

Energiutredning Lier Kommune 2006



 **N E**
E NORSK ENØK OG ENERGI AS

 **Lier Everk**

INNHold

| | | |
|----------|---|-----------|
| 1 | SAMMENDRAG | 4 |
| 2 | BAKGRUNN OG FORUTSETNINGER | 5 |
| 2.1 | BESKRIVELSE AV UTREDNINGSPROSESSEN | 5 |
| 2.2 | FORUTSETNINGER FOR UTREDNING SARBEIDET | 5 |
| 2.2.1 | <i>Lier Everk</i> | 5 |
| 2.2.2 | <i>Statistikk</i> | 6 |
| 2.2.3 | <i>Rammeverk</i> | 6 |
| 2.3 | KORT OM KOMMUNEN | 7 |
| 3 | BESKRIVELSE AV DAGENS ENERGISYSTEM | 10 |
| 3.1 | INFRASTRUKTUR FOR ENERGI | 10 |
| 3.1.1 | <i>Strømnettet</i> | 10 |
| 3.1.2 | <i>Fjernvarme</i> | 12 |
| 3.1.3 | <i>Vannbåren varme</i> | 13 |
| 3.2 | ENERGIBRUK | 14 |
| 3.2.1 | <i>Elektrisitetsforbruk</i> | 14 |
| 3.2.2 | <i>Lokal elektrisitetsproduksjon</i> | 17 |
| 3.2.3 | <i>Andre energikilder</i> | 17 |
| 3.2.4 | <i>Totalt energiforbruk</i> | 18 |
| 3.2.5 | <i>Energiflyt</i> | 23 |
| 3.3 | TOTALT ENERGI BRUK, TEMPERATURKORRIGERT..... | 24 |
| 4 | HVA ER SPESIELT FOR ENERGI BRUKEN I LIER? | 26 |
| 4.1 | KOMMUNEN OG EVERKETS ARBEID MED ENERGI | 26 |
| 4.2 | GARTNERINÆRINGEN | 28 |
| 5 | REDUKSJON AV FORBRUK - ENØK | 28 |
| 6 | FORVENTET UTVIKLING AV ENERGI BRUK I KOMMUNEN | 30 |
| 6.1 | UTBYGGING | 30 |
| 6.2 | HISTORISK VEKST I ENERGI FORBRUK..... | 30 |
| 6.3 | FORVENTET VEKST I ENERGI FORBRUK 2006-2021..... | 31 |
| 7 | VURDERING AV ALTERNATIVE VARMELØSNINGER FOR UTVALGTE OMRÅDER | 34 |
| 7.1 | BAKGRUNN FOR VALG AV OMRÅDER | 34 |
| 7.2 | AKTUELLE OMRÅDER (FRA KOMMUNEPLANEN)..... | 35 |
| 7.3 | OMRÅDE: HASSELBAKKEN/FLÅTAN..... | 37 |
| 7.3.1 | <i>Behovskartlegging</i> | 37 |
| 7.3.2 | <i>Beskrivelse av aktuelle løsninger</i> | 37 |
| 7.4 | OMRÅDE: ENGERSAND/SYKEHUS | 38 |
| 7.4.1 | <i>Behovskartlegging</i> | 38 |
| 7.4.2 | <i>Beskrivelse av aktuelle løsninger</i> | 38 |

| | | |
|---|--|-----------|
| 7.5 | OMRÅDE: LIERBYEN | 39 |
| 7.5.1 | <i>Behovskartlegging</i> | 39 |
| 7.5.2 | <i>Beskrivelse av aktuelle løsninger</i> | 39 |
| 7.6 | OMRÅDE: SYLLING | 40 |
| 7.6.1 | <i>Behovskartlegging</i> | 40 |
| 7.6.2 | <i>Beskrivelse av aktuelle løsninger</i> | 40 |
| 7.7 | OMRÅDE: LIERSKOGEN | 41 |
| 7.7.1 | <i>Behovskartlegging</i> | 41 |
| 7.7.2 | <i>Beskrivelse av aktuelle løsninger</i> | 41 |
| VEDLEGG 1 ENØKNORMTALL FOR BOLIGER | | 42 |
| VEDLEGG 2 UTVIKLING I ENERGIFORBRUK BASERT PÅ UTBYGGING MED UTGANGSPUNKT I KOMMUNEPLANEN | | 43 |
| VEDLEGG 3 KRAV OM ENERGIUTREDNINGER I LIER KOMMUNE | | 44 |
| VEDLEGG 4: NASJONALT RAMMEVERK..... | | 45 |
| VEDLEGG 5: ALTERNATIVE ENERGI LØSNINGER | | 46 |
| | REDUKSJON AV FORBRUK | 46 |
| | ENERGIKILDER – UTNYTTELSE AV LOKALE ENERGIRESSURSER..... | 47 |
| | <i>Biobrensel i Lier</i> | 47 |
| | <i>Varmepumpe</i> | 50 |
| | <i>Varmekilder</i> | 51 |
| | <i>Avfall</i> | 52 |
| | <i>Mikrokraftverk</i> | 52 |
| | <i>Solenergi</i> | 53 |
| | <i>Gass</i> | 53 |
| | <i>Vindkraft</i> | 53 |
| VEDLEGG 6: OVERSIKT OVER BYGG/GARTNERIER MED ELKJELER I LIER 54 | | |

1 Sammendrag

Gjennom energiloven er Lier Everk AS forpliktet til å oppdatere den lokale energiutredningen for Lier Kommune årlig. Formålet med en lokal energiutredning er å legge til rette for bruk av miljøvennlige energiløsninger og effektiv bruk av energiresurser som gir samfunnsøkonomiske resultater på kort og lang sikt. Oppdateringen skal vise utvikling i forbruk og utbygging det siste året, og beskrive eventuelle nye forhold som blir viktige for energibruken i kommunen fremover.

Lier kommunes er spesiell i forhold til energi særlig på følgende områder:

- Kommunen har gjennom flere år jobbet aktivt med energi og det er etablert ambisiøse målsettinger både for energibruk i egne bygg og i kommunen generelt.
- Som et resultat er det satt krav til at det skal utarbeides en energiutredning for alle større utbyggingsområder, hvor alternative energiløsninger skal vurderes opp mot hverandre
- Kommunen har en stor gartnerinæring som fører til stort energiforbruk (særlig på uprioritert elektrisitet) som det er vanskelig å spå utviklingen på

Energiforbruket i Lier er analysert ut fra forbruksdata fra Lier Everk og energidata fra SSB. Totalt stasjonært energiforbruk i Lier kommune var 550 GWh i 2004. Dette er en nedgang på 20 GWh fra 2003. Korrigert for et temperaturmessig normalår er dette ca 586 GWh. Energiforbruket fordeler seg med 74 % elektrisitet, 18 % petroleumsprodukter og 8 % biobrensel, på samme måte som for landet totalt sett. Totalt energiforbruk pr innbygger er 25 300 kWh. Elektrisitetsforbruk for Lier i 2005 var 413 GWh.

Utbygging i Lier kommune

Boligbygging i Lier i kommuneplanperioden skal hovedsakelig skje i området fra Gullaug/Engersand til Utsikten-Bråtan, nedenfor Marka-grensen (den såkalte båndbyen). For alle områdene anbefales det å bygge med mer energieffektiv byggeskikk enn krav i bygningsforskrifter, samt konsentrert utbygging. Ved valg av oppvarmingsystem bør man tilrettelegge for bruk av alternativ energi. Ved sammenligning av alternativer bør det tas med både investerings- og driftskostnader.

Større utbyggingsområder er interessante for å vurdere alternative oppvarmingsløsninger. Lier kommune selv krever en energiutredning for hvert større utbyggingsprosjekt. Status på de største utbyggingsområdene og resultat på de gjennomførte energiutredninger er gjenspeilet i denne rapporten.

I tillegg anbefales det å følge med utviklingen i energiprisen og påvirkningen denne har på lønnsomheten i fjernvarmeløsninger. Dette gjelder spesielt for et overordnet fjernvarmenett med eksisterende bygningsmasser som ble utredet i 1999, og for Engersand, men også for andre mindre utbygginger som for eksempel i Lierbyen Sentrum.

Lier kommunes energibruk i årene fremover kan oppsummeres som følger:

- Ingen forutsette kapasitetsproblemer i elektrisitetsnettet
- Lav andel fjern/nærvarme, dvs liten fleksibilitet i energisystemet

- Betydelige tiltak må settes inn for å nå kommunens målsetting om stabilisering av energiforbruket på 1998-nivå.
- Stor boligutbygging vil gi vekst i energiforbruket. Lav utbyggingshastighet gjør felles energi/varmeløsninger vanskeligere å få til
- Usikker utvikling i industri og næring (som kan gi store konsekvenser i forhold til energibruk).

2 Bakgrunn og forutsetninger

2.1 Beskrivelse av utredningsprosessen

I henhold til energiloven §5B-1 plikter alle som har anleggs-, område og fjernvarmekonsesjon å delta i energiplanlegging. Nærmere bestemmelser om denne plikten er fastsatt av Norges vassdrags- og energidirektorat i forskrift om energiutredninger gjeldende fra 1.1 2003. Forskriften sier at alle områdekonsesjonærer skal utarbeide en energiutredning for de kommunene de har konsesjon i innen 01.01.07. Energiutredningen kommer i tillegg til kraftsystemplanlegging som fortsetter på fylkesbasis og skal utarbeides på kommunebasis. Målet er å sikre samfunnsøkonomisk riktig utbygging av regional- og sentralnettet. Energiutredningen skal oppdateres årlig. Utredningen skal ta hensyn til muligheter for bruk av elektrisitet, fjernvarme, energifleksible løsninger, varmegjenvinning, tiltak for energiøkonomisering ved nybygg og rehabiliteringer.

Energiutredningen er ikke en plan som gir grunnlag for utbygginger, men en beskrivelse av dagens energisituasjon og prognoser på forventet energiforbruk for fremtiden i kommunen. Utredningen inneholder ikke ferdige løsninger, men er konkret, løsningsorientert og peker på områder hvor det er aktuelt med ulike energiløsninger.

Lier Everk er ansvarlig for å utarbeide lokal energiutredning for Lier kommune. Utredningen er utført av Norsk Enøk og Energi AS i samarbeid med everket og kommunen.

Det er benyttet skriftlig og muntlig data fra SSB, Lier Everk og Lier kommune samt tidligere utførte utredninger og rapporter for kommunen og everket.

2.2 Forutsetninger for utredningsarbeidet

2.2.1 Lier Everk

Lier Everks hovedformål er ”oppgaver tilknyttet til distribusjon av elektrisk og annen ledningsbundet energi til kunder i Lier og omsetning av elektrisk kraft i og utenfor kommunen” (Lier Everks Årsberetning 2004).

Lier Everks formål er:

- distribusjon av elektrisk kraft og annen energi i Lier kommune.
- omsetning av kraft med sikte på å dekke alle markeder i kommunen. I tillegg skal selskapet også søke å omsette kraft i andre områder.
- å søke etter andre produkter/tjenester som kan tilbys eksisterende og nye kunder innenfor selskapets formålsbestemmelse. Dette kan være på områder hvor ny

teknologi kan utnyttes sammen med everkets eksisterende infrastruktur / kompetanse og eksisterende kundegrunnlag.

- å delta direkte eller på annen måte i andre foretak som driver virksomhet som fremmer eller støtter selskapets øvrige formål.
- å arbeide med energiøkonomisering i henhold til retningslinjer fra myndighetene

Som en følge av restruktureringen av energisektoren etter energiloven av 1991, ble Lier Everk gjort om til AS fra januar 1998, med Lier kommune som 100 % eier. Everket drives i dag som aksjeselskap etter forretningsmessige prinsipper. Investeringer i varmeanlegg osv. må derfor være økonomisk lønnsomme for everket for at de skal bli gjennomført. Interessen for alternative energikilder begrunnes i at eieren har gitt signaler i den retningen og at everket ser på hele varmemarkedet som et interessant forretningsområde.

Det eksisterer i dag ingen formelle rutiner for samarbeid mellom everket og kommunen når det gjelder utbygging og valg av energisystem.

2.2.2 Statistikk

Det er benyttet tilgjengelig statistikk fra Lier everk og SSB. SSB jobber med å utvikle tallmaterialet innen energi på kommunenivå i samarbeid med NVE. Tall for de ulike brensel er hentet fra ulike steder og kvalitetssikret på best mulig vis. Det er likevel en rekke feilkilder som bør tas med i vurdering av statistikken.

Tallene som nå er tilgjengelig kan for eksempel ikke sammenlignes med tall benyttet i forrige energiutredning da det nå er gjort justering for virkningsgrader for ulike brensel etc. SSB og NVE jobber videre med å presentere tall, og materialet vil bli bedre i årene som kommer (også historiske tall).

For nærmere informasjon om tallmaterialet og hvordan det har fremkommet se www.ssb.no¹

2.2.3 Rammeverk

Lier kommune har ambisiøse målsettinger på energiområdet. Disse er beskrevet i kapittel 4.1.

Oslo kommune, Akershus og Buskerud fylkeskommune har vedtatt en klima- og energistrategi for Osloregionen. Hovedmålene i er:

- Osloregionen skal redusere sine klimagassutslipp i overensstemmelse med Kyotoprotokollens mål for Norge uten å øke elektrisitetsbruken utover dagens nivå.
- Frem til 2010 skal utslipp fra mobile kilder ikke øke i forhold til nivået i 1997.
- Klimagassutslipp fra energibruk til oppvarming skal reduseres med minst 35 % i forhold til nivået i 1997.
- Utslipp fra avfallsdeponier og annen sluttbehandling av restavfall reduseres med minst 30 % i forhold til nivået i 1997.

Nasjonalt rammeverk og relevante endringer er beskrevet i vedlegg 4.

¹ http://www.ssb.no/emner/01/03/10/notat_200440/notat_200440.pdf

2.3 Kort om kommunen

Befolkning, areal og næring

Lier kommune hadde pr 01.01.2006 21 874 innbyggere fordelt på 10 skolekretser. Det er en økning på 149 personer fra 2005. Befolkningstallet har steget jevnt med ca 2-2500 innbyggere pr tiår² siden krigen. Det er like mange kvinner som menn i Lier, og det samme gjelder de som lever i par i forhold til de som bor alene.

Liers 6 tettsteder³ ligger fordelt mellom landbruksarealene i dalen og er markert med mørk gul på kartet under (Figur 2.1). De største tettstedene er Lierbyen og Tranby. I tillegg hører søndre deler av kommunen til Drammen som tettsted. Tar man med disse bor nesten 80 % av befolkningen i tettsteder.



Figur 2.1 Oversiktskart Lier Kommune

Kommunens areal er på 301 km², hvor av 43 km² (14 %) er dyrket mark og 190 km² (50%) produktiv skog. Kommunen har ca 195 000 m² veksthus (og drivbenker), og er med det Norges desidert største veksthuskommune. Kommunen har overvekt av ansatte i varehandel og offentlig sektor (30% i hver).

Boliger

Boligene i Lier reflekterer flere tiår med satsing på store utbyggingsfelt for eneboliger og dermed en befolkning med både høy inntekt og formue sammenlignet med snittet for både Buskerud og landet totalt sett. Liers plassering i forhold til Oslo setter kommunen i en særstilling når det gjelder press på utbygging og tilflytting.

² Med unntak av 80-tallet hvor økningen bare var halvparten

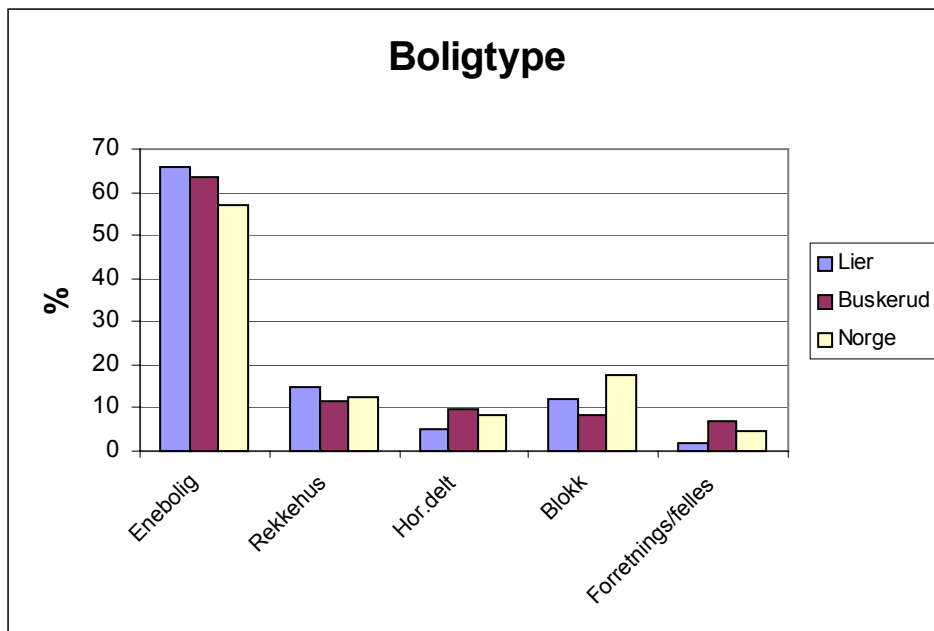
³ I følge SSB: Lierbyen, Sylling, Tranby, Oddevald/Sjåstad, Fagerliåsen/Poverud, Kjenner

60% av boligene i Lier er enebolig og 12% er blokk (se Figur 2.2). Det vil si at kommunen har noe mindre leiligheter enn snittet for Norge. Alder på boligene er omtrent som snittet for Norge, det vil si noenlunde jevnt fordelt siden krigen. Lier har likevel noe overvekt av boliger bygger på 70-tallet (se Figur 2.3). Lier har høy andel av store boliger (28% er over 200 m² mens snittet for Norge er 12%, se Figur 2.4). 78% av innbyggerne eier egen bolig, noe som er likt med snittet for Norge.

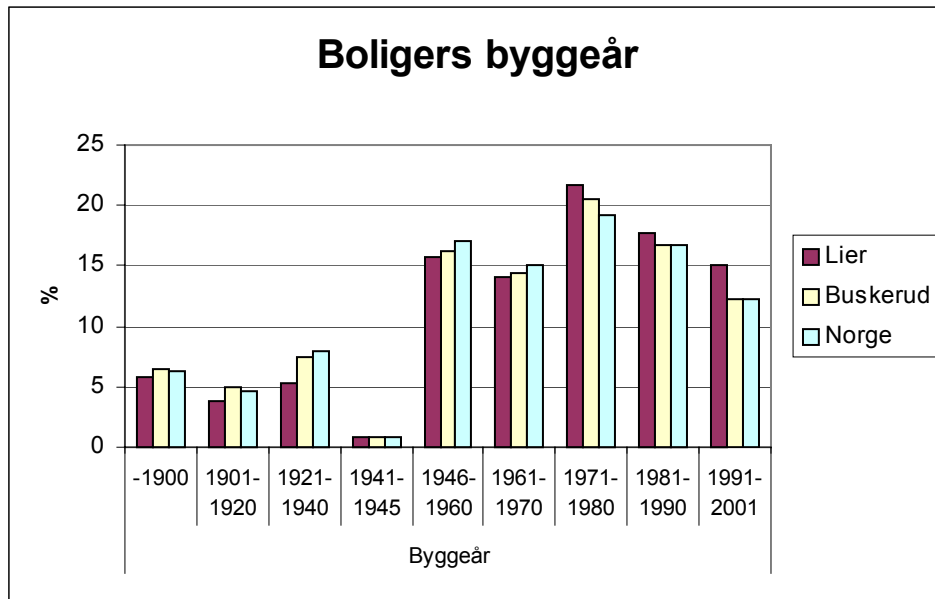
31% av befolkningen bor i enpersonshusholdninger. Det er noe under snittet for Buskerud og Norge på henholdsvis 36 og 38%.

Samlet tilsier dette at energiforbruket blir noe høyere enn gjennomsnittet (store boliger, eneboliger osv). Lavere andel av enpersonshusholdninger tilsier lavere energibruk pr innbygger enn snittet for landet.

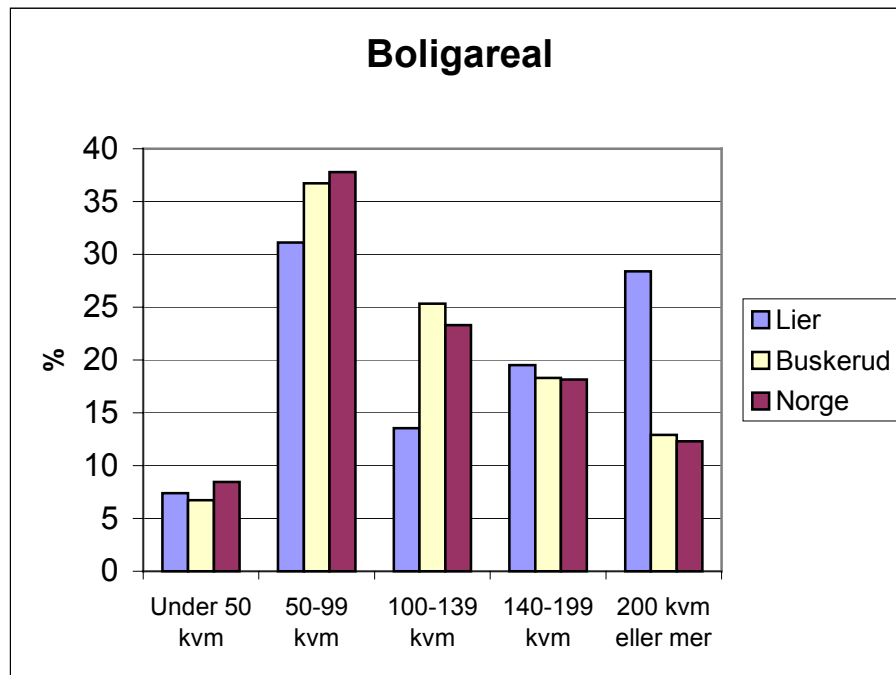
Ut ifra fordelingen av boligareal kan vi regne ut det gjennomsnittlige boligarealet i Lier. Dette er ca. 131 m².



Figur 2.2 Fordeling av boliger etter boligtype i Lier, Buskerud og Norge [kilde: SSB]



Figur 2.3 Fordeling av boliger etter byggeår i Lier, Buskerud og Norge [kilde: SSB]



Figur 2.4 Fordeling av boliger etter boligareal i Lier, Buskerud og Norge [kilde: SSB]

Klimatiske forhold

Kommunen ligger langs et dalføre nord-sør fra Drammensfjorden mot Holsfjorden i sør-vest hjørnet av Buskerud fylke. Solforholdene varierer betydelig lokalt, særlig i forhold til hvilken side av dalføret man ser på. Grunnforholdene er også varierende. Det er betydelige forekomster av sand og grus. Enkelte steder er det langt ned til fjell (mye løsmasser/leire). Generelt brukes klima Sør-Norge innland⁴ som grunnlag for beregninger.

⁴ ”Inndeling av Norge i klimasoner”, SINTEF Energiforskning 1999 (ISBN nr 82-594-1431-7):

Dimensjonerende utetemperatur -21,4 °C, årsmiddeltemperatur 5,1°C, Fyringssesong 250 dager, graddøgn 4051

3 Beskrivelse av dagens energisystem

3.1 Infrastruktur for energi

3.1.1 Strømnettet

Det er svært god kapasitet i Lier Everks nett i dag. Samlet kapasitet i innmatningspunktene er ca. 140 MW pluss 15-20% mulig overlast i korte perioder, mens maksimalt effektuttak har vært ca. 110 MW inkludert ca. 25 MW i uprioritert kraft (kjelkraft) til storindustri og gartnerier som kan kobles ut på kort varsel.

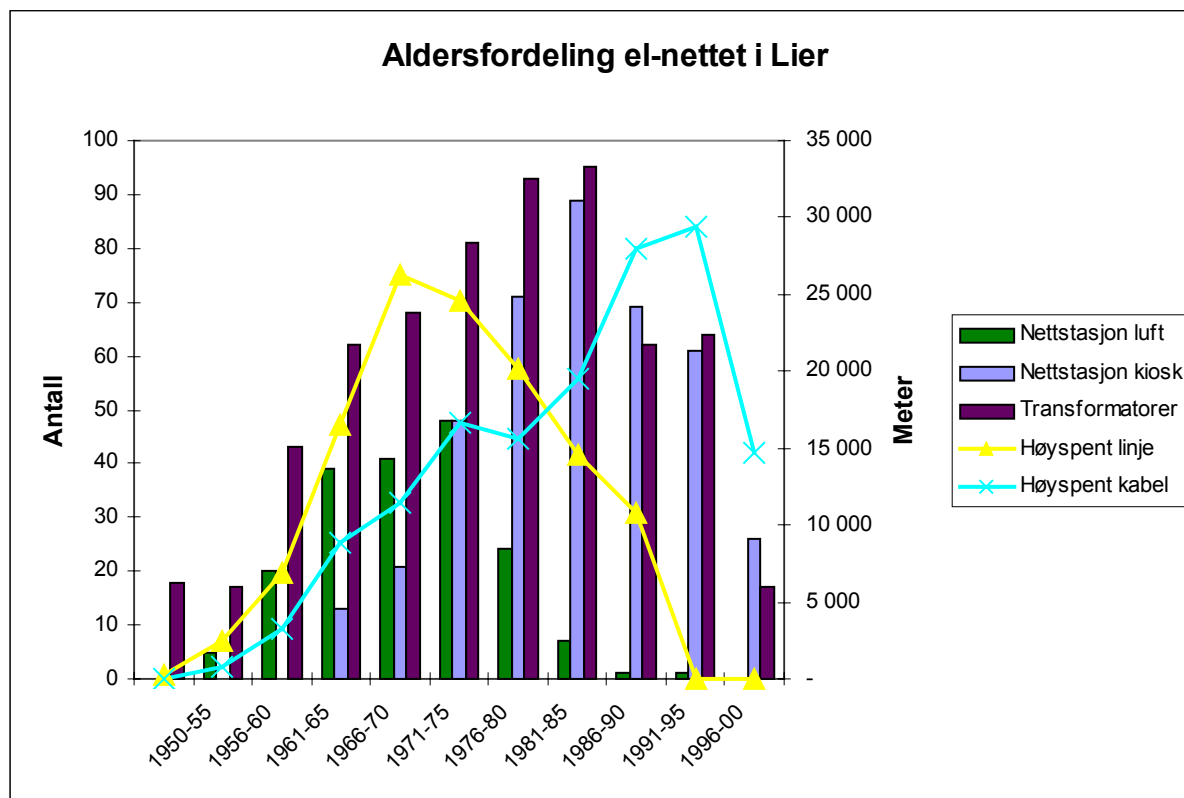
Det er ingen områder i kommunen med kapasitetsproblemer i strømnettet i dag, noe som vil si at Everket ikke har behov for å gjennomføre spesielle tiltak på dette området. Investeringer i nettet gjøres derfor kun for å opprettholde dagens standard, forsyne nye boliger og næringsvirksomhet samt til utskifting av eldre anlegg.

Det ble i 1995 etablert en ny transformatorstasjon på Spikkestad. Denne stasjonen forsyner primært Røyken, men er også forberedt med tanke på forsyning av ytre Lier. Med planer om nytt regionsykehus på Dyno-tomten, kan dette bli aktuelt i løpet av en 5 års periode. Med muligheten for uttak i Spikkestad vil det sannsynligvis ikke være behov for økt innmating til distribusjonsnettet i Lier før etter 2015. Et alternativ kan også være å etablere 50/22 kV transformering i Fjellheim transformeringsstasjon i Drammen.⁵

⁵ Kraftsystemplan Region Buskerud 2003 - 2013

Alderssammensetning

Figur 2.1 viser alderssammensetningen av ulike komponenter i nettet.



Figur 3.2 Antall/meter linje etablert i ulike år i el-nettet i Lier

3.1.2 Fjernvarme

Tranby

På Tranby finnes det en varmesentral som leverer varme til blokkene og offentlige bygg i området. Tranby Varme- og Servicesentral (TVSS) leverer ca. 10 GWh i året til skolene, sykehjem og idrettshall samt blokkene i området. Varmesentralen har kapasitet på ca. 7 MW, mens maksimal belastning har vært på ca. 2/3 av dette. Det er fortsatt mulig å levere varme til mindre utbygginger i området (utvidelse av eksisterende skoler osv). Større utbygginger som nye sykehjem eller blokker vil kreve utvidelse av varmesentralen fordi en viss reserve alltid må eksistere i slike anlegg. Ellers finnes det ikke fjern- eller nærvarmeanlegg i kommunen.

Det finnes ulike mindre anlegg for varmeproduksjon i næringsbygg, kommunale bygg, gartnerier og industri. En kartlegging⁶ viser at næringsdrivende med vannbårne anlegg (potensielle fjernvarmekunder) hadde et forbruk på ca. 25 GWh elektrisitet, pluss ca. 100 GWh olje i 1996.

Lier Fjernvarme

Lier Everk og Birka Energi stiftet i februar 2001 Lier Fjernvarme AS /KS. Finske Fortum Power and Heat har senere overtatt Birka og har gått inn som eier. Produksjon, distribusjon og salg av varme (fjernvarme) er selskapets virksomhetsområder. Lier Fjernvarmes første

⁶ Kartlegging av bioenergi markedet i Lier, Kjelforeningen Norsk Energi 1997

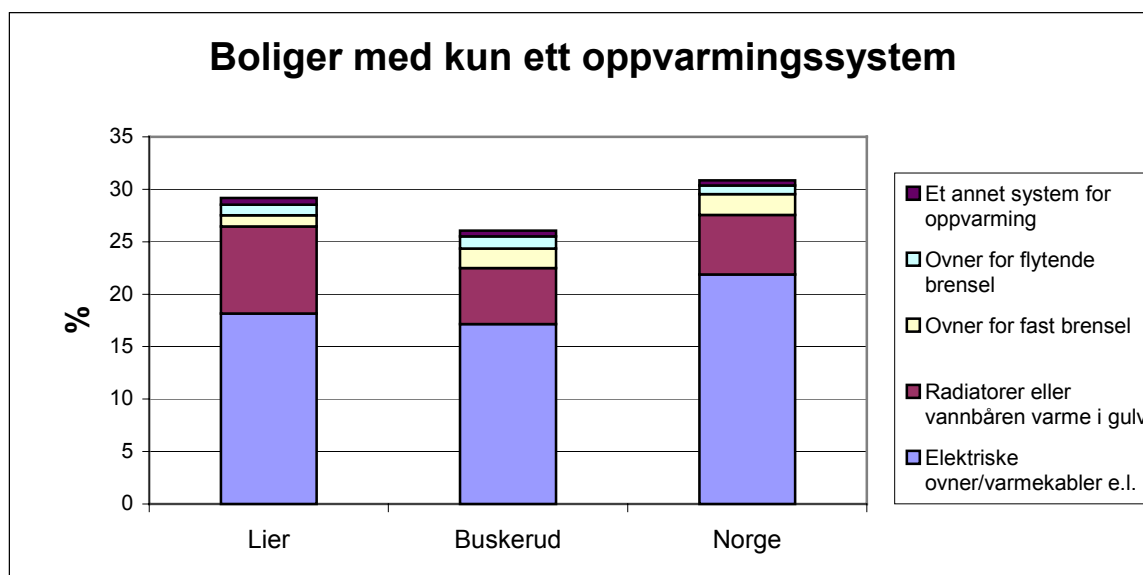
prosjekt⁷, bygging av et energigjenvinningsanlegg basert på sortert restavfall fra næringsvirksomhet for levering av varme til Espedal Handelsgarterni, er pr dags dato stoppet etter krav fra fylkes miljøvernmyndighet (dvs pga utslipp). Leverandøren av anlegget gikk høsten 2002 konkurs. Anlegget hos Espedal er kjøpt opp av en ny aktør, men Lier Fjernvarme har mulighet for å ta over anlegget på et senere tidspunkt forutsatt at produksjonen av varme går tilfredsstillende over en lengre periode. Dette er ikke lenger aktuelt. Lier Fjernvarme har i dag ingen konkrete planer om andre anlegg.

3.1.3 Vannbåren varme

Boliger

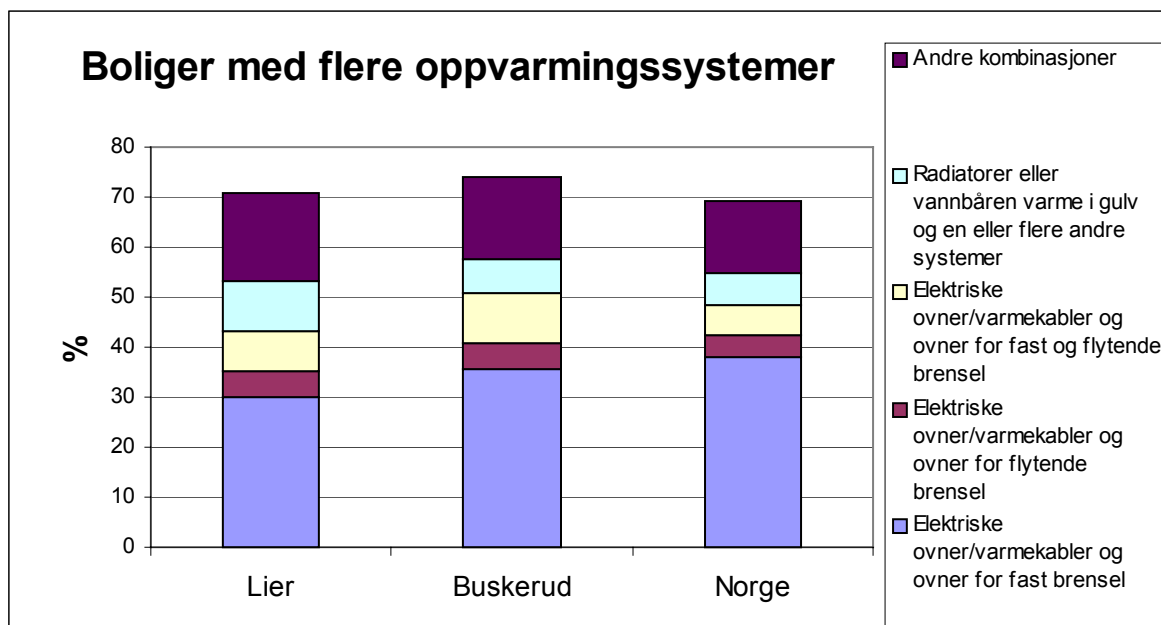
Figur 3.3 viser oppvarmingssystem i boliger i Lier sammenlignet med snittet for Buskerud og Norge. Grafen viser at 29 % av boligene i Lier har kun ett oppvarmingssystem, hvorav det mest vanlige er elektrisk oppvarming. Dette er nesten likt med snittet for Norge, mens snittet for Buskerud er noe lavere andel med kun ett oppvarmingssystem. Av de som har to oppvarmingssystemer er den vanligste kombinasjonen elektrisk pluss ovn for fast brensel (ved) ifølge Figur 3.4.

Hele 18% av boligene i Lier har muligheter for vannbåren varme enten alene eller i kombinasjon med andre systemer. Dette ligger over snittet for landet (12%) og gir økt fleksibilitet i energisystemet for boliger.



Figur 3.3 Type oppvarmingssystem for boliger med kun ett oppvarmingssystem i Lier, Buskerud og Norge [kilde: SSB]

⁷ Se avsnitt om utredning av avfallskraft i kap. 6.4.1



Figur 3.4 Type oppvarmingssystem for boliger med flere oppvarmingssystemer i Lier, Buskerud og Norge [kilde: SSB]

Næringsbygg

Det er lite informasjon på vannbårne systemer for næringsbygg i Lier kommune, men vi vet at gartnerinæringen har fleksible systemer for energibruk. Disse vannbårne anlegg kan vanligvis fyres med olje og uprioritert el.

En måte å finne ut hvor stor del av energibehovet som dekkes gjennom vannbårne anlegg er å se på den uprioriterte delen av elektrisitetsforbruket. I 2004 ble det solgt 100,4 GWh som uprioritert kraft i Lier. Mens det i 2005 ble solgt 102,1 GWh. I tillegg ble det benyttet ca 17 GWh petroleumsprodukter i tjenesteytende næring og ca 29 GWh i industrien. Dette energiforbruket på ca 150 GWh brukes som regel til oppvarming av vannbårne oppvarmingssystemer, men en del av dette brukes også til andre formål som f. eks. belysning i gartnerier. Kartleggingen av biomarkedet i 1997 viste et totalt forbruk gjennom vannbårne systemer i næringsbygg på 125 GWh.

3.2 Energibruk

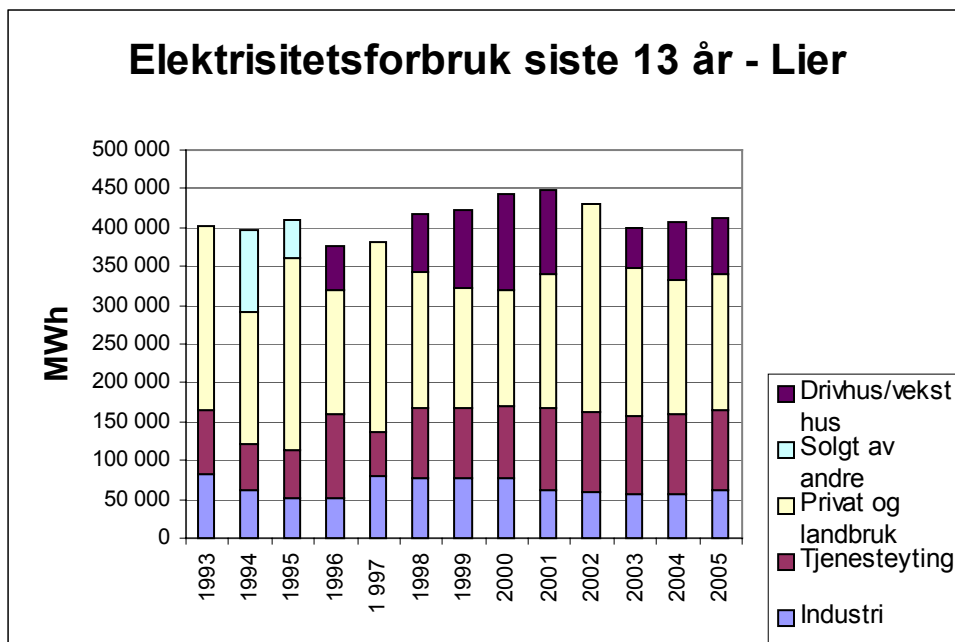
En viktig del av energiutredningen er å kartlegge energiforbruket i kommunen. Dette gir et grunnlag for det videre arbeidet med energi i kommunen, for eksempel for å fastslå potensialet for overgang til alternative energikilder. Energiforbruket er oppgitt i netto forbruk (faktisk forbruk hos sluttbruker). I de neste kapitlene skal vi se på forbruket per energibærer.

3.2.1 Elektrisitetsforbruk

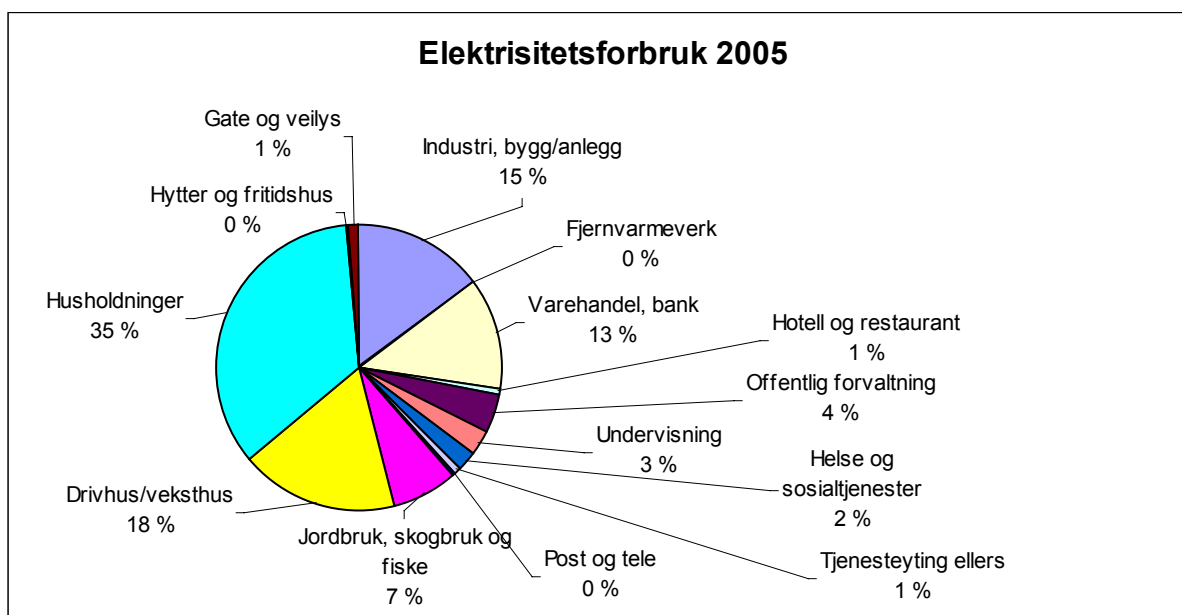
Figur 3.5 nedenfor viser utvikling i og fordeling av elektrisitetsforbruk i Lier de siste 13 år. Forbruket av uprioritert kraft er spesielt høyt i Lier på grunn av forbruket i veksthusnæringen. Fra 1996 har Lier Everk registrert veksthusnæringen som egen tariff. Dermed vises også endringene innenfor denne sektoren. For de andre årene ligger veksthusnæringen under Privat og Landbruk.

Forbruket av elektrisitet i Lier har steget jevnt de siste 10 årene som vist på figuren nedenfor (ikke temperaturkorrigert). Det var en nedgang i totalforbruk i 1994 på grunn av høye priser og dermed overgang til andre energikilder i veksthusnæringen. Høyt forbruk i 2001 skyldes i stor grad den kalde vinteren. Forbruket ble noe redusert i 2002 og 2003, både i Lier og på landsbasis. Dette skyldes antagelig de spesielt høye strømprisene. Dette vil normal føre til både overgang til andre energikilder (olje, ved) og at det gjennomføres sparetiltak.

På landsbasis steg forbruket av elektrisitet med 6,5% fra 2003 til 2004, mens det i Lier steg med kun 2 %. 5% av nasjonal økning skjedde i tjenesteytende næring, noe som forklares med høy økonomisk aktivitet. Lier hadde ikke samme utvikling i denne gruppen.

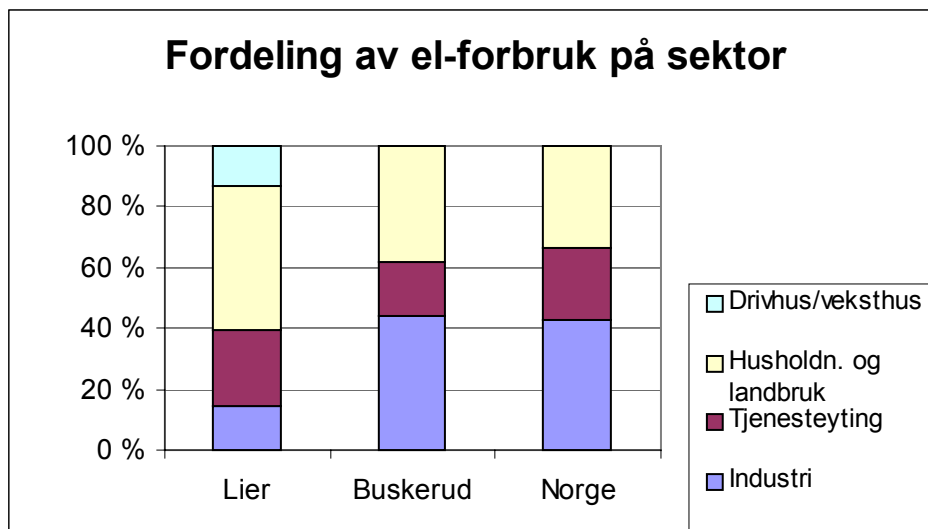


Figur 3.5 Fordeling av totalt elforbruk i Lier i perioden 1993-2005 [Lier Everk]. Ikke temperaturkorrigert



Figur 3.6 Fordeling elforbruk i Lier etter sektor 2005 [Lier Everk]

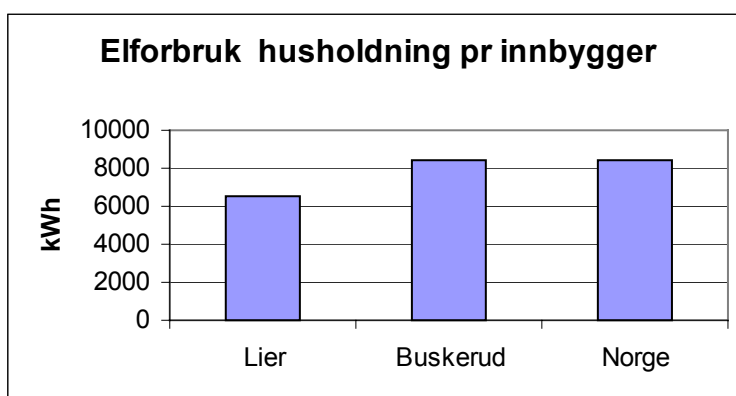
Ut i fra Lier Everks data kan vi skille elforbruket i flere sektorer som Figur 3.7 viser. Forbruket av elektrisitet fordeler seg med 35 % på husholdninger, 25 % på tjenesteyting og 15 % på industri. Spesielt for kommunen er den høye andelen til primærnæringene på hele 25 %. Andelen til varehandel er også relativt høy mens andel til hytter og hotell er svært liten. Dette rimer godt med næringsstrukturen i kommunen.



Figur 3.7 Prosentvis fordeling elforbruk i Lier etter sektor 2003 [Lier Everk]

Figur 3.8 sammenligner Lier med snittet for Buskerud fylke og Norge. Forbruket i Lier til husholdning og landbruk (ikke inkludert veksthus) er noe høyere enn for Buskerud og Norge, mens forbruk til industri er lavere. Sammenlignet med snittet for Buskerud er forbruk til tjenesteyting noe høyere. Dette rimer igjen bra med næringsstrukturen i kommunen..

Grafen under viser at strømforbruket i sektoren husholdning (uten landbruk) er betydelig lavere per innbygger i Lier enn snittet for både Buskerud og Norge. Det kan ha sammenheng med at det er færre husholdninger med en person i Lier enn snittet for øvrig. Det kan også forklares noe med relativt høy andel nyere boliger med bedre isolasjonsverdier i Lier.



Figur 3.8 Strømforbruk per husholdning for Lier, Buskerud og Norge [Lier Everk, SSB]

3.2.2 Lokal elektrisitetsproduksjon

Det er liten produksjon av elektrisk kraft i Lier Kommune. Det er 2 små kraftstasjoner i drift, Tronstad og Grytefoss, som samlet produserer ca. 6-7 GWh pr. år. Kraftstasjonene eies og drives av Mykleby Maskin AS.

Det er i tillegg 3 private småkraftverk som leverer kraft inn på nettet (Fuglerud Energi/Syilling (biogass), Grøtte/Egge og Solberg gård/Syilling) med samlet installert kapasitet på 458 kW.

Lier Everk har rettigheter i Mykstufoss i Numedal og Ramfoss i Modum som til sammen utgjør ca. 8-9 GWh pr. år.

Resterende behov dekkes av everkets egen handel med kraft i det åpne markedet. Everket har hjemfallsrettigheter i noen vassdrag i bygda, men disse er båndlagt (vernet) og anses heller ikke som økonomisk interessante. Det er derfor ingen planer om utbygging av produksjonsanlegg for vannkraft i bygda.

3.2.3 Andre energikilder

Tabell 3-1 viser bruk av elektrisitet og andre energikilder for årene 2000, 2003 og 2004 (siste tilgjengelige år fra SSB).

| Årstall | 2000 | 2003 | 2004 |
|--|--------------|--------------|--------------|
| Elektrisitet | 442 | 401 | 407 |
| Kull, kullkoks, petrolkoks | 1,6 | 0,0 | 0,0 |
| Ved, treavfall, avlut | 45,2 | 44,5 | 44,5 |
| Gass | 4,3 | 9,0 | 16,1 |
| Bensin, parafin | 11,6 | 13,2 | 12,2 |
| Diesel-, gass- og lett fyringsolje, spesialdestillat | 57,5 | 84,6 | 54,6 |
| Tungolje, spillolje | 9,9 | 17,8 | 15,5 |
| Avfall | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Totalt energiforbruk | 572,3 | 569,6 | 549,9 |

Tabell 3-1 Energiforbruk i Lier kommune i 2000,2003 og 2004

Datakilder og usikkerhet

Tall på kommunenivå er regnet ut fra nasjonale tall, og kommunetallene vil som regel være mer usikre enn de nasjonale. Det er en usikkerhet i de nasjonale beregningene, og når energiforbruket blir fordelt på kommunene, blir en ny usikkerhet innført som følge av fordelingen. Statistikken fanger i mindre grad opp lokale tiltak i den enkelte kommune, slik at tallene bør kombineres med lokalkunnskap. I 2006 har SSB statistiske tall fram til og med 2004. Statistikken for elforbruket er hentet direkte fra EB Nett sin statistikk til og med år 2005. Dette er registrerte, nøyaktige data som tidligere er rapportert til NVE.

Sammenlignet med resten av Buskerud brukes det relativt mye fyringsolje, noe som igjen har sammenheng med garterinæringen. Kull ble ikke brukt i 2004 (1,6 GWh i 2001). Det er ellers små endringer.

Ved

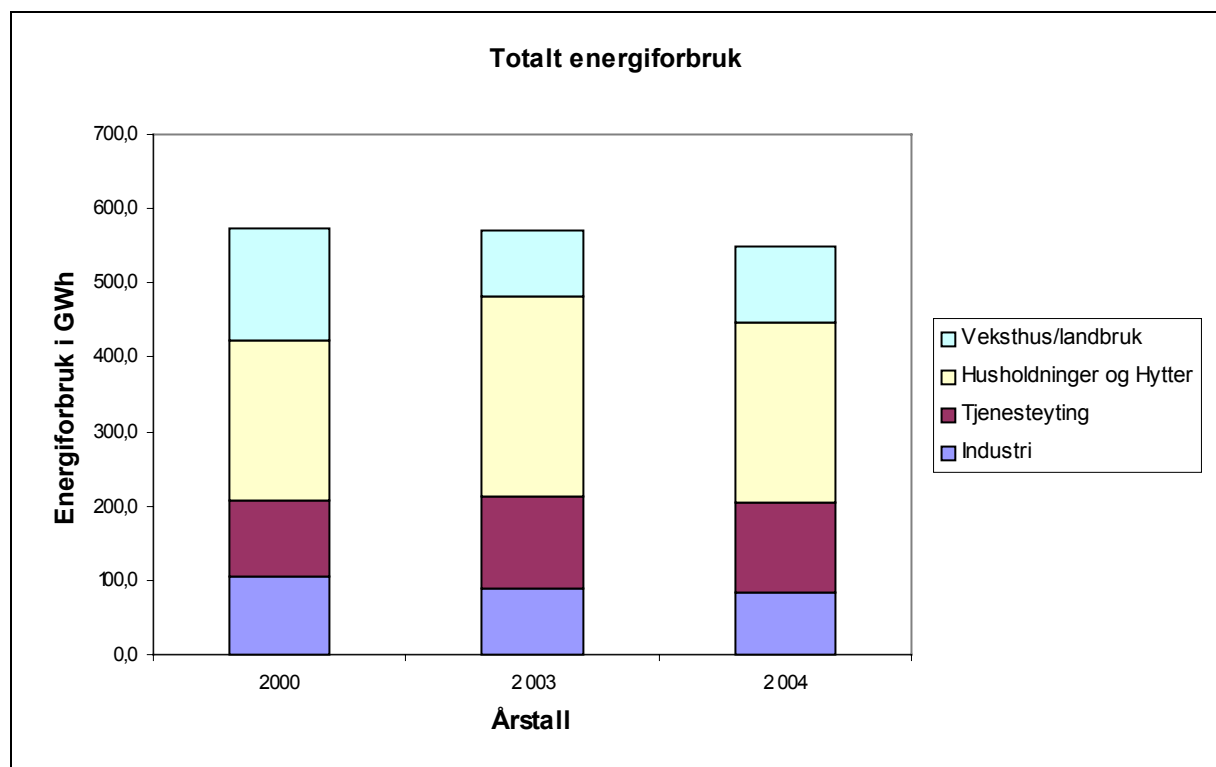
SSB har ikke oppdaterte tall for vedforbruk senere enn 2003. Det er derfor brukt samme tall for 2003 og 2004. Det må også bemerkes at tallene for vedforbruk er basert på anskaffelse, ikke forbruk. Dersom det benyttes ved fra lager vil derfor ikke dette komme frem.

Egenproduksjon av ved – noe som må antas å finnes i betydelige mengder – vises heller ikke. Dette vil særlig slå ut i år med høye strømpriser (hvor faktisk forbruk blir høyere enn vist). Forbruket av ved (for husholdninger) i Lier er på ca 1 930 kWh/innbygger i snitt, noe som utgjør 8% av vedforbruket til husholdninger i Buskerud totalt. Siden Lier har 9% av innbyggerne i fylket er dette noe under snittet, men som forventet basert på befolkning og boliger.

3.2.4 Totalt energiforbruk

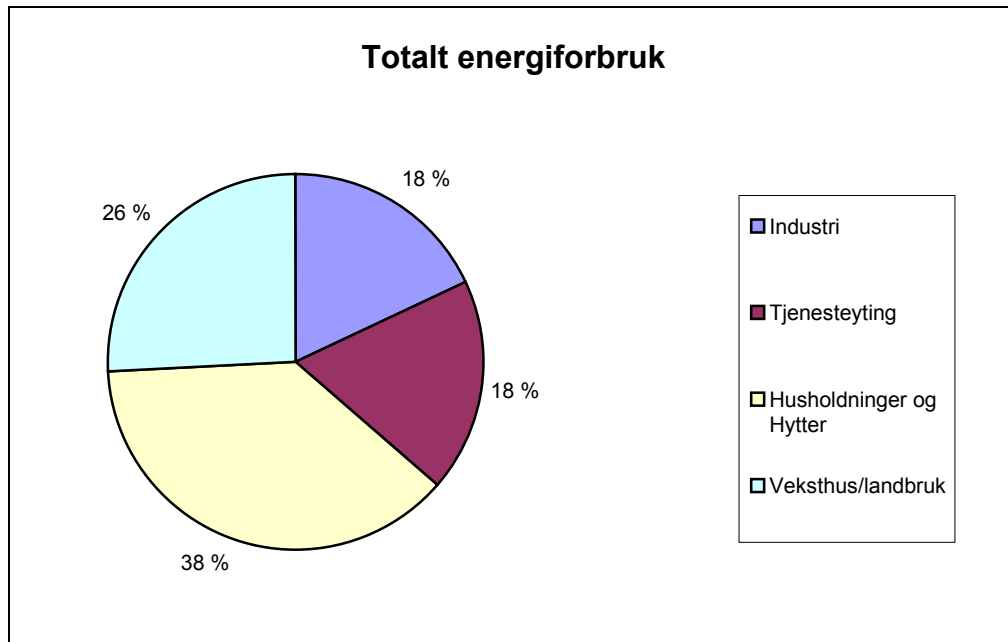
Totalt energiforbruk i Lier i 2004 (siste tilgjengelige tall fra SSB) var 550 GWh (se Tabell 3-1). Dette er en nedgang på ca 20 GWh fra 570 GWh i 2003. Figuren under viser totalt energiforbruk i Lier til stasjonære formål fordelt på sektor. Andel til primærnæringer er stor og andel til industri liten sammenlignet med landssnittet.

Totalt energiforbruk per innbygger er 25 300 kWh (26 400 kWh i 2003). Nedgangen skyldes i stor grad at 2004 var et mildere år.



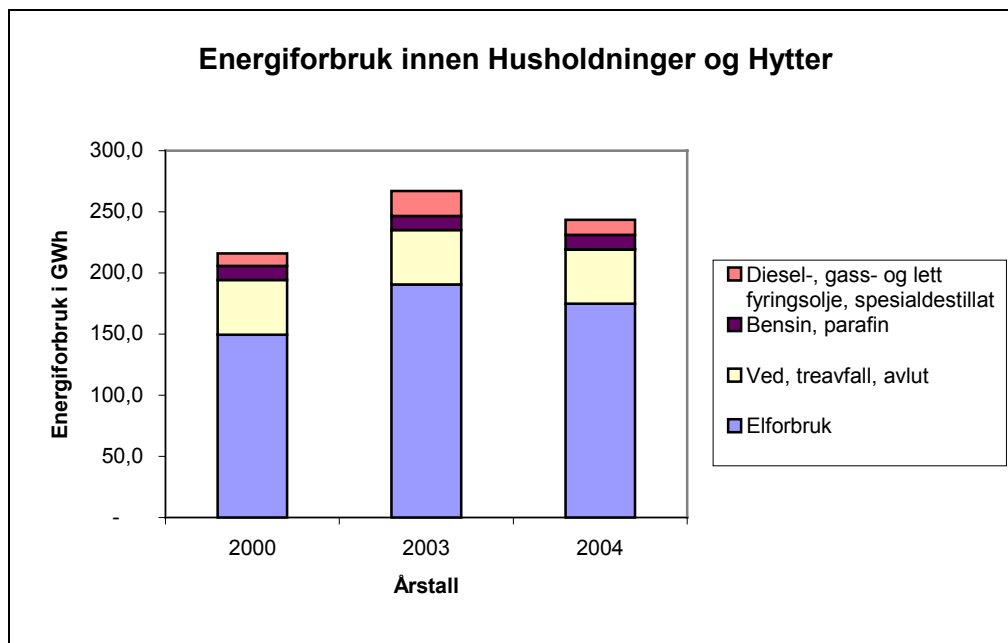
Figur 3.9 Energiforbruk per sektor i Lier 2000, 2003 og 2004

Det er kun tall for 2000, 2003 og 2004 som er tilgjengelige fra SSB. Som forventet utgjør elektrisitet hoveddelen av forbruket.

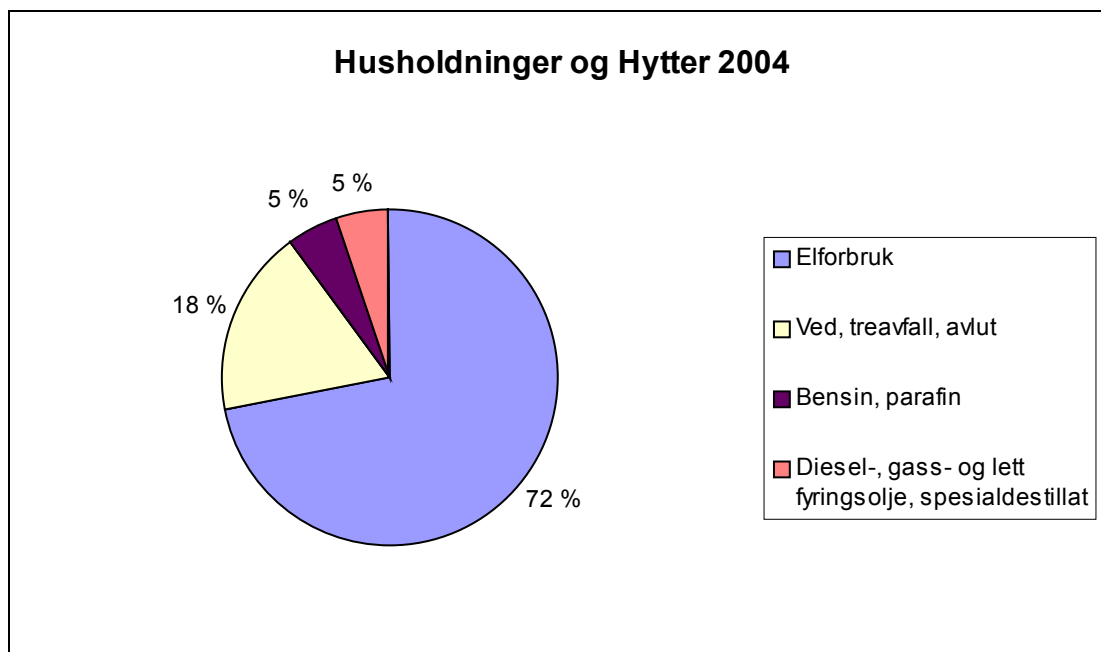


Figur 3.10 Energiforbruk per sektor i Lier 2004

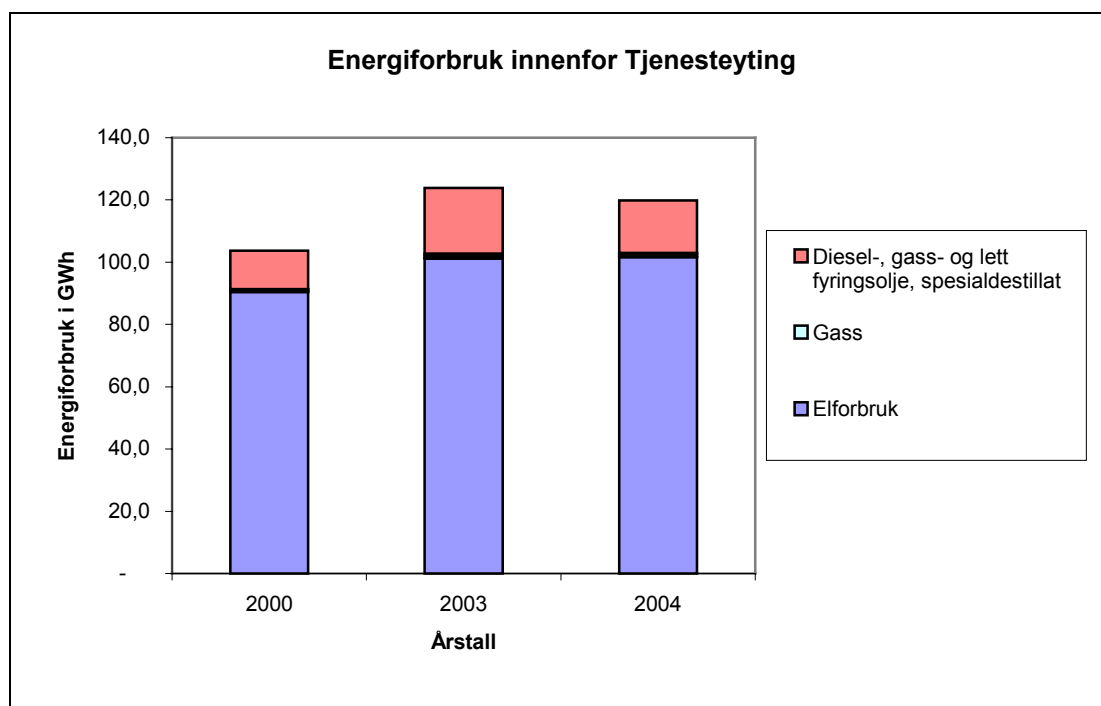
Figur 3.11 - 3.18 viser fordelingen av totalt energiforbruk innenfor de ulike sektorene. Andel av elektrisitet er med 85 % særlig dominerende innenfor sektoren Tjenesteyting. Mest brukte energikilde ved siden av strøm er som forventet ved for husholdninger og fyringsolje for tjenesteyting. Innenfor Industri blir det brukt mye fyringsolje og gass ved siden av strøm.



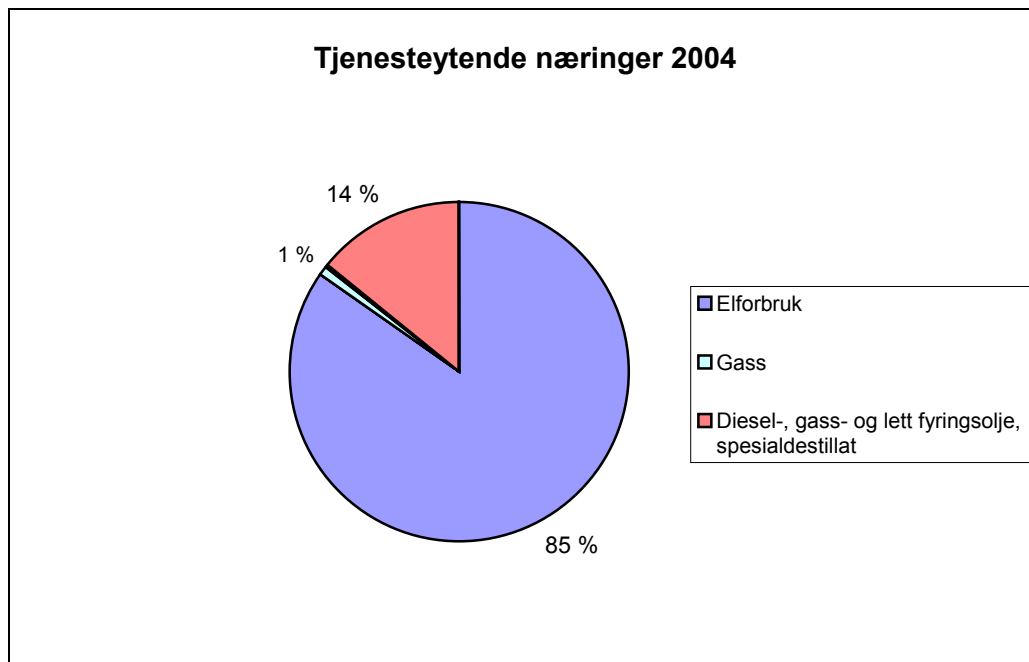
Figur 3.11 Energiforbruk innenfor sektoren husholdninger 2000, 2003 og 2004



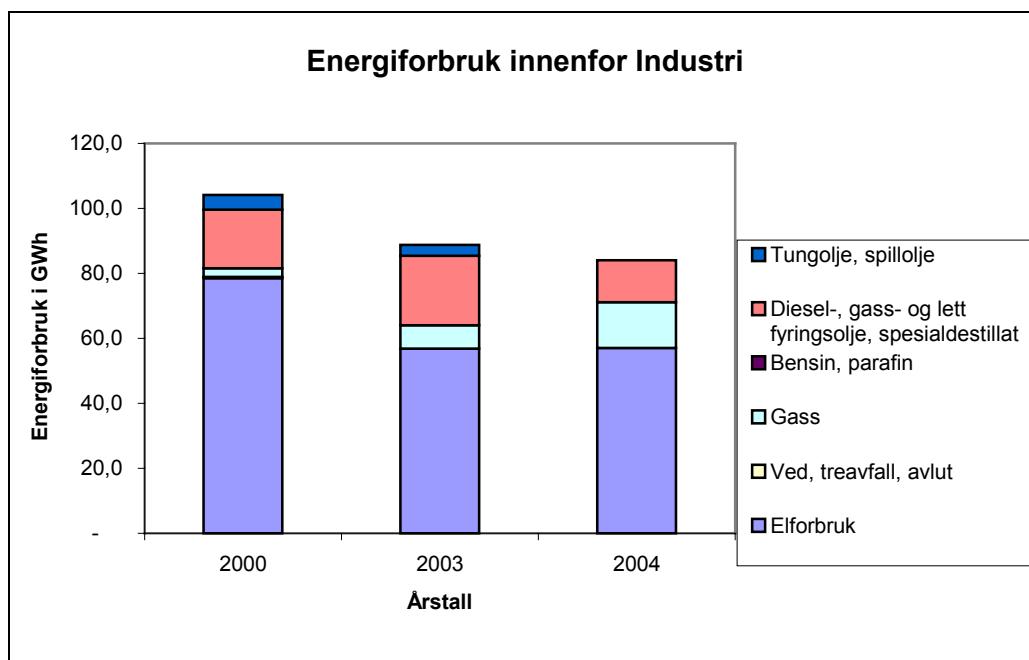
Figur 3.12 Energiforbruk innenfor sektoren husholdninger i Lier 2004



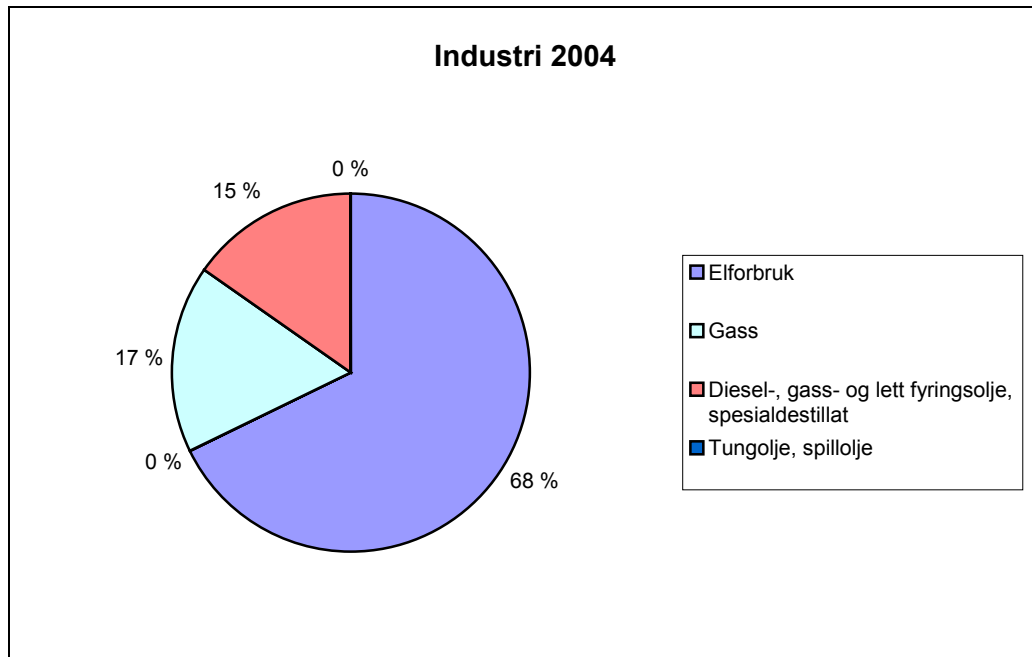
Figur 3.13 Energiforbruk innenfor sektoren tjenesteyting 2000, 2003 og 2004



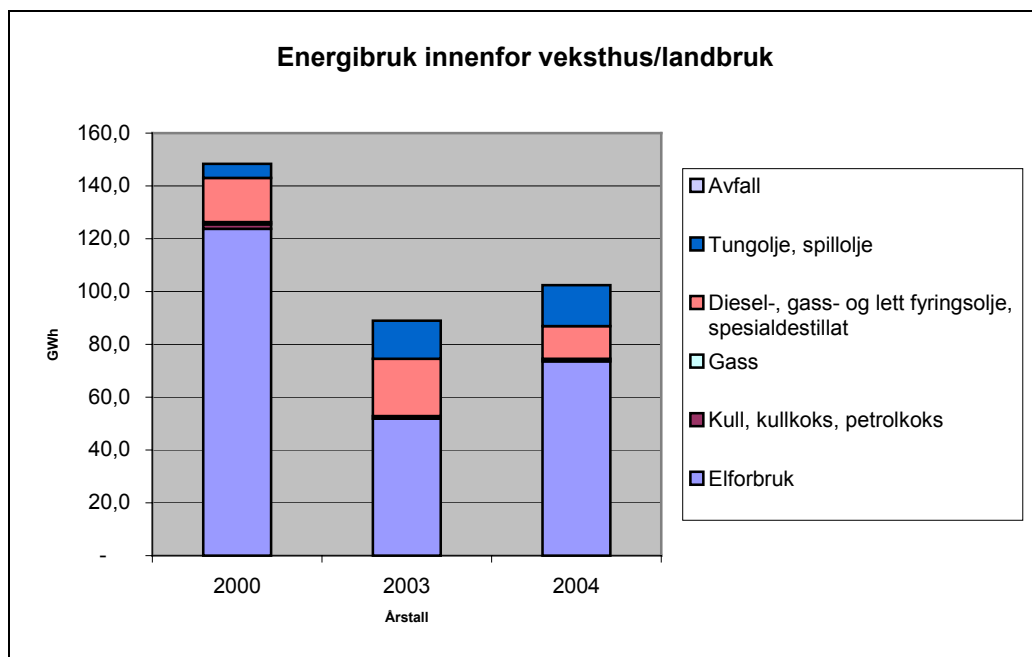
Figur 3.14 Energiforbruk i sektor Tjenesteyting i Lier 2004



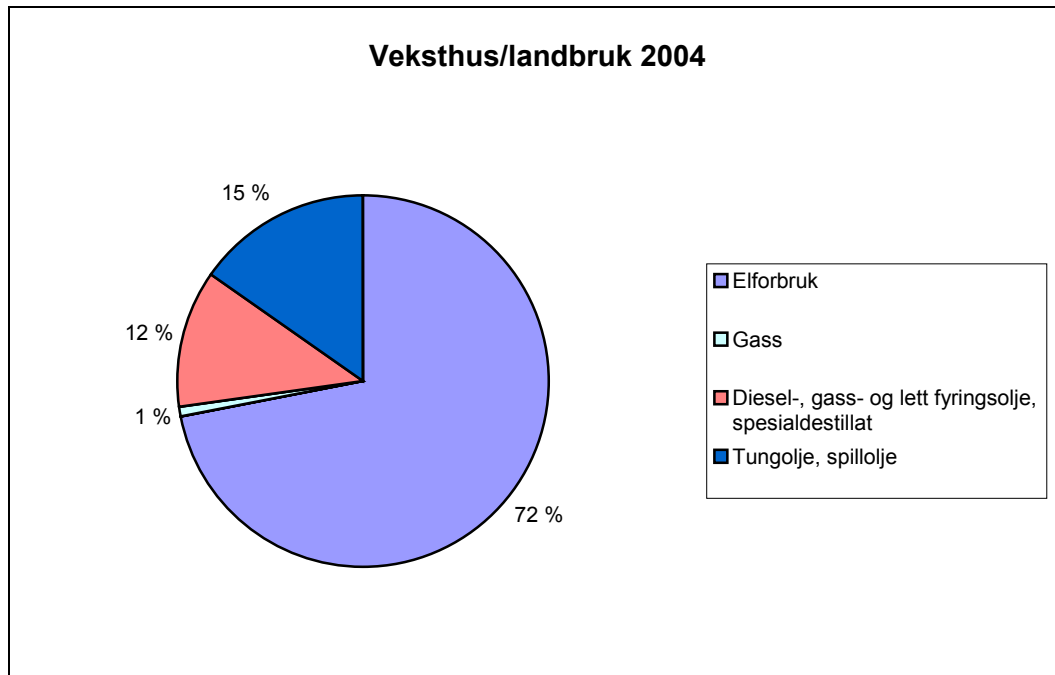
Figur 3.15 Energiforbruk innenfor sektoren industri 2000, 2003 og 2004



Figur 3.16 Energiforbruk i sektor Industri i Lier 2004



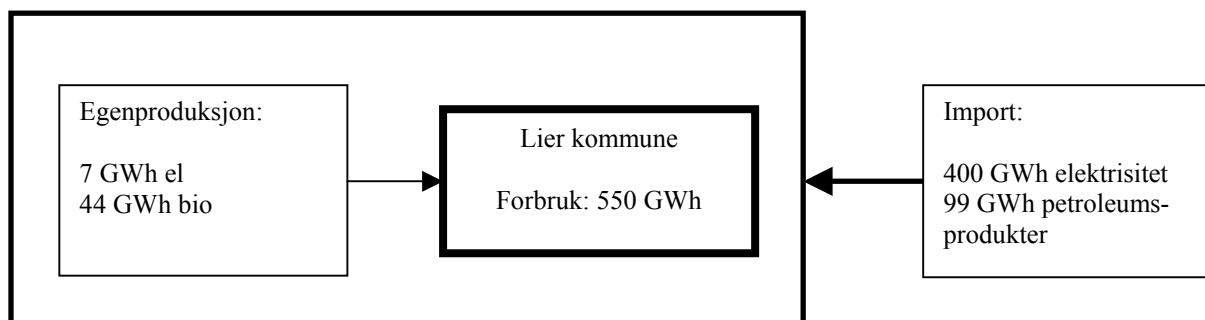
Figur 3.17 Energiforbruk innenfor sektoren veksthus/landbruk 2000, 2003 og 2004



Figur 3.18 Energiforbruk i sektor Industri i Lier 2004

3.2.5 Energiflyt

Figur 3.19 viser energiflyten i kommunen for 2004.



Figur 3.19: Flytskjema Lier kommune 2004

3.3 Totalt energibruk, temperaturkorrigert

Klimatiske forhold

For bedre å kunne sammenligne forbruket fra år til år bør energiforbruket temperaturkorrigeres, dvs det temperaturavhengige forbruket korrigeres slik at det representerer et normalår. Generelt brukes klima Sør-Norge innland som grunnlag for beregninger.

Følgende temperaturavhengig andel i forskjellige typer bygg er brukt (Tabell 5.13):

| | |
|--------------------------|-----|
| Temperaturavhengig andel | |
| Boliger | 0,6 |
| Næringsbygg/industri | 0,4 |

Tabell 3-2 Temperaturavhengig andel i bygg

I tabell 3-3 gis en oversikt over graddagstall for Oslo [8]. Normalen basert på klimadata i perioden 1960 til 1990.

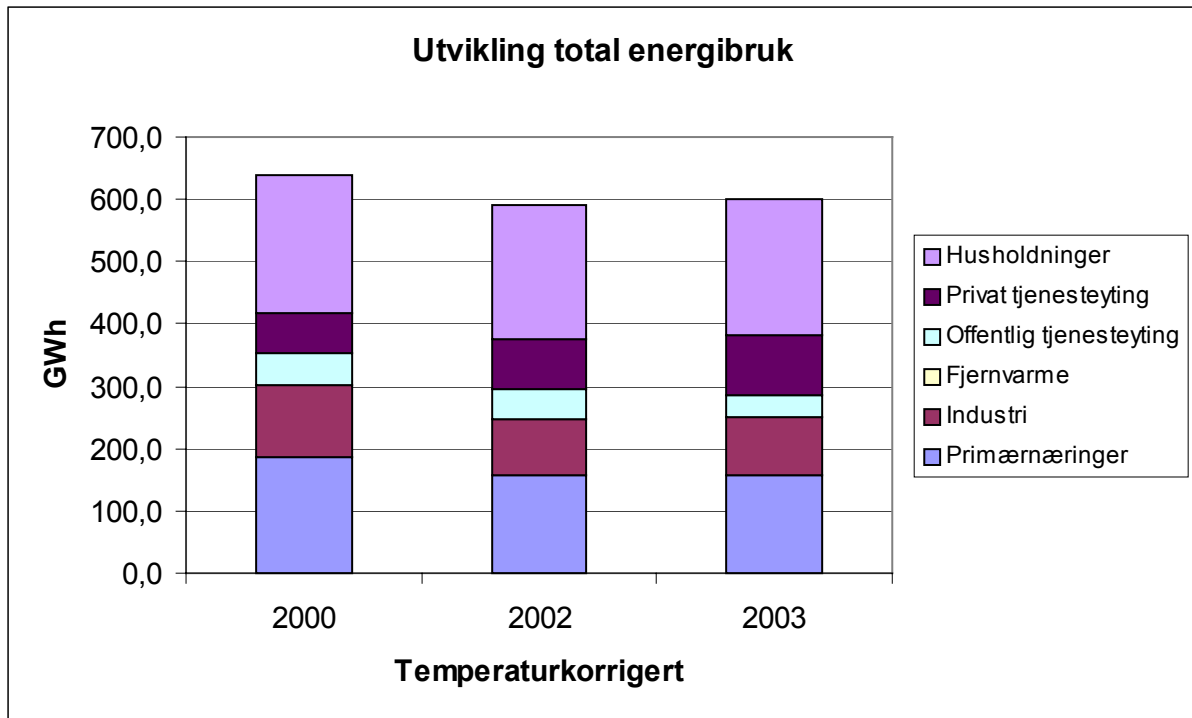
Tabell 3-3 Graddagstall Oslo

| År | Graddager | Normalår | Korreksjonsfaktor |
|------|-----------|----------|-------------------|
| 2000 | 3410 | 4177 | 1,22 |
| 2002 | 3823 | 4177 | 1,09 |
| 2003 | 3789 | 4177 | 1,1 |
| 2004 | 3713 | 4177 | 1,12 |
| 2005 | 3568 | 4177 | 1,17 |

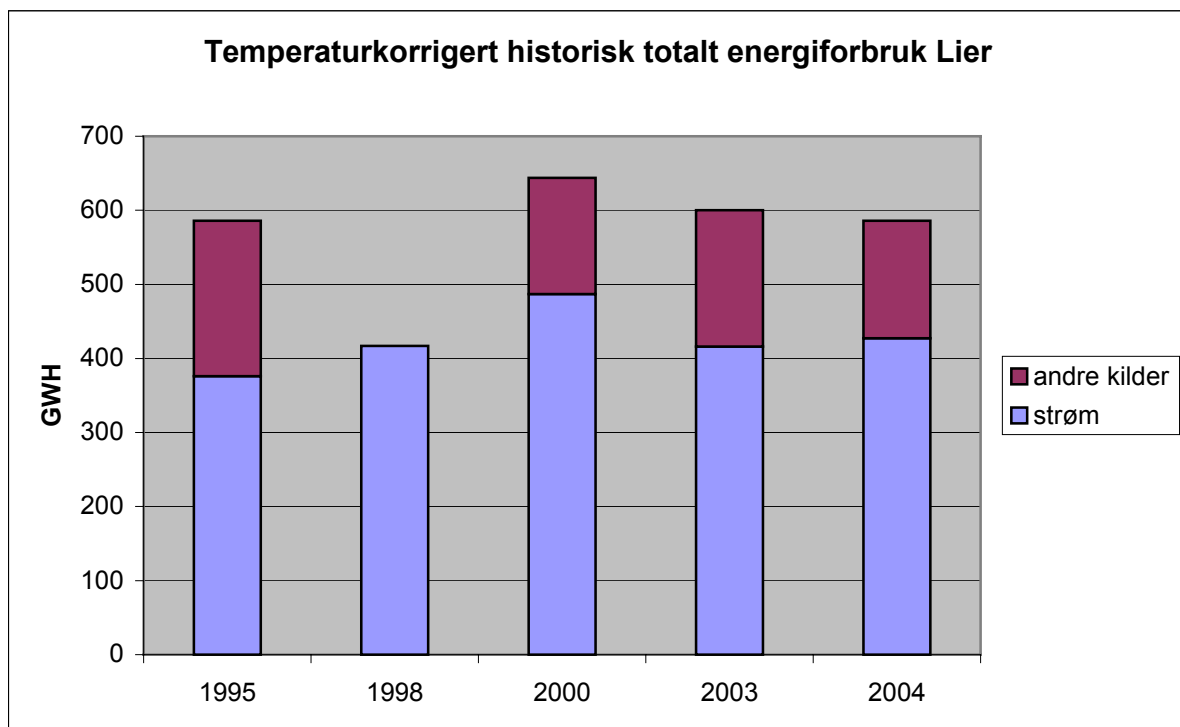
I 1995 var korreksjonsfaktor 1,1 og i 1998 var korreksjonsfaktor 1,08.

Temperaturkorrigert elektrisitetsforbruk i Lier kommune i 2004 var ca 430 GWh. Temperaturkorrigert totalforbruk i Lier kommune i 2004 var ca 586 GWh, se figur 3.21.

Figur 3.20 viser temperaturkorrigert totalforbruk for 2000, 2002 og 2003 i Lier kommune. Forbruket har gått ned fra 2000 til 2002 og gått noe opp igjen i 2003. Dette er forskjellig fra utvikling i Norge totalt sett, hvor totalt energiforbruk var tilnærmet lik i 2000 og 2002. Høye strømpriser i 2003 førte til overgang fra elektrisitet til olje, en utvikling som senere har snudd. Total energibruk gikk ikke ned i 2003, noe som tyder på at høye strømpriser i hovedsak førte til overgang til andre energikilder og ikke sparetiltak. Forbrukstall for ved er usikre fordi de baseres på anskaffelse og ikke forbruk. Bruk av ved fra lager vil derfor ikke registreres (noe som er sannsynlig i et år med høye strømpriser). Det er derfor sannsynlig at faktisk energibruk er enda høyere i 2003. Det brukes samme tall på landsbasis men dette vil kunne så mer ut i en kommune med høy andel av vedbruk. Justering for virkningsgrad utgjør også en usikkerhet da det benyttes snitt-tall.



Figur 3.20 Temperaturkorrigert totalforbruk 2000 – 2003



Figur 3.21 Temperaturkorrigert historisk totalforbruk i Lier kommune. Kun tall fra 1995, 2000, 2003 og 2004 er foreløpig tilgjengelige fra SSB.

4 Hva er spesielt for energibruken i Lier?

Dagens bruk av energi i Lier kommune er typisk for Norge; høy bruk av elektrisitet og lite utnyttelse av lokale energikilder. Strømmettet har god kapasitet og overfører mye elektrisitet i forhold til antall kunder. Lier har ingen elektrisitetsproduksjon av betydning innenfor kommunegrensene. Lier er derfor i dag avhengig av ”import” av energi og er lite selvforsynt som kommune. Lokale energiresurser kan utnyttes til lokal forsyning, men felles for de fleste av dem er at de egner seg bedre til produksjon av varme enn elektrisitet.

Særtrekk ved kommunen er at kommunens administrasjon har jobbet relativt mye med temaet energi, både på plansiden og når det gjelder egne bygg. For forbruket i kommunen er gartnerinæringen viktig. Disse to forholdene beskrives nærmere i kapitlene under.

4.1 Kommunen og everkets arbeid med energi

Lier kommune

Lier kommune har gjennom flere år jobbet aktivt med energi både i egne bygg og i sin rolle som samfunnsplanlegger, og har i dag kommet lenger enn de fleste kommuner på dette området. Kommunen har deltatt i flere prosjekter:

- Bygningsnettverk (1997-1999)
- Pilotprosjekt for kommunal energiplanlegging (2000)
- Nettverk for kommunal energiplanlegging (2000-2003)
- Foregangskommuneprogrammet⁸

Gjennom disse prosjektene har kommunen bl.a. utviklet en handlingsplan for Lokal Agenda 21 (*Handlingsplan for bærekraftig utvikling for Lier kommune 1999-2002*) og en Mulighetsstudie for energi. Det er etablert ulike målsettinger i handlingsplanen. Målsettingene sier at:

- Forbruket av forurenset energi og elektrisitet skal stabiliseres på 1998-nivå gjennom økt satsing på alternative energikilder, enøk-tiltak og holdningsskapende arbeid
- Utbyggingsprosjekter (bolig og næring) skal fortrinnsvis satse på fornybare energikilder og vannbåren varme, slik at Lier får et mer bærekraftig energiforbruk.
- Bruk av vannbåren varme og alternative energikilder skal vurderes ved all utbygging
- Utbygging med energireducerende løsninger og vannbåren oppvarmingsystemer tilrettelagt for nye fornybare energikilder foretrekkes fremfor utbygging med tradisjonelle energiløsninger
- Minst 70% av ny utbygging, både bolig- og næringsbygg, skal tilrettelegges for vannbåren varme og det skal søkes tilrettelagt for felles varmforsyningsløsninger

I kommuneplanen for Lier 2002-2013 finner vi følgende delmål under mål for miljø:

7.1.6 Spesifikt forbruk av energi og elektrisitet (forbruk av energi per innbygger, husholdning, areal) skal stabiliseres på 1998-nivå innen år 2006 gjennom økt satsing på energieffektiv utbygging, enøk-tiltak og holdningsskapende tiltak. Andelen elektrisitet av det totale energiforbruket skal reduseres med 10% i planperioden ved satsing på nye fornybare energikilder.

⁸ Se www.foregangskommuner.no

Med bakgrunn i disse målene har kommunen satt krav om at det skal utarbeides en **energiutredning for alle utbyggingsprosjekter**. Det er laget en mal for en slik energiutredning (se Vedlegg 3). Det bør innarbeides rutiner for at også everket får tilsendt energiutredningen. Intensjonen var å følge opp kommunens målsettinger ved bruk av privatrettslige **utbyggingsavtaler**. Dette er en av få virkemidler kommunene har til å sette krav til utbygger med dagens lovgiving. Det er imidlertid en rekke forhold som skal avklares i en slik avtale, og både utbygger og kommune må gi og ta. Som kommune med press på utbygging har Lier gode forutsetninger for å stille ”strengere” krav på en del områder. Det er inngått avtaler for flere utbyggingsområder. Avtalene inneholder formuleringer om energiløsninger (se kap. 7), men ingen har fått krav om vannbåren varme eller lignende.

Kommuneplanen skal revideres. Arbeidet startes i 2006 og ny plan forventes vedtatt i 2008 (etter avklaring av veistruktur i ytre Lier). Her vil det legges føringer for nye utbyggingsområder og størrelse på disse. Energiutredningen bør brukes aktivt i dette arbeidet.

Energibruk i kommunale bygg

Lier kommune har tatt tak i energi som tema og har satt ambisiøse målsettinger i kommuneplanen som et ledd i en aktiv miljøpolitikk. Krav om energiutredning for alle utbyggingsprosjekter viser vilje til å prøve ut virkemidler⁹. Kommunen selv har deltatt i enøk-nettverk (1996-1999) og har gjort en god innsats for å øke energieffektiviteten i egne bygg.

Årlig energiforbruk i kommunale bygg er årlig ca. 12,3 GWh. Sammenligning av spesifikt forbruk for de enkelte bygningskategoriene (skoler, sykehjem, osv.) viser at forbruket generelt ligger lavt i Lier kommune sammenlignet med normer. I 1996 kom Lier kommune ut med lavest spesifikt forbruk sammenlignet med de andre kommunene i nettverket (Energistrategi for Lier; Mulighetsstudie).

Kommunen har inngått en avtale om et energieffektiviseringsprosjekt i alle kommunale bygg. En ekstern leverandør garanterer energibesparelsene (Energy Performance Contracting). Dette er en ny og spennende form for gjennomføring av tiltak. Et potensial på 1,35 GWh ble avdekket, og tiltak er gjennomført. I første halvår 2005 har man allerede spart 1,2 GWh. I 2006 har man en reduksjon på ytterligere 3 % i første halvår 2006 i forhold til første halvår 2005 fordelt på 27 enheter/bygg. Samlet areal 81 237 kvm.

Energiforbruk til vei-og gatelys er ca 2,76 GWh pr år i Lier kommune, med redusert driftstid sommer.

Lier everk

Lier everk har de siste årene ligget høyt på listen over billige strømlleverandører nasjonalt. I tillegg til engasjement i fjernvarme (se kap 3.1.2) har de i 2005 og 2006 gjennomført en kampanje med salg av varmpumper som leveres ferdig montert og betales kontant eller over strømregningen. Interessen har vært veldig stor.

⁹ Utredningen ”Kommunale virkemidler for å stimulere til vannbåren oppvarming” utarbeidet av KanEnergi AS på oppdrag fra Statens Bygningstekniske etat viser at kommunene har juridisk grunnlag for å kreve en slik utredning. De har få andre konkrete virkemidler for å få til alternative energiløsninger.

4.2 Gartnerinæringen

Lier Everk har høy overføring av elektrisitet i sitt nett. Dette skyldes industri og særlig gartnerinæringen. Energi utgjør en stor del av produksjonsutgiftene, noe som fører til at gartnerne generelt er interessert i den mest kostnadseffektive løsningen. De fleste gartneriene har mulighet til å velge mellom 2 energibærere til oppvarming. Det dreier seg da ofte om olje eller strøm. Strømleveransen er uprioritert, det vil si at overføring av strøm er meget billig, men at kundene må være forberedt på å måtte bytte til olje eller lignende på kort varsel. Spesielt for gartneriene i Lier er at flere bruker uprioritert kraft også til belysning i veksthusene. Problemer med effekt i nasjonalt nett kan føre til varsel om utkobling selv om kapasiteten i lokalnettet er god.

5 Reduksjon av forbruk - Enøk

Å begrense forbruket er riktigere og mer miljøvennlig enn å øke tilgangen på energi. Samtidig vil bruk av riktig energikvalitet, dvs. å unngå bruk av høyverdig energi som elektrisitet til lavverdige formål som oppvarming, frigjøre elektrisitet til formål der elektrisitet er eneste mulighet (belysning, utstyr og maskiner). Fordi reduksjon av forbruk også kan gjennomføres i eksisterende bygg (hvor det er vanskelig å få til en omlegging til alternative energikilder), er potensialet for besparelser stort.

I Lier kommune er en gjennomsnittlig bolig bygget i perioden 1971-1980. Gjennomsnittlig oppvarmet areal er ca. 131 kvm. Samlet temperaturkorrigert energiforbruk pr bolig var i snitt på ca 25 000 kWh i 2004. Det gjennomsnittelige spesifikke energibehovet blir da på 191 kWh/m², år. I forhold til normtall (bør-verdi) er dette 17 kWh/m² for høyt. Dette gir et **enøk-potensial på 23 GWh**. Dette stemmer bra med erfaringer som viser at det finnes et enøkpotensial på ca 10 % i gjennomsnitt i hver enkelt bolig.

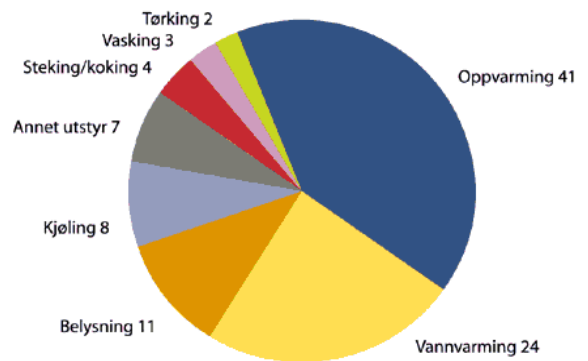
Energibruk er svært avhengig av vaner og holdninger hos de som bruker bygg (i tillegg til bygningsstandard). Hvordan vi bruker elektrisk utstyr og andre tekniske installasjoner kan påvirke forbruket i boliger så vel som næringsbygg. Det er viktig at alle innbyggere er bevisst sin rolle og tar ansvar for eget energibruk.

Kommunen har muligheter til å påvirke holdninger hos private forbrukere gjennom generelle kampanjer, økonomisk tilskudd, kurs/seminarer, konkurranser/premiering. I forhold til næringslivet kan det gjennomføres tilsvarende tiltak i tillegg til ulike former for energi/miljøsertifisering (Miljøfyrtårn osv). Lier kommune går foran med gode eksempler i egen drift, og har i 2005 oppnådd betydelige besparelser (se kap 4.1).

Følgende tiltak bør generelt vurderes i prioritert rekkefølge ved all nybygging og rehabilitering:

1. Redusere energibehov ved isolering osv
2. Gjenbruk av energi (varmegjenvinning)
3. Styringsautomatikk for varme og ventilasjon
4. Vannbåren varme som oppvarmingssystem
5. Alternative energikilder

Av kakediagrammet kommer det fram det at oppvarmingen står for over 40 % av energibruken i boligene, for eldre hus er denne delen enda større. Den eksisterende bygningsmassen er derfor viktig i enøk sammenheng i samband med rehabilitering. Dersom større enøk - tiltak ikke blir gjennomført i forbindelse med rehabilitering, vil samfunnets samlede enøk - muligheter bli merkbart redusert.



Nedenfor følger en rekke sparetips som kan gi en reduksjon på 10-30 % av energikostnadene.

- Monter termostat for styring av romoppvarming og tidsur for nattsenkning av temperaturen.
- Slå av lys og varme i rom som ikke er i bruk.
- Hold innnetemperaturen på 19-22 °C. For hver grad du senker temperaturen, sparer du ca. 5 % av kostnadene til oppvarming samtidig som du får et bedre innemiljø.
- Monter gode tettelister rundt trekkfulle vinduer og dører.
- Luft kort og effektivt isteden for å la vinduene stå på gløtt over tid. Da unngår du nedkjøling av gulv, tak og vegger.
- Monter sparedusj. Dette halverer som oftest varmtvannsforbruket til dusjing.
- Bruk lavenergipærer i stedet for vanlige glødelamper ute, i kalde rom og på vanskelig tilgjengelige steder.
- Bruk alltid tidsur når du bruker motorvarmer. En motorvarmer trenger ikke stå på mer enn maks. 2 timer.

Gratis svarteleson for enøkråd hos Enova: 800 49 003

Se vedlegg 5 for mer informasjon om reduksjon av energiforbruk.

6 Forventet utvikling av energibruk i kommunen

6.1 Utbygging

I Liers kommuneplan 2002-2013 legges det opp til følgende utbygging av boliger:

| | Sum i k. plan- perioden | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007- 13 | Senere |
|-----------------|-------------------------------|-----------|-----------|------------|------------|------------|-------------|------------|
| Sum Lier | 1398 | 36 | 73 | 173 | 228 | 219 | 639 | 310 |

Tabell 6-1 Utbygging Lier kommune 2002 – 2013

Oppdatert fordeling mellom utbyggingsområder og i tid er vist i Vedlegg 2. I snitt vil man bygge ca 163 boliger pr år i årene fremover. Snittet for perioden 2007-2010 er høyere i vedlegg 2. Hovedtyngden av boligbygging i de neste 30-40-år skal skje i området fra Gullaug/Engersand til Utsikten-Bråtan, nedenfor Marka-grensen (den såkalte båndbyen). Området gir gode boligområder som ligger relativt godt til i forhold til transportårene og vil styrke grunnlaget for kollektivbetjening. Planen legger til grunn at skolekretsene er bærebjelken i utvikling av Liersamfunnet. Det er derfor lagt ut mindre arealer til boligbygging i alle kretser.

Det er et mål å opprettholde en egendekning på 90% på arbeidsplasser. Det er også et mål å gi muligheter for våre nåværende bedrifter å utvikle seg videre i Lier, samt å legge til rette for at små og mellomstore bedrifter kan etablere seg. Eneste større næringsareal i kommunen er N1-feltet og reservetomta til Alpharma (N2) på Gjellebekk, samt ubebygde arealer på Lier industriterminal (havna).

Området Lierdalen/Gunnaråsen på Gjellebekk (N4) som i sin helhet ligger innefor grensen for Marka anses best egnet til videre næringsutvikling i kommunen. Her er det ikke dyrket mark og ikke spesielt store biologiske verdier. Friluftsinteressene er derimot store i området.

6.2 Historisk vekst i energiforbruk

Tabell 3-1 viser utviklingen i historisk energiforbruk over 4 år (2000-2004), dvs tilgjengelige sammenlignbare¹⁰ tall fra SSB

| Sektor | Årlig vekst Snitt [GWh] | Vekst i snitt i % av totalt energiforbruk i sektor i 2004 | Vekst i snitt i % av totalt energiforbruk i 2004 |
|-------------------------|----------------------------|---|--|
| Veksthus/primærnæringer | -11,6 | -11,3 | -2,1 |
| Industri | -5 | -6 | -0,9 |
| Tjenesteyting | 4 | 3,3 | 0,73 |
| Husholdninger | 7 | 2,9 | 1,27 |
| SUM | -5,6 GWh | | -1 % |

Tabell 6-2 Viser tabell over historisk vekst i total energiforbruk (1999-2004)

¹⁰ Eldre tall (brukt i energiutredningen 2004) kan ikke sammenlignes med disse pga justering for virkningsgrader

Det har vært en samlet **nedgang i energiforbruk per år på ca 5,6 GWh fra 2000 til 2004, dvs 1,7 %** av totalt energiforbruk i 2003. Nedgangen skyldes i stor grad lavere energiforbruk til primærnæringer og industri.

Historisk vekst i elektrisitetsforbruk i perioden 1994-2005 var:

- ✓ Elektrisitetsforbruket til husholdninger, veksthus og landbruk i perioden har hatt en vekst på ca 7,2 GWh pr år i snitt.
- ✓ I sektor tjenesteyting (næring) har veksten vært i snitt på 1,6 GWh pr år i perioden. I 1997 var elforbruk i denne sektoren unormalt lavt.
- ✓ I sektor industri har elforbruket gått ned med i snitt 1,8 GWh pr år i perioden.

Det påpekes at forbrukstallene er reelle, dvs ikke graddagskorrigererte.

6.3 Forventet vekst i energiforbruk 2006-2021

Forventet vekst baserer seg på bruk av normtall for energibruk i forventet utbygging i perioden 2002-2013. Forventet vekst sammenlignes med historisk vekst i energiforbruk med tidligere utbygging i perioden 1997-2002. Underliggende vekst i eksisterende bygg settes lik 0. Det er vanskelig å skille ut vekst i energiforbruk i eksisterende bygningsmasse, pga at veksten varierer, bl.a. avhengig av strømpris. Målsetninger i kommuneplanen er lagt til grunn for inneværende planperiode. For utbygging i perioden etter 2013 er stø kurs i utbyggingstakt i Lier kommune lagt til grunn. For beregning av energibehov er Enøk Normtall benyttet for eneboliger og for leiligheter (se Vedlegg 1).

Det er ikke vurdert hvilke energibærere som dekker forventet energiforbruk. Prisutvikling avgjør om elektrisitet, ved og petroleumsforbruket vil ha tilsvarende fordeling i årene fremover. En overgang til fornybare energikilder er likevel et viktig mål da dette reduserer miljøpåvirkningen fra energibruk.

Det er anslått vekst i forbruk for ulike scenarier for å demonstrere virking av mulige tiltak/utviklinger. Anslagene er basert på manuelle beregninger, ikke omfattende regnemodeller.

Scenarie 1; "Ingen tiltak"

Dette scenariet viser forventet energibruk basert på forventet utbygging etter målsetninger i kommuneplan og informasjon fra Lier kommune. Ingen spesielle tiltak er forutsatt iverksatt i energisystemet. For perioden 2014-2021 er det regnet med en stø kurs for utviklingen og med en gjennomsnittlig økning per år lik gjennomsnittet i perioden 2002-2013¹¹. Det antas også at elektrisitetsprisen ikke vil øke mer enn pris for andre energikilder. Det totale energiforbruket for Lier med øker ut fra dette med ca 60 GWh, fra 550 GWh til ca 610 GWh fram mot 2025. Det påpekes at uventet utvikling innenfor landbruk, veksthus eller næringsliv (som er vanskelig å forutse) kan ha stor påvirkning på energibruksutviklingen. Det er antatt 6% reduksjon i forbruket til industri (basert på historikk) og at forbruket i tjenesteyting holdes konstant (vekst utjevnes av enøk-tiltak). Lier kommunes kontraktsfestede mål om 1,35 GWh årlig reduksjon er lagt inn i 2005 (tiltak gjennomført pr i dag og gode besparelser vist).

¹¹ Disse forutsetningene må revideres når kommuneplan for denne perioden er vedtatt.

Samlet forventet vekst i energiforbruk per år i scenario 1 er ca 60 GWh eller ca. 2,9 GWh i snitt pr år. Dette utgjør ca 1 % årlig av totalt energiforbruk i 2004.

Scenario 2; "Lavenergi"

Dette scenariet skal vise muligheten ved satsing på gode energiløsninger i nybygg. Her vises konsekvensene ved at 50% av de nye eneboligene bygges som lavenergiboliger, og at resten av nye boliger bygges etter nye byggforskrifter som her antas å oppfylle normtall fra 1997¹², Forbruket i industrisektoren og tjenesteyting følger samme utvikling som scenario 1. Samlet forventet vekst i energibruk i scenario 2 er 53 GWh, eller er ca. 2,7 GWh per år i snitt.

I forhold til scenariet 1 gir scenariet 2 en besparelse på ca 6 GWh, eller ca. 10 %.

Scenario 3; "Lavenergi og enøk"

Dette scenariet bygger på at i tillegg til lavenergi boliger som i scenario 2 realiseres 50% av eksisterende boliger sitt enøkpotensial som ble beregnet i kapittel 5 i løpet av de neste 5 år. Utvikling for industri og tjenesteyting er samme som i scenario 1. **Dette gir en total vekst på 43 GWh eller i snitt 2,1 GWh pr år. Besparelse i forhold til scenario 1 er 17 GWh eller 28 %.**

Som figur Figur 6.1 utgjør dette betydelig større reduksjon i veksten. Kommunen og everket har imidlertid få og trolig dyre virkemidler for å få til dette.

Scenario 4: Varmepumper

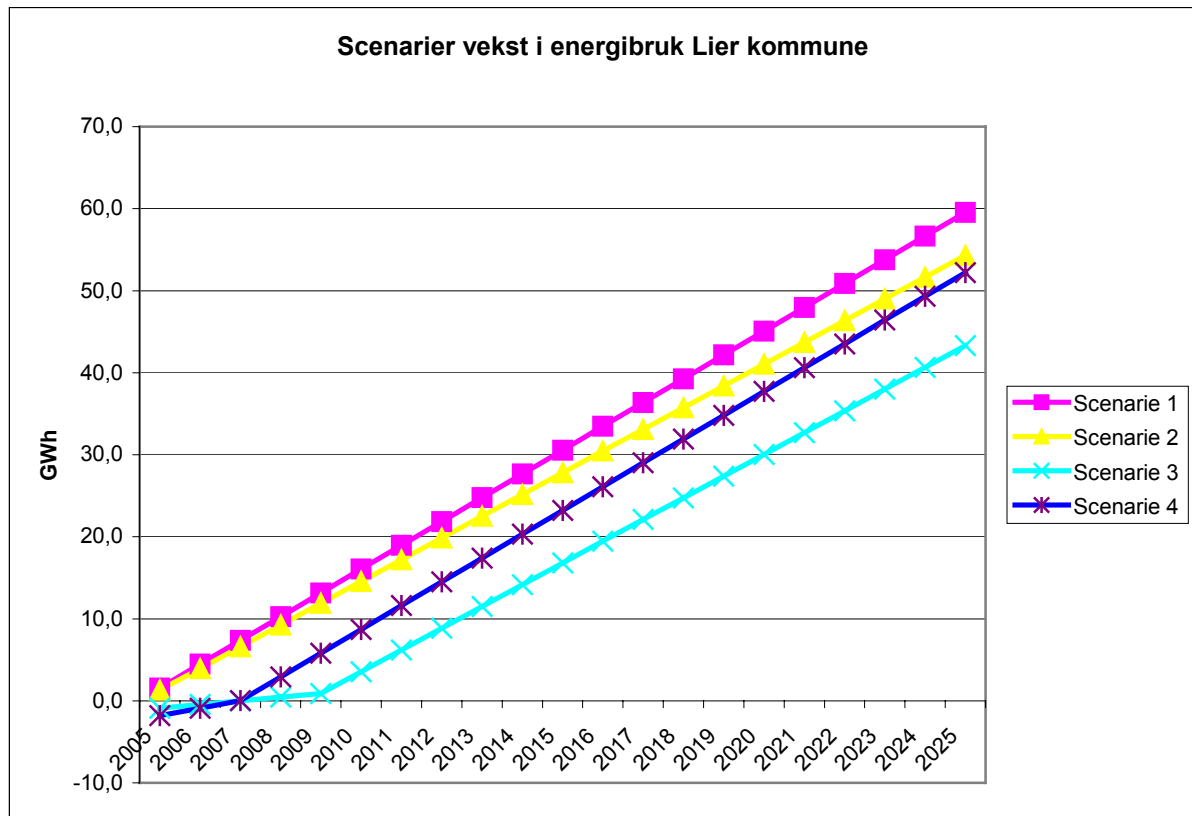
Dette scenariet viser effekten av 200 solgte luft/luft varmpumper årlig i 3 år fremover¹³. Det antas da at forbruket til oppvarming (60% av totalt forbruk) reduseres med 65% (optimistisk anslag benyttet i Lier everks markedsføring¹⁴ – i praksis begrenses besparelsen av mulighet for å spre varmen rundt i huset, klima osv. Se vedlegg 5). Ellers ingen tiltak (som scenario 1).

Total energibruk reduseres med 2 GWh/år, totalt 6 GWh i scenario 4. Dette er en besparelse på 10 % i forhold til scenario 1.

¹² Erfaring viser at normtall har vært for lave i forhold til reelt forbruk.

¹³ Lier everk har pr november 2005 solgt 200 slike varmpumper.

¹⁴ Enova SF benytter anslag på 20-50% besparelse



Figur 6.1 Prognose på vekst i totalt energiforbruk i Lier kommune

Konklusjon:

Ny utbygging vil gi betydelig vekst i energiforbruket i Lier kommune, selv dersom lavenergiløsninger velges i stor grad. Gjennomføring av enøk-tiltak i eksisterende boliger vil gi større reduksjon i vekst, men er vanskeligere for kommunene å styre. Et relativt enkelt tiltak som installasjon av varmepumper vil gi stor uttelling (forutsatt riktig installasjon og drift).

7 Vurdering av alternative varmeløsninger for utvalgte områder

7.1 Bakgrunn for valg av områder

Bakgrunn for valg av områder

Bruk av alternative løsninger for oppvarming er per i dag best økonomisk forsvarlig ved bruk av fjernvarme. For å få lønnsomhet i et fjernvarmesystem kreves det stor varmetetthet, dvs et stort oppvarmingsbehov per areal. Rekkehus og leiligheter er en byggemåte hvor man automatisk får en større varmetetthet. Derfor er områder hvor det bygges leiligheter og rekkehus bedre egnet for fjernvarme.

Fjernvarme

Med hensyn til fjernvarme er det mest interessant å finne de områdene som kan knyttes sammen til et større fjernvarmenett. Dette reduserer de spesifikke kostnadene i et fjernvarmenett. Fra den tidligere *Kartleggingen av bioenergimarkedet i Lier* vet vi at det er et stort andel vannbårne oppvarmingssystemer i Lier. Utbyggingsområder som kan øke varmetettheten er dermed veldig interessante vurderingsområder fordi dette kan øke lønnsomheten i et fjernvarmenett.

Nærvarme

Områder med mindre varmetetthet er også interessante for alternative løsninger, dersom utbyggingen er stor og planene gjennomføres over et relativt kort tidsperspektiv. Her kan det være aktuelt med mindre fjernvarmeanlegg (som kalles nærvarme).

For terrasseleiligheter eller boliger som vil ligge gunstig plassert kan nærvarmenett som leverer varme til en gruppe boliger (5-100) boliger være aktuelt. Et slikt mindre vannbasert oppvarmingssystem tilknyttet en varmesentral er spesielt godt egnet for lavblokk/rekkehus/terrassehus, men også eneboliger som er tett plassert.

For spredt bebyggelse med eneboliger er oftest individuelle systemer med varmpumpe eller bioenergi de mest aktuelle alternativene.

For mulige lokale energikilder for alle typer bebyggelse vises det til vedlegg.

Miljø-og energivennlig utbygging

De viktigste faktorene for å sikre miljø- og energivennlig utbygging er:

- Satsing på lavenergiboliger. Det vil si mer energieffektiv byggeskikk enn krav i bygningsforskrifter (isolasjonsverdi, varmegjenvinning osv)
- Konsentrert utbygging (mindre frittliggende eneboliger, mer tun, kjede-, rekke-, terrassehus og lavblokk)
- Tidsmessig konsentrert utbygging (felt for felt) for å gi bedre økonomisk grunnlag for felles energiløsninger

Utbygging av tettliggende bebyggelse fra store eneboliger til rekkehus, terrassehus og blokker vil i økende grad legge til rette for utbygging av felles løsninger med fjernvarme og i minkende grad legge til rette for bruk av vidtgående bygningsmessige tiltak.

7.2 Aktuelle områder (fra kommuneplanen)

Fordi en vurdering av alternative energiløsninger er mest aktuelt i områder med en vesentlig vekst i etterspørsel eller forskyving til andre energibærere er det naturlig å velge de største utbyggingsområder ut fra kommuneplanen. Lier kommune har gjennom flere år arbeidet aktivt med energi. Dette har resultert i flere utarbeidete energiutredninger for utbyggingsprosjekter. Tabellen nedenfor viser de største utbyggingsområder og status på utbygging og muligheter for alternative løsninger.

| Område | K.plan | Størrelse | Type bygg | Status/vurdering |
|---|--------|--|--|--|
| Hasselbakken/Flåtan | Hø 4 | 300 forutsatt skole-utbedring. Max 50 boliger pr år. | Mest enebolig, noe terrasse boliger | Viktig område pga størrelse Nært til skoler og idrettshall med vannbåren varme. Ferdig regulert. B1-B5 skal søkes bebygd med lavenergihus. Enebolig, småhus med biobrensel. |
| Utsikten/Bråtan | Hg 3 | 160 | 35% eneboliger, resten rekkehus og leiligheter | Energiutredning utarbeidet. Reg.plan vedtatt. Ihht utbyggingsavtale: en del boenheter med gass-peis og balansert ventilasjon. |
| Torstadåsen | Eg 1 | 80 | Hovedsakelig eneboliger | Reg. plan og utbyggingsavtale er avsluttet før særlig fokus på energi i kommuneplanen. Nærmere vurdering ikke relevant |
| Oddevall | Od 1 | 50 | | Reguleringsplan-prosess ikke igangsatt. |
| Valstad | Sy1 | 40 | 4 mansboliger og 5 eneboliger | Utbygging tidligst 06 Arbeid med reguleringsplan er startet. Relevant pga lokale energiresurser (deponigass). |
| Skjæret | Sy2 | 50 | Blokk og småhus-bebyggelse | Reguleringsplan og utbyggingsavtale er vedtatt. Avtale om at blokkbebyggelse max 120kWh/m ² |
| Nordal | No 2 | 50 | Mest frittliggende småhus bebyggelse noe konsentrert | Reguleringsplanprosess, samt arbeid med utbyggingsavtale er igangsatt. |
| Gravdal | He 3 | 53 | Mest eneboliger, rest rekkehus | Foreligger reguleringsplan. Vedtatt før særlig fokus i kommuneplan. Ikke krav om en energiutredning. Utbygger utredet og ønsket å bygge 10 stk. boliger basert på solenergi, men det ble ikke vedtatt av politikerne pga hensyn til takform. |
| Lierskogen sentrum | He 1 | 48 | Leiligheter | Reguleringsplan er vedtatt for hele sentrum. Utbyggingsavtale for sentrale deler er vedtatt, hvor det er forutsatt balansert ventilasjon og noen boenheter med gasspeis. |
| Engersand (+ nytt sykehus Helse Sør ¹⁵) | Gu 1 | 430 | Leiligheter og rekkehus | Utredning gjort 99/00 – varmpumpe anbefalt. Avhengig av rask utbygging Utbygging avhengig av veisystem (Mørkåstunnel) |

¹⁵ Helse Sør skal før jul –03 avgjøre om det skal gås videre med planleggingen. Program for konsekvensutredning er utarbeidet (energi er tema)

| | | | | |
|--|------|-----|-------------|--|
| | | | | Relevant pga størrelse og nærhet til sykehus Mai 2004 ble det laget en Energiutredning. Konklusjonen var at utbyggeren ville gå inn for en kombinasjon av elektrisk energi og gass til å dekke behov for oppvarming for de første 100 boliger. Valgt energiløsning for de 100 første boenhetene er gasspeis og balansert ventilasjon |
| Lierbyen pga tettsted og utbygging (120 i kpl) | Hg 1 | 120 | Leiligheter | Relevant fordi det er det største tettstedet – også med næringsbygg. I juni 2004 ble det utarbeidet et forprosjekt for en varmeplan for Lierbyen Sentrum. Den viser at det finnes et grunnlag i vannbåren oppvarming i eksisterende og planlagte bygg til å få levert fjernvarme mot en konkurransedyktig pris. |
| Lierstranda/Vitbank | Hø 2 | 30 | Leiligheter | HØ2 er utbygd ith reguleringsplan. Energiutredning og utbyggingsavtaler foreligger. Deler er bygget med gass-peis og balansert ventilasjon og det er lagt til rette for evt. vannbåren varme senere. |

Andre aktuelle områder

I tillegg bør man se på andre områder hvor det kan være muligheter for alternative energiløsninger. Dette er områder med betydelig netto tilflytting, endring i nærings sammensetning eller områder hvor det nærmer seg en kapasitetsbegrensning i distribusjonsnettet for elektrisitet. Ikke minst bør man vurdere eksisterende områder med en høy energitetthet (kWh/m^2), hvor vannbåren oppvarming dekker en stor del av oppvarmingsbehovet.

Det finnes ikke noen andre områder med betydelig tilflytting utover de som er nevnt i kommuneplanen.

Det er ingen områder med kapasitetsproblemer i strømmettet i dag (se paragraf 4.2.1).

Oppdatering 2006

Det har ikke kommet til nye områder med utbygging eller andre viktige endringer i energibehov eller forsyning i 2006, vedlegg og tabell er oppdatert med små endringer. Kommuneplanen skal revideres i 2007, og nye områder vil behandles der.

Konklusjon:

Det gjøres oppdatering med status på vurderingene gjort for:

- Hasselbakken/Flåtan
- Engersand/sykehus
- Lierbyen
- Sylling/Skjæret
- Lierskogen

7.3 Område: Hasselbakken/Flåtan

7.3.1 Behovskartlegging

Ifølge kommuneplanen er det planlagt 200 boenheter for feltet Hasselbakken/Flåtan. Utbyggingen starter i 2004 og det tilrettelegges til inntil 50 boliger per år i perioden frem til 2013. Resten blir bygd etter 2013. Byggeformen er stort sett eneboliger og noe terrasseleiligheter.

Ifølge Samtek blir det bygd ca. 100 frittstående eneboliger med 200 m² oppvarmet areal og 100 terrasseleiligheter med 100 m² oppvarmet areal. Ved en komplett utbygging av 200 boenheter kan energi- og effektbehovet for dette området beregnes.

7.3.2 Beskrivelse av aktuelle løsninger

En Innledende energiutredning for flaterereguleringsplanen for Hasselbakken-Flåtan ble utarbeidet i mai 2004 av Norsk Enøk og Energi. På dette tidspunktet var det ikke bestemt verken hustyper eller utbyggingstetthet. Bebyggelsesplanen skal utarbeides fra høsten 2004 og sommer 2005.

Det er mest sannsynlig at det skal bygges villabebyggelse i den nederste delen av feltet og terrasseleiligheter i den øvre delen. Terrasseleiligheter skal bygges i seksjoner med ca. 8 leiligheter i hver seksjon. Det er ikke noe kjent angående plasseringen innenfor dette området. Dette gjør det vanskelig å komme med ferdige løsningen nå og det anbefales i den Innledende energiutredning at utbyggeren gjøres følgende så fort utformingen av bebyggelsen blir avklart:

Generelt:

- Velg bygningsmessige løsninger med hensyn til energiforbruk. Vurder lønnsomhet per tiltak og betalingsvilje hos kjøpere. Beregn netto energibehovet per bolig.

Terrasseleiligheter:

- Sammenlign de to alternativene, elektriske varmekabler og vannbåren gulvvarme, per enhet ved innhenting av priser.
- Vurder en energisentral per seksjon med flere leiligheter. Vurder forskjellige alternativer som varmekilde: strøm (elkjel), gass, biopellets, varmepumpe med bergvarme som varmekilde. Ta med aktuelle energipriser og priser for et komplett anlegg for hver kilde.
- Sammenlign lønnsomheten for hvert anlegg og vurder betalingsvilje hos kjøpere.
- Vurder en fjernvarmesentral som kan forsyne alle leiligheter ved bruk av bioenergi eller en varmepumpe som basis varmekilde. Beregn varmeproduksjonskostnaden og sammenlign denne med aktuelle energipriser.

Eneboliger:

- Sammenlign de to alternativene, elektriske varmekabler og vannbåren gulvvarme, per enhet ved innhenting av priser.
- Vurder en energisentral per bolig med forskjellige alternativer som varmekilde: strøm (elkjel), gass, biopellets, varmepumpe med bergvarme som varmekilde. Ta med aktuelle energipriser og priser for et komplett anlegg for hver kilde.
- Sammenlign lønnsomheten for hvert anlegg og vurder betalingsvilje hos kjøpere.

- Vurder en fjernvarmesentral som kan forsyne eneboligene ved bruk av bioenergi eller en varmepumpe som basis varmekilde. Beregn varmeproduksjonskostnaden og sammenlign denne med aktuelle energipriser. Ta også de forskjellige utbyggingstrinn i betraktning.

Området ligger ikke langt fra andre bygg (skoler og en idrettshall) med vannbåren oppvarming. Dette kan også gi muligheter for en felles energisentral.

I utbyggingsavtalen står det at "Partene er enige om at energibehovet for boligområdene B1 - B5 skal søkes dekket ved bruk av miljøvennlige energikilder, og innrette utbyggingen med sikte på lavest mulig energibruk. Valg av andre energikilder utover strøm, som gass, varmepumper, biobrensel og "passiv energiutnytting", dvs. at størsteparten av vindusflatene plasseres solvendt (retning sør og vest), og solavskjerming for å redusere nedkjølingsbehovet i sommerhalvåret, skal planlegges og tilpasses i bebyggelsesplan for de enkelte delfelt.

For områder som bebygges med eneboliger eller småhusbebyggelse stilles krav om pipe, dvs. mulighet for å nytte biobrensel."

7.4 Område: Engersand/sykehus

7.4.1 Behovskartlegging

Ifølge kommuneplanen er det planlagt 430 boenheter for feltet Engersand, som skal bygges i perioden 2005-2013. Byggeformen er stort sett terrasseleiligheter og rekkehus.

Vedlegg 2 viser et gradvis økende energibehov for dette feltet. Ved en komplett utbygging av 430 boenheter er prognosen for dette området:

| | | | |
|--------------------------|--------------|------------|------------------------------------|
| Antall boenheter | | 430 | # Eneboliger, # leiligheter |
| Total energibehov | [GWh] | 7,5 | 215/215 |
| Oppvarmingsbehov | [GWh] | 4,5 | |
| Annet energibehov | [GWh] | 3 | |

7.4.2 Beskrivelse av aktuelle løsninger

Engersand

Lier Everk har stått bak utredning av fjernvarme for utbygging på Engersand¹⁶. Det ble vurdert bruk av olje- og elkjel som grunnlast, og varmepumpe og biokjel som spisslast. Utredningen anbefalte at prosjektet gjennomføres dersom alternativet er utbygging av elforsyningen til området. Varmepumpe gir lavest energipris. Daværende utgangspunkt var en utbygging på 300 boenheter og et energibehov på 2,6 GWh.

Lier Fjernvarme vurderer et slikt anlegg som fortsatt aktuelt, men det har vært lite kontakt og fremdrift den siste tiden. Utbyggingen er avhengig av veiutbygging osv.

En vurdering av varmepumpe fra kloakk ved Linnes renseanlegg vil kunne levere varme til nytt sykehus og vurderes fortsatt som aktuelt av Lier Fjernvarme.

¹⁶ Forstudie og oppdatert studie basert på tettere utbygging. Kjelforeningen Norsk Energi. Høsten 1999 og 2000.

I mai 2004 ble det utarbeidet en energiutredning for Engersand boligområdet av EM teknikk AS. I disse vurderinger er det tatt utgangspunkt i at det kun er gitt tillatelse til bygging av 100 boliger. Resterende bygging er gjort avhengig av bevilgning til gjennomføring av tunnel i Mørkåsen. Utbyggerens konklusjon er å gå inn for en kombinasjon av elektrisk energi og en gaspeis i hver leilighet til å dekke behov for oppvarming.

I utbyggingsavtalen mellom kommune og utbygger heter det at de 100 første boligene kan bygges uten vannbåren varme men at det skal "tilrettelegges for fremtidig bruk", og at "Prosjektets boliger skal bygges med ekstra isolasjon, øket u-verdi på glass og balansert ventilasjonsanlegg dersom dette er økonomisk regningssvarende. Alternativt skal utbygger innhente priser på investerings- og driftskostnader i forbindelse med slike tiltak, og tilby disse som tilvalg for den enkelte boligkjøper."

På grunn av endringene i energipriser de siste 2 årene anbefales det å aktualisere beregningene for fjernvarmeløsningen for Engersand, der lønnsomheten for fjernvarme er avhengig av prisen på alternativer som gass, strøm eller olje.

7.5 Område: Lierbyen

7.5.1 Behovskartlegging

Lierbyen er det største tettstedet i Lier kommune - også med næringsbygg. Ifølge kommuneplanen er det planlagt nybygging av 120 boenheter i form av leiligheter.

Ved en komplett utbygging av 120 boenheter er prognosen for dette området:

| Antall boenheter | | 120 | # Eneboliger, # leiligheter |
|-------------------|-------|-----|-----------------------------|
| Total energibehov | [GWh] | 2,1 | 0/120 |
| Oppvarmingsbehov | [GWh] | 1,3 | |
| Annet energibehov | [GWh] | 0,8 | |

I 2006 ser du ut til at antall leiligheter i prosjektet Bruveien er ca. 150, men at areal per leilighet er litt lavere. Disse leilighetene blir bygd i 7 blokker. Første blokk er under bygging.

7.5.2 Beskrivelse av aktuelle løsninger

Lier kommune ønsket å kartlegge energibruken og mulighetene for felles energiforsyningsløsninger i de største bygningene i Lierbyen sentrum. I området er det ganske stor varmetetthet innenfor et relativt lite område, noe som gjør stedet interessant med tanke på felles varmforsyning. I tillegg utvikles det planer for renovering og nybygging i deler av sentrum.

I Forprosjekt Fjernvarme Lierbyen sentrum ble det i 2004 sett på hvilke muligheter som finnes for felles alternative energiløsninger med dagens bygningsmasse og med planlagt ny bygningsmasse. Vurderingsområdet er først og fremst trekanten Bruvegen-Vestsidevegen-Hegsbrovegen.

Forprosjektet viser hvilke felles oppvarmingsløsninger som er teknisk mulig, og anslår de økonomiske betingelsene for hvert oppvarmingsalternativ. Planen kan dermed direkte brukes i den langsiktige planleggingen av miljøvennlig energiforsyning til dette området.

Resultatet av forprosjektet er at prisen for levering av fjernvarme basert på bioenergi er konkurransedyktig med alternativene olje og strøm for de bygg som er vurdert tilkoblet et fjernvarmenett i Lierbyen Sentrum (2,9 GWh).

Kommunen ønsker å vurdere tilknytning til flere bygg i nærheten. NEE er engasjert for å lage varmeplan i høsten 2006.

7.6 Område: Sylling

7.6.1 Behovskartlegging

Aktuelle områder i Sylling er Valstad og Skjæret, hvor det er lagt opp til 20 og 50 boenheter i hvert felt. På Valstad skal dette hovedsakelig være 4-mannsboliger og på Skjæret er byggemåten ukjent. Forventet energibehovet blir

| | | | |
|--------------------------|--------------|-------------|------------------------------------|
| Antall boenheter | | 60 | # Eneboliger, # leiligheter |
| Total energibehov | [GWh] | 1,2 | 15/45 |
| Oppvarmingsbehov | [GWh] | 0,72 | |
| Annet energibehov | [GWh] | 0,48 | |

I utbyggingsavtale inngått mellom kommunen og utbygger heter det at:

"Blokkbebyggelsen skal utformes slik at den medfører et årlig strømforbruk på maksimalt 120kWh/m². Aktuelle tiltak kan være:

- * Klimatilpasset plassering og utforming
 - * Ekstra isolasjon
 - * Balansert ventilasjon
 - * Bruk av varmepumpe e.l miljøvennlige energikilder
- b) I områder med småhusbebyggelse skal boligene kunne nytte biobrensel. Siktemålet med tiltakene er:
- * Å legge til rette utbyggingen med sikte på lavest mulig energibruk
 - * Å legge til rette for alternativer til elektrisk strøm og olje som oppvarmingskilder."

7.6.2 Beskrivelse av aktuelle løsninger

Deponigass Sylling

Lier Everk/Lier Fjernvarme utarbeidet høsten 2001 en forstudie for å se på hvor mye energi som kan tas ut av to fyllinger i Sylling¹⁷. Studien avdekket et potensiale på 300 kW, noe som betyr en levert energimengde pr år på 1-2 mill kWh. I forbindelse med bygging av ny idrettshall i Sylling ble det vurdert å benytte denne energikilden. Grunneieren har imidlertid

¹⁷ Biogassproduksjon fra Fuglerud fiberfylling, Sylling. Biogas AS, Sandefjord

bygd et anlegg for oppsamling av gass og produksjon av elektrisk kraft og varme og leverer i dag noe kraft til Lier Everk. Produksjonen så langt har ikke vært stabil.

7.7 Område: Lierskogen

7.7.1 Behovskartlegging

Med utgangspunkt i 48 leiligheter er energibehovet:

| | | | |
|--------------------------|--------------|-------------|------------------------------------|
| Antall boenheter | | 48 | # Eneboliger, # leiligheter |
| Total Energibehov | [GWh] | 1,2 | 0/48 |
| Oppvarmingsbehov | [GWh] | 0,53 | |
| Annet energibehov | [GWh] | 0,32 | |

7.7.2 Beskrivelse av aktuelle løsninger

Hvis leiligheter bygges i form av en eller noen få blokker, så gir det muligheter for et felles oppvarmingssystem basert på varmepumpe eller eventuelt bioenergi. Ved nybygging kan man tilrettelegge for lavtemperaturvarme ved bruk av gulvvarme. Dermed blir bruk av en varmepumpe mer aktuell. Totale investerings- og driftskostnader for et slikt system bør sammenlignes med en standard løsning ved bruk av strøm.

Også her gjelder det at man først og fremst bør ta med energi som tema ved å øke byggestandard per bolig, dvs isolasjon, U-verdier på vinduer og dører, balansert ventilasjon utover standard krav og dermed redusere energibehovet. Det ville også kunne føre til en redusert kostnad på de vannbårne løsningene.

Status per desember 2004 er at reguleringsplan er vedtatt for hele sentrum. I utbyggingsavtalene for de sentrale delene er det forutsatt bruk av balansert ventilasjon og noen boenheter med gasspeis.

Vedlegg 1 Enøknormtall for boliger

Energi-og effektbehov i nye boliger (basert på Enøk normtall)

Klima: Sør-Norge, innland (årsmiddeltemperatur på 5,1 grader)

| Enebolig | Enøknormtall (1997 og nyere) | |
|---------------------------------|------------------------------|------|
| | kWh/m2 | W/m2 |
| Oppvarming | 46 | 34 |
| Ventilasjon | 20 | 8 |
| Varmtvann | 20 | 13 |
| Vifter & pumper | 4 | 1 |
| Belysning | 17 | 4 |
| Diverse | 25 | 7 |
| Kjøling | 0 | 0 |
| Totalt | 132 | |
| 200 m2, 4 personer pr leilighet | | |

130

| Rekkehus | Enøknormtall (1997 og nyere) | |
|---------------------------------|------------------------------|------|
| | kWh/m2 | W/m2 |
| Oppvarming | 39 | 31 |
| Ventilasjon | 21 | 8 |
| Varmtvann | 23 | 16 |
| Vifter & pumper | 5 | 1 |
| Belysning | 16 | 4 |
| Diverse | 26 | 7 |
| Kjøling | 0 | 0 |
| Totalt | 130 | |
| 135 m2, 3 personer pr leilighet | | |

130

| Boligblokk | Enøknormtall (1997 og nyere) | |
|----------------------------------|------------------------------|------|
| | kWh/m2 | W/m2 |
| Oppvarming | 36 | 26 |
| Ventilasjon | 22 | 9 |
| Varmtvann | 30 | 8 |
| Vifter & pumper | 7 | 1 |
| Belysning | 17 | 4 |
| Diverse | 28 | 6 |
| Kjøling | 0 | 0 |
| Totalt | 140 | |
| 90 m2, 2,6 personer pr leilighet | | |

Næringsbygg:

Energi-og effektbehov i næringsbygg vil kunne variere mye.

For næringsbygg kan energiforbruk kontor legges til grunn:

150 kWh/m2

Vedlegg 2 Utvikling i energiforbruk basert på utbygging med utgangspunkt i kommuneplanen

Utvikling i energietterspørsel

Lier Kommune

130

Periode: 2006-2013 og videre fremover

| Samlet energibehov | areal | kWh/m2 | | Normtall v Lavenergi | | behov (kWh) | |
|--------------------|-------|--------|-----|----------------------|-----|-------------|-------|
| | | 2006 | 110 | 130 | 110 | 22000 | 15930 |
| Enebolig | | 200 | 110 | 130 | 110 | | |
| Lelighet | | 135 | 118 | 130 | 118 | | |

| Området | 2006 | | | 2007-2008 | | | 2009-2010 | | | 2011-2013 | | | |
|----------------------------------|--------|------|--------------|-----------|------|--------------|-----------|------|--------------|-----------|------|--------------|-------|
| | # e.b. | # l. | Energi [GWh] | # e.b. | # l. | Energi [GWh] | # e.b. | # l. | Energi [GWh] | # e.b. | # l. | Energi [GWh] | |
| Nøste | | | 0 | | | 0 | | | 0 | | | 0 | |
| Hasselbakken/Flåtan | | | 0 | 50 | 50 | 1,8965 | 50 | 50 | 1,8965 | 50 | 50 | 1,897 | |
| Lierstranda | | | 0 | | | 15 | 0,239 | 15 | 0,239 | | | 0 | |
| Vivelstad/sandaker | | | 0 | 5 | | 0,11 | 5 | | 0,11 | | | 0 | |
| Lierbyen | | | 0 | | | 40 | 0,6372 | 30 | 0,4779 | | | 0 | |
| Utsikten/Bråtan | | | 0 | 10 | 20 | 0,5386 | 10 | 20 | 0,5386 | 13 | 26 | 0,7 | |
| Torstadåsen | | | 0 | | | 0 | 6 | 24 | 0,5143 | | | 0 | |
| Oddevall | | | 0 | 10 | 10 | 0,3793 | 15 | 15 | 0,569 | | | 0 | |
| Syilling sentrum (m/Svangstrand) | | | 0 | 20 | | 0,44 | | | 0 | | | 0 | |
| Skjæret | | | 0 | 10 | 10 | 0,3793 | 10 | 10 | 0,3793 | 5 | 5 | 0,19 | |
| Valstad, Sylling | | | 0 | 20 | | 0,44 | | | 0 | | | 0 | |
| Nordal | | | 0 | 20 | | 0,44 | 20 | | 0,44 | 10 | | 0,22 | |
| Hallingstad | | 18 | 0,396 | | | 0 | | | 0 | | | 0 | |
| Lierskogen sentr. | | | 0 | | | 0 | | | 0 | | | 0 | |
| Gravdal | | 8 | 3 | 0,22379 | | 0 | 15 | 6 | 0,4256 | | | 0 | |
| Ekeberg | | | 0 | | | 0 | | | 0 | | | 0 | |
| Engersand | | | 57 | 0,90801 | | 143 | 2,278 | | 0 | | 230 | 3,664 | |
| P-feltet | | | 0 | | | 0 | | | 0 | | | 0 | |
| Sum fortetting/Spredt | | 12 | 10 | 0,4233 | 10 | 10 | 0,3793 | 10 | 10 | 0,3793 | 15 | 15 | 0,569 |
| Næring | | | 0 | | | 0 | | | 0 | | | 0 | |
| Industri | | | 0 | | | 0 | | | 0 | | | 0 | |
| Total: | | 38 | 70 | 1,9511 | 155 | 298 | 8,1571 | 141 | 180 | 5,9694 | 93 | 326 | 7,239 |

Sum antall boliger: 1301
Sum Energibehov planperioden: 23,3168 GWh
Behovsøkning per år 2,91 GWh

Informasjon fra Lier kommune sitt boligbyggeprogram

| Felt/Krets | Kommuneplan 2002-2013 | Igang satt/gjennomført 2002-2005 | Godkjent hittil 2006 | 2007-2008 | 2009-2010 | Sum HP-perioden | 2011-2013 | VA | Kapasitet barneskole | Kapasitet U-skole | |
|----------------------------------|-----------------------|----------------------------------|----------------------|------------|------------|-----------------|------------|-------|----------------------|-------------------|----------------|
| Nøste | 25 | | 38 | | 0 | 0 | 0 | | ja | ja | |
| Hasselbakken/Flåtan | 150 | | | 100 | 100 | 200 | 100 | HP 07 | ja | ja | |
| Lierstranda | 30 | | | 15 | 15 | 30 | | ja | ja | ja | NB Frydenlunt |
| Vivelstad/Sandaker | 15 | 8 | | 5 | 5 | 10 | | ja | ja | ja | |
| Sum Høvik | 220 | 46 | 0 | 120 | 120 | 240 | 100 | | | | |
| Lierbyen | 120 | 10 | | 40 | 30 | 70 | | ? | ja | ? | NB Fossveien |
| Utsikten/ Bråtan | 160 | 60 | | 30 | 30 | 60 | 40 | ja | ja | ? | |
| Sum Hegg | 280 | 70 | 0 | 70 | 60 | 130 | 40 | | | | |
| Torstadåsen | 80 | 93 | 0 | | 30 | 30 | | ja | ja | ja | |
| Sum Egge | 80 | 93 | 0 | 0 | 30 | 30 | 0 | | | | |
| Oddevall | 50 | | | 20 | 30 | 50 | | ja | ja | ja | |
| Sum Oddevall | 50 | 0 | 0 | 20 | 30 | 50 | 0 | | | | |
| Syilling sentrum (m/Svangstrand) | 22 | 8 | | 20 | | 20 | | ja | ja | ja | |
| Skjæret | 30 | | | 20 | 20 | 40 | 10 | ja | ja | ja | |
| Valstad | 15 | | | 20 | | 20 | | ja | ja | ja | |
| Sum Sylling | 67 | 8 | 0 | 60 | 20 | 80 | 10 | | | | |
| Nordal | 30 | | | 20 | 20 | 40 | 10 | ? | ja | ja | |
| Sum Nordal | 30 | 0 | 0 | 20 | 20 | 40 | 10 | | | | |
| Hallingstad | | | 18 | | | 0 | | ja | ja | ja | |
| Sum | | 0 | 18 | | | 0 | 0 | | | | |
| Hallingstad Øvre Ovenstadlia | 20 | 25 | | | | 0 | | ja | ja | ja | |
| Lierskogen sentrum | 48 | 24 | | | | 0 | | ja | ja | ja | |
| Gravdal | 53 | 21 | 11 | | 21 | 21 | | ja | ja | ja | NB |
| Ekeberg | 0 | | | | | 0 | | | | | |
| Sum Heia | 121 | 70 | 11 | 0 | 21 | 21 | 0 | | | | |
| Engersand | 430 | | 57 | 143 | 143 | 143 | | ? | nei* | ? | * kapasitetspr |
| Sum Gullaug | 430 | 0 | 57 | 143 | 0 | 143 | 230 | | | | |
| P-feltet | 0 | | | | | 0 | | | | | |
| Sum | | | | | | | | | | | |
| Hennummarka | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | | |
| Fortetting/spredt | 120 | 57 | 22 | 20 | 20 | 40 | 30 | | | | |
| Sum Lier | 1398 | 344 | 108 | 453 | 321 | 774 | 420 | | | | |

Vedlegg 3 Krav om energiutredninger i Lier kommune

Energiutredning

Bakgrunn

Kommuneplanen for Lier angir målsettinger når det gjelder energiforbruk, bruk av alternative energikilder til oppvarming og bruk av vannbåren varme:

- Mål 8.2.4: ”Bruk av vannbåren varme og alternative energikilder skal vurderes ved all utbygging. Utbygging med energireducerende løsninger og vannbåren oppvarmingssystemer tilrettelagt for nye fornybare energikilder foretrekkes fremfor utbygging med tradisjonelle energiløsninger. Minst 70 % av ny utbygging, både bolig- og næringsbygg, skal tilrettelegges for vannbåren varme og det skal søkes tilrettelagt for felles varmforsyningsløsninger.”
- Mål: 7.1.6: ”Spesifikt forbruk av energi og elektrisitet (forbruk av energi per innbygger, husholdning, areal) skal stabiliseres på 1998-nivå innen år 2006 gjennom økt satsing på energieffektiv utbygging, enøktiltak og holdningsskapende tiltak. Andelen elektrisitet av det totale energiforbruket skal reduseres med 10 % i planperioden ved satsing på fornybare energikilder.”

Utarbeidelse av energiutredning

For å nå disse målene, er det viktig at de blir fokusert tidlig i planleggingen av utbyggingsprosjekter. Lier kommunen vil derfor kreve at tiltakshaver utarbeider en *energiutredning* – som tas inn, for eksempel som eget vedlegg, i planbeskrivelsen som skal følge forslag til reguleringsplan. Utredningen vil bli fulgt opp i eventuell utbyggingsavtale mellom tiltakshaver/utbygger og kommunen.

Energiutredningen skal synliggjøre på hvilken måte planlagte løsninger bidrar til å nå målene i kommuneplanen, og redegjøre for hvordan tiltakshaver ser for seg å møte utfordringene om 1) redusert totalt energibehov (kWh/m²) og 2) redusert avhengighet av elektrisitet, i forhold til standard løsninger. Det tillegges at hensyn til godt inneklima og lokale og nasjonale miljø- og klimautfordringer også bør vurderes.

Forslag til disposisjon

Nedenfor er satt opp forslag til utredningens innhold med stikkord og eksempler på forhold som bør vurderes i energiutredningen. Tiltakshaver står imidlertid fritt mht framstilling – så lenge intensjonene med energiutredningen blir ivaretatt.

1. Planbeskrivelse
 - ✓ Hva skal bygges, omfang, type og størrelse (enebolig/leiligheter, antall enheter av hver type, boareal)
 - ✓ Grad av utnytting/ tetthet
2. Reduksjon av energibehov
 - ✓ Mikroklima (utbyggingsmønster – spredt/tun-løsning/flerbolighus, orientering, vind/solforhold...)
 - ✓ Planløsning (byggningsform - kompakt/ikke, åpen/lukket løsning, vindusorientering...)
 - ✓ Bygningsteknisk (isolasjon, vinduer, materialvalg...)
 - ✓ Ventilasjon (naturlig/mekanisk/balansert, varmegjenvinning...)
 - ✓ Annet (tilrettelegging for effektiv styring av ulike el-installasjoner...)

3. Reduksjon av el-avhengighet
 - ✓ Oppvarmingssystem (panelovner, varmekabler, vannbåren varme...)
 - ✓ Styringssystem (manuell/automatisk/sentralstyrt, natt/dagsenking...)
 - ✓ Energikilder (tilgjengelige lokale energikilder undersøkes, varmepumpe, bioenergi, gass...)
 - ✓ Kollektiv varmforsyning (mulighet for tilknytning til eksisterende varmesentraler, etablering av fjern-/nærvarmeanlegg...)

4. Alternativvurdering
 - ✓ Redegjørelse for energibehov og besparelser, ved bruk av energi- og effektbudsjett (enkeltbygg og samlet utbygging) for aktuelle alternativer
 - ✓ Lønnsomhetsberegninger for alternativene (hensyntatt investeringskostnader og driftskostnader)
 - ✓ Andre vurderinger (komfort, markedsmessige forhold...)
 - ✓ Begrunnet konklusjon vedr. valg av løsninger.

Vedlegg 4: Nasjonalt rammeverk

Nasjonale rammeverk vil også påvirke lokal energibruk i stor grad. Av relevante parametere i endring vil spesielt disse bli viktige:

- Revidert Plan- og bygningslov¹⁸; fortsatt noen år frem i tid. Forslaget gir kommunen mer myndighet når det gjelder energiløsninger (mulighet til å pålegge vannbåren varme osv). Hvis det blir vedtatt vil kommunen også få hjemmel til å kreve at energitemaet integreres i den kommunale planleggingen med nødvendige virkemidler.
- Reviderte byggforskrifter; på høring høsten 2006. Iverksettelse er foreløpig uklart men det vil trolig bli overgangsordninger i 1-2 år. I følge regjeringen skal de reviderte forskriftene ”gjøre lavenergiboliger til standard. Det skal også innføres energikrav for eksisterende bygninger og renovering av bygninger”. Kravene til energieffektivitet skjerpes. Energiramme-metoden forbedres mens de andre metodene i dagens regelverk utgår (varmeisolerings og varmetapsrammer). Dermed skal energiforsyning tar hensyn til mens mulighetene for å bygge med lav isolasjon men god energikilde osv er fjernet. Hovedmålet er å redusere energibehovet ved å oppfordre til valg av passive tiltak med lang levetid.
- Bygningsdirektivet; energimerking av bygg. Direktivet trår i kraft fra 2006 men energimerking skal innføres i løpet av en 3-års periode og starte med næringsbygg foran boliger. Merkeordningen er under utarbeidelse og både innhold og organisering er fortsatt uklart. Det er imidlertid klart at alle bygg som selges eller leies ut skal merkes på en skala fra A til G ut fra hvor mye energi og evt hva slags energi som trengs for å oppnå gitt komfort. Enova har varslet at det vil etableres tilskuddsordninger for å oppgradere bygg til høyere energimerke. Se www.bygningsdirektivet.no for mer informasjon.

¹⁸ Planlovutvalget avga 13. mai 2003 sin utredning NOU 2003:14 til Miljøverndepartementet, med forslag til nye planbestemmelser i plan- og bygningsloven

Tiltakene i bygningsdirektivet og skjerping av byggforskrifter vil føre til at forbruket i nybygg reduseres med 20-30%, noe som utgjør minst 6 TWh innen 2020.¹⁹

Å **redusere behovet** for energi er første skritt for å sikre gode energiløsninger. Energibehovet påvirkes av:

- Plassering i forhold til lokalklima
- Planløsning/utforming (antall etasjer, vindusorientering, soneinndeling osv)
- Bygningstekniske forhold (isolering gulv, tak, vegger, vinduer)

Vedlegg 5: Alternative energiløsninger

Reduksjon av forbruk

Utbygging av tettliggende bebyggelse fra store eneboliger til rekkehus, terrassehus og blokker vil i økende grad legge til rette for utbygging av felles løsninger med fjernvarme og i minkende grad legge til rette for bruk av vidtgående bygningsmessige tiltak.

Gjenbruk av energi gjøres for en stor del ved hjelp av ventilasjonsanlegg med varmegjenvinning. Dette gjelder både for boliger og næringsbygg, selv om det ikke er krav om balansert ventilasjon i boliger.

Nattsinking av temperatur kan for lette hus hvor temperaturen kan senkes også på dagtid spare inntil 20% av oppvarmingsbehovet.

Redusert infiltrasjon

Økte krav til tetthet kan ventes i fremtidige byggeforskrifter. En reduksjon av infiltrasjon vil redusere behovet for energi til oppvarming med 7-8%. I hus hvor luftskiftet i utgangspunktet er lavt bør redusert infiltrasjon kompenseres med økt ventilasjon. Bruk av mekanisk ventilasjon ved redusert infiltrasjon medfører ikke i samme grad økning av energikostnaden fordi luftskiftet da blir jevnt over året i motsetning til luftskifte ved infiltrasjon som er høyest når det er kaldest.

Vannbåren varme²⁰ legger grunnlaget for fleksibel utnyttelse av lokale energiresurser fordi ulike varmekilder kan brukes. Det er verken praktisk eller økonomisk lønnsomt å legge om oppvarmingsanlegget i eksisterende bygninger dersom det ikke er snakk om store rehabiliteringer. Det er derfor et poeng i seg selv å etablere vannbårne oppvarmingssystemer ved nybygg, uavhengig av energikilde.

Generelle forhold

Når det gjelder energiløsninger er det mest et spørsmål om å prioritere mellom alternativ oppvarming og bygningstekniske løsninger som begge kan redusere behovet for elektrisk kraft. Alternativ oppvarming løses best som fellesløsninger med fjernvarme/nærvarme der varmetettheten er stor nok.

Når man har gjennomført tiltak for å redusere energibehovet, gjenbruk av energi og etablere vannbåren varme kan alternative energikilder vurderes. Her vil det være snakk om å utnytte

¹⁹ Kilde: Brita Dagestad, Statens Bygningstekniske Etat (presentasjon NVEs Energidager 2005).

²⁰ Radiatorer eller gulvvarme

lokale energiresurser, noe som i tillegg til redusert forbruk av elektrisitet kan gi lokal næringsutvikling og arbeidsplasser.

Redusert avhengighet av elektrisitet og økt utnyttelse av lokale og fornybare energikilder er blant de overordnede målsettingene i den nasjonale energipolitikken, sammen med økt utnyttelse av naturgassen. Det erkjennes at en spart kWh er langt bedre for miljøet enn en ny kWh produsert, og at alt nytt energibehov som følger av utbygging av boliger, næringsbygg og hytter må ses på som en klimabelastning. Selv i Norge.

Energikilder – Utnyttelse av lokale energiresurser

Begrepet energikilder inkluderer i denne delen av utredningen mulig energiresurser som kan være aktuelle å bruke i Lier. Dette kapittelet skal med andre ord undersøke potensialet for å utnytte andre energikilder enn elektrisitet i kommunen.

Lønnsomheten av de forskjellige energikildene blir ikke undersøkt.

Biobrensel i Lier

Bioenergi er en viktig fornybar energiresurs som er lite utnyttet. De viktigste brenselproduktene er ved, flis, bark og annet treavfall som rivingsvirke, sagflis, mm.

Biobrensel kan deles inn i fire hovedtyper:

- Uforedlede faste biobrensel (ved, skogsflis, bark, halm).
- Foredlede faste biobrensel (briketter, pellets, trepulver).
- Biogass (metangass).
- Flytende biobrensel (alkohol, oljer).

Bioenergi har flere bruksområde både i boliger og næringsbygg:

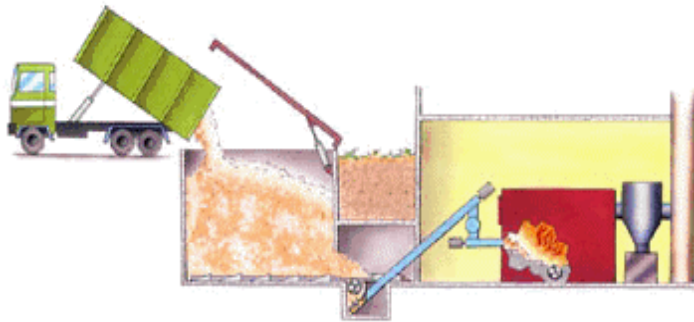
- Erstatning for olje i eksisterende fyrhus
- Kan dekke mesteparten av energibehovet i nye fyrhus
- Varmesentral i fjernvarmeanlegg
- Oppvarming av boliger med vannbåren varme
- Punktoppvarming i boliger

Prisen på de ulike typene biobrensel varierer avhengig av behov for bearbeiding, kvalitet, foredlingsgrad, transportavstander osv. I tabellen nedenfor finnes en grov oversikt over bruksområde samt prisnivå for ulike typer uforedlede og foredlede biobrensel.



| Energi | Bruksområde | Prisnivå [øre/ kWh] |
|---------------|-----------------------------------|--------------------------------|
| Ved | Punktvarme i boliger | 0-140 |
| Flisprodukt | Varme i bygg og fjernvarmeanlegg | 12-25 |
| Briketter | Varme i bygg og fjernvarmeanlegg | 15-25 |
| Pellets | Varme i bolig, bygg og fjernvarme | 30-60 |

Tabell 8.1 Energikostnad



Pellets og trepulver. (Kilde: NUTEK)

Bioenergi er en veldig aktuell lokal energikilde i kommuner i Norge. Bioenergi omfatter skogbrensel, avfall fra skogindustrien, halm fra kornproduksjon, deponiggass og utsorterte brennbare avfallsfraksjoner. Disse typer biobrensel kan evt. foredles til biopellets eller biobriketter.

Det finnes en del produktivt skogareal i Lier kommune og dette kan eventuell øke muligheter til å finne en bioenergi kilde med lav transportkostnad. I tillegg til dette kan det kjøpes biobrensel fra resten av fylket/landet. Mest aktuelt er skogsflis, pellets eller briketter som biobrensel til et felles varmeanlegg og pellets eller ved til enkeltstående boliger. Prisen på biobrensel er avhengig av fuktighet og foredlingsgrad og varierer stort.

Tall fra Virkestatistikken 2005 viser at det i Lier ble avvirket ca. 42 545 m³ tømmer. 48 % sagtømmer og 52 % massevirke. Av massevirke utgjorde furu ca. 3 92 fm³, som tilsvarer 0,4-0,7 GWh varme avhengig av fuktighetsinnhold, og som ble betalt med kun kr 189 kr pr fm³ i snitt. Det er mest aktuelt å benytte furuslip, energigran og lauvtrevirke som har relativt lav verdi til bioenergiformål med dagens rammebetingelser. I tillegg kan avfallsvirke fra sluttavvirkning bli aktuell biomasse som kan foredles til skogsflis. Dersom pris for ferdig flis øker kan det av avfallsvirke produseres en mengde skogsflis på ca. 30 % av sluttavvirket tømmer.

Kartlegging av bioenergimarkedet

I forprosjektet "Kartlegging av bioenergimarkedet i Lier"²¹ ble det ikke gjennomført egne studier av tilgangen på biobrensel i nærområdet, men viser til tidligere gjennomførte utredninger. I 1994 utførte Norsk Institutt for skogforskning en studie der de konkluderte med at årlig tilgang på biobrensel fra lauvtre, tørrgran, råtevirke fra bartre etc innenfor en radius av 5 mil fra Drammen som kan selges er i størrelsesorden 200 GWh. Det er grunn til å tro at dette volumet vil øke ved økt etterspørsel. Stiftelsen Østlandsforskning utførte i 1996 en studie som viste at potensialet for grønnflis, dvs stammevirke fra lauvtre, tørrgran, tynningsvirke etc i fylkene Oslo, Østfold og Akershus er på ca 430 GWh/år med et potensial på opp mot 700 GWh/år. Tilgangen på halm i de samme fylkene ble vurdert til ca 840 GWh/år. Ca 10% av den totale barkmengden leveres i dag til deponi. Dette tilsvarer en energimengde på ca 60 GWh/år.

Lier kommune har et produktiv skogsareal på 190 000 dekar. Årlig tilvekst av lauvvirke er ca 8000 m³. Totalt står det ca 120.000 m³ lauvskog i Lierdalen, hvorav 99.000 m³ er hogstmodent, dette er teoretisk potensiell ressurs avhengig av pris på råstoff (en del er i

²¹ Rapport utarbeidet av Kjelforeningen NORSK ENERGI og Norsk Enøk og Energi AS på oppdrag fra Lier Everk i 1997.

vanskelig tilgjengelig terreng). De viktigste fraksjoner fra skogen som kan benyttes til energiformål med dagens rammebetingelser er bartrevirke og lauvtrevirke fra sluttavvirkning og avfallsvirke fra hogstflater ved sluttavvirkning. Tall fra Virkesstatistikken 2003 viser at det i Lier ble avvirket ca 52 000 fm³ tømmer. Av dette volumet gikk ca 43 % til sagtømmer og ca 56 % til massevirke. Av massevirke utgjorde furu ca 1 213 fm³, som tilsvarer 1-2,5 GWh varme avhengig av fuktighetsinnhold, og som ble betalt med kun kr 173 kr pr fm³ i snitt. Det er mest aktuelt å benytte furuslip, energigran og lauvtrevirke som har relativt lav verdi til bioenergiformål med dagens rammebetingelser. I tillegg kan avfallsvirke fra sluttavvirkning bli aktuell biomasse som kan foredles til skogsflis. Dersom pris for ferdig flis øker kan det av avfallsvirke produseres en mengde skogsflis på ca 30 % av sluttavvirket tømmer.

Det finnes ingen større lokale bedrifter som har overskudd av biobrensel i større mengder (flis). Kostnad for skogsflis, briketter og pellets er i størrelsesorden 12-30 øre/kWh + mva og transport for bruk i Lier kommune.

Det er kornproduksjon på ca 20.000 daa/år. Det har etter hvert blitt relativt stor etterspørsel etter halm til annet bruk enn brensel.

Bioenergi i fjernvarmeanlegg

I kartleggingen fra 1997 er det undersøkt tekniske muligheter og økonomien omkring utbygging av et fjernvarmenett. Primært er det sett på bruk av biobrensel som hovedenergikilde. I tillegg er det vurdert bruk av geovarme, varmepumpe og strømproduksjon fra biobrenselkjel. Kartlegging viser at de største virksomhetene med vannbaserte varmeanlegg i Lier er positive til en omlegging til biovarme eller geovarme. Prisen på energibæreren er imidlertid avgjørende. Verken bioenergi eller geovarme kunne i 1997 konkurrere med strøm/olje. Konklusjonen var at dersom avgiftene på elektrisk energi og olje ville stige, dette ville kunne føre til en overgang til fornybare kilder, men samtidig legge betydelig press på veksthusnæringen.

Energikostnad for de mest lønnsomme alternativene (52 GWh varmesalg) ble i kartleggingen beregnet til 35,9 øre/kWh for biobrenselalternativet og 29,1 øre/kWh for geovarme (inkl. avgifter, 5% kalk.rente, 20 år). Undersøkelsen viser at ved en energipris på mellom 15-25 øre/kWh for fjernvarmen vil dette bli interessant med bakgrunn i daværende energipriser. Høyere strøm- og oljepriser vil ha forandret dette bildet. Det anbefales å oppdatere resultatene av denne kartleggingen og vurdere lønnsomheten etter dagens energigrunnlag og energipriser. Man bør også innhente informasjon Enovas støtteordninger for Varmeproduksjon og Varmedistribusjon.

Varmepumpe

Det unike med varmpumper er at de kan avgi 3-4 ganger mer energi i form av varme enn det den tilføres av drivenergi, som normalt er elektrisitet. Ei varmepumpe henter varme fra våre omgivelser og hever temperaturen slik at vi kan nyttiggjøre oss av denne varmen. Alle varmepumper fungerer i prinsippet på samme måte. Varmepumper blir delt inn etter hvilke type energikilde den henter varmen fra. Varmeavgivelsen blir vesentlig redusert for varmekilder med lave temperaturer vinterstid (uteluft) og varmemottakere med høye temperaturer (over 50-60°C).

Varmepumper kan brukes til å dekke både oppvarmings- og kjølebehov på en energieffektiv måte for en rekke formål, eksempelvis :

- Oppvarming og kjøling av boliger og bygninger
- Fjernvarme og fjernkjøling i byer og tettsteder
- Oppvarming til prosesser, veksthus og liknende
- Avfukting i svømmehall, varmegjenvinning av luft osv.
- Kunstisbane kombinert med oppvarming av skole.

Varmepumper er mest brukt til oppvarming av boliger og bygninger. Varmepumper krever en større investering, men gir merkbart lavere årlige driftsutgifter. Lønnsomheten må vurderes for hvert enkelt tilfelle.



Tilgjengelighet er det som er avgjørende for valg av varmekilde. Spillvarme er den beste varmekilden når den er tilgjengelig da denne varmekilden har en forholdsvis høy og konstant temperatur over året. Varmepumper har forholdsvis høye investeringskostnader men har rimelige drift og vedlikeholdskostnader

De vanligste varmekildene er borehull i fjell, jord (dybde 0,5-1m) og sjø. For å utnytte varmen må man ha et vannbårent oppvarmingssystem i bygget. En slik løsning med varmepumpe og borehull koster vanligvis 80-120 000 kr. og er derfor mest aktuell for større boliger (over 200 m²).

En av de vanligste løsningene er å hente varme fra uteluft og levere til luften inne (luft/luft varmepumpe). Denne løsningen er mest lønnsom for mindre boliger med åpne løsninger fordi man får varme kun på et sted. Kystklima med lang oppvarmingssesong uten ekstrem kulde er mest gunstig for denne typen varmepumper. Uansett vil en slik løsning bare gi et bidrag til oppvarming av bygget. Fordelen er enkel installasjon og lav kostnad. Besparelse ligger på 30-50% av forbruket til oppvarming, og kostnaden er ca 20-25 000 kr. Det er også mulig å hente varme fra avtrekksluft. Fordelen er høy temperatur på varmekilden. Ulempen er at varmemengden er begrenset. I boliger vil en slik løsning kun gi et bidrag til for eksempel varmt tappevann. I eldre blokker med kun avtrekk kan en slik løsning gi god lønnsomhet.

På internettssidene til Norges geologiske undersøkelse kan man finne ut om det er grunnforhold som ligger til rette for å utnytte borehull som varmekilde for varmepumper. Logg inn på www.ngu.no/kart/bronn-databasen og søk på egen kommune. Klikk på søk i brønn-databasen og merk av energibrønner i ditt område. Dersom det er mer enn 10-20 meter ned til fast fjell, dvs behov for foringsrør i mer enn 10-20 meter medfører dette store

ekstrakostnader. Følgende brønnboringsfirma har opplysninger om grunnforhold i kommunen:

Værås Brønnboring AS i Vikersund, tlfnr 32782880
Båsum boring AS, Krøderen, tlfnr 32147820,
Hallingdal bergboring, Ål, tlfnr 32085900

Varmekilder

Tilgjengelighet er det som er avgjørende for valg av varmekilde. Spillvarme er den beste varmekilden når den er tilgjengelig da denne varmekilden har en forholdsvis høy og konstant temperatur over året. Varmepumper har forholdsvis høye investeringskostnader men har rimelige drift og vedlikeholdskostnader. Hvilke energikilder egner seg som varmekilde i varmpumper i Lier?

Bergvarme

Man kan benytte bergvarme ved å lage et borehull på 100-120 meter for en normal enebolig. Gjennom et lukket rørsystem sirkuleres en kjølevæske mellom borehullet og varmpumpen. Kostnadsnivået for denne løsningen er relativt høyt, men man får en varmekilde med konstant temperatur over året. Dette er noe som er bra for driften av varmpumpen. Denne løsningen er egnet for både eneboliger og for en fellesenergisentral. Kostnaden av boringen bestemmes av lokale forhold som dybden til fjell, bergart og grunnvannsnivået.

Det er bl.a. viktig å bestemme tykkelsen på løsmassene og type berggrun i Lier. Ifølge et forenklet kart fra NGU finnes det granitt i deler av Lier. Granitt har bra varmeledningsevne og er dermed egnet som varmekilde til en varmpumpe. Det bør sjekkes tykkelsen på løsmassene. Det anbefales å foreta nærmere undersøkelser angående dette og evt. bør det kontaktes brønnborefirmaer.

Grunnvann

Temperaturmessig er grunnvann en god varmekilde for varmpumpe.

Grunnvannstemperaturen i Norge ligger på 2-10°C avhengig av beliggenhet og dybde.

Grunnvannsbrønner satt i grove løsmasser gir ofte mye vann, og dermed høye effekter hvis grunnvannstemperaturen er tilfredsstillende. Slike løsmasser kan man finne i breelv-, elve-, og i enkelte tilfeller, moreneavsetninger.

Enkelte borebrønner i fjell kan også gi mye vann, særlig hvis man treffer på store vannførende sprekker eller hvis brønnen er boret i en porøs og permeabel bergart. Grunnvannskvaliteten har betydning for driften av grunnvarmeanlegg basert på oppumpet grunnvann. Dette gjelder spesielt stoffer som kan gi bakterievekst, igjenslamming og utfellinger (humus, jern, mangan og karbonater) og stoffer som kan gi korrosjon.

Varmepumpesystem må velges avhengig av grunnvannsmengde og kan brukes til både eneboliger og til et felles større varmeanlegg. Grunnvannstemperaturen i Lier ligger ifølge et kart fra Norges Geologiske Undersøkelser på ca. 5-6°C. Ut i fra kvartærgeologisk kart er det mulig å få kartlagt områder som er egnet for grunnvannsuttak. Det anbefales å gjøre forundersøkelser for å undersøke både grunnvannskapasitet og vannkvalitet.

Spillvarme

Det ligger ikke noe industri med spillvarme i umiddelbar nærhet av fremtidig utbyggingsområder.

Vann som varmekilde (elv, sjø, innsjø)

Lierelva renner gjennom Lier kommune. Elva er ikke dypt nok og har en forholdsvis lav temperatur om vinteren med store temperatursvingninger. Derfor er dette ikke en optimal varmekilde til en varmepumpe.

Drammensfjorden kan også være varmekilden til en varmepumpe. Saltvannet er bedre egnet som varmekilden fordi man kan kjøle vannet lengre ned. Temperaturen dypere i fjorden er høyere om vinteren og lavere om sommeren. Dette er positiv for en varmepumpe. For å unngå for store transportkostnader for transport av vannet er dette mest interessant for utbyggingsområder med kort avstand til fjorden.

Kloakk

Avløpsvann representerer en stor energimengde. Ved bruk av en varmepumpe kan den utnyttes. En vurdering av varmepumpe fra kloakk ved Linnes rensesanlegg ble utført av Bærum Fjernvarme. Et slikt anlegg vil kunne levere varme til nytt sykehus og vurderes fortsatt som aktuelt av Lier Fjernvarme.

Avfall

Alt arbeid med renovasjon innenfor kommune ivaretas av et interkommunalt selskap som heter Renovasjonsselskapet for Drammensregionen. Avfallet fra Lier kommune blir kjørt bort til blant annet Lindum Ressurs og Gjenvinning i Drammen. Anlegget hos Espedal Gartneri (se paragraf 5.1.2) forbrenner avfall til varmeproduksjon. Avfallet blir transportert fra steder utenfor kommunen.

Deponigass Sylling

Lier Everk/Lier Fjernvarme utarbeidet høsten 2001 en forstudie for å se på hvor mye energi som kan tas ut av to fyllinger i Sylling²². Studien avdekket et potensial på 300 kW, noe som betyr en levert energimengde pr år på 1-2 mill kWh. I forbindelse med bygging av ny idrettshall i Sylling ble det vurdert å benytte denne energikilden. Et slikt anlegg ble imidlertid vurdert som for usikkert av everket. Grunneieren har imidlertid bygd et anlegg for oppsamling av gass og produksjon av elektrisk kraft og varme og leverer i dag noe kraft til Lier Everk. Produksjonen så langt har ikke vært stabil.

Mikrokraftverk

Siden det til tider er underskudd av elektrisitet i Norge kan vurderes å ta i bruk mikrokraftverk, nødstrømsaggregat og å utnytte fallhøyder i vannverkene i Norge til å produsere elektrisitet.

I tabell 5.1 vises resultatene fra NVE's ressurskartlegging av små vannkraftverk. Det totale potensialet vurderes å være på bare 1,7 MW eller 6,9 GWh.

Hvis man ønsker informasjon om et enkelt kraftverk fra kartleggingen, kan man benytte NVE's interaktive karttjeneste NVE-Atlas for småkraftverk. Link til denne tjenesten finnes her:

<http://arcus.nve.no/website/potensial%5Fsmaakrv/viewer.htm>

²² Biogassproduksjon fra Fuglerud fiberfylling, Sylling. Biogas AS, Sandefjord

Tabell 5.1: Små vannkraftverk i Lier. Ressursoversikt.

| | Antall | MW | GWH |
|-------------------------|----------|------------|------------|
| 50-999 kW under 3 kr | 1 | 0,7 | 2,9 |
| 50-999 kW mellom 3-5 kr | 3 | 1 | 4,1 |
| SUM potensial | 4 | 1,7 | 6,9 |

Potensialet i Lier er lite og evt utbygging blir dyr pr kWh.

Solenergi

Solenergien kan utnyttes passivt eller aktivt. Passiv utnytting skjer f. eks ved innstråling gjennom vinduene. Det er viktig å utnytte passiv solvarme ved god utforming og bruk av riktige materialer for å redusere energibehovet i boliger. Aktiv utnytting kan være bruk av solceller eller solfangere.

Bruk av solenergi til oppvarming er ofte vurdert som lite interessant for norske forhold på grunn av liten solinnstråling midtvinters når behovet for varme er størst. Om høsten og om våren er det derimot lange perioder med varmebehov kombinert med rimelig bra solinnstråling som kan utnyttes til oppvarming. Likevel er det anlegg med store behov for varme i sommerhalvåret, for eksempel badeanlegg, varmt vann i hotell osv, som er spesielt gunstige for utnytting av solvarme.

Dessuten vil bygg med helårlig stort behov for varmt vann være interessante (sykehus, institusjoner, vaskeri, prosessbedrifter m.v.).

Boliger med vannbåren gulvvarme kan også nytte solenergien relativt bra, innsparingen kan bli 6-7000 kWh/år for et solfangarareal på 20-25 m².

Gass

Det finnes ikke noe infrastruktur for naturgass i Lier. Propangass kan benyttes til oppvarmingsformål. Gass kan benyttes som varmekilde til vannbårne oppvarmingssystem i bygg på lik linje med andre alternativ. Gass er en ikke fornybar energikilde: ved forbrenning av propangass slippes det ut både CO₂ og NO_x.

I større boligfelt kan gass bli et alternativ dersom gasspeis blir installert i boligene. Det er i så fall viktig å ta hensyn til styring og virkningsgrad av den valgte løsningen.

Vindkraft

Vindkraft er ikke aktuelt i Lier på grunn av vindforhold og topografi.

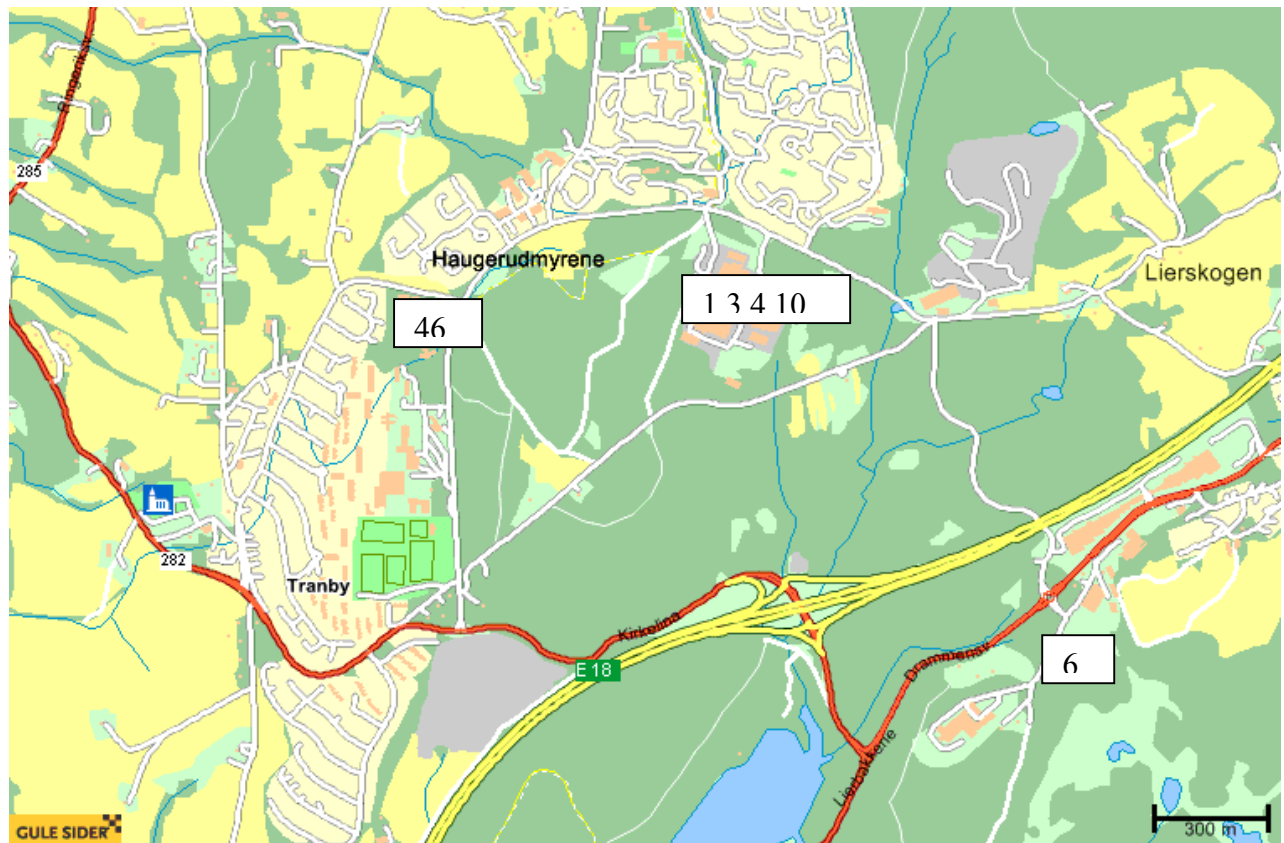
Vedlegg 6: Oversikt over bygg/gartnerier med elkjeler i Lier

Oversikt over vannbårne oppvarmingsystem med elkjeler på uprioritert tariff.

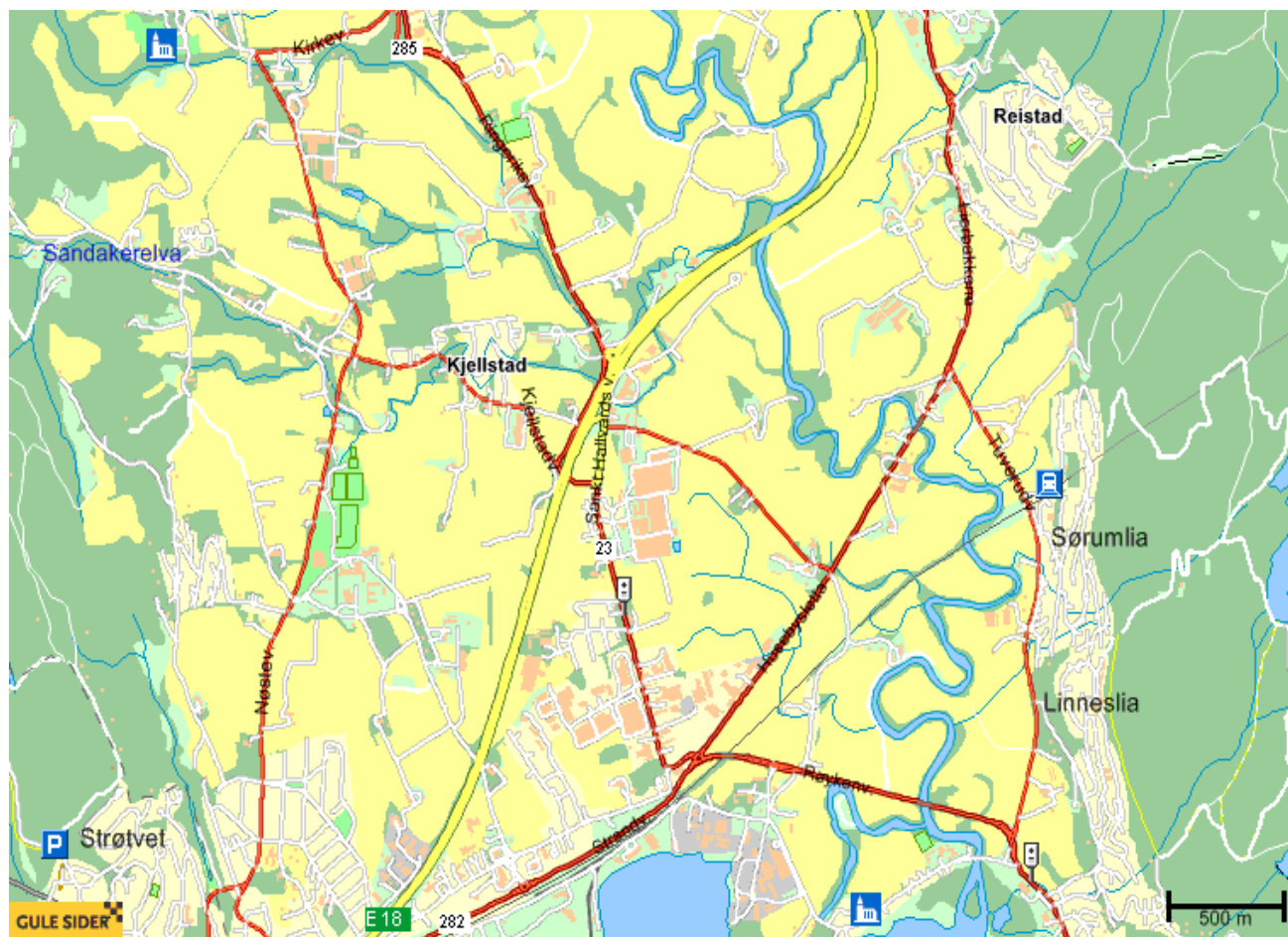
57 elkjeler er oversendt fra Lier everk og plassert på kartene.

3 kart over deler av kommunen, samt et kommunekart med resterende elkjeler plassert. Det er trolig noen flere elkjeler siden det i Lierbyen-området fremkommer flere elkjeler fra annen kartlegging.

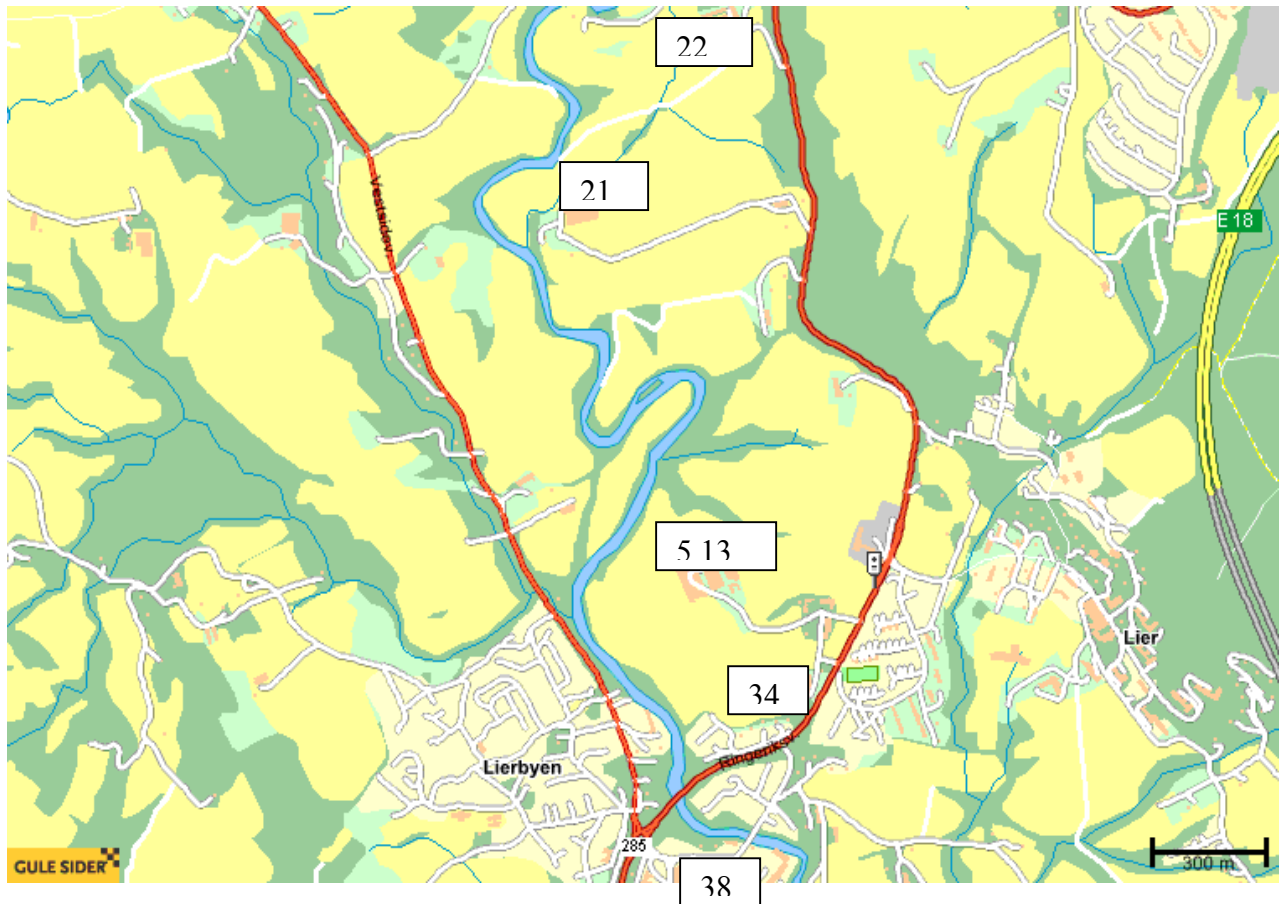
Det er i følge Lier bondelag sin årsberetning 195 daa med veksthus og drivbenker i Lier kommune. Mange av elkjelene er tilknyttet gartnerier.



| nr | kW | adresse |
|----|------|------------------------|
| 1 | 4855 | Aker Kværner Subsea AS |
| 3 | 3036 | Aker Kværner Subsea AS |
| 4 | 2430 | Aker Kværner Subsea AS |
| 6 | 1625 | Gjellebekkstubben 19 |
| 10 | 1363 | Aker Kværner Subsea AS |
| 46 | 150 | TRANBYLIA 3 |



| nr | kW | adresse |
|----|------|-----------------------|
| 2 | 3971 | RINGERIKSVEIEN 48 |
| 7 | 1550 | TUVERUDVEIEN 12 |
| 8 | 1500 | VIKERVEIEN 5 |
| 9 | 1383 | VITBANKVEIEN 22 |
| 12 | 1258 | HUSEBYSLETTA 7 |
| 18 | 926 | HUSEBYSLETTA 20 |
| 26 | 500 | LINNESSTRANDA 69 |
| 28 | 421 | SANKT HALLVARDS VEI 6 |
| 29 | 420 | LINNESSTRANDA 2 |
| 32 | 377 | VEBJØRNS VEI 5 |
| 33 | 376 | INDUSTRIGATA 2 |
| 42 | 200 | JENSVOLLVEIEN 3 |
| 44 | 183 | JENSVOLLVEIEN 16 |
| 45 | 152 | VITBANKVEIEN 22 |
| 47 | 147 | VESTRE LINNESVEI 14 |
| 51 | 123 | INDUSTRIGATA 17 |
| 52 | 123 | VIKERVEIEN 8 |
| 54 | 116 | RINGERIKSVEIEN 5 |
| 57 | 48 | VIKERVEIEN 15 |
| 14 | 1187 | NØSTEVEIEN 100 |
| 15 | 1100 | NØSTEVEIEN 120 |
| 16 | 1038 | RINGERIKSVEIEN 99 |
| 24 | 538 | JENSVOLLVEIEN 16 |
| 31 | 390 | NØSTEVEIEN 100 |
| 49 | 133 | NØSTEVEIEN 71 |
| 50 | 131 | ÅRKVISLAVEIEN 12 |



| nr | kW | adresse |
|-----------|------|--------------------|
| <u>5</u> | 1812 | RINGERIKSVEIEN 169 |
| <u>13</u> | 1214 | RINGERIKSVEIEN 169 |
| <u>21</u> | 765 | KIKUTVEIEN 5 |
| <u>22</u> | 673 | RINGERIKSVEIEN 221 |
| <u>34</u> | 370 | RINGERIKSVEIEN 165 |
| <u>38</u> | 259 | VESTSIDEVEIEN 2 |

Det er trolig ytterligere elkjeler utover det som fremkommer på oversikt fra Lier everk.

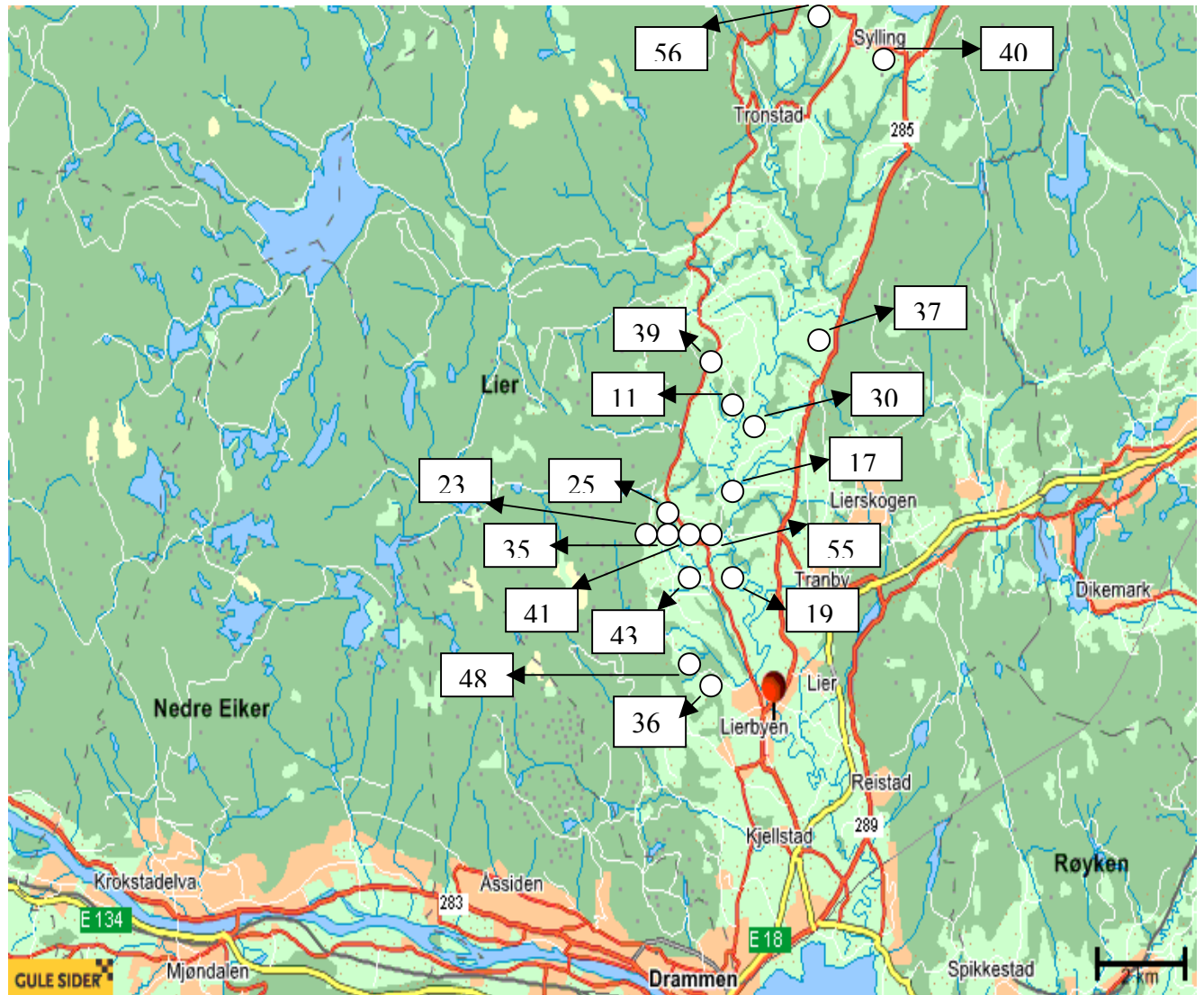
Blant annet:

Effektbehov ca 1600 kW (3*225 KW elkjeler), Hegg gartneri, Lierbyen

Effektbehov ca 560 kW, Hegg skole, Lierbyen

Effektbehov ca 130 kW, haugestad, Lierbyen

Samt andre som har prioritert tariff på elkjele eller kun oljekjele (stort sett mindre bygg).



| nr | kW | adresse |
|----|------|--------------------|
| 11 | 1275 | BANEVEIEN 118 |
| 17 | 988 | BANEVEIEN 34 |
| 19 | 843 | VESTSIDEVEIEN 88 |
| 23 | 605 | SØNDRE EGGEVEI 12 |
| 25 | 526 | VESTSIDEVEIEN 155 |
| 27 | 478 | RØYKENVEIEN 54 |
| 30 | 400 | TROLLERUDVEIEN 12 |
| 35 | 329 | VESTSIDEVEIEN 125 |
| 36 | 308 | BERGFLØDTVEIEN 41 |
| 37 | 294 | LANGGATA 12 |
| 39 | 237 | VESTSIDEVEIEN 252 |
| 40 | 222 | SKOLEVEIEN Sylling |
| 41 | 216 | VESTSIDEVEIEN 111 |
| 43 | 200 | VESTSIDEVEIEN 101 |
| 48 | 141 | BERGFLØDTVEIEN 69 |
| 53 | 118 | RØYKENVEIEN 54 |
| 55 | 105 | BANEVEIEN 18 |
| 56 | 105 | VESTSIDEVEIEN 584 |

○ → 27 53