kirkenes	B	C	A/B	A/B	A	B	B	B/C
Hesseng	A/B	B/C	A/B	A/B	A	B	A/B	B
Bjørnevatn	A/B	A/B	A/B	A/B	A	B	A	A/B
Resterende Sør-Varanger	A/B	B/C	A/B	A/B	A	B	A	B

Som det fremgår av tabellen kan det forventes innsigelsler fra relevante aktører til etablering av vindkraftverk. Dette skyldes at etablering av vindkraftverk medfører betydelig terrenginngrep og forholdsvis store arealer som kan kollidere med eksisterende aktiviteter. Følsomme aktiviteter inkluderer særlig Forsvaret og reindriften. I Finnmark er vindmølleprosjekter blitt utsatt på grunn av innsigelsler fra Forsvaret og reindriftnæringa, som tilfellet ved Bugøynes.

I Kirkenes er det planer om å etablere fjernvarmeanlegg og utbygging av vindkraftverk vil kolliderer med disse planene. I tillegg vil det være en utfordring å identifisere areal til utbygging av vindkraftmøllepark ut ifra samfunnsmessige, naturmessige samt geografiske hensyn. Ved Hesseng kan det også bli utfordring å identifisere areal ut ifra samme betraktninger. Hvis energibruket i Kirkenes og Hesseng skal suppleres med vindkraft, må forsyningen sannsynligvis tilkobles anlegg fra annen plass.

Ved Bjørnevatn er det planer om utbygging av vindkraftanlegg for å dekke elektrisitetsforbruket for Syd-Varanger Gruve. Foreløpig inngår det ikke i planene å produsere energi til kommunale/private bygg i Bjørnevatn. Ved evt. fremtidig supplering til dekking av energibruket i Bjørnevatn, vil det være nærliggende å utbygge evt. eksisterende vindkraftverk.

I den resterende del av Sør-Varanger vil det med nåværende teknologi være mulig å installere storskala vindkraftverk og småskala vindkraftverk. Småskala vindkraftverk vil kunne dekke 50 – 300 husholdninger og vil være tilstrekkelige til å dekke de ulike tettstedenes stasjonære energiforbruk i Sør-Varanger kommune. Lokalisering av vindturbiner i vindkraftverk avhenger bl.a. av vindforholdene, som må være stabile og sterke. For å bestemme optimal plassering av vindkraftverk bør det gjennomføres undersøkelser av vindhastigheter.

Ved etablering av vindkraftverk må det utføres en konsekvensutredning som kartlegger implikasjoner for miljø og natur. Konsekvensutredningen kan også inneholde det kvalitative og kvantitative utslipp av klimagasser for etablering av vindkraftverk.

Teknologien for utnyttelse av vindenergi er velutviklet og gjennomprøvd internasjonalt og i Norge. Installeringskostnadene er høye, så for at vindkraftverk skal være lønnsomme krever det tilskudd til utbyggingen. Derfor er det på nåværende tidspunktet mest relevant for tettbebyggelse-



ne i kommunen. På lenger sikt kan det utvikles andelshavere på vindturbiner i mer spredte bosetninger.

### Solenergi

Solenergi omfatter både produksjon av elektrisitet med et solcellepanel og varme ved en solfanger. Utviklingsmuligheter for solenergi i Sør-Varanger kommune er avhengig av lagringsmuligheter. På nåværende tidspunktet er lagring for større mengder elektrisitet ikke kommersielt utviklet. Den kvantitative vurderingen av solenergi i Sør-Varanger kommune omfatter derfor kun solvarme. Det største potensialet for utnyttelse av solvarme er basert på enkelt bygg fremfor større sentrale anlegg. Etablering av solenergi kan betraktes som supplement til andre energimuligheter og er uavhengig av geografisk plassering i Sør-Varanger kommune. Vurderingene av utviklingsmuligheter for solenergi i Sør-Varanger kommune er derfor vurdert samlet sett og presentert i nedenstående tabell 1-18.

**Tabell 1-18: Kvantitativ vurdering av utviklingsmuligheter for etablering av solenergi i Sør-Varanger kommune.**

Solenergi	Samfunn	Geografi og infrastruktur	Miljø og natur	Klima
Sør-Varanger kommune	Næringslivet positiv Forsvaret positiv Befolkningen positiv Myndigheter positiv NGO'er positive	Basert på anlegg for enkelt bygg og er ikke avhengig av infrastruktur	Celler har levetid på 20 år – gjenbruksmuligheter bør kartlegges	Produksjonsutslipp Etableringsutslipp Ingen driftsutslipp Lav vedlikeholdsutslipp
	A	A	A/B	A/B

Solenergi	Teknologi	Økonomi	Kommersielle interesser	Samlet vurdering
Sør-Varanger kommune	Teknologi utviklet, begrenset bruk i Nord-Norge Anvendes i andre arktiske strøk som Alaska og Grønland Må suppleres med annen energikilde	Høye installeringskostnader Lave driftskostnader Lave vedlikeholdskostnader	Flere aktører internasjonalt og nasjonalt Ingen aktører i Nord-Norge	
	B	A/B	B/C	B

Som det fremgår av tabellen forventes de relevante aktørene å være positive for etablering av solenergi i Sør-Varanger kommune og det forventes ikke betydelige innsigelser fra næringslivet, Forsvaret, befolkningen, myndighetene eller naturvernforeninger.

Solvarmeanleggene er basert på enkelte bygg og er derfor uavhengig av geografisk plassering, infrastruktur og kraftnett. Solvarmeanlegg kan ha større potensial i områder med spredt bebyggelse og i områder med færre energikildemuligheter, uavhengig av kraftnettverk og infrastruktur.

Etablering av solvarmeanlegg har ikke implikasjoner for miljøet og naturen i etablerings- og driftfasene. Solfangere har generelt levetid på 20 år, så ved utskiftning må solfangere håndteres som avfall og gjeninnvinningsmuligheter bør kartlegges.

I forbindelse med etablering av solvarmeanlegg må det forventes klimagassutslipp ved bl.a. produksjon, transport, mm. Selve driften forventes ikke å medføre utslipp av klimagasser. Vedlikehold og reparasjoner kan medføre mindre utslipp av klimagasser. Håndtering av solfanger etter bruk kan i tillegg medføre klimagassutslipp. For å vurdere det kvalitative og kvantitative utslipp av klimagasser for etablering og drift av solvarmeanlegg, kan det gjennomføres en livssyklusanalyse.

Teknologien for solvarmeanlegg er enda under utvikling og har ikke hatt stor anvendelse i Nord-Norge. Det er få aktører med kommersielle interesser i etablering og utviklingen av solvarmean-

legg i Nord-Norge. I andre arktiske strøk, som Alaska og Grønland anvendes både storskala og småskala (en-hus) solvarmeanlegg. Med nåværende teknologiske muligheter må solvarmeanlegg suppleres med andre energikilder for å oppfylle det stasjonære energibruket i husholdninger.

### Havenergi

Havenergi omfatter bølgekraft, tidevannskraft og saltkraft. Metodene er fortsatt under utvikling og det er få eksempler på kommersiell utnyttelse. Havenergi kan imidlertid bli viktig energiresurs i fremtiden. Da havenergi fortsatt er på utviklingsstadiet foretas en overordnet og veldig generell kvantitativ vurdering av utviklingsmulighetene i Sør-Varanger kommune, presentert i nedenstående tabell 1-19

**Tabell 1-19: Kvantitativ vurdering av utviklingsmuligheter for etablering av havenergi i Sør-Varanger kommune.**

Havenergi	Samfunn	Geografi og infrastruktur	Miljø og natur	Klima
Sør-Varanger kommune	Næringslivet positiv Forsvaret positiv Befolkningen positiv Myndigheter positiv NGO'er positive	Plasseringsmuligheter bør kartlegges Kraftnett skal evt.utvides	Implikasjoner for miljø og natur bør kartlegges	Produksjonsutslipp Etableringsutslipp Ingen driftsutslipp Lav vedlikeholdsutslipp
	A	B/C	A/B	A/B

Havenergi	Teknologi	Økonomi	Kommersielle interesser	Samlet vurdering
Sør-Varanger kommune	Teknologi er under utvikling	Middel-høye installeringskostnader Lave driftskostnader Lave vedlikeholdskostnader	Statkraft er viktig aktør til kommersiell utvikling av havenergi	
	C	A/B	B/C	B

Som det fremgår av tabellen forventes de relevante aktørene å være positive for etablering av havenergi i Sør-Varanger kommune og det forventes ikke betydende innsigelser fra næringslivet, Forsvaret, befolkningen, myndighetene eller naturvernforeninger.

Før en kan vurdere mulighetene for etablering av havenergikraftverk i Sør-Varanger, bør mulige geografiske plasseringer kartlegges. Kartlegging kan gjennomføres som et mulighetsstudium som vurderer muligheter og potensial i en større samfunnmessig, naturmessig og klimamessig sammenheng.

### Varmepumper

Varmepumper kan baseres på varme fra både luft, vann, jordvarme, grunnvann og spillvarme. I hvilken grad varmpumper kan utnyttes til energi i Sør-Varanger kommune avhenger av de lokalt tilgjengelige energikildene. Varmepumper kan anvendes for enkelte bygg så vel som i sentrale forsyningsanlegg for større bygg eller flere bygg. Med utgangspunkt i tidligere vurderinger og nåværende energibruk basert på varmpumper er energipotensialet ca. 5,6 GWh. Det reelle potensialet er høyere og om utnyttelsen er realiserbar vil i høy grad avhenge av tilgang til energikilder, samt kostnadene. Sammenfatning av den kvantitative vurderingen for varmpumper i Sør-Varanger kommune er presentert i tabell 1-20.



**Tabell 1-20: Kvantitativ vurdering av utviklingsmuligheter for bruk av varmepumper i Sør-Varanger kommune.**

Varmepumper	Samfunn	Geografi og infrastruktur	Miljø og natur	Klima
Sentrale forsyningsløsninger	Næringslivet positiv Forsvaret positiv Befolkningen positiv Myndigheter positiv NGO'er positive	For forsyningsnett til flere bygg kreves utbygging av forsyningsnettverk Installering av vandbåren varmesystemer	Implikasjoner for miljø og natur bør kartlegges	Produksjonsutslipp Etableringsutslipp Driftsutslipp Vedlikeholdsutslipp
	A	B	A/B	A/B
Enkelt husholdninger	Næringslivet positiv Forsvaret positiv Befolkningen positiv Myndigheter positiv NGO'er positive	Installering av varmepumper krever nærhet til energikilder	Implikasjoner for miljø og natur vurderes å være begrenset men bør kartlegges	Produksjonsutslipp Etableringsutslipp Driftsutslipp Vedlikeholdsutslipp
	A	A	A/B	A/B

Varmepumper	Teknologi	Økonomi	Kommersielle interesser	Samlet vurdering
Sentrale forsyningsløsninger	Teknologi er velutviklet og avprøvd i Norge	Høye installeringskostnader Høye kostnader til forsyningsnettverk Lave driftskostnader Lave vedlikeholdskostnader	Flere aktører internasjonalt og nasjonalt	
	A	B	B	B
Enkelt husholdninger	Teknologi er velutviklet og avprøvd i Norge	Middels-høye installeringskostnader Lave driftskostnader Lave vedlikeholdskostnader	Flere aktører internasjonalt og nasjonalt	
	A	A/B	A	A/B

Som det fremgår av tabellen forventes de relevante aktørene å være positive for anvendelse av varmepumper i Sør-Varanger kommune og det forventes ikke betydelige innsigelser fra næringslivet, Forsvaret, befolkningen, myndighetene eller naturvernforeninger.

Installering av varmepumper krever nærhet til de lokale energikilder. I størstedelen av Sør-Varanger kommune er det tilgang til luft-, jord-, fjell- og vannressurser. I større bygg og i tettstedene kan det være hensiktsmessig å etablere sentrale forsyningsnett for optimal utnyttelse av energiressursene. Installering av varmepumper i enkeltbygg vil være uavhengig av infrastruktur og regionale distribusjonsnett.

Installering av varmepumper vurderes å ha begrenset implikasjoner for miljøet og naturen, men bør vurderes i forkant.

I forbindelse med installering av varmepumper må det forventes klimagassutslipp ved bl.a. produksjon, transport, mm. Selve driften forventes ikke å medføre utslipp av klimagasser. Vedlikehold og reparasjoner kan medføre mindre utslipp av klimagasser. For å vurdere det kvalitative og kvantitative utslipp av klimagasser for varmepumper kan det gjennomføres en livssyklusanalyse.

Teknologien for installering av varmepumper i Norge er velutviklet og gjennomprøvd, og videreutvikles fortsatt. På nåværende tidspunktet kan varmepumper anvendes til å dekke det stasjonære energibruket helt eller delvis i bygg. Avhengig av energikilde og forsyningsmengde er installere-

ringskostnadene middels – høye. Driftskostnadene er lave, hvilket medvirker til at varmepumper er kost-effektive og fortsatt utvikles for kommersiell utnyttelse.

### Bioenergi

Bioenergi anvendes allerede i Sør-Varanger kommune – energibruket er ca. 17,9 GWh og energipotensialet 26 GWh. Bioenergi kan anvendes for enkelte bygg så vel som i sentrale forsyningsanlegg for større bygg eller flere bygg. Sammenfatning av den kvantitative vurderingen for bioenergi i Sør-Varanger kommune er presentert i tabell 1-21.

**Tabell 1-21: Kvantitativ vurdering av utviklingsmuligheter for etablering av bioenergi i Sør Varanger kommune.**

Bioenergi	Samfunn	Geografi og infrastruktur	Miljø og natur	Klima
Sentrale forsyningsanlegg	Næringslivet positiv Forsvaret positiv Befolkningen positiv Myndigheter positiv NGO'er positive	For forsyningsnett til flere bygg kreves utbygging av forsyningsnettverk Installering av vandbåren varmesystemer	Implikasjoner for miljø og natur bør kartlegges	Produksjonsutslipp Etableringsutslipp Driftsutslipp Vedlikeholdsutslipp
	A	B	A/B	A/B
Enkelt bygg	Næringslivet positiv Forsvaret positiv Befolkningen positiv Myndigheter positiv NGO'er positive	Uavhengig av geografisk plassering og infrastruktur	Implikasjoner for miljø og natur bør kartlegges	Produksjonsutslipp Etableringsutslipp Driftsutslipp Vedlikeholdsutslipp
	A	A	A/B	A/B

Bioenergi	Teknologi	Økonomi	Kommersielle interesser	Samlet vurdering
Tettbebyggelser	Teknologi er velutviklet og avprøvd i Norge	Middels-høye installeringskostnader Lave driftskostnader Lave vedlikeholdskostnader	Flere lokale aktører	
	A	A/B	A	B
Spredt bosettinger	Teknologi er velutviklet og avprøvd i Norge	Middels installeringskostnader Lave driftskostnader Lave vedlikeholdskostnader	Flere lokale aktører	
	A	A/B	A	A/B

Som det fremgår av tabellen forventes de relevante aktørene å være positive for anvendelse av bioenergi i Sør-Varanger kommune og det forventes ikke betydelige innsigelser fra næringslivet, Forsvaret, befolkningen, myndighetene eller naturvernforeninger.

I tettbebyggelsene er det muligheter for å knytte bioenergi til sentrale forsyningsanlegg. En mulighetsstudie for energiforsyning kan kartlegge om det vil være lønnsomt å etablere forsyningsanlegg basert på bioenergi. Etablering av sentrale forsyningsanlegg medfører utbygging av sentralt forsyningsnett samt installering av vannbåren varmesystemer i bygg.

Bioenergi har miljømessige implikasjoner som bør undersøkes. Ved forbrenning av treprodukter produseres PAH partikler og det bør undersøkes i hvilken grad anvendelse av bioenergi medfører utilsiktet spredning av forurensningskomponenter. Tiltak til å forhindre uakseptabel spredning bør identifiseres.

Bioenergi er definert for å være klimagassnøytral. Likevel må det forventes klimagassutslipp i forbindelse med produksjon, etablering og vedlikehold av bioenergi anlegg. I tillegg må klimagass-

utslipp forventes i driftsfasen, bl.a. ved transport av biomasse. For å vurdere det kvalitative og kvantitative utslipp av klimagasser for bioenergi kan det gjennomføres en livssyklusanalyse.

Teknologien for utnyttelse av bioenergi er velutviklet og utprøvd i Norge. Bioenergi gir mulighet for erstatning av fossile brennstoffer på kosteffektiv måte.

#### Avfall

Det innsamles årlig ca. 10.000 tonn husholdningsavfall i Øst-Finnmark, hvorav det meste produseres i Sør-Varanger kommune. Energipotensialet ved forbrenning av avfallet er ca. 22 GWh. Utnyttelse av energien fra avfallsanlegg avhenger av om det er lønnsomt å etablere forbrenningsanlegg. Sammenfatning av den kvantitative vurderingen for fjernvarmeanlegg basert på brenning av avfall i Sør-Varanger kommune er presentert i tabell 1-22.

**Tabell 1-22: Kvantitativ vurdering av utviklingsmuligheter for etablering av forbrenningsanlegg i Sør-Varanger.**

Avfall	Samfunn	Geografi og infrastruktur	Miljø og natur	Klima
Kirkenes	Næringslivet positiv Forsvaret positiv Befolkningen kan være skeptisk Myndigheter positiv NGO'er kan være skeptisk	Det forligger plan for utbygging av forbrenningsanlegg tilsluttet fjernvarmeforsyning Forsyningsnett må utbygges	Implikasjoner for miljø og natur er blitt delvis kartlagt	Produksjonsutslipp Etableringsutslipp Driftsutslipp Vedlikeholdsutslipp
	A/B	A/B	A/B	A/B
Hesseng	Næringslivet positiv Forsvaret positiv Befolkningen kan være skeptisk Myndigheter positiv NGO'er kan være skeptisk	Forbrenningsanlegg må bygges Forsyningsnett må utbygges	Implikasjoner for miljø og natur bør kartlegges	Produksjonsutslipp Etableringsutslipp Driftsutslipp Vedlikeholdsutslipp
	A/B	B	A/B	A/B
Øvrige Sør-Varanger	Næringslivet positiv Forsvaret positiv Befolkningen kan være skeptisk Myndigheter positiv NGO'er kan være skeptisk	Forbrenningsanlegg må bygges Forsyningsnett må utbygges (omfattende i områder med spredt bygg)	Implikasjoner for miljø og natur bør kartlegges	Produksjonsutslipp Etableringsutslipp Driftsutslipp Vedlikeholdsutslipp
	A	C	A/B	

Bioenergi	Teknologi	Økonomi	Kommersielle inter-esser	Samlet vurdering
Kirkenes	Teknologi er velutviklet og avprøvd i Norge	Høye installeringskostnader Lave driftskostnader Lave vedlikeholdskostnader Avhenger av sykehus plassering	Trondheim Energi Fjernvarme AS har søkt konsesjon om utbygging av forsyningsnett basert på forbrenningsanlegg	
	A	A/B	A	A/B
Hesseng	Teknologi er velutviklet og avprøvd i Norge	Høye installeringskostnader Lave driftskostnader Lave vedlikeholdskostnader Avhenger av utbygging av større bygg	Lokale aktører	
	A	B	A/B	B
Øvrige Sør-Varanger	Teknologi er velutviklet og avprøvd i Norge	Høye installeringskostnader Lave driftskostnader Lave vedlikeholdskostnader Avhenger av utbygging av større bygg	Lokale aktører Kommersielle interesse avhengig av utbyggingsmuligheter og kostnader	
	A	B/C	B	B/C

Generelt sett forventes de relevante aktører å være positive for utbygging av fjernvarmeforsyning. På grunn av potensielle lukt- sjenanse samt mulig implikasjoner for miljø og natur (spredning av forurensning) kan det ventes skepsis fra lokalbefolkningen og naturvernforeninger.

Det er søkt konsesjon om utbygging av fjernvarmeforsyningsnett basert på forbrenningsanlegg i Kirkenes. Plassering av forbrenningsanlegget har inntil videre vært innenfor Kirkenes. Grunnet den mulige plassering av nytt sykehus ved Tredje-vann, samt mulige planer for ytterligere utbygging av større bygg på Hesseng, kan forbrenningsanlegget alternativt plasseres ved Hesseng. Den videregående skolen på Hesseng vil også kunne bli forsynt av et fjernvarmeanlegg.

Implikasjoner for miljø og natur ved utbygging av forbrenningsanlegg og distribusjonsnett, samt drift, bør kartlegges. Dette er delvis gjort i Kirkenes, der det iht. Trondheim Energi Fjernvarme AS er foretatt spredningsvurderinger.

Det må forventes klimagassutslipp i forbindelse med produksjon, etablering og vedlikehold av forbrenningsanlegget. I tillegg må klimagassutslipp forventes i driftsfasen, bl.a. ved transport av avfall. For å vurdere det kvalitative og kvantitative utslipp av klimagasser for forbrenningsanlegget kan det gjennomføres en livssyklusanalyse.

På grunn av de høye kostnader forbundet med utbygging av forsyningsnettverket, vil det kun være lønnsomt å etablere fjernvarme basert på forbrenningsanlegg i de større tettsteder, der det er tilstrekkelig større bygg til mottak av fjernvarme.

## 1.7 ENØK

Energiøkonomisering (ENØK) er et begrep som i videste forstand betyr at energi brukes i den form, mengde og til den tid som totalt sett er mest lønnsomt når alle fordeler og ulemper er veid mot hverandre.

ENØK omfatter en lang rekke tiltak for å fremme en mer energieffektiv hverdag, som kan oppdeles i to hovedkategorier:

1. Holdningsendrende tiltak
2. Tekniske tiltak

Eksempler på holdningsendrende tiltak er å slå av lys og sette ned varmen når rom forlattes, spare på varmvannet ved vask/oppvask, bruk sparepære der det er mulig og bruk av elektriske apparater på energieffektiv måte.

Tekniske tiltak inkluderer enkle service- og vedlikeholdstiltak, samt investeringer på tekniske installasjoner, eksempelvis:

- Etterisolering
- Installering av termostater på kraner og ovner
- Styringssystem for oppvarming
- Tettelister rundt vinduer og dører
- Belysningsanlegg
- Utskifting av vinduer og dører
- Ventilasjonsanlegg med styringssystem

### Forskrift og direktiv som vedrører ENØK tiltak

I 2007 ble Teknisk forskrift til plan og bygningsloven (TEK) endret. De mest omfattende endringer gjelder energikravene med mål om 25 % lavere energibehov i alle nye og ombygde bygg. Videre ble det satt krav til at 40 % av energibehovet til oppvarming og varmt vann skal dekket av alternativ energiforsyning.

EU har innført direktiv som forplikter alle EU/EØS land til å innføre nasjonale lover om energieffektivitet. Ordningen skal bidra til reduserte utslipp av klimagasser, bedre kraftbalanse og økt forsyningssikkerhet.

Fra 1. januar 2010 skal alle boliger eller yrkesbygg som selges eller leies ut inneha en energiattest, som består av et energimerke som viser byggets energistandard. Energimerket viser bygningens energistandard og beregnes uavhengig av brukenes vaner. Energiattesteringen er ment som et verktøy for å fremme energieffektive løsninger.

### ENØK Normtall

Ved energiomlegging benyttes begrepet normtall ( $\text{kWh/m}^2$  og  $\text{W/m}^2$ ) om veiledende verdier for hva energi- og effektbehovet i bygninger bør være etter at lønnsomme ENØK tiltak er gjennomført.

I 2004 har Enova gjennomført oppdatering av normtall relevant for ENØK tiltak. ENØK normtallene tar hensyn til klima og det er beregnet spesifikt for Finnmark og innland i Troms. Et utvalg av normtallene er presentert i nedenstående tabell 1-23. Enøk normtall for 2007, basert på de nye energikrav i TEK07 er ikke beregnet. Ved rullering av energi- og klimaplanen bør disse normtallene tas med.

**Tabell 1-23: ENØK normtall for Finnmark og innland Troms. Basert på tall fra /Feil! Fant ikke referansekil- den./.**

Bygg	Enøk normtall (kWh/m <sup>2</sup> ) basert på bygningsår		
	Eldre	1987	1997
Kontorbygg	246	213	163
Sykehjem	351	339	264
Lager 16°C	267	210	154
Barnehage	272	223	159
Barne- og ungdomsskole	227	195	143
Universitet og høyskole	228	232	175
Enebolig	275	223	150
Rekkehus	259	218	145
Boligblokk	233	214	147

ENØK normtallene brukes i denne energi- og klimaplanen til en generell vurdering av energieffektivitet og sparepotensial.

### Kommunale bygg

I tabellen nedenfor er energibruket i utvalgte kommunale bygninger vist og sammenlignet med ENØK normtallene fra Enova. Energiforbruket omfatter oppvarming ved fossile brennstoffer, bio-brensel og elektrisitet, og er temperaturkorrigert i forhold til gjennomsnittlige klima i Sør-Varanger kommune.

**Tabell 1-24: Samlet og arealspesifikk energiforbruk i kommunal bygningsmasse. Sparepotensialet for hver enkelt bygg er angitt i høyre kolonne. Tall med energiforbruk er innhentet fra database over energibruk, administrert av Norconsult. Bruksareal er innhentet fra Sør-Varanger kommune.**

Bygning	Bruksareal	Energiforbruk	Areal spesifikt	ENØK Normtall	Sparepotensial
	m <sup>2</sup>	kWh/år	kWh/år/m <sup>2</sup>	kWh/år/m <sup>2</sup>	kWh/år
Rådhus	3133	793 545	253	246	21 931
Postbygget	1437	255 487	178	246	
Brannstasjon Bygøynes	120	20655	172	163	
Kirkenes Skole	8900	2 038 527	229	227	
Hesseng Flerbruksenter	4120	952727	231	195	149 327
Bjørnevatn skole	6766	1622987	240	227	87 958
Sandnes skole	2022	534723	264	227	74 814
Bugøynes skole	1250	304094	243	227	20 000
Fossheim skole	3010	488574	162	227	
Skogfoss skole	1280	237750	186	227	
Prestøya barnehage	485	302697	624*	272	?*
Hesseng barnehage	420	143153	341	223	49 560
Knausen barnehage	390	112593	289	223	25 740
Bjørnevatn barnehage	296	95698	323	272	15 096
Sandnes barnehage	395	84013	213	223	
Rallaren barnehage	483	121265	251	223	13 524
Bugøynes barnehage SFO	168	38067	226	223	
Pasvik barnehage	268	37118	139	143	
Einerveien barnehage	395	81208	206	223	
Lisadelhaugen barnehage	350	55615	159	272	
Tårnet barnehage	245	63522	260	272	
<b>SUM</b>	<b>35 887</b>	<b>8 384 018</b>			<b>457 950</b>

\* Det høye energiforbruket skyldes feil i varmestyringssystemet og forventes ikke å medføre et høyt sparepotensial. Det reelle sparepotensialet er ukjent.

I tabellen ovenfor er beregnet årlig normalforbruk per kvadratmeter basert på innsamlet data for energibruk og bruksareal. For sammenligningsgrunnlag er ENØK normtallene fra Enova angitt. En sammenligning mellom det reelle energiforbruket og ENØK normtallene indikerer innsparingspotensialet for hvert enkelt bygg sett i forhold til gjennomsnittsbetingelser. Som det fremgår av tabellen er det i Sør-Varanger kommune et innsparingspotensial på ca. 458 MWh/år, hvilket tilsvarer reduksjon på 5,5 % i forhold til dagens forbruk i de bygg som er tatt med i tabellen. Sparepotensialet for Hesseng flerbrukssenter utgjør en stor del av denne besparelsen (ca. 33 %).

I tabell 1-24 er det kun utvalgte kommunale bygg med data på energiforbruket fra databasen til Norconsult. Det bemerkes at byggene i tabellen kun utgjør ca. 55 % av den kommunale bygge-massen. Sparingspotensialet for kommunal byggmasse er derfor trolig høyere enn 457 950 KWh/år.

Sør-Varanger kommune har i flere år gjennomført ENØK tiltak i kommunal bygningsmasse. Tabell 1-25 under gir en samlet oversikt over de viktigste tiltakene de siste 10 årene, samt forestående planlagte tiltak.

Tabell 1-25: ENØK tiltak i kommunal bygningsmasse.

Bygning	ENØK tiltak	År
Rådhuset	Ny el-kjel. Styringssystem på varme. Nye radiatorer	2006-2010
Postbygget	Nye panelovner med termostatstyring	2007
Hesseng flerbrukssenter	Ny skole med fullt SD-anlegg <sup>1</sup>	1998
Bjørnevatn skole	Ny el-kjel, skifte ventilasjons aggregat, nye termostatkraner, fullt SD-anlegg	2007 - 2010
Sandnes skole	Komplett SD-anlegg, vinduer skal skiftes	2001 – 2010/11
Bugøynes skole	Komplett SD-anlegg, ventilasjonsanlegg skal utbedres og det skal skiftes til termostatkraner	2010
Fossheim skole	Fyrrom ombygd, komplett SD-anlegg planlegges	2010
Skogfoss skole	Styring av utebelysning, komplett SD-anlegg i løpet av 2010	2010
Prestøya barnehage	Nye lavtemp. Barnehageovner, styring av ventilasjonsanlegg, fullt SD-anlegg i løpet av 2010	2009-2010
Hesseng barnehage	Nye panelovner med nattsenkning, ny ytterdør, ny styring av ventilasjon	2007-2010
Knausen barnehage	Nye panelovner med styring, ny ytterdør	2007/2009
Sandnes barnehage	Lavtempererte barnehageovner med nattsenkning montert	2008
Rallaren barnehage	Ny styring av ventilasjonsanlegg. Lavtempererte barnehageovner med nattsenkning planlegges montert	2010/2011
Einerveien barnehage	Lavtempererte barnehageovner med nattsenkning montert, ny styring av ventilasjon	2006/2010
Lisadellhaugen barnehage	Nye panelovner med termostatstyring montert, etterisolering av tak vil bli gjort i 2010	2006/2010
Tårnet barnehage	Ventilasjonsanlegg utbedret med styring og varmegjenvinner	2009/2010

<sup>1</sup> SD-anlegg er forkortelse for sentralt driftskontrollanlegg.

### **Private bygg**

Per i dag er data på energiforbruk for boliger fordelt på boligtype og byggeår ikke lett tilgjengelig. Beregninger til vurdering av det reelle, samlede sparingspotensial for boliger i Sør-Varanger vil være beheftet med store usikkerheter og vil ikke gi et reelt bilde av den faktiske situasjonen. Med krav om energiattester vil det i framtiden finnes en samlet oversikt som grunnlag for vurdering av sparingspotensial for boliger.

Iht. NVE og Enova er det generelt et sparepotensial på 20 % i boliger ved gjennomføring av ENØK tiltak.

### **Næring/industri**

I likhet med boliger, er data for næring/industri bygg mangelfull og beregninger for sparingspotensialet vil være beheftet med store usikkerheter. I takt med gjennomføring av energiattesteringer vil det etter hvert foreligge bedre data til å foreta reel vurdering av sparingspotensial for nærings- og industribygg.



## 1.8 Samfunn, kompetansebygging og deltagelse

Vi vil i det følgende se på forutsetningene for at en kommunal energi- og klimaplan skal bli en fullstendig integrert del av kommunens virksomhet og for at den skal bli godt mottatt av kommunens innbyggere. I en prosess hvor en slik plan skal implementeres i kommunen er det viktig at det foreligger god informasjon om målsettinger og virkemidler for å nå kommunens klimamål. Det er samtidig viktig at kommunen klarer å motivere innbyggere og aktører i private og offentlige virksomheter, til å ta felles ansvar for at målene oppnås.

### Holdningsskapende arbeid

Det vil gjennom holdningsskapende arbeid være mulig å påvirke og aktivisere innbyggere og aktører i kommunen til å bidra til å redusere energiforbruket og til å begrense klimautslipp. I en prosess for å senke klimautslippene er det svært viktig at man klarer å få med kommunens innbyggere, og på den måten skape et felles ansvar i klimaarbeidet. Et slikt holdningsskapende arbeid kan gjennomføres på en rekke forskjellige felt. Vi vil her peke ut noen områder hvor kommunen kan formidle informasjon og stimulerer til handling.

- Konvertering fra fossilt brensel mot fornybar energi til vannbåren varme. Informasjon rettes mot eiere av oljetanker, om muligheter og støtteordninger for omlegging til fornybar energi.
- Begrense bruk av motoriserte kjøretøy. Mobile utslipp utgjør i dag det største volumet av utslipp av klimagasser i kommunen. En informasjonskampanje om dette faktum og en oppfordring til energieffektivt kjøring ved for eksempel at flere kjører i samme bil til jobb, kutte ut bilturer under 1 km og mer bevissthet om klimapåvirkning av tomgangskjøring, er få eksempler på tiltak.
- Arbeid mot barnehager og skoler. Det er mange eksempler på at holdningskampanjer mot barn og unge også har hatt positiv effekt overfor foreldregenerasjonen. Undervisning om klimaspørsmål i barnehage og på skole vil bevisstgjøre og skape engasjement hos barn og unge, som igjen vil påvirke sine foreldre. Det eksisterer et utdanningsprogram som er utarbeidet av ENOVA hvor energi og klima er hovedtema. Dette programmet har fått navnet Regnmakerne og her tilbys gratis kurs for lærere og eget kursmateriell. Programmet er tilpasset læreplanen med oppgaver og tema tilpasset de ulike undervisningsnivå. Som en del av programmet er det også opprettet et nettsted [www.regnmakerne.no](http://www.regnmakerne.no) som har egne sider for barn og lærere.
- Arbeid mot industri og næring med oppfordring til miljøsertifiseringer ved Miljøfyrtårn. I dette arbeidet kan Kirkenes Næringshage bli en viktig aktør, som formidler mellom kommunen og næringslivet. I tillegg kan kommunen evt. forlange at leverandører til kommunen er miljøsertifisert.

I forhold til holdningsskapende arbeid mot barn og ungdom, så viser en liten rundspørring til skolene i kommunen, at flere skoler har involvert elevene i ulike prosjekter med fokus på energi- og klimaspørsmål. Skogfoss skole i Pasvikdalen har for eksempel i mange år vært en "Grønt flaggskole" gjennom Foundation for Environmental Education (FEE) og har blant annet deltatt med elever på klimakonferanse for barn i regi av FN. Det har imidlertid ikke vært noen overordnede føringer fra kommunens skoleledelse, på at skolene skal involvere energi- og klimaspørsmål i undervisningen.

### Miljøsertifisering

Det finnes i dag flere sertifiseringsordninger tilpasset ulike virksomheter i offentlig og privat sektor. En bedrift som sertifiserer seg forplikter seg til å foreta en miljøanalyse av sin virksomhet og til å utarbeide en plan for hvordan den kan bli bedre på miljø. Denne analysen og planen vil så bli gjenstand for kontroll og vurdering av et sertifiseringsorgan. En bedrift som går gjennom en miljøsertifisering vil få bedre kontroll med bruk av råvarer og energi, og den vil styrke profil og troverdighet overfor egne ansatte, kunder, aksjeeiere, samt forsikringselskaper og allmennheten.

Miljøsertifiseringsordningene omhandler energibruk, avfall, bruk av kjemikalier og lignende. Eksempler på sertifiseringsordninger som har fokus på miljø er Miljøfyrtårn, Svanen, EU-blomsten, ISO 14001 og EMAS. Miljøfyrtårn er i på landsbasis den mest anvendte sertifiseringsordningen i Norge. Svanen er en merkeordning mer rettet mot produkter.

Sør Varanger kommune er i dag sertifiserer for stiftelsen Miljøfyrtårn og har fullmakt til å utstede miljøsertifikat til små og store bedrifter. I tillegg er Bioforsk Svanhøvd konsulent for Miljøfyrtårn og tilbyr veiledning og oppfølging av bedrifter som vil sertifiseres. I Sør-Varanger kommune er det kun DNB Nor som er sertifisert som Miljøfyrtårn-bedrift, mens det i Finnmark totalt er 30 bedrifter med en slik sertifisering og hoveddelen av disse er lokalisert i Alta og Hammerfest. Her har Sør Varanger kommune et stort potensial i å få flere bedrifter med i Miljøfyrtårnordningen. Bedrifter som blir sertifisert vil representere et svært viktig bidrag til realiseringen av kommunens energi- og klimaplan.

### **Energimerking av bygg**

NVE vedtok på slutten av 2009 en forskrift om energimerking av boliger og bygninger. Forskriften er gitt med hjemmel i energiloven. Denne forskriften stiller krav om at alle boliger og yrkesbygg som selges eller leies ut, fra 1. januar 2010 skal ha en egen energiattest. Formålet med den nye forskriften er å stimulere til økt oppmerksomhet om bygningers energitilstand og muligheten for å redusere energibruk i bygninger. NVE har her utviklet et system som skal brukes for energimerking og energivurdering. For å få en energiattest må eier av bolig/bygg foreta en registrering i NVEs energimerkesystem. Ved nybygg, salg og utleie skal eieren framlegge en energiattest. Merkeplikten gjelder alle boliger og bygninger med oppvarmet areal over 50 m<sup>2</sup> og for yrkesbygg over 1000 m<sup>2</sup>.

Energiattesten inneholder et energimerke med en bokstavkarakter som henviser til beregnet levert energi per kvadratmeter. En slik attest kan også ha et oppvarmingsmerke som forteller i hvor stor grad bygningens oppvarmingsbehov kan dekkes av med andre energikilder enn elektrisitet, gass og olje. Det stilles videre krav til at energiattesten skal inneholde en tiltaksliste med oversikt over mulige forbedringer av energitilstanden og at den skal dokumentere hvilke opplysninger som er lagt til grunn for energiattesten. En energiattest har gyldighet på 10 år, men det gis anbefaling om at den fornyes hvis det gjøres endringer som kan endre energitilstanden på bygget. Energiattest for yrkesbygg skal i følge NVE utformes av en ekspert/byggesakskyndig.

Bakgrunnen for dette tillegget i energiloven og den nye forskriften er at bygninger står for opp i mot 40 % av Norges totale energiforbruk. En slik energimerking av bygg vil være et konkret miljøtiltak som bidrar til å øke bevisstheten omkring enøk og hva som kan gjøres for å få en mer energieffektiv bolig.

### **Informasjon om statlige støtteordninger**

Det eksisterer i dag gode ordninger for tilskudd til alternativ oppvarming og energisparende tiltak i private husholdninger. Tilskuddene administreres av statsforetaket ENOVA som er eid av Olje- og energidepartementet. Gjennom ENOVA kan privathusholdninger få tilskudd på inntil 20 % av den totale investeringen, men begrenset opp til et maksimumsbeløp (i parentes under). ENOVA gir støtte til følgende tiltak:

- Pelletskamin (4000,-)
- Pellestkjele (10 000,-)
- Væske/vann-varmepumpe (10 000,-)
- Luft/vann-varmepumpe (10 000,-)
- Sentralt varmestyringssystem (4000,-)
- Solfanger (10 000,-)

På [www.enova.no](http://www.enova.no) ligger det kjøpsveileder for alle disse teknologiene som er nevnt ovenfor og det er lagt ut søknadsskjema for tilskudd. I tillegg er det lagt ut kjøpsveiledere på teknologier det ikke gis tilskudd til, men som likevel ansees som energisparende tiltak.

### **Forsknings- og utviklingsprosjekter (FoU)**

Det foreligger lite FoU på energi- og klimatiltak i Sør Varanger kommune i dag. Den lokale energitretning gir en god dokumentasjon på energibruk i kommunen og den peker ut en del alternative energiløsninger som kan utredes videre. Det er i tillegg laget en melding for søknad om vindkraftutbygging i gravene i Bjørnevatt. Meldingen er skrevet av Troms Kraft og er kun en forberedende redegjørelse for muligheten for en vindkraftutbygging, men den er likevel et viktig tilskudd til dokumentasjon på utvikling av alternativ energitvinning i Sør Varanger kommune. Vi

anbefaler at Sør Varanger kommune søker midler til å iverksette FoU-prosjekter på energi og klima-tiltak med relevans på både kommunalt og regionalt nivå.

### **Kompetansebygging**

Sør Varanger kommune bør gjennom FoU-prosjekter og samarbeid med andre kommuner arbeide for å heve sin kompetanse på energisparing og klimatilak. Et eksempel på heving av kompetanse på feltet er samarbeidet med Trondheim Energiverk om et fjernvarmeanlegg basert på brenning av avfall.

## 2. DEL 2: SCENARIOBETRAKTNINGER

Størrelsen på det framtidige energiforbruket til Sør Varanger kommune er avhengig flere faktorer og er av den grunn vanskelig å forutsi særlig nøyaktig. Vi vil i dette kapittel i planen komme med ulike scenarier for mulige utviklingsløp, men vi vil først kort kommentere forskjellige forutsetninger for endringer i energiforbruket.

### 2.1 Planlagt utvikling i kommunen

En viktig faktor i forhold til framtidig forbruk av energi er utviklingen i kommunens folketall. Sør Varanger kommune har hatt et relativt stabilt folketall de siste 60 år, med lavest folketall i 1950-åra på i underkant av 9 000 innbyggere og høyest på midten av 1979-tallet hvor det var oppunder 11 000. I kommuneplanen har Sør Varanger kommune en målsetting om et innbyggertall på 12 000 innen 2016. Det vil i så fall bety en økning på ca 20 %, som også vil vise seg i et høyere energiforbruk. Men her kan man ta høyde for at man gjennom ulike energieffektiviserende tiltak, ikke vil få en energiøkning i det stasjonære forbruk proporsjonalt med befolkningsveksten. Det man sannsynligvis vil merke ved en befolkningsvekst er økt mobilt energiforbruk gjennom vekst i biltrafikken og i motorisert fritidsferdsel.

Det som også vil gi store utslag i kommunens energiforbruk er utviklingen i næringslivet og eventuelle større nyetableringer av bedrifter. Det at gruvedriften er startet opp igjen medfører vekst i folketallet gjennom tilflyttet arbeidskraft, men det gjør også helt klart utslag i forbruket av energi. I meldingen om vindkraftutbygging fra Troms kraft kommer det fram at Sydvaranger Gruve AS i dag har et forbruk av energi på ca 200 GWh og at de forventer et økt forbruk på totalt 400 GWh når driften er i full gang i 2014. Det vil i så fall alene være like mye som kommunens totale forbruk av energi i dag.

En konsekvens av både økt folketall, vekst i eksisterende næringsliv og nyetablering av bedrifter vil være behov for oppføring av nye bygg. Kommunen har allerede de siste åra fått flere nybygg av en viss størrelse. Den lokale energiutredningen viser blant annet til bygging av nytt basseng i Kirkenes, utvidelse av Statens innkrevningssentral i Bjørnevatn, nytt boligfelt på Ekhaugen og nytt lager til Kirkenes Base. Energiutredningen fra 2009 lister videre opp potensielle byggeprosjekter som kan forventes realisert de kommende 2 år. Noen av disse prosjektene er ny barne- og ungdomskole i Kirkenes, fjernvarme-forbrenningsanlegg i Kirkenes, industripark på slambanken, boligfelt i Bjørnevatn, messebygg på GSV, to nye grensevaktstasjoner, ny møbelbutikk og strømutbygging til hyttefelt i Ropelv og Munkefjord. I tillegg til det som nevnes i utredningen vil Helse Finnmark bygge nytt sykehus i Kirkenes.

Noen av disse planlagte byggeprosjektene vil erstatte gamle og energikostbare bygg. Dagens byggstandard forutsetter fokus på energieffektivisering og vi kan således regne med at noen av de nye byggene nødvendigvis ikke vil bidra betydelig til økt energiforbruk når de kommer i drift. Til tross for en mulig energieffektivisering, må det regnes med at totaliteten av nye byggeprosjekt på kort sikt fører til økt energiforbruk i kommunen.

For å skaffe energi til ovenstående byggeprosjekter kan det bli nødvendig å oppgradere kraftnettet, øke den lokale energiproduksjonen og/eller frigjøre energi i eksisterende bygningsmasse. Energiforsyningen bør derfor vurderes samtidig som det jobbes med planregulering og byggesaksbehandling.

### 2.2 Prognose for fremtidig energibruk

I denne delen presenteres tre ulike fremtidsscenarier for utvikling av energisystemet i Sør-Varanger kommune:

1. Referansescenario.  
Det framtidige energisystemet dersom bruksmønsteret fortsetter uten inngrep eller tiltak.
2. Energi- og klimaplan scenario.  
Det framtidige energisystemet iht. tiltak i energi- og klimaplanen
3. Grønn scenario.  
Det framtidige energisystemet med høy fokus på fornybar energi og bærekraftig ressursbruk.

Denne energi- og klimaplanen er for 2010 – 2020. De tre scenarioene modelleres imidlertid kun fram til 2020, da framskrivingene 2020 – 2030 vil være beheftet med store usikkerheter. Ved rullering av energi- og klimaplanen hvert 4. år oppdateres scenariobetraktningene.

### 2.2.1 Grunnlag for fremtidsscenarioer

I nedenstående tabell 2-1 er det angitt målfaste tiltak, som danner grunnlag for framskrivingene. I tillegg til disse er det angitt anslåtte resultater for holdningsendrende tiltak (indirekte).

Tabell 2-1: Målfaste tiltak som grunnlag for scenarioframskrivinger 2020.

TILTAK	Referanse	Energi og klimaplan	Grønn
Redusering i bruk av ikke-fornybar energiresurser i kommunal bygningsmasse	Utfasing innen 2040 (iht. forventet fremtidig lovverk)	Utfasing innen 2020	Utfasing innen 2015
Gjennomføring av ENØK tiltak i kommunal bygningsmasse	-	20 % reduksjon innen 2020	40 % reduksjon innen 2020
Fjernvarmeanlegg i Kirkenes	Avfallsanlegg etableres ikke og muligheter for annen fornybar energiresurs utredes/implementeres ikke	Avfallsanlegg eller tilsvarende fornybar energiresurs produserer 20 GWh stasjonær energi	Avfallsanlegg eller tilsvarende fornybar energiresurs produserer 20 GWh stasjonær energi
Fornybare energiresurser i kommunal bygningsmasse	-	Kommunen legger til rette for konvertering av fossil brensel og elektrisitet til fornybare energiresurser i kommunal bygningsmasse	Kommunen legger til rette for konvertering av fossil brensel og elektrisitet til fornybare energiresurser i kommunal bygningsmasse
Omlegging av den kommunale bilparken	-	Den kommunale bilparken er klimagassnøytral innen 2020	Den kommunale bilparken er klimagassnøytral innen 2015
Miljøsertifiseringer	-	Kommunen sertifiseres iht. Miljøfyrtårnet innen 2015. Leverandører til kommunen sertifiseres innen 2020	Kommunen sertifiseres iht. Miljøfyrtårnet innen 2015. Leverandører til kommunen sertifiseres innen 2015
<b>Holdningsskapende tiltak</b>			
Energikonvertering for husholdninger og næring	-	Kommunen legger til rette for energikonvertering fra fossile energiresurser og elektrisitet til fornybare energiresurser i husholdninger og næring.	Kommunen legger til rette for energikonvertering fra fossile energiresurser og elektrisitet til fornybare energiresurser i husholdninger og næring
ENØK tiltak i husholdninger og næring	-	Kommunen legger til rette for ENØK tiltak i husholdninger og næring. (Forventet sparing på 15 % innen 2020)	Kommunen legger til rette for ENØK tiltak i husholdninger og næring. (Forventet sparing på 25 % innen 2020)
Sydvaranger Gruve	Det planlagte vindkraftanlegg etableres ikke og klimagassutslipp tilsvarer 1991/1995 nivåene.	I samarbeid med Syd-Varanger Gruve arbeides det på at den stasjonære energien til gruva baseres på fornybare energikilde (som vindkraftanlegg o.l.)	I samarbeid med Syd-Varanger Gruve arbeides det på at den stasjonære energien til gruva baseres på fornybare energikilde (som vindkraftanlegg o.l.)
Mobil energikilder	-	Kommunen legger til rette for gode trafikkvaner for innbyggere og næringen	Kommunen legger til rette for gode trafikkvaner for innbyggere og næringen

## 2.3 Scenarioberegninger

Til beregning av de oppstilte fremtidsscenarioene er anvendt verktøyet LEAP (Long-range Alternatives Planning System). Beregningene i programmet baseres på omfattende regnskap på hvordan energi forbrukes, omdannes og produseres i en gitt region/kommune under en rekke alternative forutsetninger på befolkning, økonomisk utvikling, teknologi, pris og så videre.

På grunn av de store forandringer som forventes i Kirkenes de kommende 10 årene, er grunnlaget for scenariobetragtninger beheftet med store usikkerheter, og beregningene bør som minimum oppdateres når planen rulleres om 4 år – på dette tidspunktet forventes god oversikt på implikasjonene av driften til Syd-Varanger Gruve samt evt. økt industrielle aktiviteter (eksempelvis som følge av off-shore industrien). På nåværende tidspunktet kan scenarioberegningene gi indikasjon på utviklingen for energiforbruk og klimagassutslipp om det gjennomføres tiltak eller ikke.

Resultatene av beregningene for de tre scenarioene presenteres i figurer nedenfor oppdelt på følgende kategorier:

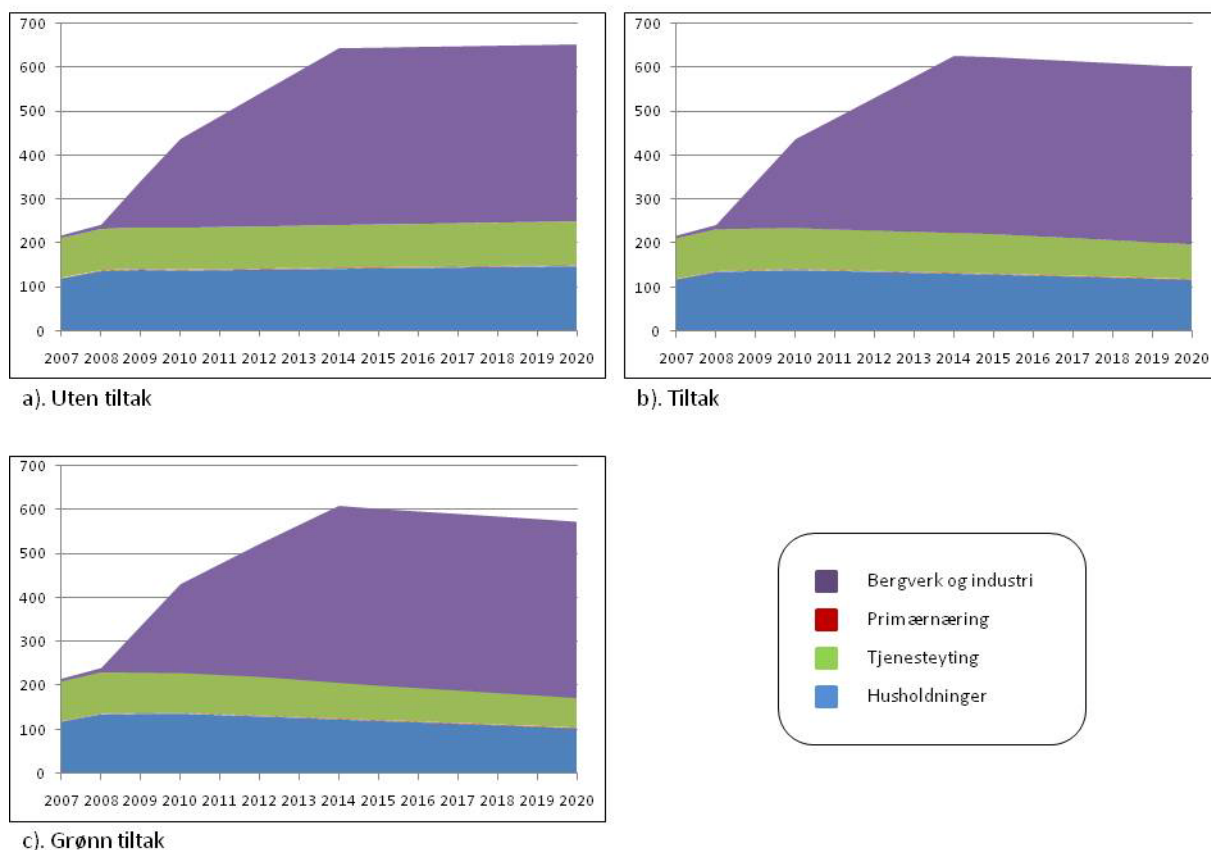
- Fremtidig stasjonært energiforbruk i kommunen
- Fordeling av fremtidig stasjonært energiforbruk i kommunen fordelt på energibærere
- Fremtidig klimagassutslipp i kommunen (stasjonært, prosess og mobilt)

### Fremtidig stasjonært energiforbruk

Figur 2-1 viser de 3 ulike scenarioer for framtidig stasjonært energiforbruk i Sør-Varanger kommune fordelt på ulike næringer. I det første scenarioet a) hvor man har en utvikling uten tiltak ser vi at forbruket innenfor tjenesteyting og hos husholdninger vil holde seg stabilt på samme nivå fram til 2020. Bergverk og industri vil derimot ha en bratt økning i forbruket fram til 2014 for så å flate ut på et stabilt forbruk på ca. 400 GWh årlig fram til 2020. Økningen fram til 2014 indikerer oppbyggingen av gruvedriften til full driftsskala, Syd-Varanger gruver har oppgitt at de vil være i full drift fra 2014.

Det andre scenarioet som viser utviklingen hvis man følger opplistede tiltak i energi- og klimaplanen, forteller at kommunen vil oppleve en gradvis nedgang i forbruket innenfor både tjenesteyting og husholdninger. Det har sammenheng med at mange av tiltakene i planen er rettet mot stasjonært forbruk innen disse næringene. Innen bergverk og industri vil man ikke i dette scenarioet se endringer i forbruk fra 2014 fram til 2020, noe som har å gjøre med graden av usikkerhet knyttet til eventuell ekspansjon innen denne næringen.

Det siste scenarioet som er illustrert viser kommunens utvikling i energiforbruk med optimale tiltak i forhold til energiforbruk og her ser man størst reduksjon innenfor tjenesteyting og i husholdninger, men derimot ingen endring på industri og bergverk. Sammenlignet med scenario b) Tiltak så er det her større reduksjoner i forbruket fram mot 2020, noe som samsvarer med de mer radikale tiltakene som ligger i scenario c) Grønne tiltak.



Figur 2-1: Fremtidig stasjonært energiforbruk i Sør-Varanger kommune fordelt på næringer.

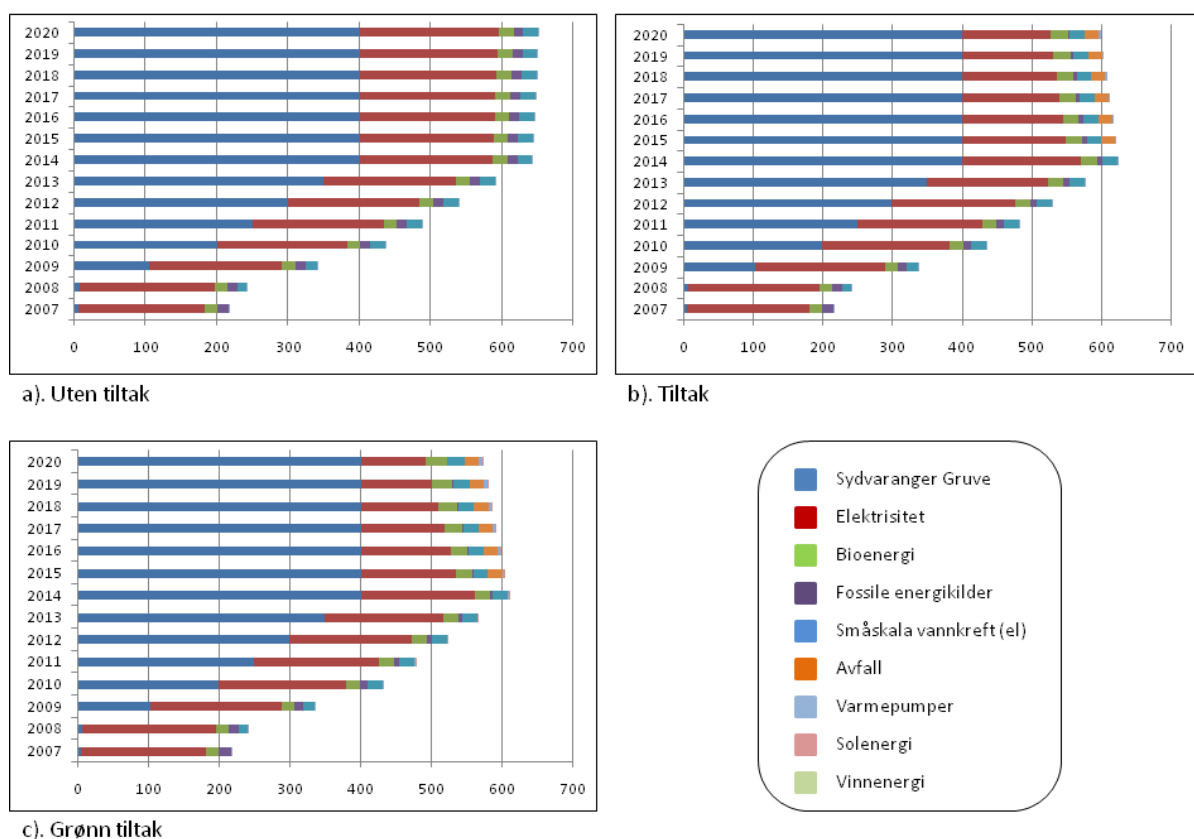
### Energikilder

Figur 2-2 viser de tre ulike scenarioer for hvordan det stasjonære energiforbruket fordelt på ulike energikilder kan bli fram mot 2020. I søylediagrammet er også det forventede energiforbruket til Syd-Varanger gruver tatt med for å illustrere hvordan det influerer på kommunes energiforbruk, samt den store usikkerheten på energibærer dette forbruket utgjør. Figuren forteller at forbruket til gruvedriften viser samme utvikling i alle tre scenarioer og vil fra 2014 ligge stabilt på 400 GWh. Hvis det blir oppstart av en vindmøllepark i Bjørnevattn vil gruveselskapet i stor grad være selvforsynt med fornybar energi, men forbruket blir likevel det samme. Fordelingen på de ulike energikildene for de øvrige energiforbruk i kommunen er imidlertid ulik i de tre scenarioene.

I det første scenarioet i figur 2-2 ser man at energiforbruket er rimelig stabilt og fordelt på de ulike energikildene fram mot 2020, men en liten økning i bruk av elektrisitet og i energi fra varmpumper. Denne økningen har sammenheng med et forventet økt folketall i kommunen og at det generelt økte energiforbruket innenfor husholdninger og tjenesteyting vi har opplevd de siste år fortsetter uendret.

I det andre scenarioet b) Tiltak ser vi hvordan fordelingen av de ulike energikildene endrer seg og hvordan det generelle energiforbruket i kommunen reduseres fram mot 2020. Scenariot viser at forbruket av elektrisitet vil reduseres gradvis samtidig med at det blir noe mer bruk av bioenergi. Reduksjonen i bruk av elektrisitet kan forklares med Enøk-tiltak og bruk av andre fornybare energikilder som bioenergi og småskala vannkraftverk. Fra 2015 er energiforbruk basert på avfall medregnet, dette forutsetter at forbrenningsanlegget blir satt i drift. Bruken av avfall vil bidra til å erstatte fossilt brensel som energibærer. Hvis ikke forbrenningsanlegget implementeres forventes det at kommunen gjennomfører tiltak for å produsere tilsvarende energimengde på alternative fornybare energikilder. I dette scenariot ser man at forbruket av fossile energikilder gradvis blir mindre og forsvinner helt i 2020, i henhold til mål og tiltak i kommunens energi- og klimaplan.

Det tredje scenarioet i figur 2-2 viser utviklingen basert på grønne tiltak. Her kommer det fram at det vil bli en raskere og større reduksjon i bruken av energi. Bruken av elektrisitet vil blant annet bli halvert i 2020 sammenlignet med 2010, noe som har sammenheng med større krav til energieffektivisering og energisparing. Det vil også bli mer bruk av bioenergi i dette scenarioet og det er medregnet det vil bli økt bruk av varmepumper, begge disse energikildene vil bidra til redusere elektrisitetsforbruket og til å erstatte bruk av fossile energikilder. På samme måte som i scenario b) Tiltak så er avfall inkludert som en energikilde gjennom oppstart av forbrenningsanlegg med fjernvarme. Men i motsetning til scenario b) Tiltak så er det i dette scenarioet medregnet at det fra 2015 ikke lenger brukes fossile energikilder til å dekke det stasjonære energibehovet i kommunen.



Figur 2-2: Fremtidig stasjonært energiforbruk i Sør-Varanger kommune fordelt på ulike energikilder.

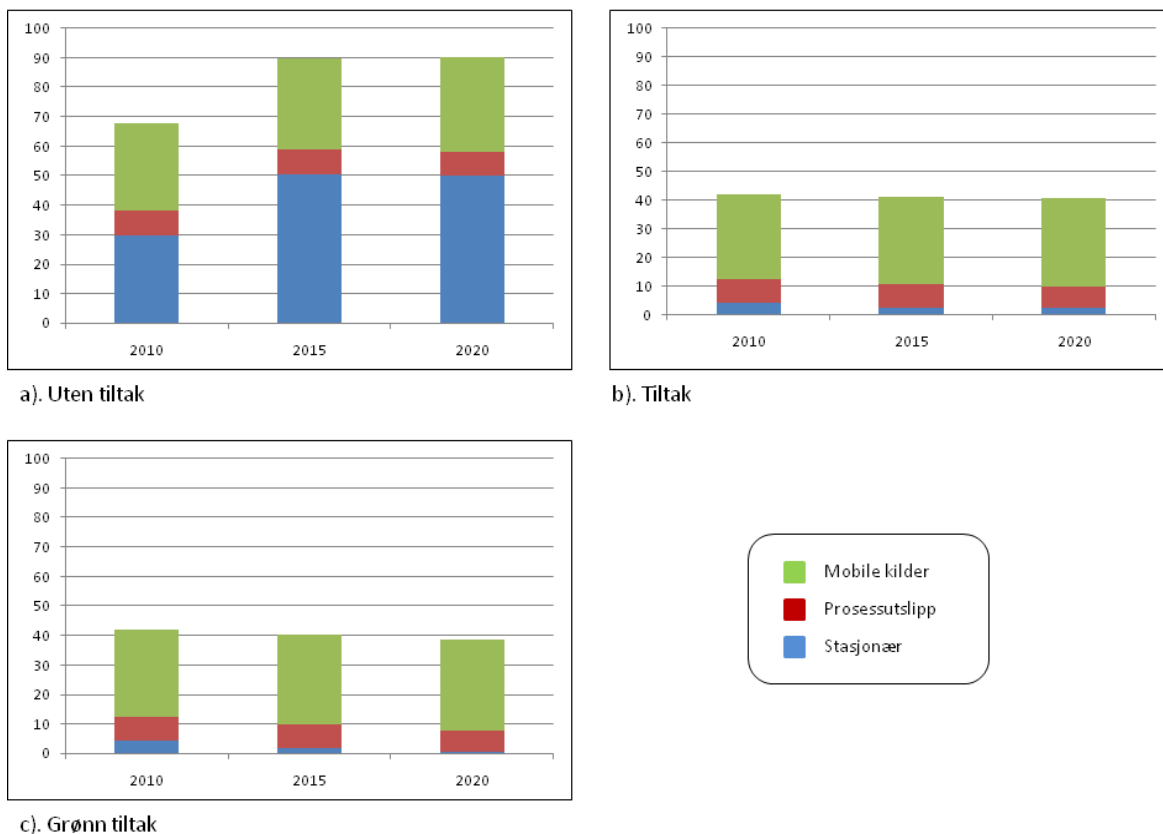
### Fremtidige klimagassutslipp i Sør-Varanger kommune

I figur 2-3 er det framtidige klimagassutslippet til kommunen vist med de tre ulike scenarioene, fordelt på ulike kilder til utslipp. Det første scenarioet viser hvordan utviklingen i kommunens klimautslipp vil gå hvis det ikke iverksettes tiltak for reduksjon. Mengden prosess- og mobilutslipp vil her være på samme nivå 10 år fram i tid som i dag, men det for stasjonære utslipp vil være en større økning fra 2014 når Syd-Varanger gruver er i full drift.

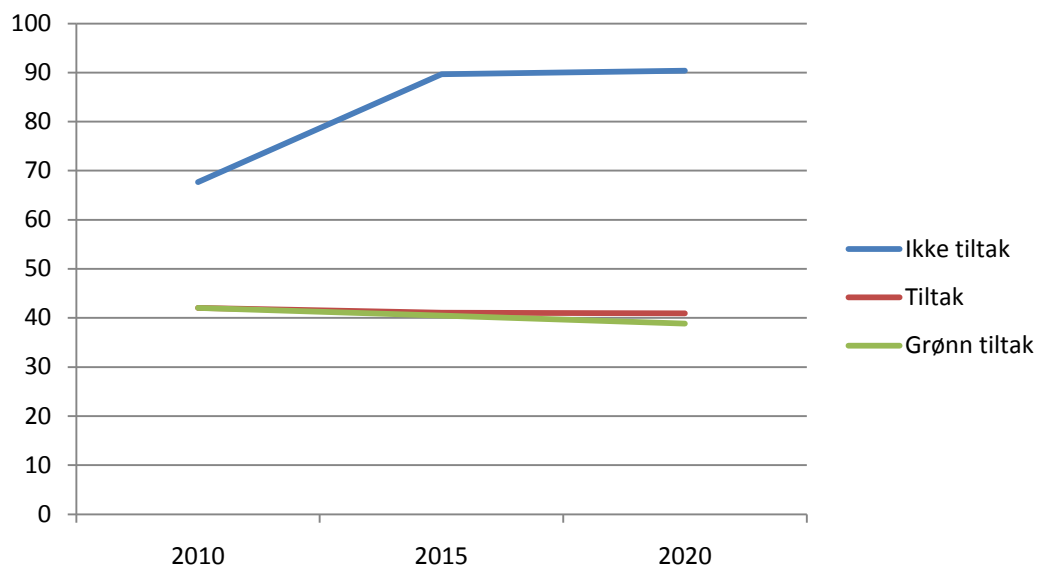
For Energi- og klimaplanscenarioet kommer det fram at de stasjonære utslippene reduseres gradvis fram mot 2020. Sammenlignet med det første scenarioet er de stasjonære utslippene betydelig mindre her. I 2020 vil det i følge modellbergingene være en differanse på mer enn 45 tusen tonn CO<sub>2</sub> ekvivalenter mellom de to scenarioene. Den store differansen mellom disse skyldes stasjonært utslipp fra Syd-Varanger gruver. I scenario b) forventes det at kommunen foretar aktive tiltak mot Syd-Varanger gruver for at bedriften reduserer utslippene gjennom konvertering til fornybare energiløsninger. Utslippene fra mobile kilder vil derimot ikke minke mye, det har sammenheng med at de fleste av tiltakene i planen berører reduksjon av stasjonære utslipp.



Det grønne scenarioet viser samme tendens som i scenario b) tiltak, men her er utviklingen raske-  
 re reduksjon av utslipp, noe som kan forklares med strengere tiltak. Vi ser her at det i 2020  
 nesten ikke vil være noe særlig utslipp fra stasjonære kilder. Utslipp fra mobile kilder og pro-  
 sessedutslipp er likt som i de to andre scenarioene.



Figur 2-3: Utviklingen av klimagassutslipp i Sør-Varanger kommune med tre ulike scenarioer, fordelt på kilder til utslipp i 1000 tonn.



Figur 2-4: Utslipp av klimagasser i Sør-Varanger kommune over tid i 1000 tonn, med tre ulike scenarioer.

Figur 2-4 over gir et bilde på hvordan klimagassutslippene i Sør-Varanger kommune vil utvikle seg ut i fra de tre forskjellige scenarioene. Det framkommer her at forskjellen mellom tiltak og grønne tiltak ikke er særlig stor fram mot 2020, men i et lengre tidsperspektiv vil sannsynligvis forskjellene bli større.

### 3. DEL 3: MÅLSETTINGER OG TILTAK

Målsettinger og tiltak er utformet i samarbeid med Sør-Varanger kommune ved utvalg for miljø og tekniske tjenester. Det er også lagt inn innspill fra åpent arbeidsmøte med innbyggere, organisasjoner, bedrifter og relevante aktører i kommunen.

#### 3.1 Målsettinger

Den overordnede målsetningen for arbeidet med energi og miljø i Sør-Varanger kommune er:

*Sør-Varanger kommune skal ha ambisiøse mål for økning i produksjonen av fornybar energi, effektiv utnyttelse av energiresursene og reduksjon i klimagassutslippene. I forbindelse med arealplanlegging og reguleringsplaner skal de relevante mål og tiltakspunkter i energi- og klimaplanen legges til grunn.*

Konkrete målsettinger for Sør-Varanger kommune er inndelt i følgende kategorier:

- Administrative og organisatoriske mål
- Energikonvertering og energiproduksjon
- Energieffektivisering
- Reduksjon av klimagassutslipp

##### 3.1.1 Administrative og organisatoriske mål

Den overordnede målsetningen innen administrasjon og organisasjon i kommunen er:

*Administrativt og organisatorisk legger Sør-Varanger kommune til rette for at implementering av energi- og klimaplanen og oppfølging av tiltak er gjennomførbart. Kommunen vil avsette midler til tiltak.*

Konkrete mål for Sør-Varanger kommune er:

- Sør-Varanger kommune skal være en aktiv pådriver i den lokale energi- og klimautviklingen
- Det bør opprettes et miljøfond i SVK.
- Opprette interaktiv informasjonstavle.
- Opprette arena/møteplass for organisasjoner/innbyggere/næringsliv

##### 3.1.2 Energikonvertering og energiproduksjon

Den overordnede målsetningen innen energikonvertering og energiproduksjon er:

*Sør-Varanger kommune skal sørge for energikonvertering i kommunal byggemasse og virksomhet, samt legge til rette for en generell positiv utvikling mot energikonvertering og energiproduksjon basert på fornybare energiresurser i kommunen.*

Konkrete mål for Sør-Varanger kommune er:

- Bruk av fossilt brensel i kommunal bygg skal utfases innen 01.01.2020
- Bruk av fossilt brensel i private husholdninger skal utfases innen 01.01.2020
- Bruk av fossilt brensel i næringslivet skal utfases innen 01.01.2020

### 3.1.3 Energieffektivisering

Den overordnede målsetningen innen energieffektivisering i Sør-Varanger kommune er:

*Sør-Varanger kommune skal gjennomføre energieffektiviserende tiltak i kommunal bygningsmasse, anlegg og virksomheter, samt legge til rette for gjennomføring av energieffektiviserende tiltak for innbyggere og virksomheter i kommunen.*

Konkrete mål for Sør-Varanger kommune er:

- Energibruk i kommunal bygningsmasse og anlegg skal reduseres med minst 20 % innen 2020.
- Energibruk i private husholdninger skal reduseres med minst 20 % innen 2020.
- Energibruk i virksomheter skal effektiviseres

### 3.1.4 Reduksjon av klimagassutslipp

Den overordnede målsetningen innen reduksjon av klimagassutslipp i Sør-Varanger kommune er:

*Sør-Varanger kommune skal gjennomføre tiltak for reduksjon av klimagassutslipp i den kommunale virksomhet, samt legge til rette for at innbyggere og virksomheter i kommunen kan redusere utslipp av klimagasser.*

Konkrete mål for Sør-Varanger kommune er:

- Bruk av fossilt brensel i kommunal bygg skal utfases innen 01.01.2020
- Den kommunale bilparken skal være klimagassnøytral innen 01.01.2020.
- Næring basert på fornybare ressurser skal stimuleres.
- Det skal gjennomføres tiltak for å fremme klimavennlige løsninger for pendlere i kommunen

### 3.1.5 Forankring i kommunens planarbeid

Den foreliggende energi- og klimaplanen forankres som kommunedelplan og inngår som en del av Sør-Varanger kommune sin kommuneplan. Energi- og klimaplanen rulleres minimum hvert 4. år og tiltak oppdateres iht. justerte/nye målsettinger.

## 3.2 Tiltak

I dette kapitlet er det satt opp tiltak for å nå de oppsatte målsetningene. Tiltakene er oppført i samme kategorier som målsetningene.

### 3.2.1 Administrative og organisatoriske tiltak

Administrative og organisatoriske tiltak skal sørge for implementering av kommunens energi- og klimaplan, samt legge til rette for å oppnå målsettingene på tvers av de definerte kategoriene.

#### Administrering av energi- og klimaplan

For å sikre implementering av energi- og klimaplanen samt oppfølging av tiltak, opprettes en kommunal energi/klima stilling. Det vurderes at stillingen vil kunne inntjenes gjennom sin funksjon, da de tiltak som herved blir mulige å gjennomføre vil innebære besparelser for kommunen. Det innarbeides derfor en stilling i budsjettet til 2011.

#### Miljøsertifiseringer (Miljøfyrtårn)

For å signalisere en miljø- og klimaprofil skal alle kommunale virksomheter i Sør-Varanger miljøsertifiseres i Sør-Varanger. I tillegg skal Sør-Varanger kommune fungere som miljøtårnservitiser for næringen og industrien i kommunen.

Den kommunale energi- og klimarådgiver har ansvar for koordinering av miljøsertifiseringer.

Informasjon/kommunikasjon

Sør-Varanger kommune skal etablere rutiner for løpende å holde seg orientert om nasjonale og fylkeskommunale tiltak, utviklingen innen energi- og klimagassreduksjon, samt tilskuddsordninger.

Sør-Varanger kommune skal være en pådriver i motivering av innbyggere og bedrifter i kommunen, bl.a. gjennom:

- Motivere husholdninger i Sør-Varanger kommune til å registrere seg som "Grønne familier", jvf. Grønn Hverdags konsept "Ta miljøsteget"
- Motivere grunnskoler og barnehager til å sertifisere seg som Grønt Flagg
- Motivere til miljødelse i små og mellomstore bedrifter og etater
- "Konkurranser" for kommunens innbyggere og næringslivet med priser til gode energi- og klimaforslag

Kommunens innbyggere, husholdninger og næringsliv skal gjennom hensiktsmessige informasjonstiltak holdes orientert om relevante energi- og klimagassreduserende tiltak.

Dette kan skje gjennom:

- Et interaktivt nettsted under kommunens hjemmesider
- Distribusjon av egnet informasjonsmateriell
- Bruk av lokale medier
- Dialog med foreninger i kommunen
- Aktivitetsdager

Den kommunale energi- og klimarådgiver har ansvaret for å koordinere informasjons- og kommunikasjonstiltak.

Planarbeid

Energi- og klimavurderinger skal inngå i alle relevante saksframlegg for kommunale organer. Kommunen lager en årlig handlingsplan for tiltak på energi- og klimaarbeid.

**3.2.2 Tiltak energikonvertering og energiproduksjon**

Kommunalt delmål	Tiltak
<b>Kommunal virksomhet</b>	
Utfasing av oljefyring i kommunale bygg innen 2020	1. Utrede mulige energikilder i kommunale bygg 2. Vurdere mulige energikilder i livssyklusanalyser mht. miljø-, energi- og klimaimplikasjoner 3. Gjennomføre pilotprosjekter for vurdering av bioenergi på et eller flere kommunale bygg
Fornybare energiresurser	1. Kartlegging av skogressurser, årlig produksjon og tilgjengelighet som grunnlag for råstoff til flisfyrianslegg i Sør-Varanger 2. Kartlegging av småskala vannkraftverk, årlig produksjon, tilgjengelighet og distribusjon 3. Kartlegging av vindkraftverk, årlig produksjon, tilgjengelighet og distribusjon
<b>Innbyggere</b>	
Utfasing av oljefyring i husholdninger	1. Utarbeide informasjonsmateriale om alternative energikilder for kommunens innbyggere 2. Utrede mulige energikilder for kommunens innbyggere
Motivere til effektiv bruk av energi	1. Informasjonsmateriale om strømsparing (gode vaner) 2. Informasjonsmateriale vedr. alternative energikilder

Næringslivet	
Utfasing av oljefyring i næringslivet	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Utarbeide informasjonsmateriale om alternative energikilder for næringslivet</li> <li>2. Etablere samarbeid med KNH om utredning av mulige energikilder for næringslivet</li> </ol>
Motivere til effektiv bruk av energi	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Informasjonsmateriale om strømsparing (gode vaner)</li> <li>2. Informasjonsmateriale vedr. alternative energikilder</li> </ol>
Styrking av FoU og kompetanseoverføring	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Legge til rette for FoU prosjekter innen fornybare energiressurser og livssyklusanalyser.</li> <li>2. Samarbeid med KNH om muligheter for etablering og finansiering av FoU prosjekter i Sør-Varanger kommune</li> <li>3. Utrede pilotanlegg for biogass i Sør-Varanger.</li> </ol>

## 3.2.3 Energieffektivisering (stasjonær energi)

Kommunalt delmål	Tiltak
<b>Kommunal virksomhet</b>	
Sør-Varanger kommune skal redusere forbruket av fossil energi i egen bygningsmasse med 20 % innen 2020 sett i forhold til 2009	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kommunen skal fortsette å gjennomføre ENØK tiltak</li> <li>2. Nye kommunale bygg skal om mulig bygges etter passivstandard</li> <li>3. Kommunen skal utarbeide årlig energiregnskap</li> </ol>
Sør-Varanger kommune skal legge til rette for økt satsning på bioenergi og grunnvarme i kommunale bygg, næringsbygg og større private bygg.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sør-Varanger kommune skal utarbeide informasjonsmateriale om ENØK tiltak, passivhus og miljøvennlige energiløsninger som skal sendes ut til alle potensielle utbyggere i kommunen innen januar 2011.</li> <li>2. Sør-Varanger kommune skal utarbeide kvalitetsprogram som ivaretar energi- og klimaspørsmål i nye hytte- og boligområder. I tillegg skal det utarbeides mal for utbyggingsavtaler som tar hensyn til energi- og klimaspørsmål.</li> <li>3. Sør-Varanger kommune skal følge opp eiere av oljetanker for å få dem til å bytte ut olje med bioenergi, varmepumper.</li> <li>4. For alle utbyggingsområder/reguleringsplaner skal det foreligge energiutredning i plandokumentene.</li> <li>5. Sør-Varanger kommune skal vektlegge energi- og klimahensyn i all fysisk planlegging, gjennom bl.a. å følge prinsippene i rikspolitiske retningslinjer for samordnet areal- og transportplanlegging</li> <li>6. Sør-Varanger kommune skal følge Plan- og bygningslovens krav og virkemidler til energibruk i bygg i sin byggesaksbehandling.</li> <li>7. Vurdere om eksisterende infrastruktur og styringssystem knyttet til vann- og avløpsnett kan brukes til å styre gatelys.</li> <li>8. Installasjon av sentral driftstyring i alle kommunale bygg.</li> <li>9. Løpende vurderer alternative lyskilder.</li> <li>10. Sør-Varanger kommune implementerer energimerkeordningen</li> </ol>
<b>Innbyggere</b>	
Motivere til ENØK tiltak for innbyggere i kommunen	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Informasjonsmateriale, inkl. aktuelle støtteordninger</li> <li>2. Etablere rådgivning for husholdninger i kommunen.</li> </ol>
<b>Næringslivet</b>	
Stimulere til mer ENØK tiltak i næringslivet	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Etablere kompetansegruppe for ENØK i næringslivet og lokal industri i samarbeid med KNH</li> <li>2. Informasjonskampanje angående aktuelle støtteprogrammer</li> </ol>

## 3.2.4 Reduksjon av klimagassutslipp

Kommunalt delmål	Tiltak
<b>Kommunal virksomhet</b>	
Sør-Varanger kommune skal miljøsertifisere alle kommunale virksomheter innen 2015	1. Miljøsertifisering av kommunale virksomheter oppstartes 2010 og innen utgangen av 2010 skal min. 3 kommunale virksomheter miljøsertifiseres.
Sør-Varanger kommune skal legge om til mer miljø- og klimavennlig forbruk ved å stille krav til leverandører	1. Sør-Varanger kommune skal stille krav om miljøsertifisering av alle leverandører til de kommunale virksomheter innen 2015. 2. Kommunale innkjøp skal fokusere på livssyklusanalyser av produkter
Sør-Varanger kommune skal fortløpende skifte ut den kommunale bilparken med lavutslippsbiler. Alle kommunens biler skal gå på CO <sub>2</sub> -nøytralt eller fritt drivstoff innen 2020. Elbiler skal vurderes.	1. Når en kommunal bil er klar for utskiftning, skal den erstattes med lavutslippsbil. Det utarbeides intern rutine for dette i løpet av 2010. Ladestasjoner vurderes bygd.
Sør-Varanger kommune skal teste og implementere klimaverktøy som beslutningsverktøy i planprosesser og byggesaksbehandling	1. I 2010 gjennomføres studie av relevante klimaverktøy som kan benyttes til beslutningsstøtte i planprosesser og byggesaksbehandling.
Sør-Varanger kommune skal sette opp kildesortering for private husholdninger og bedrifter	1. Utarbeide livssyklusvurderinger (miljø og klima) for klimavennlig avfallsbehandling i kommunen.
Sør-Varanger skal lage årlig klimaregskap	
SVK skal arbeide med internasjonale energi og miljøspørsmål.	Ha god kontakt med Russland og Finland mht energi og miljøoppgaver.
<b>Innbyggere</b>	
Fremme bildeling i kommunen	1. Utrede muligheter for etablering av bildelingsordning i Sør-Varanger kommune 2. Involvere relevante aktører for anlegging av biloppstillingsplasser for bildeling
Sør-Varanger kommune skal implementere program for klima i skoler og barnehager.	
Motivere til effektiv bilbruk	
Motivere til klimavennlige vaner	1. Informasjonsmateriale vedr. klimasparingsvaner
<b>Næringslivet</b>	
Sør-Varanger kommune skal motivere virksomheter til å bli miljøsertifisert	1. Sør-Varanger kommune skal ta initiativ til samarbeid med KNH om utvikling av informasjonsmateriale for virksomheter i kommunen 2. Sør-Varanger kommune skal ta initiativ til å sette fokus på livssyklusanalyser i næringslivet
Sør-Varanger kommune skal motivere virksomheter til redusere klimagassutslipp fra yrkesrelatert transport.	1. Sør-Varanger kommune skal ta initiativ til samarbeid med KNH om utredning av muligheter for reduksjon av klimagassutslipp fra yrkesrelatert transport. Stimulere til økt kollektivtransporttilbud.
Sør-Varanger kommune skal legge til rette for reduksjon av utslipp i kommunens havner	1. Sør-Varanger kommune må iverksette kartlegging av kilder til klimautslipp i havnene



Sør-Varanger kommune skal oppfordre virksomheter til å lage årlig klimaregnskap og identifisere tiltak for reduisering av klimagassutslipp

Stimulere til FoU og kompetanseheving innen CO<sub>2</sub>-nøytral og CO<sub>2</sub> fritt brensel i transportsektoren

## Referanser

1. NVE: *Informasjon om lokale energiutredninger (LEU) – Endringer i forskrift om energiutredninger og samordning med klima- og energiplanlegging i kommunene*. Brev til områdekonsesjonærer og kommuner, datert 20.01.2009.
2. EUs rammedirektiv om fremme bruk av fornybare energiressurser (2009/28/EC)
3. Finnmark fylkeskommune: *ENØK-plan for Finnmark Fylkeskommune 2010-2013*. Finnmark Fylkeskommune 2009
4. Statistisk sentralbyrå, SSB. **[www.ssb.no](http://www.ssb.no)**
5. Stortingsmelding 34: *Norsk klimapolitikk*
6. Energi og klimaplan for Norge - 2020
7. Finnmark fylkeskommune: *Fylkesplan for Finnmark 2006 – 2009*
8. NGU digitale kart. [www.ngu.no](http://www.ngu.no)
9. Norconsult: *Lokal energiutredning for Sør-Varanger kommune 2009*
10. SFT klimakalkulator. **[www.sft.no](http://www.sft.no)**
11. Norges vassdrags- og energidirektorat, NVE. **[www.nve.no](http://www.nve.no)**
12. NVE 2004: *Beregningen av potensial for små kraftverk i Norge*.
13. IEA 2009: *State of the art of wind energy in cold climates*.
14. Enova – hjemmeside om fornybar energi: [www.fornybar.no](http://www.fornybar.no)
15. NVE v/ Kjeller Vindteknikk 2009: *Vindkart 2009*.
16. NVE 2008: *Solenergi for varmeformål – snart lønnsomt?*
17. Norsk Institutt for skog og landskap. **[www.skoglandskap.no](http://www.skoglandskap.no)**
18. Enova *Potensialstudie havenergi 2007*. Sweco 2007