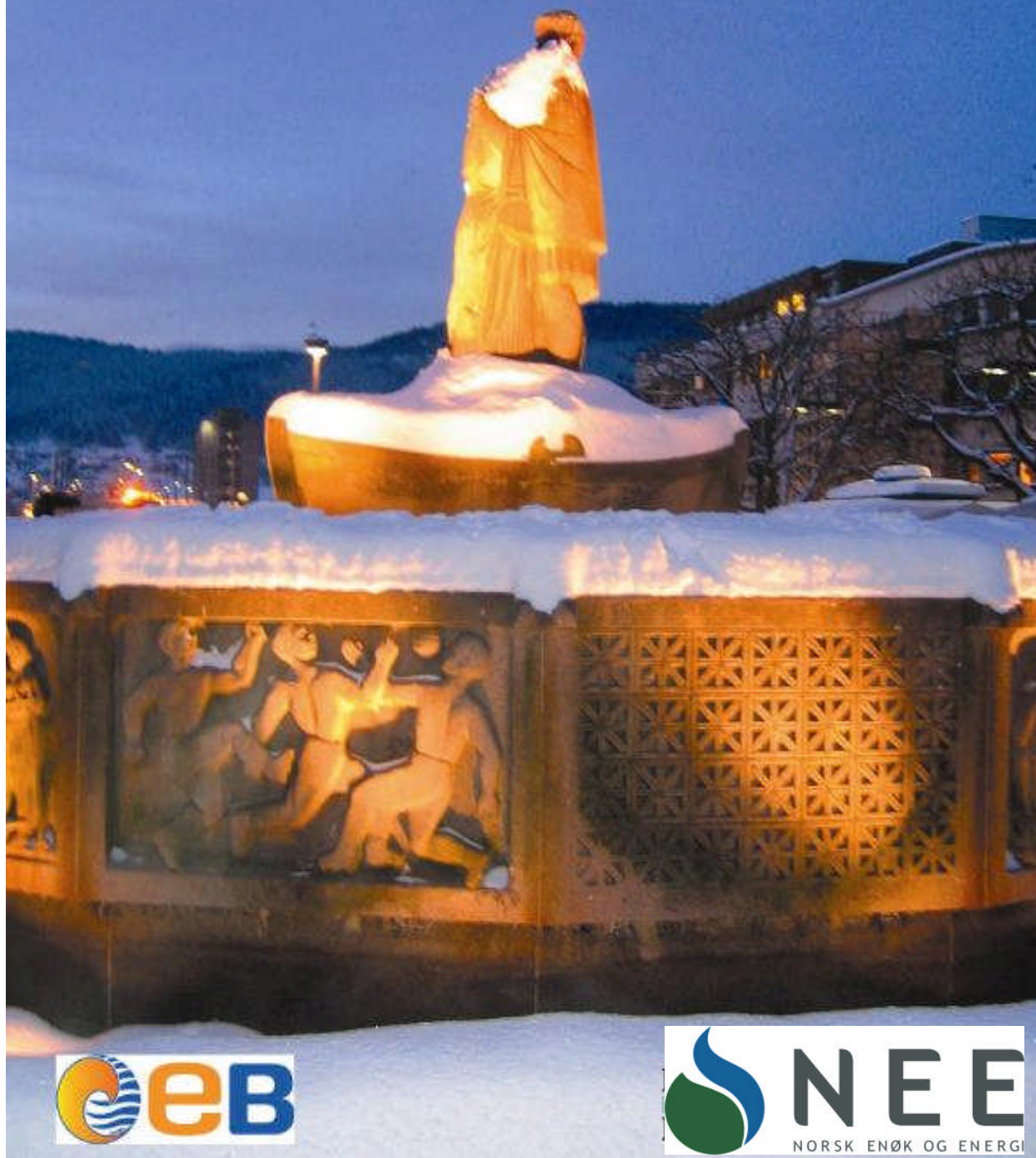


Energiutredning Drammen Kommune 2011



Innhold

1	BAKGRUNN	4
1.1	FORMÅL	4
2	SAMMENDRAG	5
	STATUS	5
	FORVENTET VEKST 20 ÅR FREMOVER	5
	MULIGHETER.....	5
3	FORUTSETNINGER FOR UTREDNINGSARBEIDET	6
4	INFORMASJON OM DRAMMEN KOMMUNE	7
4.1	AREAL	7
4.2	BEFOLKNINGSSTRUKTUR	8
4.3	SÆREGNE FORHOLD.....	8
5	BESKRIVELSE AV DAGENS ENERGISYSTEM	9
5.1	ENERGIBRUK	9
5.2	ENERGIFORBRUK FORDELT PÅ ENERGIBÆRERE.....	9
5.3	TOTAL ENERGIBRUK, TEMPERATURKORRIGERT	17
5.4	INFRASTRUKTUR FOR ENERGI	19
5.5	FLASKEHALSER OG DRIFTSFORHOLD AV BETYDNING FOR UTNYTTELSE AV KRAFTSYSTEMET	19
6	BEBYGGELSE I KOMMUNEN	21
6.1	TYPE BEBYGGELSE	21
7	ENØK I BYGG OG BOLIGER	24
8	FJERNVARME OG NÆRVARME	24
9	ANNEN LOKAL ENERGITILGANG	26
9.1	ELEKTRISITETSPRODUKSJON	26
9.2	BIOENERGI	26
9.3	AVFALL	26
9.4	INDUSTRIELL SPILLVARME	27
9.5	VARMEPUMPE	27
9.6	MIKROKRAFTVERK.....	28
10	DRAMMEN KOMMUNES ENERGIPOLITISKE MÅL	29
10.1	KOMMUNENS FOKUS PÅ ENERGI	29
10.2	ENERGIBRUK I KOMMUNALE BYGG.....	30
11	FORVENTET UTVIKLING AV ENERGIBRUKEN I KOMMUNEN	33
11.1	TJENESTEYTING/INDUSTRI	33
11.2	NYE BOLIGER	33
12	ALTERNATIVE VARMELØSNINGER FOR UTVALGTE OMRÅDER	35
12.1	GENERELLE VURDERINGER.....	35
12.2	ÅSKOLLEN-TANGEN	35

13	ENERGIUTFORDRINGER I DRAMMEN KOMMUNE	36
13.1	FORSLAG TIL HANDLINGSPLAN FOR 2011-2020.....	36
13.2	ENERGITILTAK	37
	LITTERATURLISTE	38
	VEDLEGG 1 ENØK NORMTALL FOR BOLIGER	39
	VEDLEGG 2 FREMTIDIG UTBYGGING	40
	VEDLEGG 3 OG 4 I EGEN FIL	
	1. Enøknormtall for boliger	
	2. Utbygging i Drammen de neste 20 år, basert på 2011-opplysninger	
	3. Fornybar energi i utbyggingsprosjekter – virkemidler og støtteordninger	
	4. Generell informasjon om alternative teknologier for energibærere	

1 Bakgrunn

I følge 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 (NVE) i "Forskrift om energiutredninger" gjeldende fra 1.1.2003. I følge denne forskriften er alle landets områdekonsesjonærer (lokale nettselskap) pålagt å utarbeide og offentliggjøre en energiutredning for hver kommune i sitt konsesjonsområde, og presentere utredningen på et offentlig møte. Første energiutredning forelå innen 1.1.2005, og oppdateres hvert andre år. Energiutredning for 2011 skal oppdateres innen 31.12.2011. Energiutredningen kommer i tillegg til kraftsystemplanlegging som fortsetter på fylkesbasis som tidligere, og hvor målet er å sikre samfunnsøkonomisk riktig utbygging av regional- og sentralnettet.

1.1 Formål

Lokale energiutredninger er i første rekke et informasjonsvirkemiddel og en støtte til avgjørelser på energiområdet. Strategi for gjennomføring er blant annet å samarbeide på tvers av forvaltningsnivåer og etater for å sikre et best mulig miljø- og naturforvaltningsarbeid. Arbeidet med energiutredningene skal blant annet medvirke til å etablere en møteplass der ulike energiløsninger kan diskuteres og kunnskap om energiforsyninger og lokale energimuligheter kan tilegnes. Det er avgjørende å optimalisere samhandlingen mellom ulike energiaktører som er involvert slik at de rette beslutningene blir gjort til rett tid. Formålet er å legge til rette for bruk av miljøvennlige energiløsninger som gir samfunnsøkonomiske resultater på kort og lang sikt, og effektiv bruk av energiressurser.

Drammen kommune er en viktig aktør innenfor arbeidet med energi, både som overordnet og detaljert planlegger og som byggeier. Drammen kommune har en visjon om å være en miljø og kompetanseby fram mot 2011.

Kommuneplanen til Drammen kommune ble vedtatt i 2003 og gjelder til 2014. Kommunens visjon er "*En tett, mangfoldig og levende by i et vakkert landskap*". Verdigrunnlaget er en bærekraftig utvikling. Et økologisk perspektiv legges til grunn for utviklingen i kommunen gjennom føringer for boligpolitikken, målsetninger for Drammens regionale rolle, befolkningsutvikling, næringsliv, kompetanseutvikling og stedsutvikling.

I denne lokale energiutredningen tas det hensyn til muligheter for bruk av elektrisitet, fjernvarme, energifleksible løsninger, varmegjenvinning, tiltak for energiøkonomisering ved nybygg og rehabiliteringer. Energiutredningen er en beskrivelse av dagens energisituasjon og prognoser for fremtidig energiforbruk i kommunen. Utredningen peker på områder hvor det er aktuelt med ulike energiløsninger.

EB Nett AS er ansvarlig for å utarbeide lokal energiutredning for Drammen kommune. Utredningen er utført av Norsk Enøk og Energi AS og er utredet for EB Nett. Drammen kommune har vært bidragsyter og samarbeidet i utarbeidelsen.

Energiutredningen er et faktagrunnlag om energibruk og energisystemer. Drammen kommune blir ikke pålagt noen oppgaver, men kan benytte utredningen som et informasjonsdokument. Drammen kommune har egne prosesser og fatter selv vedtak ved rullering av kommuneplanen, og den skal være grunnlaget for prioriteringene/valgene som kommunen gjør.

2 Sammendrag

Status

Økningen i forventet energiforbruk innenfor sektor Husholdninger i de nærmeste 10 årene fremover vil utgjøre ca 0,7 % av totalt energiforbruk i 2009 på 1251 GWh, noe som tilsvarer ca. 9 GWh i årlig vekst. Fremtidig kostnad for elektrisitet, ved og petroleumsprodukter avgjør andel forventet energiforbruk som blir dekket med elektrisitet.

Vi ser at energiforbruket innenfor sektor industri varierer med blant annet bruk av mer gass enkelte år. Dette er endringer i energiforbruk som kommer i tillegg til forventet vekst innenfor boliger. Kun liten endring i vekst i sektor næring. En vekst på ca 300 nye boliger pr år som er dagens nivå gir en vekst på 4-6 GWh innenfor boligsektor. Resterende vekst er innenfor næring, industri og utvidelse/fornyelse boliger.

Temperaturkorrigert elektrisitetsforbruk i Drammen kommune i 2009 var ca 987 GWh. Temperaturkorrigert totalforbruk i Drammen kommune i 2009 var ca 1281 GWh.

Forventet vekst 20 år fremover

Forventet årlig vekst i energibruk i årene fremover vil utgjøre ca 0,7 %, noe som tilsvarer ca. 9 GWh i årlig vekst, eller ca 180 GWh frem til år 2031, dersom tempoet i boligbygging blir som planlagt i kommuneplanen. Med fokus på enøk og gode energiløsninger kan veksten imidlertid reduseres til ca. 5-6 GWh i snitt pr. år. En økning i næring og industri er vanskelig å tallfeste. De nærmeste årene forventes tendensen med en liten økning i årene fremover.

Muligheter

Kommunen har en viktig rolle i tilrettelegging for redusert vekst. Energiutfordringer og energitiltak i perioden 2011-2020 for Drammen kommune. Følgende energitiltak er aktuelle:

1. Kreve at tiltakshaver utarbeider en utredning på energibruk ved utbygging, hvor bruk av energireducerende løsninger, vannbåren varme og alternative energikilder utredes.
2. Etablere næringsbygg og boliger med standard som lavenergibygg eller passivhus.
3. Etablere næringsbygg med vannbåren varme tilknyttet varmepumpe eller biobrenselanlegg.
4. Etablere biokjel- eller varmepumpeanlegg i kommunale bygg utenfor fjernvarmeområdet.

Drammen kommune er høsten 2011 i slutfasen av arbeidet med en Temaplan for Drammen kommune. Den vil være en handlingsplan for stasjonært energiforbruk i Drammen kommune.

Å bygge lavenergibygg eller passivhus er aktuelle tiltak i all nybygging i Drammen kommune. Utbyggingsområder som Skoger og Åskollen er områder hvor det bør utredes nærmere med tanke på energiforsyning.

Sundland er et stort utbyggingsprosjekt som vil pågå over mange år. Her vil Drammen Fjernvarme dekke all oppvarming.

Det bør sørges for at det fins kraft nok, og at overføringssystemene holder også i perioder med svært høyt forbruk. Det må også arbeides for at alternative energikilder tas i bruk. Det er viktig å sikre energitilgangen og gjøre arbeidet med dette mest mulig forutsigbart for både nettselskap og kommune.

Mulige støtteordninger bør vurderes når energibesparende tiltak skal iverksettes.

3 Forutsetninger for utredningsarbeidet

Drammen kommune er en viktig aktør innenfor arbeidet med energi, både som overordnet og detaljert planlegger og som byggeier. Drammen kommune er involvert i flere forpliktende planer og strategier som ligger til grunn for planleggingen som berører energibruken. Her omtales disse kort.

Kommuneplanen til Drammen kommune ble vedtatt i 2003 og gjelder til 2014. Kommunens visjon er "*En tett, mangfoldig og levende by i et vakkert landskap*". Verdigrunnlaget er en bærekraftig utvikling. Et økologisk perspektiv legges til grunn for utviklingen i kommunen gjennom føringer for boligpolitikken, målsetninger for Drammens regionale rolle, befolkningsutvikling, næringsliv, kompetanseutvikling og stedsutvikling. Arealdelen av kommuneplanen baseres på fortetting i og nær sentrum (eks. bueslaget, union brygge) og legger et godt grunnlag for redusert energibruk fra både stasjonære og mobile kilder. Drammen kommune er også aktivt i EU-prosjektet VISP.

EB Nett er ansvarlig for å utarbeide lokal energiutredning for Drammen kommune. Utredningen er utført som et samarbeid mellom Norsk Enøk og Energi, EB Nett og Drammen kommune. Samarbeidet har i hovedsak vært å samle oppdatert informasjon som Norsk Enøk og Energi AS har innarbeidet i ny versjon av Lokal Energiutredning.

Det er benyttet skriftlige og muntlige data fra SSB, NVE, EB Nett, Drammen Fjernvarme og Drammen kommune samt tidligere utførte utredninger og rapporter for kommunen og e-verket.

EB Nett og Drammen kommune har møter hvor muligheter og utfordringer for nye byggeprosjekter med hensyn til energiløsninger synliggjøres.

EB Nett AS

EB Nett er et selskap i EB konsernet og har ansvar for infrastruktur for strøm. Selskapet er eier av distribusjonsnett i Drammen, Kongsberg og Nedre Eiker og regionalnett i store deler av Buskerud. EB Nett har sluttbrukere i distribusjonsnett samt nettselskap og noen store industrikunder i regionalnettet i Buskerud.

Virksomheten har ca.70 ansatte og til sammen ca 55.000 små og store kunder.

Hovedproduktet er overføring av elektrisk kraft..

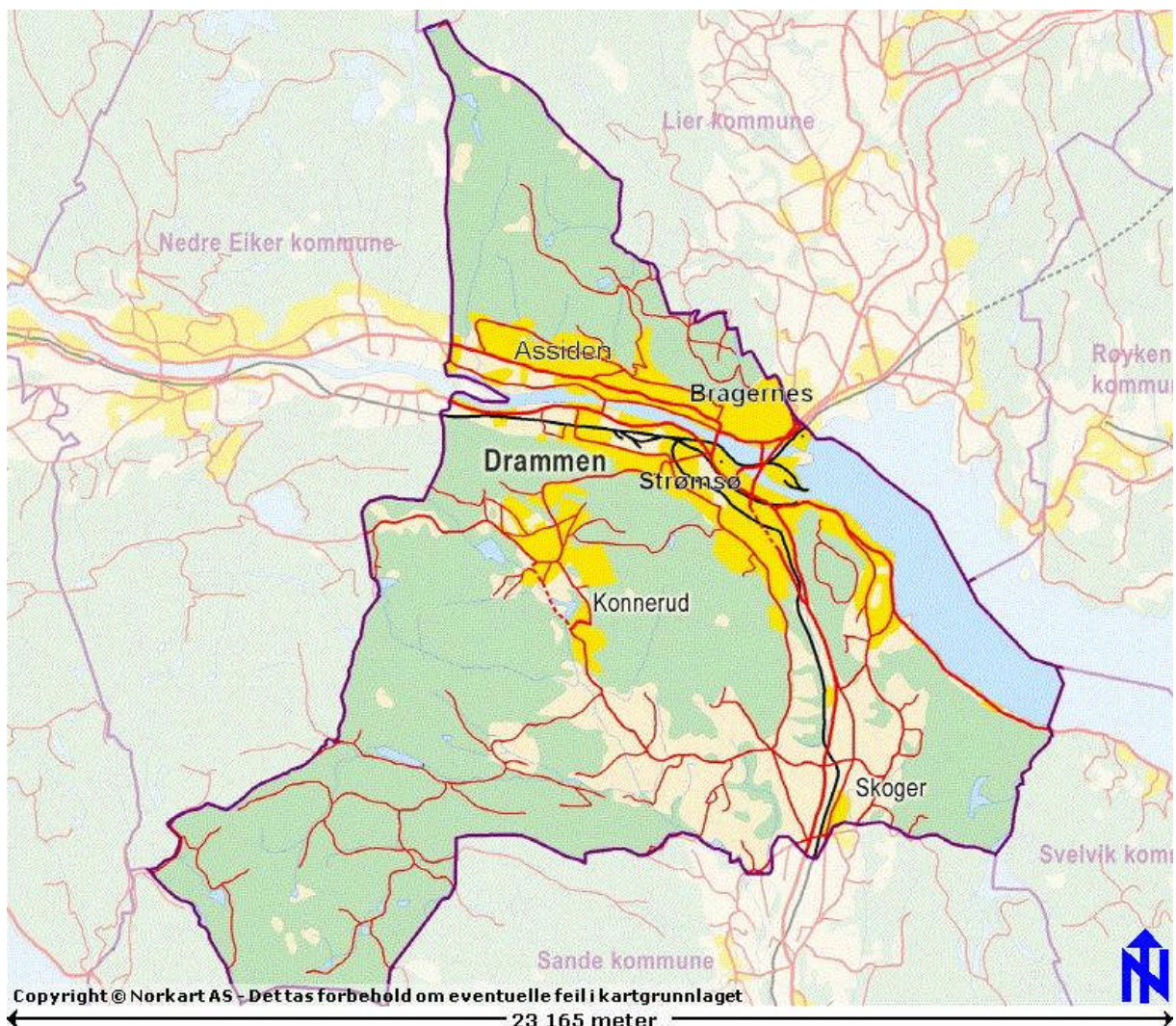
Drammen Fjernvarme

Selskapets formål er å eie, utvikle, vedlikeholde, selge og drive effektive fjernvarmesystemer, anlegg og tjenester for sikker, effektiv og miljø- samt ressursriktig produksjon og distribusjon av termisk energi. Drammen fjernvarme KS eies til like deler av det finske energikonsernet FORTUM og indirekte av Drammen kommune, via Energiselskapet Buskerud AS.

4 Informasjon om Drammen kommune

4.1 Areal

Kommunens areal er på 145,2 km² hvorav 79,3 km² (55 %) produktiv skog, 15,8 km² (11 %) er dyrket mark og 9,5 km² er vannareal. Figur 3.1 viser kart over Drammen. Nordøst ligger Drammen sentrum, hvor den største delen av befolkningen bor på begge sidene av Drammenselva. Konnerud ligger opp i høyden sørvest for Drammen sentrum. Tettstedet Skoger, hvor ca. 2 % av Drammens befolkning bor, ligger sørøst i Drammen. Bystyret i Drammen har vedtatt en langsiktig strategi for byutvikling i Drammen. Det har vært satset tungt over mange år for å gi nytt liv til sentrum, bl.a. rensing av elva og opparbeidelse av elvebredden, trafikksanering og byfornyelse.

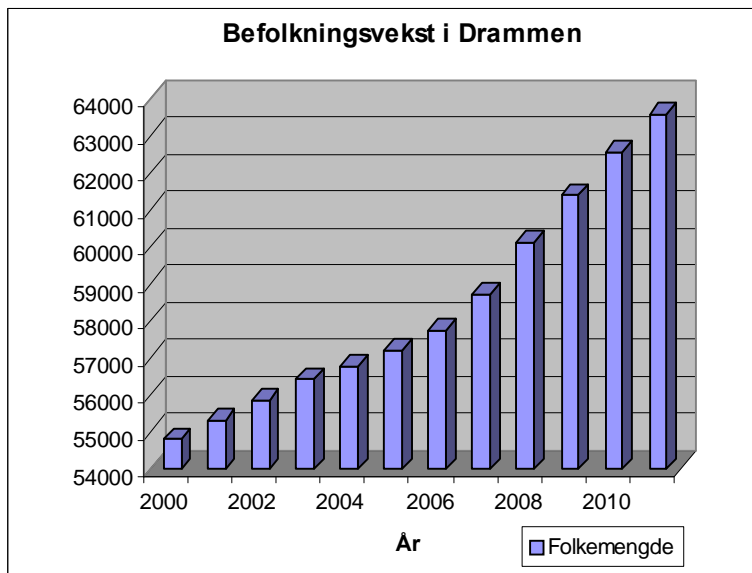


Figur 4.1: Kart over Drammen kommune.

4.2 Befolkningsstruktur

Drammen kommune hadde 63 582 innbyggere pr 01.01.2011.

97 % var bosatt tilhørende tettstedet Drammen. 42 % av befolkningen i Drammen bor i enpersonshusholdninger. Det er over snittet for Buskerud og Norge på henholdsvis 36 og 38 %. 79 % av befolkningen er sysselsatt i privat og offentlig tjenesteyting. (folke- og bolig telling 2001)



Tabell 4.1: Befolkningsvekst Drammen kommune

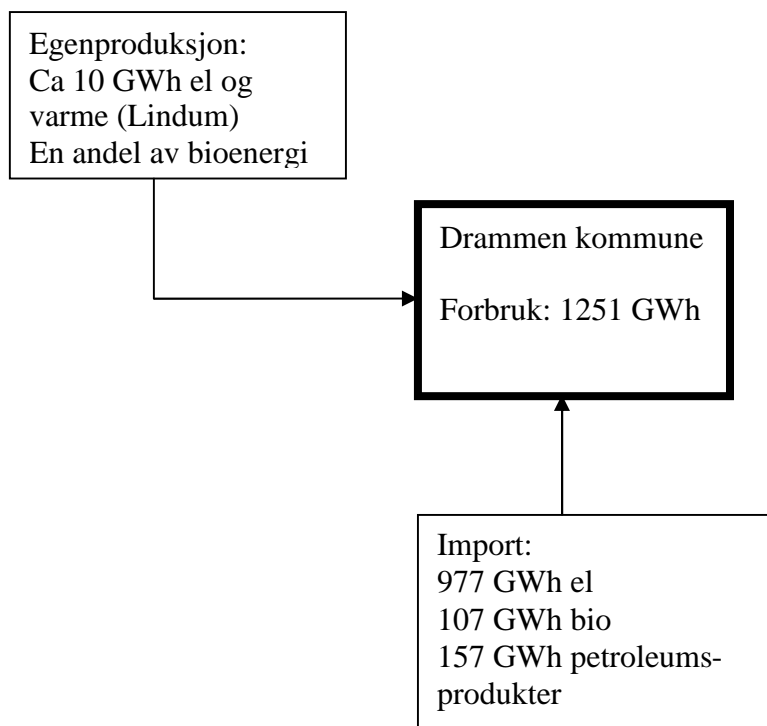
4.3 Særegne forhold

I Drammen kommune er det hovedsakelig to typer infrastruktur for energi; elektrisitetsnett og fjernvarmenett. Kommunen er i vekst med satsing på økt boligbygging i sentrum eller sentrumsnære områder. Slik fortetting gir gode muligheter for bruk av alternative energiløsninger dersom vannbåren varme planlegges fra starten av.

5 Beskrivelse av dagens energisystem

5.1 Energibruk

Drammen kommune har et totalt forbruk på 1251 GWh i 2009. Det er ingen elektrisitetsproduksjon i kommunen utover samlet ca 10 GWh fra Lindum og Knivåsen, og all bruk av elektrisitet må importeres fra andre deler av landet. Det er et forbruk av bioenergi (ved og briketter) som utgjør ca 107 GWh av oppvarmingsbehovet. Alt forbruk av gass og andre petroleumsprodukter (ca 157 GWh) må også importeres til kommunen. Et energiflytskjema viser energitransporten i kommunen.



Figur 5.1 Energiflyt i Drammen kommune i 2009.

Energiflytdiagrammet i figur 4.1 viser at Drammen importerer nesten all energien. Drammen fjernvarme benyttet i 2009 39,5 GWh elektrisitet, 37,1 GWh trebriketter, 3 GWh bio olje og 2,5 GWh olje. Tallene inngår i Energiflytdiagrammet.

5.2 Energiforbruk fordelt på energibærere

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 2011 har SSB statistiske tall fram til og med 2009. Statistikken for elforbruket er hentet direkte fra EB Nett sin statistikk til og med år 2010. Dette er registrerte, nøyaktige data som tidligere er rapportert til NVE.

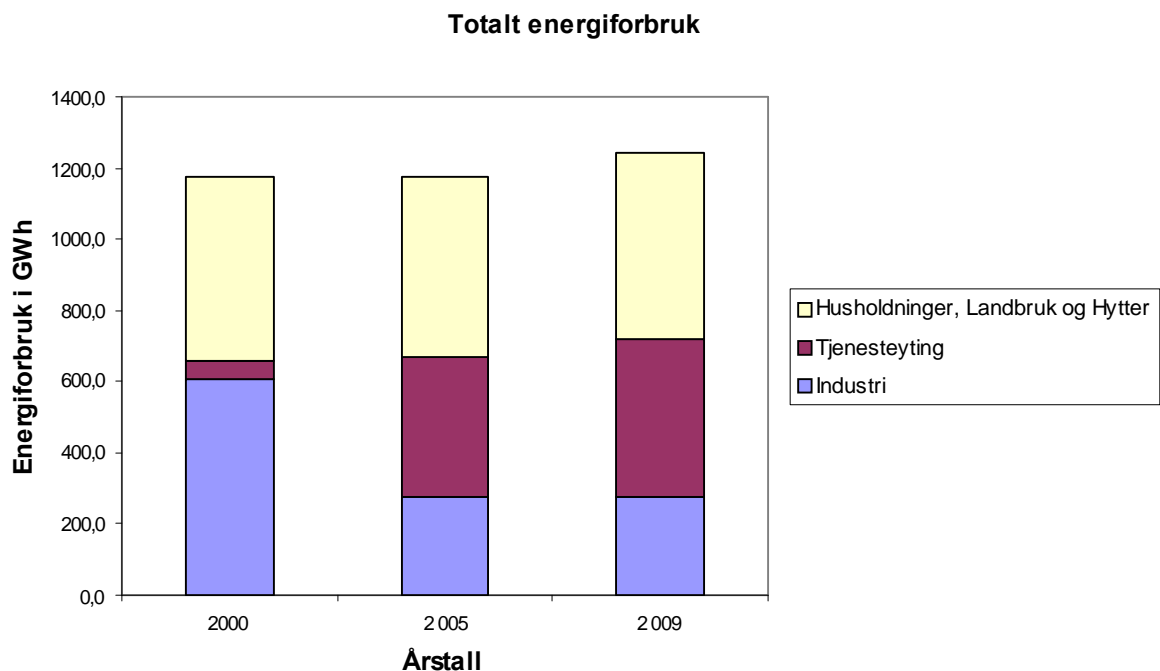
Tabell 5-1 Tabellen viser forbruk av energi i Drammen kommune for år 2000-2005-2009 (siste tilgjengelige år fra SSB)¹

Årstall	2000	2005	2009
Elektrisitet	967	926	977
Kull, kullkoks, petrolkoks	0.2	0.2	0,1
Ved, treavfall, avlut	79.3	73.7	107,1
Gass	5.4	59.4	60,5
Bensin, parafin	31.1	27.1	13,0
Diesel-, gass- og lett fyringsolje, spesialdestillat	92.6	88.6	82,7
Tungolje, spillolje	0.9	1.5	1,1
Lindum og Knivåsen	0.0	11	10
Totalt energiforbruk	1 176	1 188	1 251

Tabell 5-1 Energiforbruk i Drammen kommune [1,2].

Tabell 5.1 viser bruk av andre energikilder (siste tilgjengelige år fra SSB)².

Den totale energibruken til stasjonære formål i Drammen er 1251 GWh i 2009, som fordeler seg med 42 % husholdninger, 35,5 % privat tjenesteyting, 22,5 % på industri, se figur 4.3 som viser historisk totalt energiforbruk av energi fordelt på sektorer. Som forventet utgjør elektrisitet hoveddelen av forbruket.



Figur 5.3 Historisk total energiforbruk i Drammen.

Totalt energiforbruk pr innbygger er 20 420 kWh i 2009.

¹ Tallene er omregnet fra tonn brensel til GWh ved hjelp av standard brennverdier

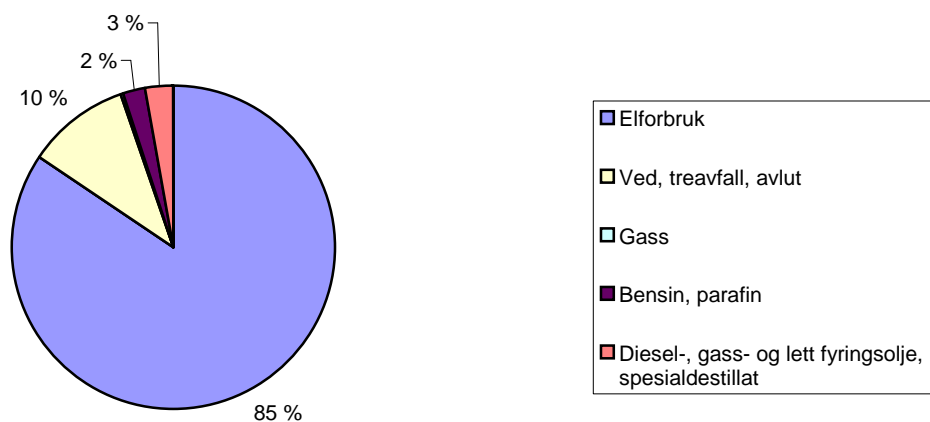
² Tallene er omregnet fra tonn brensel til GWh ved hjelp av standard brennverdier og virkningsgrader

Forbruket av ved i Drammen i 2009 er på ca. 890 kWh/innbygger i snitt, noe som er under snittet for Buskerud, men som forventet basert på befolknings- og boligstruktur. Dette tilsvarer 9,5 % av vedforbruket fordelt på 23,5 % av befolkningen i Buskerud.

Figur 5.4 tom 5.10 viser fordelingen av total energibruk innenfor de ulike sektorene. Strøm dominerer forbruket for husholdninger, mens petroleumsprodukter og ved også er representert. Elektrisitetsforbruket er med 85 % særlig dominerende innenfor sektoren næring/tjenesteyting og husholdninger. Industrien bruker mye gass i tillegg til strøm og petroleumsprodukter. Produksjon av fjernvarme baserer seg på 37,1 GWh trebriketter, 39,5 GWh elkraft, 3 GWh bio olje og 2,5 GWh olje i 2009.

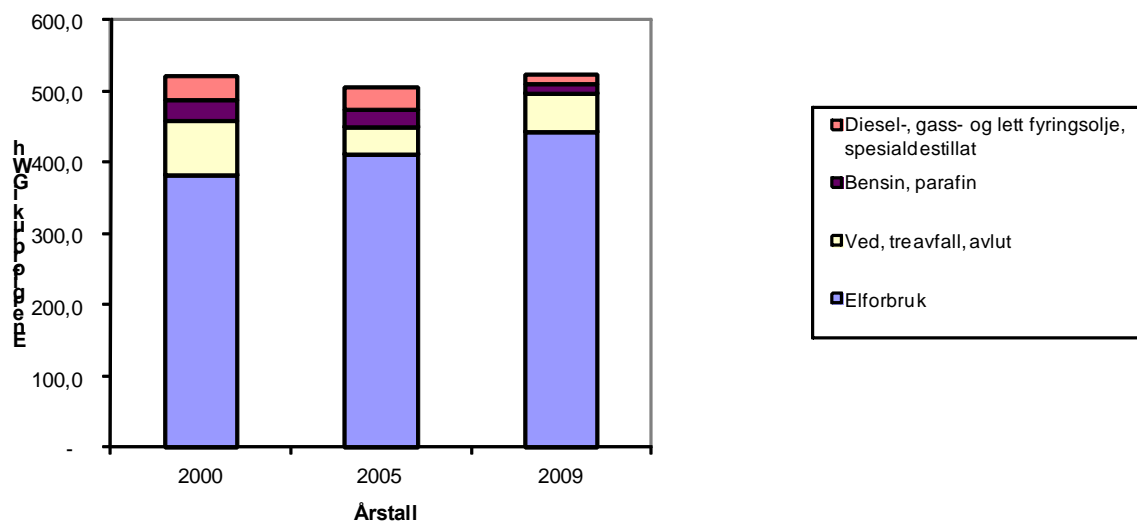
Figur 5.4: Kakediagrammet viser energiforbruk innenfor sektor husholdninger.

Husholdninger, Landbruk og Hytter 2009



Figur 5.4 Energibruk innenfor sektoren Husholdninger i Drammen 2009.

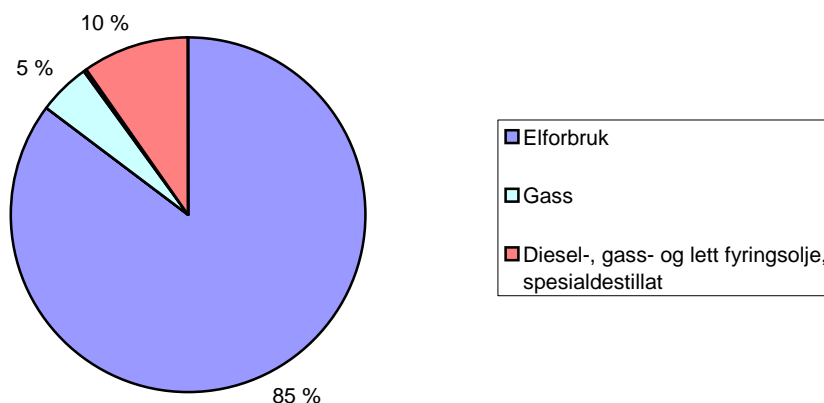
Energiforbruk innen Husholdninger, Landbruk og Hytter



Figur 5.5 Energiforbruk i sektor husholdninger [2].

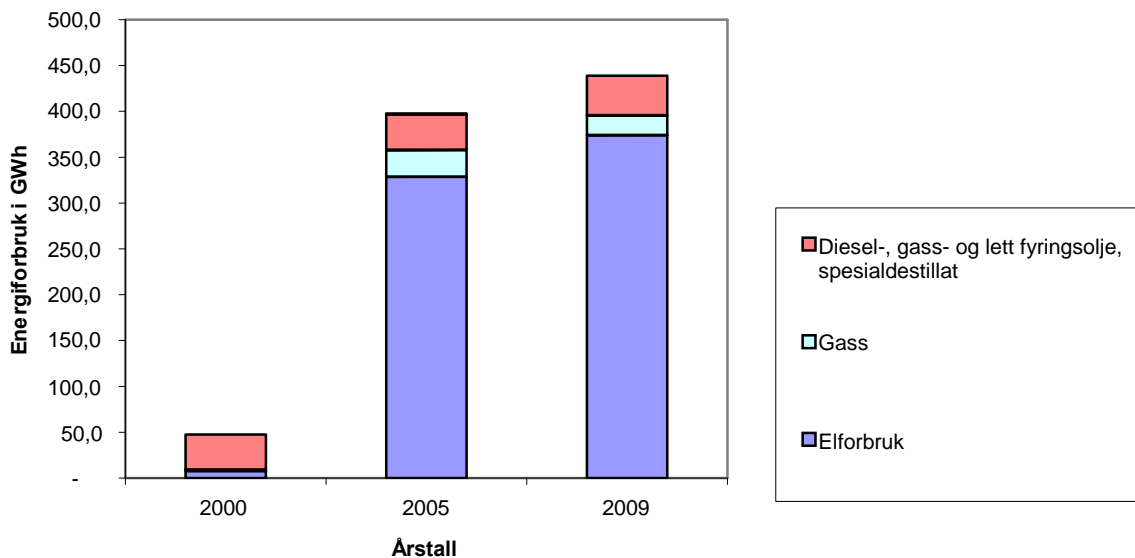
Figur 5.6 Kakediagrammet viser energiforbruk innenfor sektor tjenesteyting (næring).

Tjenesteytende næringer 2009



Figur 5.6 Energibruk i sektor Næring/tjenesteyting i Drammen 2009.

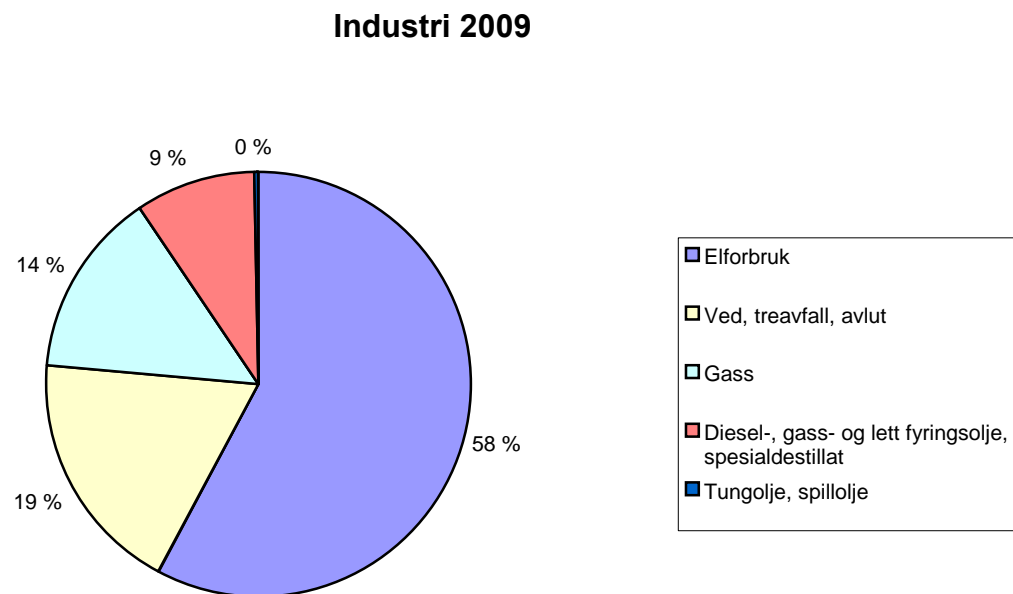
Energiforbruk innenfor Tjenesteyting



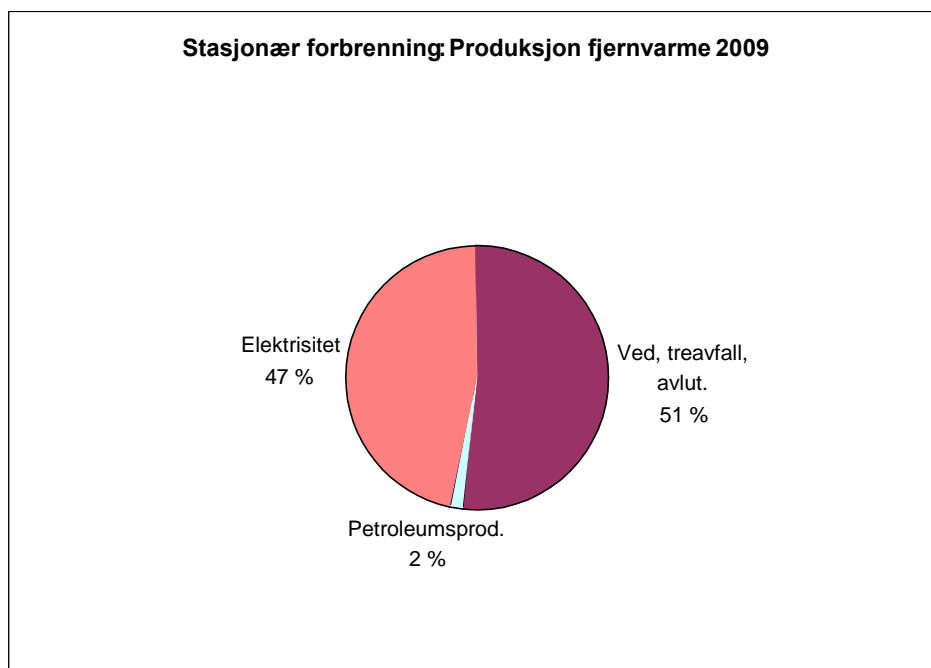
Figur 5.7 Energiforbruk i sektor tjenesteyting (næring) [2].

Endring i tariff mellom tjenesteyting og industri er årsak til avvikende tall for år 2000. Det er kun 7,7 GWh elkraft benyttet i offentlig tjenesteytende næring som er angitt av elforbruk. Samlet elforbruk for fjernvarme, privat tjenesteytende næring og industri var i år 2000 omtrent 585 GWh. Det var spesielt høyt elforbruk innen industri dette året. Elforbruk for mesteparten av næring er for år 2000 samlet sammen med industri, se figur 4.10 nedenfor.

Figur 5.8 Kakediagrammet viser energiforbruk innenfor sektor industri.

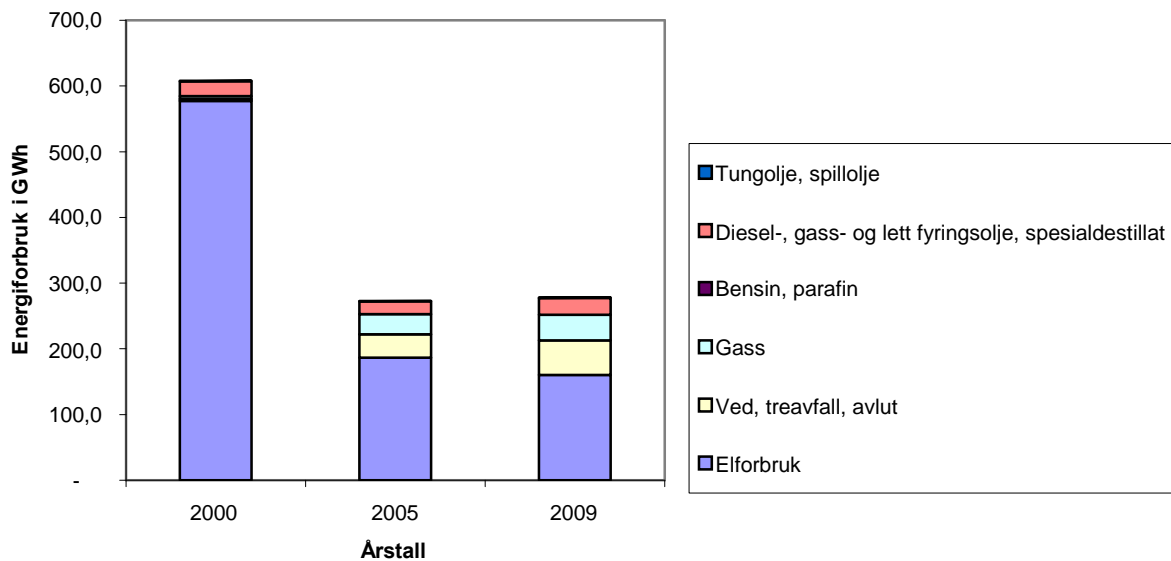


Figur 5.8 Energibruk i sektor Industri i Drammen 2009.



Figur 5.9 Energibruk i sektor Fjernvarme i Drammen 2009. Det er 37,1 GWh trebriketter og 3 GWh bioolje som utgjør bioenergi andelen.

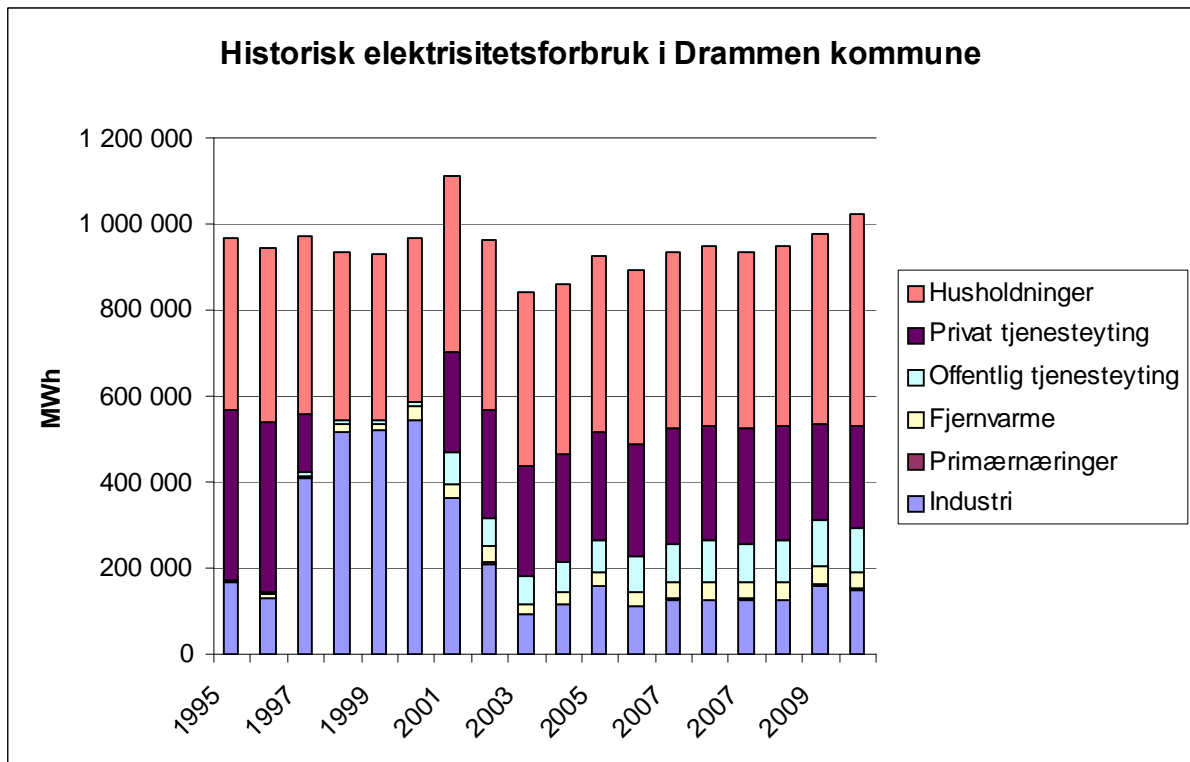
Energiforbruk innenfor Industri



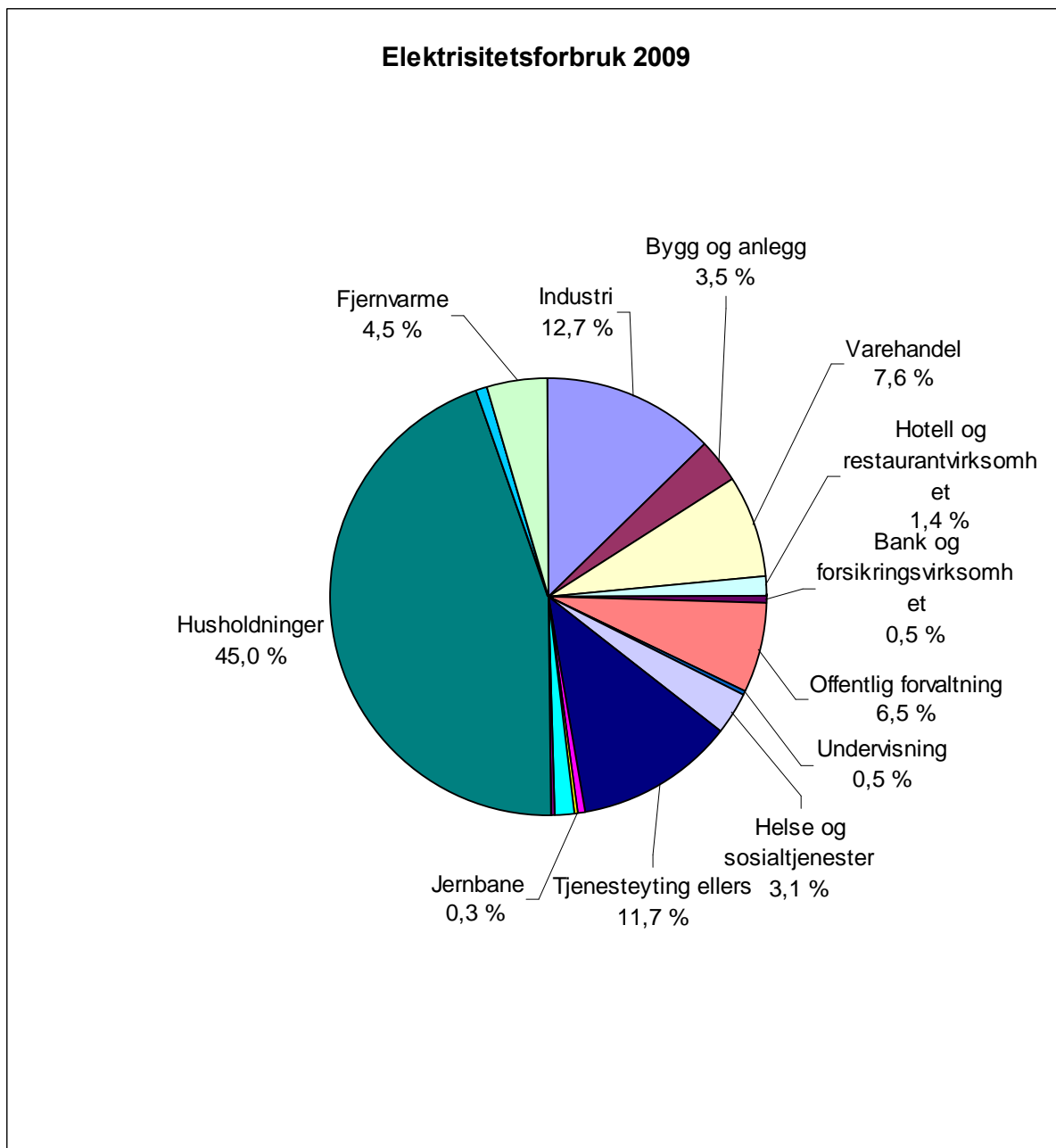
Figur 5.10 Energiforbruk i sektor industri (inkludert fjernvarme) [2].

5.2.1 Elektrisitetsforbruk

Forbruket av elektrisitet i Drammen har vært nokså stabilt de siste 16 årene med unntak av noen få år, se figur 5.11. Forbruket av elektrisitet fordeler seg med 45 % på husholdninger, 25 % på privat tjenesteytende næring, 13 % på industri og 10 % offentlig tjenesteyting i 2009, se ellers figur 5.12. I figur 4.13 med tall fra 2001 ser vi en sammenlikning av elforbruk på sektor

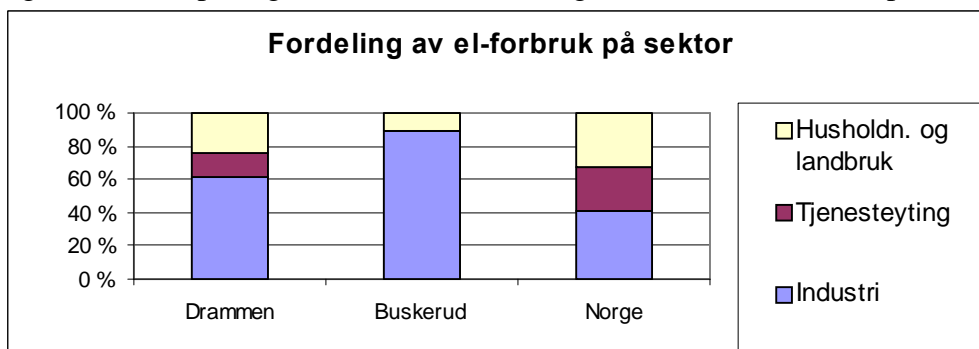


Figur 5.11 Historisk elektrisitetsforbruk i Drammen.



Figur 5.12 Fordeling av elektrisitetsforbruk i Drammen i 2009, fordelt på sektorer

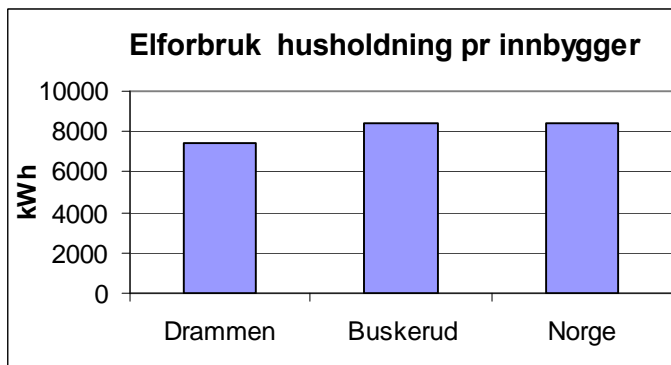
Figur 5.13: Stolpediagram som viser fordeling av elektrisitetsforbruk på sektor [1].



Figur 5.13 Elforbruk fordelt på sektor i 2001.

I forhold til Buskerud er forbruket i Drammen til husholdning og landbruk betydelig høyere, mens forbruk til industri er lavere. I forhold til Norge har Drammen noe mer industri og noe mindre næring. Dette rimer bra med næringsstrukturen i kommunen. Buskerud har svært stor andel av forbruket på industri på grunn av noen få store industribedrifter (cellulose). (tall fra folke- og bolig tellingen i 2001).

Figur 5.14 Viser elektrisitetsforbruk i husholdningssektor pr innbygger [1].



Figur 5.14 Elforbruk husholdning pr innbygger

Stolpediagram i figur 5.14 viser at strømforbruket pr husholdning i Drammen er ca 13 % lavere enn for Buskerud og for Norge. Dette kan skyldes at det er flere kvadratmeter per person i Buskerud/ Norge i forhold til i Drammen med mange mindre leiligheter (tall fra folke- og bolig tellingen i 2001). Det er også en større andel boliger med vannbårne systemer enn gjennomsnittet i Norge (10%).

5.2.2 Fjernvarme

Informasjon om Drammen Fjernvarme sin leveranse i Drammen.

I 2004 ble det benyttet 27,4 GWh el, 31,7 GWh trebriketter og 1,6 GWh olje.

I 2005 ble det benyttet 21,2 GWh el, 35,7 GWh trebriketter og 0,4 GWh olje.

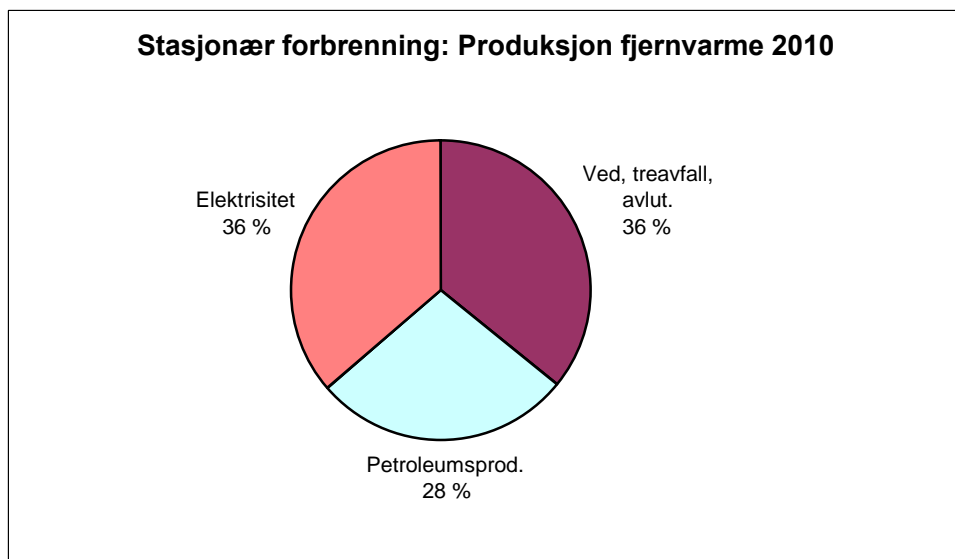
I 2006 ble det benyttet 23,9 GWh el, 37,0 GWh trebriketter og 3,2 GWh olje.

I 2007 ble det benyttet 31,3 GWh el, 34,3 GWh trebriketter og 1,1 GWh olje.

I 2008 ble det benyttet 29,7 GWh el, 37,2 GWh trebriketter og 1,7 GWh olje.

I 2009 ble det benyttet 39,5 GWh el, 37,1 GWh trebriketter, 3 GWh bio olje og 2,5 GWh olje.

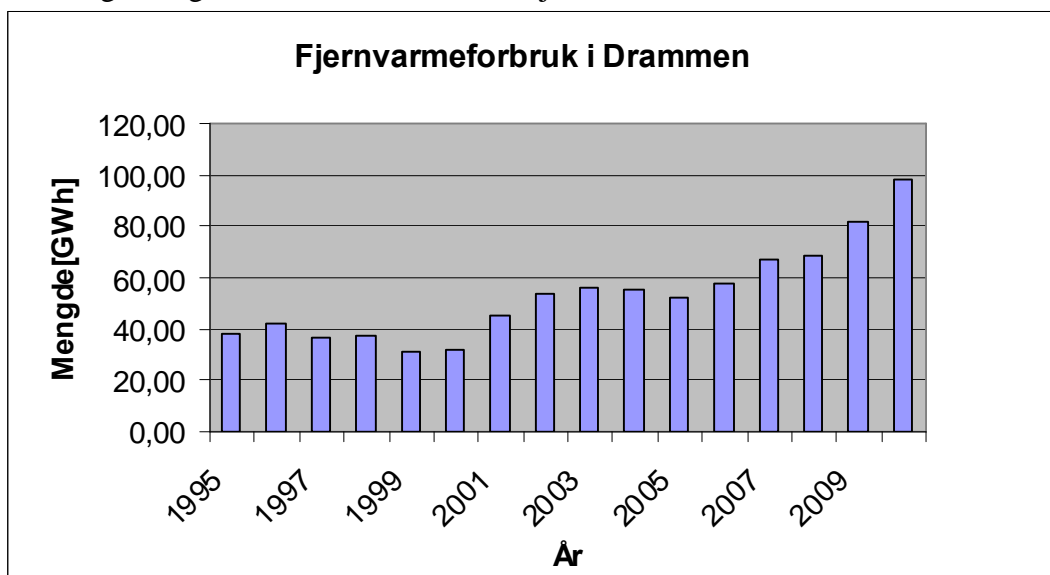
I 2010 ble det benyttet 35,5 GWh el, 35 GWh trepellets og 27,3 GWh olje.



Figur 5.15 Energibruk innenfor Produksjon av fjernvarme i Drammen 2010.

Ovenfor er tall for Drammen Fjernvarme. I tillegg produseres det ca 20-23 GWh på Fjell. I 2009 og 2010 ble omtrent 8-9 GWh produsert av trebriketter og resterende propangass. Det leveres varme til ca 1500 boliger/leiligheter. Fra høsten 2011 settes det inn en ny biokjel på 4900 kW som skal levere ca 18-19 GWh biovarme basert på trebriketter.

Figur 5.16 viser det historiske fjernvarmeforbruket. Figuren viser tildels store variasjoner som skyldes svingninger i salget først og fremst de milde vintrene i 1999 og 2000. 2010 var et kaldt år og årsak til stor økning i fjernvarmeforbruket. Fjernvarmekundene har som regel ikke andre alternativer til fjernvarme, og derfor er fjernvarmesalget tilnærmet uavhengig av el- og oljeprisene. Økningen i 2001 og fremover skyldes tilknytning av nye kunder. Normalt kaldt år i 2009 og veldig kaldt år i 2010 som økte fjernvarmeforbruket disse årene.



Figur 5.16 Historisk fjernvarmeforbruk i Drammen.

5.3 Total energibruk, temperaturkorrigert

Elektrisitetsforbruket som ble benyttet må temperaturkorrigeres, dvs. det temperaturavhengige forbruket korrigeres slik at det representerer et normalår. Generelt brukes klima Sør-Norge

innland som grunnlag for beregninger. Tabell 5.2 viser temperaturavhengig andel i forskjellige typer bygg er brukt:

Tabell 5.2 Temperaturavhengig andel i bygg

Temperaturavhengig andel	
Boliger	0,6
Næringsbygg	0,4
Industri	0,4

Beskrivelse av Graddagstallet

Graddagstallet uttrykker differansen mellom utetemperatur og en innetemperatur på 17 grader Celsius gjennom året. Man summerer da årets 365 dager. Da vil for eksempel et sted med en årsmiddeltemperatur ute på 6 grader Celsius kunne få et graddagstall på 4015 ($365 \cdot (17-6)$).

I tabell 5.3 gis en oversikt over graddagstall for Drammen [8]. Normalen basert på klimadata i perioden 1971 til 2000.

Tabell 5.3 Graddagstall Drammen

År	Graddager	Normalår	Korreksjonsfaktor
2000	3455	4289	1,241
2002	3932	4289	1,091
2003	4022	4289	1,066
2004	3855	4289	1,113
2005	3577	4289	1,200
2006	3703	4289	1,158
2007	3721	4289	1,153
2008	3632	4289	1,180
2009	4021	4289	1,067
2010	4905	4289	0,874

Temperaturkorrigert elektrisitetsforbruk i Drammen kommune i 2009 var ca 987 GWh.

Temperaturkorrigert totalforbruk i Drammen kommune i 2009 var ca 1281 GWh, se figur 5.17.

Årstall	2000	2005	2009
Elektrisitet	1047	976	987
Kull, kullkoks, petrolkoks	0.2	0.2	0,1
Ved, treavfall, avlut	98	88	115
Gass	7	71	65
Bensin, parafin	38.6	33	14
Diesel-, gass- og lett fyringsolje, spesialdestillat	115	106	88,5
Tungolje, spillolje	1	2	1,2
Lindum og Knivåsen	0.0	13	10
Totalt energiforbruk	1 307	1 289	1 281

Figur 5.17 Temperaturkorrigert historisk totalforbruk i Drammen kommune.

5.4 Infrastruktur for energi

5.4.1 Strømnettet

EB Nett har i ”Regional kraftsystemutredning region Buskerud” delt Buskerud opp i forskjellige regioner. Region Drammen- Hurum dekker kommunene Nedre Eiker, Drammen, Lier, Hurum og Røyken. Det meste av forsyningen til denne delen av fylket foregår fra innføringsstasjonene Flesaker og Sylling. I tillegg har Drammen innmating på 50 kV nettet fra kraftstasjonene Gravfoss og Kaggefoss på Modum.

Etter opprustningen av Kaggefoss (1999) og bygging av Gravfoss 2 (1996) utgjør produksjonen i disse stasjonene 70-80 MW under tunglast. Store deler av hovedfordelingsnettet i denne regionen har 132 kV som nominell spenning, unntaket er blant annet hovedfordelingsnettet i Drammen hvor spenningen er på 50 kV. Overføringskapasiteten til hovedfordelingsnettet i denne delen av fylket er stort sett god. Hovedtransformatorstasjonen i Drammen er Langum hvor elektrisiteten blir tilført fra sentralnettet. Hovedfordelingsnettet i Drammen har som nevnt en spenning på 50 kV og distribusjonsnettet har en spenning på 11 kV. Nettet i Drammen består av både luftlinjer og kabler nedgravd i bakken. Det arbeides med å styrke forsyningen til Drammen ved at deler av belastningen overføres til 132 kV nettet. I første omgang vil to stasjoner bli bygd om fra 50 til 132 kV. Dette vil føre til at det må etableres nye hovedlinjer og kabler til Drammen. Dersom fjernvarmeutbyggingen fortsatt vil ha en effektdempende virkning i årene som kommer, vil reinvesteringer og rehabiliteringer kunne videre utsettes.

5.5 Flaskehals og driftsforhold av betydning for utnyttelse av kraftsystemet

Regionalnettet

50 kV nettet er normalt sett driftet som et masket nett. Ved slik drift vil man drifte nettet med N-1 prinsippet. For et fremtidig 132 kV nett i Drammen, har man nå startet med å legge en ny 132 kV kabel fra Bragernes til Grønland. Kabelen er ikke ferdigstilt, da det kun er delen som går over Drammenselva som er lagt. Dette har medført at man har fått noen uheldige omlagringsforhold, men dette problemet vil bli løst når man har fått ferdigstilt hele 132 kV kabelen Grønland-Bragernes.

132 kV nettet

I 2005 ble det satt i drift en ny transformering mellom 50 og 132 kV nettet i Kaggefoss på Modum. Mye av produksjonen i Kaggefoss mates derfor normalt mot Ringerike, noe som gir reduserte tapskostnader i 50 kV nettet mot Drammen. Men pga kapasitetsproblemer på transformeringen til 50 kV i Langum, og begrenset kapasitet på 50 kV nettet i Drammen, må det under tunglast fortsatt overføres en del produksjon fra Modum til Drammen. Den nye transformeringen har også gitt en ekstra innmating mot Drammen som gir større sikkerhet i feilsituasjoner.

Distribusjonsnettet

11kV nettet i Drammen består hovedsakelig av kabler. I deler av Konnerud og Skoger er det linjer. Det meste av nettet er bygd som et masket nett, men driftes som radielt nett. 11kV nettet består av 30 kilometer med linjer og 363 kilometer med kabler.

Det er 846 fordelingstransformatorer i distribusjonsnettet i Drammen. Disse transformerer ned spenning fra 11kV til 230V eller 400V. Lavspennetnettet består av 830 kilometer med kabler og 295 kilometer med linjer. Kapasiteten inn mot distribusjonsnettet er i dag 250 MVA mot 50 kV nettet fordelt over 2 innmatingspunkter, og 350 MVA mot 10 kV nettet fordelt over 8 innmatingspunkter.

Utbygging og forsterkningen av distribusjonsnettet gjøres ved etablering av nye bolig og næringsområder, samt ved fortetninger eller endringer av effektbehovet i eksisterende områder.

Fjernstyring og belastningsfrakobling (BFK)

De siste 10 årene er det satset mye på etablering av fjernstyring i regionalnettet. Store deler av nettet inklusive transformatorstasjonene har i dag muligheter for fjernstyring. Dette har bl.a. ført til redusert avbruddstid og økt leveringskvalitet.

Elnettets feil- og avbruddstatistikk

Feil- og avbruddstatistikk refererer til ikke-levert energi (ILE) i EB Nett sitt elnett i 2010. I denne utredningen begrenser statistikken seg derfor til 2005, 2006, 2007, 2008 og 2010.

Tabell 4.4 viser denne oversikten sammenlignet med landsgjennomsnittet for et av årene.

I 2010 tilsvarer ILE 0,004 % av totalt levert strøm i EB sitt elnett, noe som er vesentlig lavere enn landsgjennomsnittet.

I 2008 var ikke levert energi i snitt 0,012 % i elnettet til EB Nett.

I 2007 var ikke levert energi i snitt 0,008 % i elnettet til EB Nett.

I 2006 var ikke levert energi i snitt 0,005 % i elnettet til EB Nett.

I 2005 var ikke levert energi i snitt 0,011 % i elnettet til EB Nett.

Hendelse	Sum EB Nett 2005	Landsgjennomsnitt
ILE [kWh]	25254	-
Avbrutt effekt (FB) [kW]	38079	-
I % av levert energi	0,003%	0,015%

Tabell 5.4 viser oversikt over ikke-levert energi (ILE) og avbrutt effekt (FB) i EB Nett sitt elnett i 2005.

Konsekvenser for elnettet ved ras og flom

Det er utført en utredning for å kartlegge spesielt utsatte sentral og regionalnettsanlegg med tanke på flom og ras. Det er også gjennomført analyser for å kartlegge reservesituasjonen fra nærliggende stasjoner gjennom lokale distribusjonsnetts anlegg.

Endring om utkoblbart elforbruk

NVE har nå vedtatt endringer i kontrollforskriften med den hensikten å avvikle dagens ordning med rabatt for uprioritert kjelkraft.

Hovedendringene i forskriften er at nettselskapene ikke lenger er pliktig å tilby tariffer for utkoblbart forbruk.

Forskriftsendringen trer i kraft 1. juli 2012.

5.5.1 Status for 2-veis kommunikasjon til el-målere (AMS) og overgang til timesmålinger

EB Nett har en felles strategi for hele nettområdet når det gjelder måling av forbruk, og har pr. september 2011 2-veis kommunikasjon til 12,6% av målerparken, dvs. til 7150 målere. Av disse leses timesverdier fra 2990 stk. Totalt antall målere er 56544 stk.

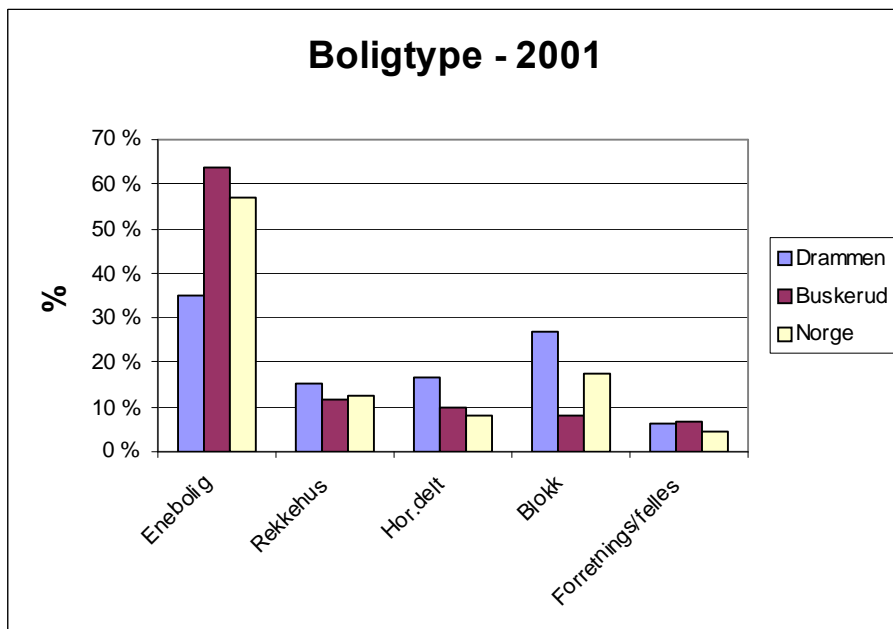
Ca. halvparten av målerne med 2-veis kommunikasjon har teknologi som kan beholdes når samtlige målepunkt skal bygges ut med 2-veis kommunikasjon og timesmåling innen 1.1.2017 (som følge av ny forskrift). I tillegg til eksisterende målepunkter skal alle fellesmålte anlegg tilbakeføres til individuell måling innen samme tidspunkt, hvilket betyr 3000 til 3500 nye målepunkt/kunder. Alt i alt skal EB Nett derfor bygge eller bytte 2-veis kommunikasjon til ca. 56500 målepunkt de neste 5 årene.

1300 målere bygges ut med 2-veis kommunikasjon på Strømsø i Drammen høsten 2011 som et Pilot prosjekt for AMS. Planen er deretter å forespørre på utbygging av resterende 55000 målere i løpet av 2012, for deretter å bygge ut område for område fra 2013 til 2016. Rekkefølgen på områdene og utbyggingstakten er ikke fastlagt pr. september 2011.

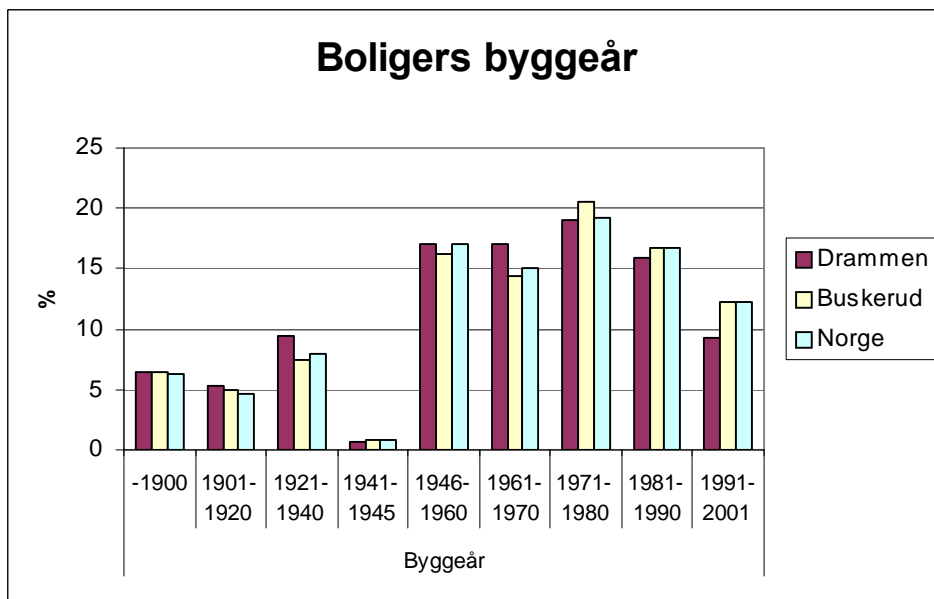
6 Bebyggelse i kommunen

6.1 Type bebyggelse

Ifølge Folke- og boligtellingsen 2001 er 35 % av boligene eneboliger i Drammen og 27 % er blokkleiligheter, se figur 6.1. Alder på boligene er omtrent som snittet for Norge, det vil si noenlunde jevnt fordelt siden krigen, se figur 5.2. 76 % av innbyggerne eier egen bolig, noe som er tilnærmet lik snittet for Norge.

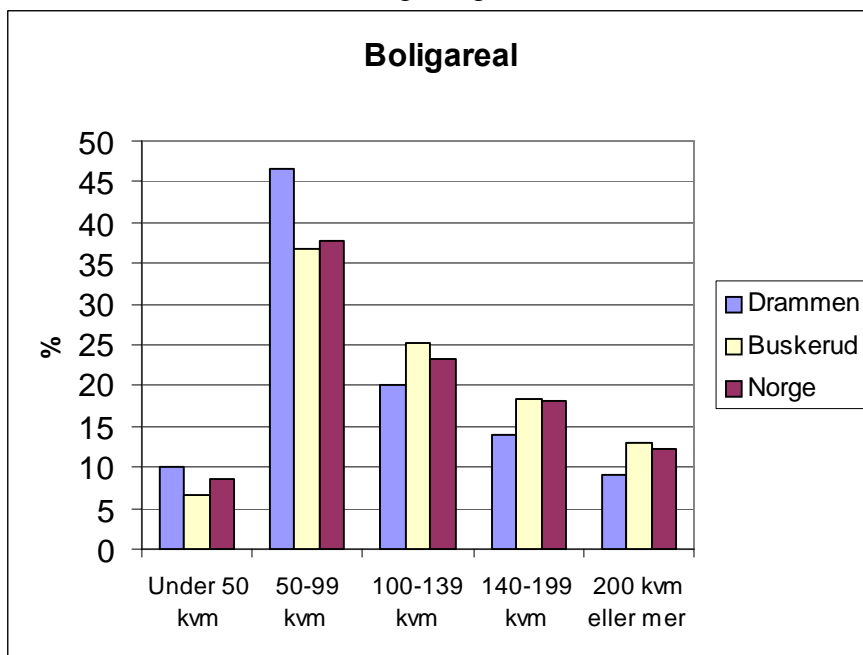


Figur 6.1 Boligtype fordeling, 2001 for Drammen, Buskerud og Norge.



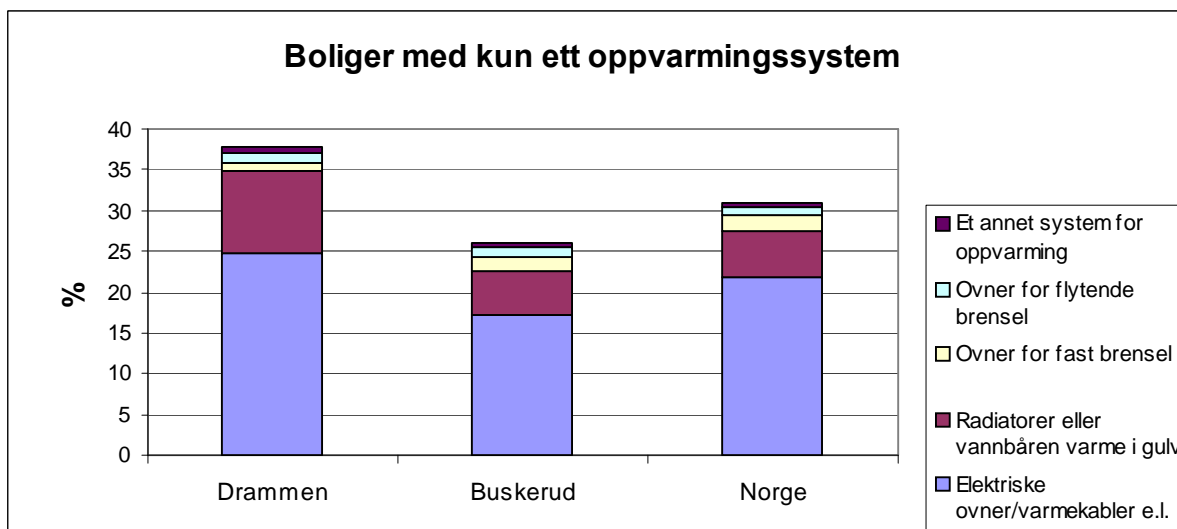
Figur 6.2 Boligers byggeår for Drammen, Buskerud og Norge

Utfra fordelingen av boligareal kan vi regne ut det gjennomsnittlige boligarealet i Drammen. Dette er ca. 95 m². Se Figur 6.3. Det faktum at flere bor i leiligheter/blokk og at gjennomsnittlig bolig er omtrent 95 m² medfører at gjennomsnittlig energibruk i Drammen er lavere enn snittet for både Buskerud og Norge.

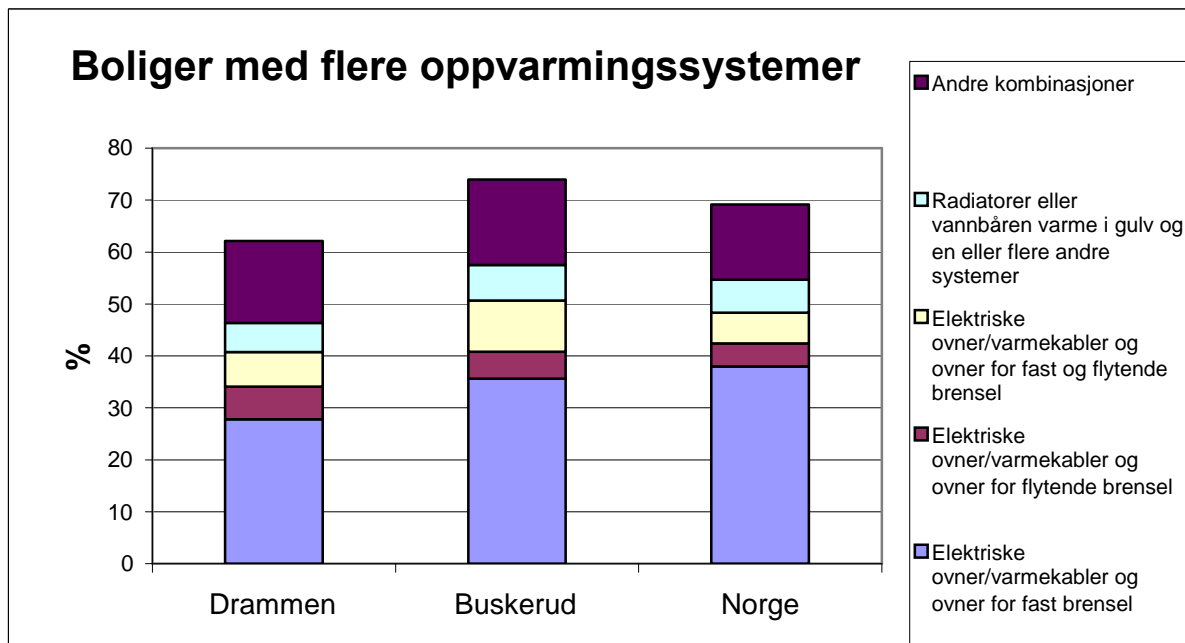


Figur 6.3 Boligareal i Drammen, Buskerud og Norge (SSB 2001).

Figur 6.4 viser oppvarmingssystem i boliger i Drammen sammenlignet med snittet for Buskerud og Norge. Grafen viser at 38 % av boligene i Drammen har kun ett oppvarmingssystem, hvorav det mest vanlige er elektrisk oppvarming. Dette er en god del høyere enn snittet for Buskerud og Norge. Av de som har to oppvarmingssystemer er den vanligste kombinasjonen elektrisk pluss ovn for fast brensel (ved). 16 % av boligene i Drammen har muligheter for vannbåren varme enten alene eller i kombinasjon med andre systemer, se figur 6.5. Dette ligger over snittet for landet og betyr større fleksibilitet i energisystemet for boliger.



Figur 6.4 Boliger med kun ett oppvarmingssystem



Figur 6.5 Boliger med flere oppvarmingssystemer

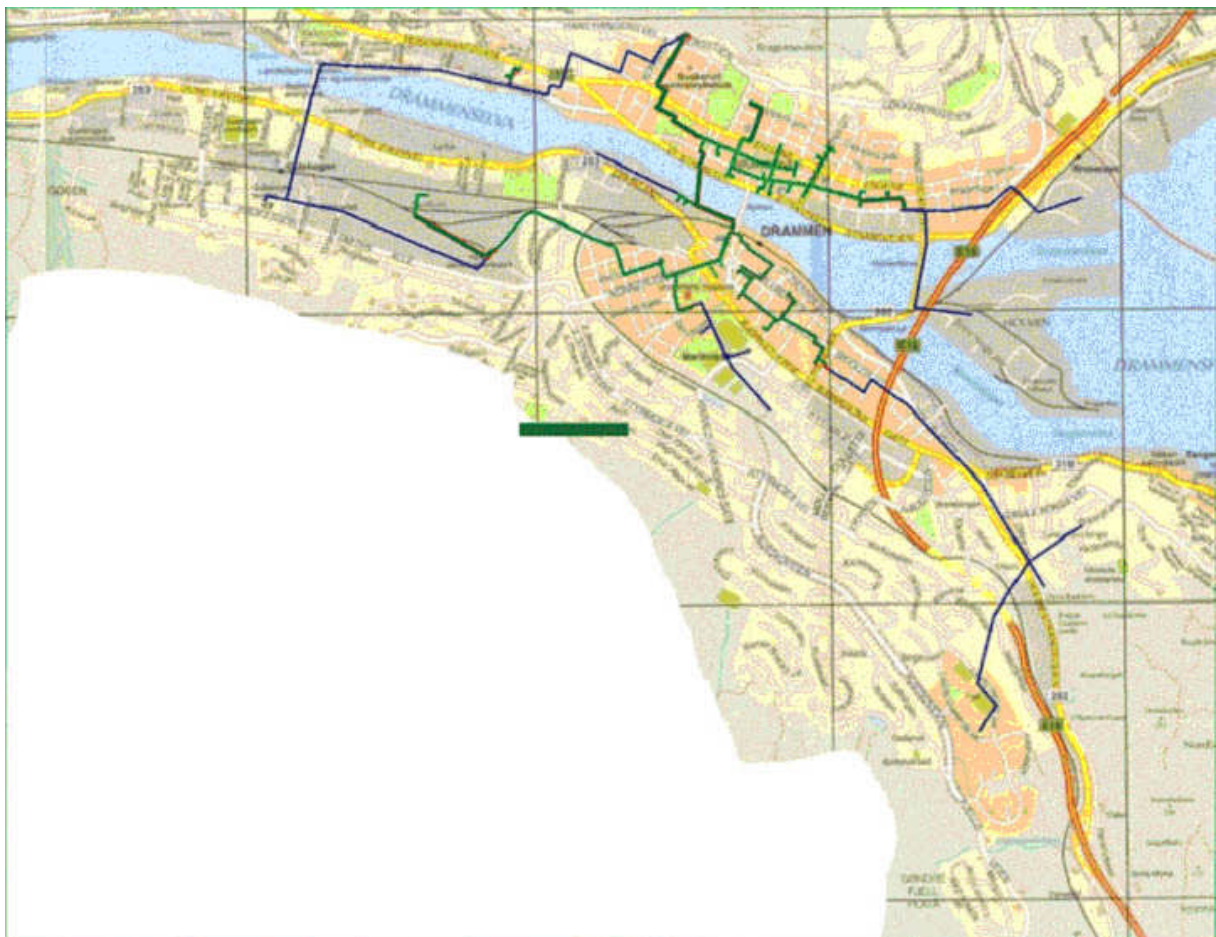
7 ENØK i bygg og boliger

I Drammen kommune er en gjennomsnittlig bolig bygget på 1960-tallet. Eldre hus har gjerne større sparepotensial enn nyere hus, noe tabellen nedenfor viser.

Gjennomsnittlig bolig har et oppvarmet areal på ca. 95 kvm. Med utgangspunkt i år 2009 var den gjennomsnittlige samlede energibruken i 26 710 boliger på ca. 18 910 kWh. Det spesifikke energibehovet blir 199 kWh/m², år. I forhold til Enøk normtall og fordeling av blokkleiligheter/rekkehus og eneboliger kan normtallet for boliger eldre enn 1987 beregnes til under 200 kWh/m², år. En slik beregning gir et enøkpotensial på ca 10 % i gjennomsnitt i hver enkel bolig eller samlet ca 50 GWh i Drammen kommune.

8 Fjernvarme og nærvarme

Drammen Fjernvarme har fått tildelt et konsesjonsområde av NVE. Dette området omfatter hele Drammen sentrum. Innenfor konsesjonsområdet må alle nye bygg over 1000 m² bli vurdert tilknyttet fjernvarmenettet. Figur 8.1 viser kart over fjernvarmenettet.



Figur 8.1. Kart over fjernvarmenettet i Drammen kommune. Sykehuset Buskerud er i tillegg tilknyttet, noe som ikke fremkommer på kartet.

Nettet har tilknyttet nærmere 80% av all eksisterende bygg med vannbåren varme i sentrale strøk av Drammen. Dagens fjernvarmenett består av nærmere 30 000 m med rør, to

produksjonsanlegg lokaliserte på Sundland (biobrensel og olje) og på Nedre Storgata 24 (elektrokjeler og olje). Samlet produksjonskapasitet er på ca 37 MW (37.000 kW). Sykehuset Buskerud er i beredskap med ca 5 MW.

Utbyggingen av fjernvarmesystemet i Drammen startet i 1984. Fram til 31.12.2001 var all produksjon basert på elektro- og oljekjeler. I desember 2001 stod det nye bioanlegget på 7,6 MW ferdig på Sundland. Fra januar 2002 har produksjonen av fjernvarme vært basert også på miljøvennlig bioenergi. Drammen Fjernvarme dekket et årlig energibehov på 62,5 GWh i 2008, som tilsvarer ca. 5 % av energibehovet i Drammen.

Drammen Fjernvarme har følgende større utbyggingsplaner for de neste 10-15 årene:

1. Bolig og næringslivsområdet Union bygges ut for fullt. Dette området skal forsynes med fjernvarme. Legging av rør startet i 2005 og vil holde på i nærmere 10 år.
2. På brakerøya har Drammen Fjernvarme bygd et nytt produksjonsanlegg med sjøvarmepumper som grunnlastoppdekning og med gass som spiss-og reservelast. Anlegget er sommeren 2011 delvis i drift.
3. ROM eiendomsutvikling (NSB) har planer om å bygge boliger og næringsarealer ved jernbanestasjonen. Reguleringsplanen er klar og første byggetrinn er i gang. Drammen Fjernvarme vurderer å bygge ut rørnett i Tollbugaten nord når bolig/næringsbygg prosjektet realiseres.
4. ROM Eiendom har også utbyggingsplaner på Sundland, nær Drammen Fjernvarmes bioenergisentral. Drammen Fjernvarme vil starte legging av hovedtrase fra Sundland til Gulskogen Senter i forbindelse med denne utbyggingen.
5. Området fra sykehuset til Landfallbroen vurderes utbygd når ny varmesentral på Brakerøya står ferdig.
6. Drammen Fjernvarme vurderer å bygge et fjernvarmenett på Åssiden fra Teknisk fagskole til Åssiden skole. Det er innsendt konsesjonssøknad for dette området.
7. I Nybyen har også ROM Eiendom planer om å bygge boliger. Realiseringen av dette må sees i sammenheng med en evt flytting av godsterminalen.

Som en følge av kommunens vedtak om tilknytningsplikt vil utbyggingen av fjernvarmenettet følge den generelle utviklingen innenfor konsesjonsområdet i Drammen.

9 Annen lokal energitilgang

9.1 Elektrisitetsproduksjon

I Drammen kommune er det ingen stor produksjon av elektrisitet. Innmatningen av elektrisitet til Drammen skjer i hovedsak fra vannkraftverkene i Gravfoss og Kaggefoss som ligger i Modum kommune og fra sentralnettet. Drammen kommune importerer ca 99 % av sitt elektrisitetsforbruk.

Oversikt over produksjonsanlegg tilknyttet distribusjonsnettet i Drammen.

Kraftstasjon	Kommune	Eier	Etablert/ oppgradert	Antall aggr. (stk)	Installert ytelse (MVA)	Midlere produksjon (GWh)
Knivåsen	Drammen	Lindum Energi AS	2006		0,000	
Lindum	Drammen	Lindum R og G AS	2000	2	3,000	8,80
Svarttjeem	Drammen	EB Kraftpr.n	2008		0,200	

Mer opplysninger om produksjonen av elektrisitet på Lindum avfallsplass, se kapittel 9.3.

9.2 Bioenergi

Tall fra Virkestatistikken 2010 viser at det i Drammen ble avvirket ca. 7046 m³ tømmer. Av dette volumet gikk ca. 51 % til sagtømmer og ca. 41 % til massevirke. Av massevirke utgjorde furu ca. 383 fm³ ⁽³⁾, som tilsvarer 0,4-0,7 GWh varme avhengig av fuktighetsinnhold, og som ble betalt med kun kr 230 kr pr fm³ i snitt [10]. 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.

Når et gjelder halm fra jordbruk kan man ta utgangspunkt i 350 kg halm per dekar som ressurs. I Drammen er det samlede areal til korn og oljevekster på 7 889 dekar. Dette gir 2 761 150 kg halm tilgjengelig i Drammen. Med en snitt brennverdi på 3,7 kWh/ kg gir dette en energimengde på 10,2 GWh/år. Noe av dette benyttes i dag til dyrefôr og andre formål. Felleskjøpet på Holmen har et kornmottak hvor kornavrens benyttes i et biobrenselanlegg på 2,5 MW. [15]

Det er produsert ca 35 GWh med biovarme i Drammen fjernvarme sitt forbrenningsanlegg for pellets i 2010. På Fjell har man i varmesentralen benyttet ca 8-9 GWh i briketter.

9.3 Avfall

Avfallsdeponiet på Lindum har siden begynnelsen av 60-tallet blitt fylt opp med 3,5 mill m³ avfall og forurensede gravemasser. Når avfallet i deponiet råtner dannes det en metanrik gass. I 1999 startet man opp uttak av den gassen og i 2010 tok man ut ca. 8 mill m³ med gass. Dette utgjør ca. 90 % av den teoretisk beregnede gassproduksjonen i deponiet. Gjennomsnittet for alle landets deponier er ca. 25 %.

³ fm³ står for fastkubikkmeter, dvs. 1000 liter fast masse og er en måleenhet for ved.

Gassen inneholder ca. 50 % metan og det meste av den utnyttes til energiformål på flere ulike måter. På Lindum står det en kogenerator (en motor som produserer elektrisk kraft og varme). I 2010 produserte denne ca. 5,8 GWh med elektrisk kraft som ble matet direkte ut på kraftnettet. Av spillvarmen som motoren genererte ble det utnyttet ca. 1,5 GWh til oppvarming av bygninger og gjenvinningsstasjonen på Lindum. Ved boligfeltet Knive står det også en kogenerator som i 2010 produserte ca. 1,3 GWh elektrisk kraft som ble matet direkte ut på nettet. Av spillvarmen som denne motoren produserte ble det utnyttet ca. 1,1 GWh til oppvarming av ca. 110 boenheter på Knive via et fjernvarmenett. Alle disse anleggene eies og driften av Lindum.

Lindum er i gang med å etablere et biogassanlegg for behandling av avløpslammet fra rensesanleggene i Drammensregionen. Anlegget vil årlig produsere ca. 16 GWh energi når det kommer i gang i første kvartal 2012.

Lindum har også bygget og satt i drift et forbehandlingsanlegg for våtorganisk avfall. Her produseres det et biosubstrat som sendes til biogassanlegg med energiutnyttelse både i Norge og i Danmark. Målet er å bygge eget biogassanlegg for dette på Lindum eller et annet sted i regionen.

9.4 Industriell spillvarme

Bortsett fra kraftintensiv industri, er treforedling den hovednæringsgruppen i industrien som bruker mest energi. Her benyttes prosesser hvor fibre behandles på ulike måter for framstilling av papir, kartong, trefiberplater osv. Prosessvannet som benyttes i prosesser kan oppnå en temperatur på ca. 40 °C og kan utnyttes i en varmepumpe. [18]

I Drammen er det to papirfabrikker; Smurfit Sundland-Eker og Nopco Paper Technology AS. Nopco Paper Technology er et internasjonalt selskap med hovedsete i Drammen. Etter en telefonsamtale med produksjonssjef Bjørn Adamsen ble det opplyst at Nopco årlig slipper ut en vannmengde på 35 000 m³/år i Leirelva i Kobbervikdalen. Dette prosessvannet har en temperatur på ca. 30 °C. Ved hjelp av en enkel beregning anslås det at dersom det investeres i en varmepumpe med en levert ytelse på 140 kW, kan varmepumpen i løpet av et år dekke et varmebehov på 630 MWh som tilsvarer oppvarmingsbehovet i 30 hus. Smurfit Sundland-Eker ligger på Gulskogen og denne fabrikken produserer toalettpapir og tørkepapir. I produksjonen benyttes 27 000 tonn fiber og 7 000 tonn cellulose, i tillegg benyttes også returpapir. I følge Arild Kristiansen, ved Smurfit Sundland-Eker, har det blitt utført flere studier med hensyn på utnyttelse av prosessvannet fra fabrikken. Det er foreløpig ikke funnet lønnsomt. Det ble opplyst at prosessvannet har en gjennomsnittstemperatur over året på 20 °C, og det slippes ut 4 000 liter rensert vann per minutt i Drammenselva. Dersom det investeres i en varmepumpe med levert ytelse på 6,3 MW, kan varmepumpen i løpet av et år dekke et varmebehov på 28 GWh. Det anbefales å undersøke muligheter for utnyttelse av potensialet nærmere.

9.5 Varmepumpe

Man kan benytte bergvarme ved å lage et borehull på 120-180 meter for en normal enebolig. I Drammen er store deler av berggrunnen av granitt, den såkalte Drammensgranitten. Denne berggrunnen har en relativ høy varmeledningsevne på 3,1-3,2 W/mK. Området langs

Drammenselven og spesielt Åskollen og Solumstrand har gode muligheter for å benytte grunnvarme. På Konnerud er derimot berggrunnen av sedimentære bergarter, for det mest sandstein, og denne grunnen egner seg ikke som varmekilde. [17]

Temperaturmessig er grunnvann en god varmekilde for varmepumpe, fordi temperaturen er stabil over hele året. . Ifølge et kart fra Norges Geologiske Undersøkelser ligger grunnvannstemperaturen i Drammen på ca. 6°C.

Drammenselva renner gjennom Drammen kommune. Elva har en forholdsvis lav temperatur om vinteren. Vanntemperaturer under 1°C kan ikke nyttiggjøres, derfor er det sannsynlig at vannet fra elva ikke alene kan være varmekilde for et varmepumpeanlegg.

Kloakk

Avløpsvann representerer en stor energimengde. Ved bruk av en varmepumpe kan den utnyttes. I Drammen finnes det to renseanlegg, et på Muusøya og et på Solumstrand. Ifølge Roger Hansen er temperaturen på avløpsvannet til Muusøya renseanlegg ca. 6 °C om vinteren og ca. 9 °C om sommeren. Avløpsmengden er sterkt varierende avhengig av nedbør og snøsmelting, mellom 450-900 m³/døgn. Ved å anta en gjennomsnittlig vannmengde over året på 657 m³/døgn er det beregnet at det er mulig å installere en varmepumpe med en avgitt effekt på 191 kW. Med en brukstid på 4500 timer utgjør dette en energimengde på ca. 0,9 GWh/år. Denne energimengden kan dekke varmebehovet i ca. 43 boliger. Dette bør utredes nærmere i forbindelse med utbyggingsfeltet på Muusøya. På Solumstrand renseanlegg ble det i 1991 installert en varmepumpe som gjenvinner varme fra det rensede avløpsvannet. Vannmengden til Solumstrand er på ca. 2 500 m³/døgn. På grunn av tilsetning av kalk i vannet er det til tider stor begroing i fordampere og varmepumpens effektfaktor reduseres.

9.6 Mikrokraftverk

Siden det til tider er underskudd av elektrisitet i Norge vurderes det nå 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 0,2 MW eller 0,9 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>

Tabell 9.2: Små vannkraftverk i Drammen. Ressursoversikt.

	Antall	MW	GWH
50-999 kW mellom 3-5 kr	2	0,2	0,9
SUM potensial	2	0,2	0,9

10 Drammen kommunes energipolitiske mål

Dagens bruk av energi i Drammen kommune viser høy bruk av elektrisitet, slik som i resten av Norge: 83 % av energibruken innenfor husholdninger og offentlig og privat tjenesteyting er basert på strøm. Drammen har ikke egenproduksjon av strøm (bortsett fra et lite anlegg på Lindum med ca 12,5 GWh produksjon). Drammen fjernvarme forbruker ca. 6,6 % av den totale energibruken i kommunen i 2009.

10.1 Kommunens fokus på energi

Framtidens byer.

Drammen kommune deltar i ”Framtidens byer”- programmet. Framtidens byer er et samarbeidsprogram mellom utvalgte kommuner og staten for å utvikle byområder med lavest mulig klimagassutslipp og godt bymiljø. Bakgrunn for satsingen er klimatrusselen som er vår tids største utfordring. Kommunene vil utvikle helhetlige grep i samarbeid med nabokommuner, regionale myndigheter og staten og redusere utslippene med sin andel.

Hovedmålet for utviklingsarbeidet med Framtidens byer er å redusere de samlede klimagassutslippene fra vegtransport, stasjonær energibruk, forbruk og avfall i byområdene og samtidig utvikle strategier for å møte framtidige klimaendringer. Innen satsingsområdet stasjonær energibruk skal virkemidler og tiltak rettes inn på å:

- *redusere energibruken i eksisterende og ny boligbebyggelse, næringsbygg og offentlige bygg gjennom energiøkonomisering og energiomlegging, bedre bygge- og isolasjonsløsninger m.v.*
- *utvikle og ta i bruk lavutslipp- og nullutslipppløsninger for nye bygg.*
- *styrke bruken av fornybare energikilder, utnytte spillvarme, gjenvinne energi og videreutvikle fjernvarmeanlegg med sikte på å fase ut fossile energikilder.*

Futurebuilt

FutureBuilt er et partnerskap mellom Oslo kommune, Drammen kommune, Husbanken, Enova, Statens bygningstekniske etat, Miljøverndepartementet, Grønn Byggallianse, Transnova og Norske arkitekters landsforbund, med en visjon om å utvikle klimanøytrale byområder og arkitektur med høy kvalitet.

Målet er å realisere forbildeprosjekter – både områder og bygninger - med lavest mulig klimagassutslipp, og som samtidig bidrar til et godt bymiljø. I Drammen er Strømsø utpekt som satsingsområde.

Høsten 2011 arbeider Drammen kommune med en Temaplan. Det er en prosess som vil pågå ut året og lage en Temaplan med tiltak for å redusere stasjonært energiforbruk, redusert elforbruk og økt fornybar energiproduksjon i Drammen kommune.

10.2 Energibruk i kommunale bygg

Drammen kommune har en stor del egen bygningsmasse. Ca 300 000 kvm forvalter Drammen Eiendom KF.

Kommunens bygningsmasse er på ca. 300.000 kvm, med årlig energiforbruk på 43 GWh (millioner kWh) i 2010. Dette er fordelt på:

- Skoler	15,0 GWh
- Bo- og servicesentra	7,7 GWh
- Barnehager	2,6 GWh
- Adm.bygg	7,9 GWh
- Idrett	2,5 GWh
- Drammensbadet	4,9 GWh
- Øvrig	2,0 GWh

Utvikling i energiforbruk totalt:

	Skoler	Bo og service sentre	Barne-hager	Adm-bygg	Idrett	sum
Normal bruk uten enøk.	21	9	3	8	4	45
Forbruket i 2008	17,7	8,8	3,1	7,2	2,9	39,7
Forbruket i 2009	16,4	8,2	2,8	6,7	2,6	36,7
Forbruket i 2010	15,0	7,7	2,6	6,7*	2,5	34,5
Spart frem til 2010	6,0	1,3	0,4	1,3	1,5	10,5
Ytterligere sparepotensial	3,0	1,2	0,4	0,3	0,1	5,0

* Forbruker adm bygg var på ytterligere 1,2 GWh som er trukket ut i sammenligning p.g.a nye bygg i 2010.

1. Drammen Eiendom KF har som mål å redusere energiforbruket i eksisterende bygningsmasse med 15 % fra 2008 nivå til 2012. *Status: Pr. 2010 er det oppnådd 12 % besparelse.*
2. Drammen Eiendom KF har som mål å bruke ny fornybar energi i 50 % av bygningsmassen innen 2012. *Status: Energi konverteringprosjektet er godt i gang. Det er i bystyrets budsjett satt av midler i 2012-2014. Forsinket fremdrift i utbygging av fjernvarme i Drammen vil forskyve ferdigstilling av de prosjektene som er avhengig av dette.*
3. Alle nye bygg over 500 kvm skal ha et energiforbruk som ligger under til enhver tid gjeldende forskriftskrav. *Status: Dette er gjennomført og planlagt i alle prosjekter.*
4. Alle nye bygg over 500 kvm skal ha ny fornybar energi som hovedoppvarming fra 2010. *Status: Dette er blitt gjort og er nå blitt et forskriftskrav.*

En estimert besparelse på 7-10 mill kr forventes innen 2012 som da utgjør potensialet på 15-20 %. Et økonomisk estimat på 60-100 mill kr i perioden for å få fullført tiltakene.

Bygg og prosjekter som er eller blir ferdigstilt i 2011

Det er allerede gjennomført og igangsatt en rekke prosjekter for å konvertere til alternative energikilder. Dette er tiltak finansiert både ved energikonverteringsmidler og prosjektmidler hvor vi benyttes fornybar energi og lavenergiløsninger i nye vedtatte investeringsprosjekter.

Byggnavn	Energileveranse
Jordbrekkskogen Barnehage	Bergvarme
Hallemoen skole (deler av)	Bergvarme
Parktunet Barnehage (deler av)	Luft til vann
Fjell Barnehage passivhus	Bergvarme
Skoger skole lavenergi	Bergvarme / solpaneler
Marienlyst skole passivhus	Fjernvarme / nærvarme
Drammenshall (Forsterket)*	Fjernvarme / nærvarme
Aronsløkka skole	Bergvarme
Konnerud skole	Bergvarme
Strømsø BSS	Fjernvarme / nærvarme
Strømsø Barnehage (via Bss)	Fjernvarme / nærvarme
Fredholdt BSS	Bergvarme

Øvrige bygg innenfor fjernvarme konsesjonsområde

Pr i dag er Rådhuset, Nedre Storgate 24, Teateret og Strømsø skole tilknyttet. Felles for byggene som ikke er tilknyttet, bortsett fra Brannstasjonen, er at det ikke ligger fjernvarme frem pr dag. Fremdriftsplaner for nye fjernvarmerør behøves for videre avklaring og prioritering i forbindelse med tilknytting av anleggene og eventuelt alternative løsninger. DEKF er derfor i dialog med Drammen Fjernvarme (DFV) om dette. Foreløpig status er at DFV nå planlegger fjernvarmerør i retning Børresen skole med mulig tilknytning 2012.

Bygg navn	Energileveranse	Fremdrift	
Brandenga skole*	Bergvarme/Fjernvarme	EU- prosjekt / Lavenergi	2012/13
Frydenhaug skole*	Bergvarme/Fjernvarme	Passivhus m/ energiprod.	2014
Schwartzgt 14 - 16	Fjern / nær varme	Passivhus prosjekt	2012
Børresen skole	Fjernvarme	Må avklares m DFV	2012/13
Gulskogen skole	Fjernvarme	Må avklares m DFV	?
Rødskog skole	Fjernvarme	Må avklares m DFV	?
Landfalløya BSS	Fjernvarme	Må avklares m DFV	?
Fjellheim skole	Fjernvarme	Må avklares m DFV	?
Brannstasjon	Fjernvarme	Avhengig av leietager	?

** I konsesjonsområde, men beregnet med lite energibruk kan det være miljømessig bedre med varmepumpeløsninger enn fjernvarme. Da hjemler plan og bygningsloven muligheter for fritak tilknytningsplikt.*

Bygg utenfor fjernvarmekonsesjonsområde.

Utenfor fjernvarmekonsesjonsområde vil varmepumpe primært benyttes. En slik løsning vil gi betydelig gratis energi og en ”evigvarende kortreist” energileveranse fra brønnen.

Bygg navn	Energileveranse	Status
Gjennomføres i 2012		
Galterud skole	Bergvarme	Ref Hallprosjekt 2012
Blentenborg Bo felleskap	Bergvarme	Lavenergi / Sol -prosjekt
Svensedammen skole	Bergvarme	Prosjekt nybygg
Åskollen BSS	Bergvarme	Oppstart høst 11
2012 – 2014		
Åssiden skole	Bergvarme	2012/13
Øren skole	Bergvarme	2012/13
Bragernes skole	Bergvarme	2013
Kjøsterud skole	Bergvarme	2013/14
Danvik skole	Fjernvarme / nærvarme	2014
Avventes		
Åskollen skole (gml adm.bygg)	Bergvarme	Avklares i nytt prosjekt
Fjell skole	Bergvarme/Fjell fyrsentr.	Avklares i nytt prosjekt

11 Forventet utvikling av energibruken i kommunen

11.1 Tjenesteyting/Industri

Mellom 2000 og 2002 er forbrukskategoriene blitt sortert forskjellig. Dette medfører at industrisektoren har hatt en betydelig vekst, mens tjenesteyting har hatt en tilsvarende reduksjon i energibruken. Samlet under ett har forbruket imidlertid vært stabilt, men en økning på 5 % i 2003 i forhold til 2002 (før temperaturkorrigering).

I fra 2005 til 2009 har tjenesteyting hatt en økning med ca 40 GWh.

Industri har hatt en økning fra 2005 til 2007 på ca 6 GWh pr år.

Samlet økning tjenesteyting og industri fra 2000 til 2009 har vært ca 62 GWh, dvs 9,5 %.

Områder på Brakerøya ønskes brukt til næringsbygg. Reguleringsplanen for området er under utarbeidelse. Kommunen har ikke flere opplysninger ang. utbygging av næringsbygg. Forventet utvikling av energibruken i kommunen tar derfor ikke med en evt. økning av energibruken i sektorene tjenesteyting og industri.

11.2 Nye boliger

I kommuneplanen legges det opp til bygging av i snitt på ca 500 nye boliger hvert år fremover. Se mer i vedlegg.

Utfra tidligere informasjon er storeparten av boligene er leiligheter. Benytter ca 85 % av forventet utbygging som leiligheter.

Tabell 11.1 Oversikt over antall planlagte boliger 20 år fremover.

	Sum	2011- 2015	2016- 2020	2021- 2031
Sum Drammen	6500	1500	1500	3500

I de reviderte tallene er det lagt opp til en redusert boligbygging på i overkant av 300 boliger per år fremover. Se mer informasjon i vedlegg.

Forventet utbygging med ca 6500 boliger de neste 20 årene gir en vekst i energibehovet på inntil 120 GWh avhengig av type og størrelse på boenhetene.

Når det skal lages prognose for forventet energiforbruk i boliger i kommunen, fant vi det hensiktsmessig å lage to prognoser:

1. Normalt energibehov for en utbygging med 300 boliger ihht gjeldende TEK til enhver tid. Forventet nivå på fremtidig TEK er lavenergiboliger fra 2015 og passivhus fra 2020. 25 % bygges etter TEK 2010, 25 % av boligene bygges som lavenergiboliger⁴, 50 % av boligene bygges som passivhus⁵.
2. Med enøk-tiltak: 25 % av boligene bygges som lavenergiboliger, 60 % av boligene bygges som passivhus, og resterende 15 % bygges etter TEK 2010. Enøkpotensialet i eksisterende boliger på ca 10 % realiseres i løpet av 20 år (beregnet i kapittel 6), reduksjon på 2,5 GWh pr år.

Netto energiforbruk i en 100 kvm leilighet:

Netto energiforbruk i en bolig bygd etter TEK 2010 er ca 125 kWh/kvm, år. Ca 12 000 kWh.

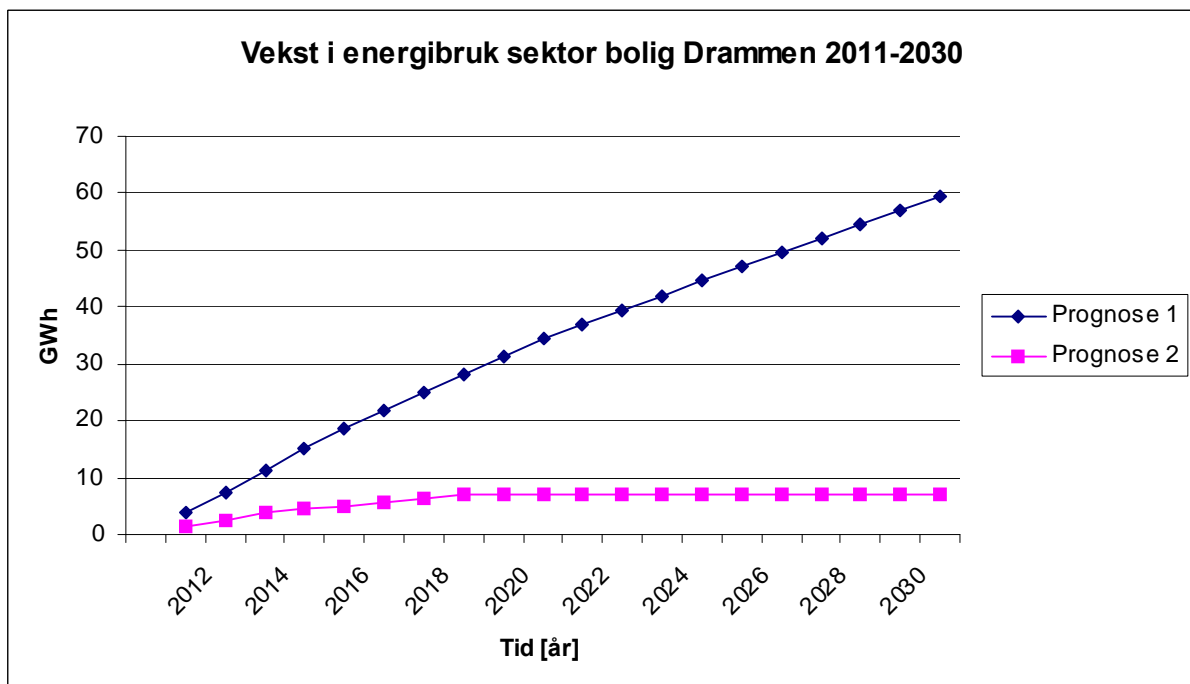
Netto energiforbruk i en lavenergibolig er ca 105 kWh/kvm, år. Ca 10 000 kWh.

Netto energiforbruk i et passivhus er ca 83 kWh/kvm, år. Ca 8 000 kWh.

Prognose 1: 60 GWh

Prognose 2: 7 GWh. Besparelse i forhold til prognose 1 er ca 53 GWh.

Forskjellen mellom prognosene på vekst i energiforbruk innen sektor bolig forventes å bli ca 53 GWh eller 88 %.



Figur 11.1 Prognoser for vekst i energibruk innen boligsektor i Drammen kommune.

⁴ Lavenergiboliger er definert som boliger med et netto energibehov på 100 kWh/m² eller mindre. I forhold til boliger bygd etter TEK 2010 har lavenergiboliger ca 20 % mindre energibehov.

⁵ Passivhus er definert som boliger med et netto energibehov på 83 kWh/m² eller mindre. I forhold til boliger bygd etter TEK 2010 har passivhus ca 43 % mindre energibehov.

12 Alternative varmeløsninger for utvalgte områder

12.1 Generelle vurderinger

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).

Når det gjelder nybygg er det avgjørende at initiativet allerede tas under planleggingsfasen, muligheten for tilrettelegging av effektiv energibruk er størst i starten av et prosjekt. Kommunen har allerede i dag gode muligheter for å gripe inn tidlig i planleggingsfasen enten som grunneier og eller gjennom utbyggingsavtaler og aktiv etterspørsel etter alternative energikilder osv. Virkemidlene er flere og bedre gjennom Plan-og bygningslov som har tred i kraft og TEK 2010 som har tred i kraft. I tillegg har direktivet om energimerking av bygg tred i kraft fra og med 1. juli 2010, som vil fremme lavt energibruk og miljøvennlige oppvarmingsløsninger i både nye og eksisterende bygninger. Med dette som grunnlag bør kommunen ha gode muligheter for å begrense energibruken til tross for mye nybygging de kommende 10 år.

De fleste nye utbyggingsområdene ligger innenfor fjernvarmeområdet til Drammen fjernvarme. Her gjelder det å legge så mye som mulig av varmebehovet over på vannbåren varme som kan tilknyttes fjernvarme, det vil si både oppvarming og varmtvann.

I dette kapittelet er det derfor kun sett på områder som ligger utenom det eksisterende fjernvarmenettet og som vurderes å være store nok til å se på andre alternativer enn tradisjonell strøm/ved-oppvarming.

Se vedlegg 2 for mer opplysninger om områder fra Drammen kommune. Åskollen - Tangen er et av områdene som er omtalt i vedlegg 2.

12.2 Åskollen-Tangen

11 % av Drammens befolkning bor i dette området, og det totale energibehov estimeres til ca. 150 GWh. Vannbåren varme er lite utbredt og området ligger utenfor Drammen Fjernvarmes konsesjonsområde. Man bør fokusere på muligheten for å benytte lokale alternative energibærere i de nye utbyggingsområder som for eksempel på Knive. I følge kommuneplanen for Drammen er det vedtatt bygging av inntil 400 boliger i perioden 2003-2014.

På Knive er det i første omgang bygget en varmesentral som dekker energi og effektbehovet for totalt 46 boliger. Husene skal ha en gjennomsnittstørrelse på 170 m² og det skal installeres gulvvarme og lavtemperaturreadiatorer i boligene. Varmesentralen, som skal plasseres i utkanten av boligområdet, forsynes med deponigass fra Lindum.

13 Energiutfordringer i Drammen kommune

Formålet med lokal energiutredning er å legge til rette for bruk av miljøvennlige energiløsninger som gir samfunnsøkonomiske resultater på kort og lang sikt, samt effektiv bruk av energiresurser.

Energiutredningen er et faktagrunnlag om energibruk og energisystemer. Drammen kommune kan benytte utredningen som et informasjonsdokument. Kommunen har egne prosesser og fatter selv vedtak ved rullering av kommuneplanen, og den skal være grunnlaget for prioriteringene/valgene som kommunen gjør.

Mulige virkemidler for å legge til rette til effektiv bruk av energiresurser er:

1. Samordning mellom de viktigste energiaktørene i kommunen som gir bedre samhandling (BKN, kommune og Drammen fjernvarme).
2. Reduksjon av energibruk. Satsing på ENØK.
3. Bruk av alternative energiløsninger/lavenergiboliger.
4. Håndtering av evt. fremtidige kapasitetskriser.

13.1 Forslag til handlingsplan for 2011-2020

Det er i perioden 2011-2020 behov for ca. 9 GWh pr år til å dekke forventet vekst i totalt energibruk til utbygging, i all hovedsak boliger. Samlet ca. 90 GWh, derav vil ca. 70 % dekkes med elektrisitet (tilsvarer ca 60 GWh) dersom det ikke legges konkrete føringer og kostnadsutviklingen på energibærere ikke forandrer seg betydelig i årene fremover.

Utfordringer på kort og lang sikt – konsekvenser av disse

Drammen kommune har muligheten til å tilrettelegge og legge føringer for å redusere veksten i forbruket av elektrisitet ved utbygging.

Redusert vekst i energibruken og et mer fleksibelt og mindre el-avhengig energisystem er viktige faktorer for å oppnå en mer bærekraftig utvikling. Arealdisponering, utbyggingsform og utbyggingshastighet bør vurderes i lys av de muligheter og begrensninger det gir for energieffektive og energifleksible løsninger. Dagens energipriser reflekterer ikke miljøkostnader i tilstrekkelig grad. Vurderingene i planprosessen bør derfor baseres på samfunnsøkonomiske prinsipper. Langsiktighet er også nødvendig for å utvikle et bærekraftig energisystem.

Følgende energitiltak kan være aktuelle for å dekke ny energiforsyning de neste 20 år:

1. Kreve at tiltakshaver utarbeider en utredning på energibruk ved utbygging, hvor bruk av energireducerende løsninger, vannbåren varme og alternative energikilder utredes.
2. Etablere flere næringsbygg og boliger med standard som lavenergibygge eller passivhus.
3. Etablere næringsbygg med vannbåren varme tilknyttet varmepumpe eller biobrenselanlegg.
4. Etablere biokjel- eller varmepumpeanlegg i kommunale bygg utenfor fjernvarmeområdet.

Miljøvennlig utbygging

De viktigste faktorene for å sikre miljø- og energivennlig utbygging er en satsing på lavenergiboliger, passivhus og boliger med vannbåren varme tilknyttet lokale energikilder:

- Mer energieffektiv byggeskikk enn krav i bygningsforskrifter (isolasjonsverdi, varmegjenvinning osv). En satsning på lavenergibygg og passivhus.
- 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
- Nærhet til lokale energikilder
- Lokalisering i forhold til redusert transportbehov og lokalklimatiske forhold

13.2 Energiltak

Tiltak som må utføres for å arbeide for å oppnå de energipolitiske målene. Det er viktig å prioritere tiltak innenfor de sektorer som har størst vekst og potensial. Det pekes videre på tiltak som medfører holdningsendringer blant lokalbefolkningen, som på lengre sikt vil gi virkninger.

1. Holde seg oppdatert på utviklingen innenfor statlige tilskuddsformer og til enhver tid ta i bruk de pålegg som plan- og bygningsloven hjemler for å fremme alternativer til elektrisitet.
2. Bidra gjennom informasjon og rådgivning for å fremme bruk av alternative oppvarmingskilder til tradisjonell elektrisitet.
3. Måle hvordan utviklingen går. Sette opp status ifm årlige møter vedrørende oppdatering av energiutredning. Følge opp utvikling i status energibruk, antall lavenergibygg, antall passivhus og andel boliger med vannbåren varme.
4. Etablere nærvarmeanlegg
I mindre tettbygde deler av kommunen og områder som er utenfor Drammen fjernvarmes konsesjonsområde vil det være muligheter for å etablere nærvarmenett, med et mindre vannbasert oppvarmingssystem tilknyttet en varmesentral som leverer varme til næringsbygg og boligblokker.

Definisjoner

1 TWh =1000 GWh
1 GWh =1000 MWh
1 MWh =1000 kWh

Litteraturliste

- [1] Energiselskapet Buskerud www.eb.no
- [2] SSB www.ssb.no
- [3] Kommuneplan for Drammen 2003-2014
- [4] Kraftsystemplan Region Buskerud 2006-2016
- [5] SSB www.ssb.no/energi
- [8] www.enova.no graddager
- [9] Tor Solheim, Numedalbruk Moelven
- [10] Virkesstatistikk Buskerud 2010
- [11] www.ngu.no
- [12] Kraftsystemutredning Region Buskerud 2007-2017
- [13] Overordnet plan for regionalnettet i Drammen, Buskerud Kraftnett
- [14] Lindum ressurs og gjenvinning AS <http://www.lindum.no/>
- [15] Veileder 2 - 2009 lokale energiutredninger, NVE
- [16] NOU 1998:11 <http://odin.dep.no/oed/norsk/publ/utredninger/NOU/026005-020001/index-ved001-b-n-a.html#> Mars 2004
- [17] www.ngu.no
- [18] Masteroppgave Anette Ruud 2004: Energiutredning Drammen

Vedlegg 1 Enøk normtall 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/m ²	W/m ²
Oppvarming	46	34
Ventilasjon	20	8
Varmtvann	20	13
Vifter & pumper	4	1
Belysning	17	4
Diverse	25	7
Kjøling	0	0
Totalt	132	

130

200 m², 4 personer pr leilighet

Rekkehus	Enøknormtall (1997 og nyere)	
	kWh/m ²	W/m ²
Oppvarming	39	31
Ventilasjon	21	8
Varmtvann	23	16
Vifter & pumper	5	1
Belysning	16	4
Diverse	26	7
Kjøling	0	0
Totalt	130	

130

135 m², 3 personer pr leilighet

Boligblokk	Enøknormtall (1997 og nyere)	
	kWh/m ²	W/m ²
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 energibruk kontor legges til grunn:

150 kWh/m²

Vedlegg 2 Forventet boligutbygging 2011– 2030 i Drammen kommune

Utbyggingspotensiale i Drammen

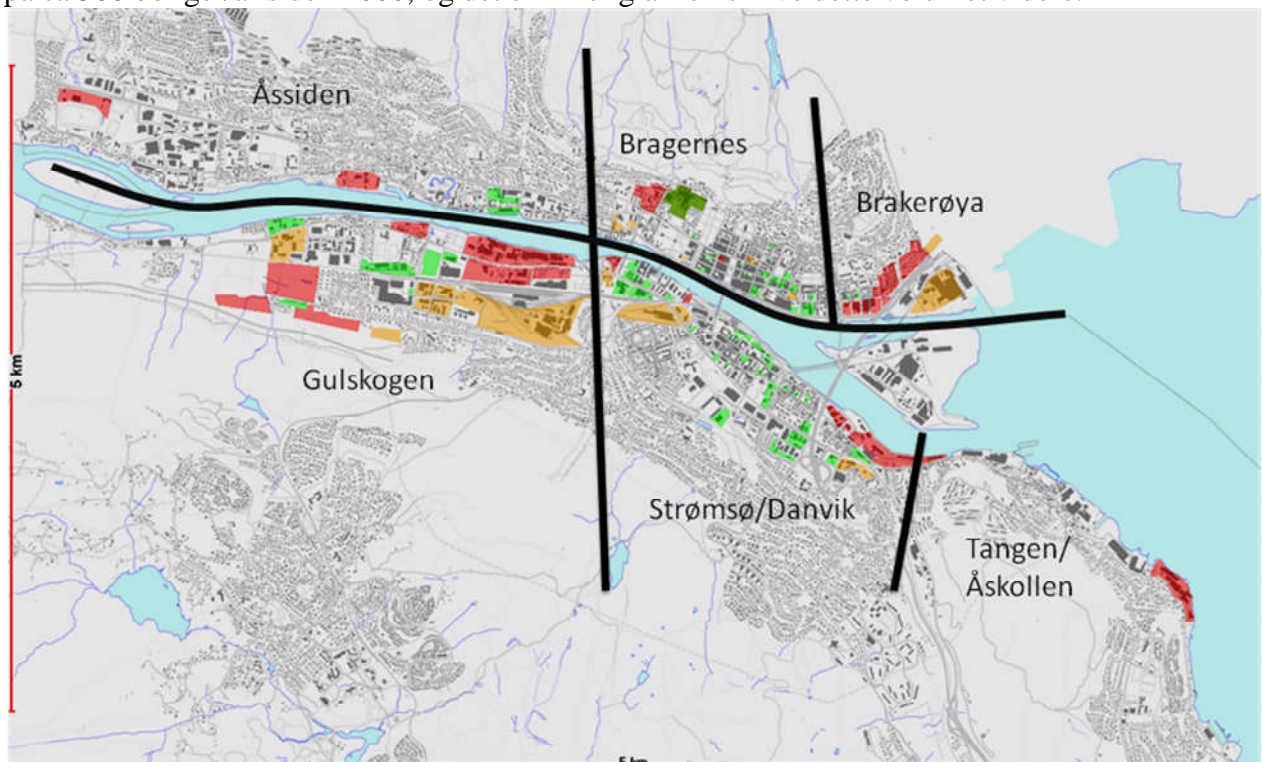
Oversikten er laget som et grovt underlag for å anslå behov for nettkapasitet til ulike bydeler.

Det er vanskelig å anslå dette noe særlig bra utover på bydelsnivå, samt å peke på utbyggingsområder av særlig størrelse og interesse.

Planleggingstiden for hvert enkelt utbyggingsområde vil også variere ut fra en mengde ulike faktorer, som eierens utbyggingsinteresser, arealets konfliktnivå, behov for øvrig infrastruktur (særlig transport). Nesten alt utbyggingspotensiale ligger innenfor dagens bebygde areal/bystrukturen, noe som vil si at det er ekstra krevende å få til god tilpasning til omgivelser. For transformasjonsområder er en også avhengig av at eksisterende virksomhet ønsker å flytte ut.

Den mest sannsynlige hovedtrenden er at for de nærmeste årene vil det meste av utbyggingen skje på Strømsø og Bragernes, og til dels på Gulskogen. Etter hvert vil trolig Gulskogen og Brakerøya (Brakerøya sammen med Lierstranda i Lier) trolig ta over mye av veksten.

Det er ikke her skilt mellom ulike utbyggingsformål (bolig, næring, annet), da det også her vil være blanding, og usikker fordeling. Utbyggingsvolumet for boliger har ligget i gjennomsnitt på ca 300 boliger/år siden 2000, og det er rimelig å fremskrive dette volumet videre.



Kartlagt utbyggingspotensial innen "bybåndet"

Grønt: nært forestående utbygginger, anslått byggeperiode 2011-16

Gult: Utbygginger noe lenger frem i tid, anslått byggeperiode 2015-25

Rødt: Langsiktig utviklingspotensiale med komplekse avklaringsbehov, anslått byggeperiode 2020-30.

POTENSIELT UTBYGGINGSVOLUM

Bragernes utenom Brakerøya:

Utbyggingspotensiale: $\approx 500\,000\text{ m}^2$

Særlig store prosjekter:

- Sykehuset + Wergelands gate $\approx 250\,000\text{ m}^2$, byggestart tidligst 2014, byggeperiode 8 år
NB: Sykehusutbyggingen vil være både ombygging og utvidelse; hvorvidt det er uklart om en utvidelse, med nye, energieffektive bygg, vil gi økt energibehov i.f.t i dag

Brakerøya:

Utbyggingspotensiale: $\approx 450\,000\text{ m}^2$

Strømsø/Danvik:

Utbyggingspotensiale: $\approx 800\,000\text{ m}^2$

Særlig store prosjekter:

- Godsterminalen $\approx 100\,000\text{ m}^2$, tidspunkt for byggestart ikke forutsigbart p.t.

Gulskogen:

Utbyggingspotensiale: $\approx 1\,200\,000\text{ m}^2$

Særlig store prosjekter:

- Sundland $\approx 300\,000\text{ m}^2$, byggestart tidligst 2014, byggeperiode 10 år
- Lie Høvleri $\approx 100\,000\text{ m}^2$

Åssiden:

Utbyggingspotensiale: $\approx 100\,000\text{ m}^2$

Tangen/Åskollen:

Utbyggingspotensiale: $\approx 100\,000\text{ m}^2$