RAPPORT

Miljöpåverkan Regionfastigheter 2008

Energianvändning, bränslemix och emissioner

För Regionfastigheter

Annika Gottberg

Ulrik Axelsson

2009-08-13

Arkivnummer: U2322

Reviderad rapport godkänd
2009-08-13

Lars-Gunnar Lindfors
Forskningsdirektör

IVL Svenska Miljöinstitutet

Box 21060, SE-100 31 Stockholm
Valhallavägen 81, Stockholm
Tel: +46 (0)8 598 563 00
Fax: +46(0)8 598 563 90

Box 5302, SE-400 14 Göteborg
Aschebergsgatan 44, Göteborg
Tel: +46 (0)31 725 62 00
Fax: + 46 (0)31 725 62 90

www.ivl.se

Sammanfattning

Regionfastigheter är ett bolag inom Region Skåne som ansvarar för energiförsörjningen för merparten av de lokaler som Region Skåne använder. Till dessa lokaler hör sjukhus, vårdcentraler och övriga anläggningar. Regionfastigheter följer upp mediaanvändningen i dessa lokaler. Med media menas här värme, varmvatten, el och fjärrkyla. Regionfastigheter har också upprättat en bränslestrategi, för att minska andelen fossila bränslen och koldioxid utsläpp. Som ett led i detta arbete ska utsläppen från mediaanvändningen, samt primärenergianvändningen följas upp årligen.

IVL Svenska Miljöinstitutet har på uppdrag av Regionfastigheter följt upp utsläppen av från mediaanvändningen i sjukhus, vårdcentraler och övriga anläggningar samt beräknat primärenergianvändningen utifrån den slutliga energianvändningen. Beräkningarna av utsläppen baserar sig på emissionsfaktorer för NOx, CO_2, SOx och stoft för 2007 insamlade från fjärrvärmeföretagen. Beräkningarna av primärenergianvändningen baseras på primärenergifaktorer för olika bränslen från SOU2008:25, och bränslesammansättning och verkningsgrad för de olika fjärrvärmeleverantörerna (för år 2007).

Liksom tidigare härrör den största energianvändningen och utsläppen från värme. Även om det inte ingått i årets uppföljning att uppsamla in nya emissionsfaktorer från fjärrvärmeföretagen, så indikerar samtal med några företag en fortsatt ökning av användningen av biobränslen i fjärrvärmen och en minskning av fossila bränslen.

Tabellerna nedan visar att koldioxidutsläppen från all mediaanvändning (utom fjärrkyla som har ökat ytterst marginellt och utgör en bråkdel av de totala utsläppen) har minskat jämfört med 2007. Den största minskningen står värmeanvändningen för.

2007	NOx (ton)	CO_2 (ton)	SOx (ton)	Stoft (ton)
Värme	27,4	9 533,1	7,2	1,1
Varmvatten	5,2	2 475,0	1,0	0,2
El	0,5	147,8	0,3	0,1
Fjärrkyla	0,0	3,6	0,0	0,0
	33,1	**12 159,5**	**8,5**	**1,4**

2008	NOx (ton)	CO_2 (ton)	SOx (ton)	Stoft (ton)
Värme	23,7	8 939	7	0,3
Varmvatten	4,5	2 371	1	0,1
El	0,5	144	0	0,0
Fjärrkyla	0,0	3,8	0,0	0,0
	28,7	**11 457**	**8,0**	**0,37**

1. Anläggningarna kan fokusera på att minska sin totala slutliga energianvändning, samt energianvändning per nyttomått (bruksarea)
2. Regionfastigheter kan undersöka möjligheterna att få bättre miljöprestanda för den energi som levereras som värme. Regionfastigheter kan då behöva göra en sammantagen bedömning av primärenergi och emissioner, samt enligt bränslestrategin, användning av lokala bränslen.

Innehållsförteckning

Sammanfattning 1
1 Inledning 3
2 Metod 3
2.1 Övergripande 3
2.2 Bränslemix och emissionsfaktorer 4
2.2.1 Elmix 5
2.2.2 Allokering vid kraftvärme 5
2.3 Primärenergi 6
2.3.1 LCA-perspektiv på emissioner 8
3 Resultat 9
3.1 Energianvändning 9
3.1.1 Primärenergifaktorer för fjärrvärmenät 9
3.1.2 Värme 10
3.1.3 El 18
3.2 Bränslemix 23
3.2.1 Bränslemix fjärrvärme 23
3.2.2 Svensk elmix 24
3.3 Emissionsfaktorer 25
3.3.1 Fjärrvärme 25
3.3.2 Bränslen 25
3.3.3 El 26
3.4 Miljöpåverkan - mediaanvändning 26
3.4.1 Värme 27
3.4.2 Varmvatten 27
3.4.3 El 28
3.4.4 Fjärrkyla 28
3.5 Summerad miljöpåverkan – anläggningar 28
3.5.1 Sjukhus 29
3.5.2 Vårdcentraler 32
3.5.3 Övriga anläggningar 38
3.6 Miljöpåverkan i livscykelperspektiv 39
4 Slutsatser och rekommendationer 40
5 Referenser 41

1 Inledning

IVL Svenska Miljöinstitutet AB har på uppdrag av Regionfastigheter beräknat miljöpåverkan från fastighetsbeståndets energianvändning under verksamhetsår 2008. Regionfastigheter är ett bolag inom Region Skåne som ansvarar för energiförsörjningen för merparten av de lokaler som Region Skåne använder. Regionfullmäktiga har uppdragit åt Regionfastigheter att upprätta en bränslestrategi. Visionen i denna strategi är att energin skall vara förnybar och på sikt helt fri från utsläpp av farliga ämnen. För att uppnå visionen finns etappmål uppställda för omställning till förnybara källor för värmeanvändningen. Det övergripande målet är att energianvändningen i Region Skåne skall vara helt fossilfri år 2020 och att utsläpp av skadliga ämnen successivt skall minska. Regionfastigheter skall ställa upp mätbara mål som skall redovisas årligen. Redovisningen skall också omfatta primärenergi.

IVL har använt information om emissionsfaktorer och bränslemix som samlades in från energileverantörer föregående år. Med hjälp av information om energikonsumtion för de olika anläggningarna i fastighetsbeståndet, samt produktionsdata om bränsleslag, räknat ut miljöpåverkan för enskilda anläggningar och typer av anläggningar. Primärenergifaktorer har beräknats för de olika fjärrvärmenäten och utifrån dessa har även primärenergianvändningen för de olika anläggningarna i fastighetsbeståndet beräknats.

Utifrån resultaten av insamlade data och beräkningar har rekommendationer gjorts för var den största miljöpåverkan av mediaanvändningen uppkommer och vilka åtgärder som kan göra störst nytta för att minska miljöpåverkan till följd av energianvändning.

2 Metod

De fastigheter som omfattades av uppdraget var sjukhusen i Skåne, de 45 vårdcentraler i Region Skåne för vilka Regionfastigheter ansvarar, samt övriga anläggningar, som till exempel ett museum, en tvättinrättning och Regionhuset i Skåne. Regionfastigheter tillhandahöll ett underlag med namn på de olika anläggningarna, deras energiförbrukning för 2008 uppdelat på olika media, samt leverantörer av värme till de olika anläggningarna. Detta underlag användes såväl för datainsamling som för analys.

2.1 Övergripande

Föreliggande rapport följer upp energianvändningen och emissioner för 2008. Rapporten och har med andra ord ett bokföringsperspektiv. Detta påverkar vissa metodval för beräkningar av bland annat miljövärderingen av el och fjärrvärme. Kartläggningen kan ligga till grund för vidare uppföljningar av energianvändningen i Regionfastigheter. Vid analys av konsekvenserna av förändringsprojekt kan andra metodval vara mer lämpliga (se Engström m.fl. 2008). Detta gäller såväl miljövärdering av el som fjärrvärme. I enlighet med det bokföringsperspektiv som anammats för denna studie har lokala fjärvärmedata[1] och svensk medelel använts.

[1] I ett bokföringsperspektiv. Det skulle också vara möjligt att anlägga ett marginalperspektiv på fjärrvärme, med lokala data om vad som utgör marginalbränsle i respektive fjärrvärmenät.

Användning av en medelmix för el, eller vald miljöel, beskriver dock inte den miljöpåverkan som uppstår vid en måttlig förändring av elanvändningen. Det antagande som följer av användning av medelmix som beräkningsgrund, är att en ökning eller minskning av elanvändningen leder till en förändring i produktionen av samtliga kraftslag i proportion till dess bidrag till dess totala elproduktionen (Engström m.fl. 2008). Ett marginalperspektiv på miljövärderingen av el skulle istället reflektera den elproduktionsteknik som tillkommer eller försvinner vid en ökad eller minskad efterfrågan på el. Vilken produktionsteknik som tillkommer eller försvinner vid ökad eller minskad efterfrågan, beror på vilken teknik som med kort varsel kan tas i drift, relativt oberoende av omgivande förutsättningar (som till exempel tillgång till vatten i vattenmagasin), och som har relativt hög andel rörliga kostnader, (på grund av att enhetskostnader för elen inte stiger drastiskt vid minskad produktion, eftersom fasta kostnader inte måste fördelas på en mindre produktionsvolym). På kort sikt anses kolkondens utgöra marginalel. Det råkar också vara den mest utsläppsintensiva tekniken. Om man alltså skall beräkna miljökonsekvenserna av förändrad elanvändning – alltså ett förändringsperspektiv snarare än ett bokföringsperspektiv – så blir utsläppen från elanvändningen betydligt högre än om man utgår från en medelmix som innehåller en hög andel kraftslag lägre klimatpåverkande utsläpp. Ett marginalperspektiv rekommenderas av Engström m fl (2008) vid bedömning av åtgärder för energieffektivisering. De beskriver emellertid också ett argument mot ett marginalperspektiv, nämligen att det inte är rättvist att tilldela all elanvändning marginalegenskaper eftersom marginalproduktionen inte täcker all användning.

2.2 Bränslemix och emissionsfaktorer

Vid föregående års uppdrag kontaktade IVL fjärrvärmeföretagen och samlade in bränslemix och emissionsfaktorer från dessa företag för år 2007. I årets uppdrag användes enligt avtal med Regionfastigheter fjärrvärmeföretagens bränslemix och emissionsfaktorer från år 2008 för 2007. Regionfastigheters leverantörer av fjärrvärme kontaktades via e-post med förfrågan om information om bränslemix för år 2008. Ett mindre antal företag tillhandahöll denna information.

Bränslemixen uttrycks som procentandelar av insatt bränsle, räknat på MWh. Eftersom verkningsgraden för olika pannor kan skilja sig åt, så kan de olika bränslena som procentandelarna av den producerade värmen skilja sig något från bränslemixen med avseende på insatta bränslen. Bränslemixen med avseende på insatt bränsle bedömdes ge en bild som möjliggör för Regionfastigheter att följa upp sin bränslestrategi. Data för insatt bränsle torde också vara relativt lättillgängligt, medan ytterligare datainsamling för verkningsgrader på olika pannor i de olika fjärrvärmenäten innebär en betydande arbetsinsats och osäkerhet i datatillgång.

Värmepumpar är ett specialfall i redovisningen av bränslemixen. El är det insatta bränslet, men den värme som tas från omgivningen när fjärrvärme produceras i värmepumparna redovisas i denna rapport också som en andel i bränslemixen. En anledning till detta är att en andel av värmen från värmepumpar ibland betraktas som förnybar (Europeiska unionens officiella tidning, 2009). Genom att redovisa värme från värmepumpar i bränslemixen möjliggörs också en uppskattning av den totala andelen förnybar energi i bränslemixen.

Fjärrvärmeföretagen i undersökningen har inte angivit några emissioner från spillvärme och hetvatten och anser då antagligen att denna inköpta värme är en biprodukt av annan verksamhet och att denna verksamhet skulle bedrivas även om efterfrågan för värmen saknades. Denna studie har tillämpat den hanteringen av spillvärme och hetvatten. I vissa fall kan det dock diskuteras huruvida det rör sig om spillvärme eller huruvida det rör sig om hetvatten/fjärrvärme för vilka emissioner bör allokeras.

Utöver fjärrvärme använde Regionfastigheter också el och några anläggningar använde bränslen som olja, gasol och biobränsle i pannor i anläggningarna. För miljövärdering av bränslena användes emissionsfaktorer för respektive bränsle för användning i bostadsanläggningar från Uppenberg m fl, (2001). Se nedan för miljövärderingen av el.

2.2.1 Elmix

Denna rapport redovisar utsläpp för den el som Regionfastigheter använder dels i fallet då elen miljövärderas enligt svensk elmix respektive miljövärderas som att den var producerad som miljöel. I dagsläget saknas ett robust system för ursprungsmärkning/avräkning av el på nationell nivå, vilket innebär att elen borde miljövärderas som svensk elmix. Även om Regionfastigheters elleverantör gör avräkning för den miljöel som säljs är det ändå sannolikt att den extra vattenkraft som Regionfastigheter köper dubbelräknas på nationell nivå. I denna rapport redovisas dock också emissioner baserade på el miljövärderat enligt bra miljövalel, vilket skulle stämma om ett robust system fanns för ursprungsmärkning.

Data för svensk medelmix 2008 inhämtades från Svensk Energi (2009). Emissionsfaktorerna för svensk medelmix beräknades med hjälp av algoritmer från Uppenberg m fl (2001), då officiella emissionsfaktorer saknas. Vid denna uträkning fördelas vissa av bränsleslagen i svensk elmix på den indelning i bränsleslag som Uppenberg m fl (2001) baserades på. Det ska också noteras att de data som Uppenberg m fl (2001) är baserad på är ca 10 år gamla. Emissionsfaktorerna från Uppenberg m fl (2001) har ett livscykelperspektiv, vilket generellt är att rekommendera. Däremot har inte utsläppen från fjärrvärme kunnat beräknas i ett livscykelperspektiv. För att utsläppen som härrör från el och fjärrvärme skall vara jämförbara och adderbara, har en uppskattning gjorts av emissionsfaktorerna för direkta utsläpp från svensk medelmix. Den svenska medelmixen består till 90 % av vattenkraft och kärnkraft (ca 45 % vardera år 2007). Utsläpp från drift vid vattenkraft och kärnkraft båda är ca 5 % av de totala koldioxidutsläppen i ett livscykelperspektiv (baserat på Uppenberg m fl 2001, respektive Vattenfall klimatdeklaration). Därför har emissionsfaktorer använts i denna rapport som är 5 % av de emissionsfaktorer som räknades fram med en räknerutin från Uppenberg m fl (2001).

2.2.2 Allokering vid kraftvärme

Vid kraftvärmeverk produceras både värme och elektricitet av insatta bränslen. Några av de fjärrvärmeföretag som levererar värme till Regionfastigheter har kraftvärmeverk. För att fastställa bränslemix och emissionsfaktorer för endast värmen måste en allokeringsfaktor tillämpas på det insatta bränslet och emissionerna för att beräkna hur mycket av bränslet och emissionerna som skall fördelas på värmen. Allokeringsfaktorn beror på vilken metod som används. I denna rapport användes primärenergimetoden. Allokeringsfaktorn för värme beräknades med nedanstående formel:

$$\text{Allokering till värme} = \frac{PEF_{fv} * levererad_{fv}}{\sum_{i=1}^{n} (PEF_{bränsle,i} * insatt_{bränsle,i})}$$

2.3 Primärenergi

Primärenergi omfattar all energi från uttag av energiråvara, transporter, förädling, distribution och förluster. Primärenergi omfattar alltså ett livscykelperspektiv. Nedan redovisas hur primärenergianvändning beräknas och vad som påverkar primärenergianvändningen. Regionfastigheter kan försöka påverka primärenergianvändningen genom dialog med fjärrvärmeleverantörerna. Anläggningarna själva kan främst påverka den slutliga energianvändningen.

För att beräkna hur mycket primärenergi som krävs för att få fram hur mycket primärenergi som behövs för att producera till exempel en MWh el eller fjärrvärme, används primärenergifaktorer (kallas även viktningsfaktorer eller omvandlingsfaktorer), (Engström m.fl. 2008:39).

De energislag som anses vara oändliga och endast påverkas marginellt av mänsklighetens utnyttjande får primärenergifaktor 0 (Gustafsson, 2008). För att få fram Regionfastigheters primärenergianvändning multiplicerades den slutliga energianvändningen (MWh värme etc.), redovisad i ”Utfall landstingsförbundet 2008” med primärenergifaktorn för respektive energislag.

Primärenergifaktorn för ett fjärrvärmenät beräknas enligt formeln nedan, där allokeringen vid eventuell elproduktion sker med primärenergimetoden:

$$PEF_{fv} = \frac{\sum_{i=1}^{n}(PEF_{bränsle,i} * insatt_{bränsle,i}) - PEF_{el} * elprod}{levererad_{fv}}$$

Primärenergianvändningen vid anläggningar med egna pannor beräknades som

$$Levererat_{bränsle} * PEF_{bränsle}$$

Tabell 1 nedan anger de primärenergifaktorer för olika bränslen som använts för att beräkna primärenergifaktorerna för respektive fjärrvärmenät.

Tabell 1 Primärenergifaktorer energibärare (SOU 2008:25)

Energibärare	PEF	Energibärare	PEF
Biobränsle	1,08	Olja	1,18
Avfall	0,66	N-gas/gasol	1,16
RT-flis	0,66	El	1,8[2]
Biogas, spillvärme	0		

Primärenergifaktorerna för bränslen återspeglar relationen mellan det totala energiresursbehovet per kWh slutlig energianvändning (SOU 2008:25). Detta är teknikberoende och därför kan primärenergifaktorerna förändras över tiden beroende på den tekniska utvecklingen. De förhållanden som ligger till grund för SOU 2008:25 uppskattas gälla åtminstone ca 10 år. Utredningen omfattar en period som sträcker sig fram till 2016.

Primärenergifaktorerna är också delvis en värderingsfråga, bland annat med avseende på hur alternativa avsättning för restprodukter och spillvärme betraktas. Detta beror då också på marknadsutvecklingen för nyttiggörande av restprodukter. Spillvärme har givits primärenergifaktorn 0 dels för att det bedöms saknas alternativ användning för den om den inte nyttiggjordes i fjärrvärmesystem.

[2] 1,8 är primärenergifaktorn för svensk medelmix. Primärenergifaktorn för nordisk medelmix är 1,5 och för marginalel 2,5.

Därmed skulle spillvärmen gå till spillo om den konkurrerades ut av nybyggd kraftvärme. På liknande sätt betraktas biogas producerad av avfall som en obegränsad tillgång som inte leder till något uttag av primärenergi (SOU 2008:25).

När det gäller till exempel avfall, har bedömningen gjorts i SOU 2008:25 att hälften av avfallet utgörs av bioråvara som definieras som tillförd primär energiresurs medan hälften av avfallet inte skulle ha någon alternativ avsättning om det inte hade nyttiggjorts för värmeutvinning. Således blir relationen mellan tillförd primär energiresurs och nyttiggjord tillförd energi 0,5. Till detta läggs energi för sortering, transport med mera. Primärenergifaktorn blir då 0,66 (SOU 2008:25). Samma principiella frågeställning gäller flera biobränslen, som t.ex. GROT. GROT anses i SOU 2008:25 vara prima biobränsle och får därför en primärenergifaktor över 1 (1,08). I framtiden när teknikutveckling och markandsutveckling har skett för nyttiggörande av till exempel avfall, är en situation tänkbar där avfall kan ha en primärenergifaktor över 1. Detsamma kan gälla flera restprodukter, biogas och spillvärme. Förutom tekniska förändringar och förändringar i marknadsförutsättningar, kan också värderingar förändras eftersom det inte råder total samstämmighet. Utifrån rådande förutsättningar kan det antas att betraktelsesättet i SOU 2008:25 kommer att gälla under ett antal år. Vi bedömer att detta betraktelsesätt är rimligt.

I beräkningarna av fjärrvärmenätens primärenergifaktor har primärenergifaktorn för biobränsle använts för flis, halm, pellets, trädbränslen (där dessa angivits generiskt av leverantören), rapsolja, bioolja. I föreliggande rapport behandlas halm på samma sätt som till exempel GROT behandlas i SOU 2008:25, dvs. som prima biobränsle, om vilket det potentiellt råder konkurrens. För biomal har primärenergifaktorn för avfall använts. Biomal är ett biobränsle bestående av malda animaliska restprodukter (Biomal, 2009). Ingen fördjupad analys har gjorts av alternativa användningsområden för de animaliska restprodukter som används i biomal, och huruvida biomal främst ska ses som prima biobränsle, eller som avfall. Här har vi gjort antagandet att biomal kan betraktas på liknande sätt som avfall.

För el har primärenergifaktor för svensk medelmix använts, eftersom denna rapport har ett bokföringsperspektiv. PEF för bränslen i fjärrvärme bedömdes vara en rimlig approximation för bränslen som användes i anläggningarnas egna pannor. Primärenergifaktorn för svensk medelmix varierar från år till år. Genomsnittet för år 2001 till 2005 var 1,8 (SOU 2008:25).

Kol ingår inte i tabellen ovan eftersom bränslet inte används i något av fjärrvärmenäten som levererar värme till Region Skåne. Kol utgör dock ett exempel på att primärenergianvändning och emissioner i ett livscykelperspektiv bör betraktas tillsammans. Kol har en lägre primärenergifaktor än biobränsle (1,04 respektive 1,08). Detta beror bland annat på att kol har högre värmevärde och är ett torrt bränsle och därför ger upphov till mindre belastning i bland annat transportsteget. Biobränslen ger däremot inte upphov till några nettoutsläpp av koldioxid, medan användning av kol som bränsle ger upphov till stora nettoutsläpp av koldioxid.

Som framgår av Tabell 1 har de flesta fossila bränslen högre primärenergifaktorer än till exempel biobränslen. Eftersom primärenergi enligt ovanstående formel också tar hänsyn till omvandlings- och distributionsförluster så kan fjärrvärmenät med små förluster och en relativt sett större andel fossila bränslen få en lägre sammanvägd primärenergifaktor, än ett nät med lägre verkningsgrad men större andel biobränslen. Högre elverkningsgrad kan också sänka den sammanvägda primärenergifaktorn. En fjärrvärmeleverantör som vill sänka sin primärenergifaktor för fjärrvärmemixen kan alltså minska omvandlings- och distributionsförluster, samt byta till bränslen med lägre primärenergifaktor.

Data som samlades in våren 2008 för 2007 års bränslemix och emissionsfaktorer, har använts för uträkningar av primärenergifaktorer. Årets uppdrag för Regionfastigheter har inte omfattat ny insamling av data från fjärrvärmeföretagen. En förfrågan skickades dock ut till fjärrvärmeföretagen. Ett fåtal har lämnat in data och flera av dessa behövde kompletteras.

Flera av fjärrvärmeföretagen inkom vid föregående års datainsamling med data i efterfrågat format, vilket omfattade såväl tillfört bränsle som levererad fjärrvärme och därmed kunde primärenergifaktorn för fjärrvärmemixen beräknas. Andra fjärrvärmeföretag lämnade emellertid inte lika fullständig information. Därför har kompletterande information använts, till exempel angående omvandlings- och distributionsförluster i olika fjärrvärmenät, från Svensk Fjärrvärmes statistik för år 2007.

Eftersom primärenergifaktorn för ett visst fjärrvärmenät förändras om bränslemixen och verkningsgraden ändras, så är det sannolikt att primärenergifaktorn för nätet skiftar något från år till år. Någon sådan förändring mellan år 2007 och 2008 framgår inte av denna rapport, eftersom uppdraget endast i begränsad utsträckning omfattade datainsamling från fjärrvärmeföretagen.

I den Excelfil som rapporten baseras på, är PEF för respektive fjärrvärmenät beräknade i själva filen för de företag som endast har fjärrvärmeproduktion. För de företag som har kraftvärmeproduktion har beräkningen utförts i en separat excelfil där också allokeringen av bränslet i kraftvärmeproduktionen gjorts mellan elen och värmen som samtidigt producerats. I dessa fall är PEF inskriven i den större excelfilen.

2.3.1 LCA-perspektiv på emissioner

Eftersom miljöprofilen för produktion och distribution av olika energikällor skiljer sig åt, så ger utsläppsdata från enbart den direkta användningen av ett energislag inte en heltäckande och rättvisande bild av den totala miljöpåverkan. Likaså kan relativt lite primära energiresurser tas i anspråk för ett bränsle som ger upphov till relativt stora utsläpp (kol är ett sådant exempel som har en lägre primärenergifaktor än biobränslen, men som ger upphov till stora nettoutsläpp av koldioxid). Därför är det lämpligt att också ta hänsyn till miljöpåverkans om uppkommer uppströms när miljöpåverkan av energianvändningen skall bedömas.

Emissionsfaktorer som omfattar såväl bränsleproduktion, distribution och användning fjärrvärmeverk beräknades genom att tillämpa emissionsfaktorer för produktion och distribution av olika bränslen, från Uppenberg m fl (2001), vikta dessa för bränslens andel i bränslesammansättningen för de fjärrvärmeföretag som använde bränslen för vilka livscykeldata fanns tillgängligt och lägga dessa till fjärrvärmeföretagens emissionsfaktorer frö direkt användning för använd bränslesammansättning. Eftersom jämförbara data för produktion och distribution saknas för flera av de bränslen som ingår i bränslesammansättningen för fjärrvärme, så har inte ett livscykelperspektiv kunnat användas genomgående i denna rapport, utan endast som exempel för ett mindre antal fjärrvärmeföretag. Det bör noteras att emissionsfaktorerna för produktion och distribution härrör från data som avser situationen i mitten till slutet av 1990-talet. På grund av ny produktions- och reningsteknik kan utsläppsprofilen ha ändrats något sedan dess. Det skall också noteras att data för produktion och distribution för biogas, vilket var ett av de bränslen som användes av en av nedanstående fjärrvärmeföretag, avsåg biogas för fordonsdrift. I siffrorna för produktion och distribution av biogas ingår distribution till tankställen och tankning. Det är oklart hur mycket utsläppen skiljer sig åt för de olika användningsområdena för biogas.

Tabell 2 nedan visar hur stor andel av utsläppen från den direkta bränsleanvändningen utgör av de totala utsläppen som inkluderar produktion och distribution. Som framgår av tabellen kan denna andel skilja stort för olika bränslesammansättningar och ämne.

Tabell 2 Andelen utsläpp från direkt energianvändning av utsläppen i livscykelperspektiv

	NOx	CO_2	SOx
EON Staffanstorp	71 %	76 %	i.u.
Landskrona energi	68 %	55 %	51 %
Tomelilla energi	77 %	14 %	96 %
Ystad	16 %	58 %	14 %

3 Resultat

3.1 Energianvändning

I detta avsnitt redovisas slutlig energianvändning samt primärenergianvändning för de olika anläggningarna och anläggningstyperna.

Tabell 3 visar sammanfattningsvis hur mycket energi som använts för uppvärmning, uppvärmning av varmvatten, övrig elanvändning och fjärrkyla. I efterföljande avsnitt visas mer detaljerad information om energianvändningen.

Tabell 3 Slutlig energianvändning, per anläggning och medium 2008

MWh	Värme (korr)	Varmvatten	El (exkl. fjärr-kyla)	Fjärrkyla
Sjukhus	110 617	23 895	123 027	3 720
Vårdcentraler	19 140	4 020	11 995	0
Övriga anlägg-ningar	4 229	902	4 528	0
Totalt	133 987	28 817	139 550	3 720

3.1.1 Primärenergifaktorer för fjärrvärmenät

Primärenergifaktorer för de olika fjärrvärmenäten beräknades enligt den formel och de primärenergifaktorer för bränslen som beskrevs i metodavsnittet. Primärenergifaktorerna för fjärrvärmenäten användes för att beräkna Regionfastigheters primärenergianvändning i fastighetsbeståndet. Vi vill poängtera att dessa primärenergifaktorer för fjärrvärmenäten är approximationer, varav vissa baserar sig på faktiska data från fjärrvärmeföretagen om bränslemix och verkningsgrader för år 2007 och i några fall 2008. Andra är baserade på en kombination av data från fjärrvärmeföretagen och statistik från Svensk Fjärrvärme för år 2007.

Tabell 4 Primärenergifaktorer fjärrvärmenät (approximationer)

Leverantör	PEF fjärr-värmemix	Leverantör	PEF fjärr-värmemix
Bromölla energi	0,13	Lunds energi	0,80
C4 energi	1,04	Perstorp energi	0,08
EON (Malmö)	0,30	Skurup energi	1,27
EON (Staffanstorp)	1,48	Tomelilla energi	1,57
Eslövs energi	1,12	Ystad energi	0,80
Hässleholms energi	1,02	Ängelholms energi	0,86
Höganäs energi	0,08	Öresunds kraft	*i.u.*
Kreab	1,15	Örkelljunga	1,65
Landskrona energi	0,50	Österlens kraft	1,26

Det är stor skillnad mellan primärenergifaktorerna för de olika fjärrvärmenäten. Detta beror dels på skillnader i bränslemix, skillnader i verkningsgrad samt elverkningsgrad i de fall det även produceras el vid fjärrvärmenäten. Fjärrvärmeföretagen med lägst primärenergifaktor har alla en övervägande del spillvärme i sin bränslemix. Örkelljunga och Tomelilla med relativt höga primärenergifaktorer har båda övervägande biobränsle (flis) i sin bränslemix, men hade relativt stora omvandlings- och distributionsförluster.

Eftersom primärenergifaktorerna för vissa nät är baserade på 2007 års bränslemix och för några nät för 2008 års bränslemix, så blir en jämförelse mellan företagen inte helt rättvisande. En mer rättvisande jämförelse fås först då primärenergifaktorerna baseras på de aktuella årens bränslesammansättningar och verkningsgrader. Av de företag som lämnade uppgifter för 2008 märks en tydlig minskning i användning av fossila bränslen. Detta går i linje med de planer för förändringar som fjärrvärmeföretagen angav i föregående års studie. Det är därför rimligt att anta att även de företag som inte inkommit med information om 2008 års bränslemix har en liknande trend. Eftersom de fossila bränslena har högst primärenergifaktorer så skulle detta kunna innebära att nät med primärenergifaktorer baserade på 2007 års bränslemix faktiskt hade lägre primärenergifaktorer år 2008 än år 2007. Å andra sidan kan byte mellan andra bränslekällor, som till exempel minskad andel RT-flis och ökad andel skogsflis, medföra en ökning av primärenergifaktorn (eller mindre minskning) även om man har minskat andelen fossila bränslen.

3.1.2 Värme

3.1.2.1 Sjukhus

Tabell 5 visar slutlig värmeanvändning för sjukhusen år 2007 och 2008, samt primärenergianvändningen för sjukhusen dessa år. Den totala slutliga värmeanvändningen (värmegraddagar korrigerat) vid sjukhus år 2008 var 118 938 MWh. Detta innebar tre procent mindre än föregående års värmeanvändning, trots att bruksarean år 2008 hade ökat något. De flesta sjukhusen hade också minskat sin värmeanvändning per kvadratmeter bruksarea jämfört med året innan, medan två sjukhus hade en högre värmeanvändning per kvadratmeter bruksarea år 2008 än 2007.

Som påpekats tidigare i denna rapport blir jämförelse av primärenergianvändning mellan år 2007 och år 2008 och förändringen mellan dessa år för de olika fjärrvärmeföretagen, inte rättvisande eftersom primärenergifaktorerna för fjärrnäten i många fall baserar sig på endast ett av åren. Tabell 5 nedan omfattar ändå en sådan jämförelse eftersom det illustrerar effekter av att se till primärenergianvändningen vid uppföljningar av energianvändningen i ett fastighetsbestånd, i de fall där

primärenergifaktorer finns för båda år. Ett sådant exempel är UMAS, där minskningen av primärenergianvändningen är betydligt större än minskningen av den slutliga energianvändningen. Ängelholms sjukhus däremot har en avsevärt ökad primärenergianvändning år 2008 jämfört med år 2007, trots en minskad slutlig energianvändning. Anledningen till detta var att primärenergifaktorn för nätet hade ökat, en kraftigt minskad fossilbränsleanvändning till trots. Detta berodde på att ingen el producerades i kraftvärmeverket år 2008, men däremot 2007.

I slutet av år 2008 övergick Trelleborgs sjukhus från naturgas till fjärrvärme. Eftersom uppdatering av bränslesammansättningen för de flesta fjärrvärmenäten i denna rapport inte gjorts för år 2008, har heller inte hänsyn tagits till denna konvertering vid Trelleborgs sjukhus de sista månaderna av 2008. Detta bör dock justeras vid kommande års uppföljning av Regionfastigheters energianvändning och emissioner.

Tabell 5 Slutlig och primärenergianvändning för värme, sjukhus, jämförelse år 2007 och år 2008

Anläggning	Yta			Slutlig värmeanvändning						Primärenergianvändning värme					
	2007 m^2 bra	2008 m^2 bra	För-ändring %	2007 MWh (tot.)	2008 MWh (tot.)	Förändring %	2007 MWh/m^2	2008 MWh/m^2	Förändring %	2007 MWh (tot.)	2008 MWh (tot.)	Förändring %	2007 MWh/m^2	2008 MWh/m^2	Förändring %
UMAS	252 024	254 000	1%	30 476	29 228	-4%	0,121	0,115	-5%	10 971	8 768	-20%	0,04	0,03	-21%
Trelleborg	44 613	44 613	0%	4 447	4 235	-5%	0,100	0,095	-5%	5 159	4 913	-5%	0,12	0,11	-5%
Helsingborg	135 029	135 029	0%	13 966	13 482	-3%	0,103	0,100	-3%	i.u.	i.u.	i.u.	i.u.	i.u.	i.u.
CSK	130 895	130 878	0%	7 315	8 734	19%	0,056	0,067	19%	7 608	9 084	19%	0,06	0,07	19%
Hässleholm	53 560	53 560	0%	5 308	5 014	-6%	0,099	0,094	-6%	5 414	5 115	-6%	0,10	0,10	-6%
USiL	335 255	352 526	5%	42 701	40 000	-6%	0,127	0,113	-11%	34 161	32 000	-6%	0,10	0,09	-11%
Ystad	46 374	46 682	1%	3 768	3 796	1%	0,081	0,081	0%	3 019	3 041	1%	0,07	0,07	0%
Simrishamn	31 851	31 851	0%	4 281	4 525	6%	0,134	0,142	6%	5 412	5 720	6%	0,17	0,18	6%
Landskrona	28 026	28 026	0%	3 994	3 994	0%	0,143	0,143	0%	1 978	1 979	0%	0,07	0,07	0%
Ängelholm	56 461	56 726	0%	6 034	5 929	-2%	0,107	0,105	-2%	3 922	5 074	29%	0,07	0,09	29%
Totalt	1 114 088	1 133 891	2%	122 290	118 938	-3%	0,107*	0,105*	-2%						

*medel

3.1.2.2 Vårdcentraler

Tabell 6 visar slutlig värmeanvändning och primärenergianvändning för vårdcentraler år 2007 och 2008. Den totala slutliga värmeanvändningen vid vårdcentraler för år 2008 var 19 140 MWh. Detta innebar en minskning med sex procent jämfört med den totala slutliga värmeanvändningen vid vårdcentraler 2007. Även den totala bruksarean vid vårdcentraler minskade från 2007 till 2008. Den genomsnittliga slutliga värmeanvändningen per kvadratmeter bruksarea var 0,11 MWh både år 2007 och 2008. Följaktligen har allt som allt ingen minskning skett av slutlig värmeanvändning per nyttomått för vårdcentraler.

För flertalet vårdcentraler har den slutliga värmeanvändningen per bruksarea minskat eller varit oförändrad sedan år 2007. För ett par vårdcentraler var värmeanvändningen marginellt större (ca 1%) år 2008 är året innan. Vid fem vårdcentraler var dock värmeanvändningen så mycket som 13 till 53 procent högre per bruksarea år 2008 än år 2007. Den ökade värmeanvändningen är särskilt märkbar vid de två vårdcentraler där bruksarean minskade mest (28% mindre bruksarea och 53% högre värmeanvändning per bruksarea, respektive 13% mindre bruksarea och 26% högre värmeanvändning per bruksarea). Om värmeanvändningen ses över vid dessa vårdcentraler inom ramarna för verksamhetens behov, kan sannolikt en minskning av den sammantagna slutliga värmeanvändningen per nyttomått åstadkommas för vårdcentraler.

I fråga om primärenergianvändningen och jämförelsen mellan år 2007 och 2008 gäller samma förutsättningar som beskrevs för sjukhus i föregående avsnitt, nämligen att en jämförelse inte blir rättvisande eftersom primärenergifaktorn för fjärrnäten i många fall endast baserar sig på ett av åren. Liksom för sjukhusen omfattar Tabell 6 nedan ändå en sådan jämförelse eftersom det illustrerar effekter av att se till primärenergianvändningen vid uppföljningar av energianvändningen i ett fastighetsbestånd, i de fall där primärenergifaktorer finns för båda år. För vissa vårdcentraler där fjärrvärmenätets primärenergifaktor finns för båda åren, kan man notera en ännu större minskning av primärenergianvändningen än av den slutliga värmeanvändningen. Detta till exempel vårdcentralerna i Staffanstorp och beror på att dess fjärrvärmeleverantör har minskat användningen av fossila bränslen och ökat verkningsgraden[3], och därmed åstadkommit en lägre primärenergifaktor för nätet.

[3] Verkningsgraden för år 2007 är tagen från statistik från Svensk Fjärrvärm, medan verkningsgraden för år 2008 kommer från data från företaget.

Tabell 6 Slutlig och primärenergianvändning för värme, vårdcentraler år 2007 och 2008

	Yta			Slutlig värmeanvändning						Primärenergianvändning värme[4]					
	2007	2008	Förändring	2007	2008	Förändring	2007	2008	Förändring	2007	2008	Förändring	2007	2008	Förändring
Vårdcentraler	m2 bra	m2 bra	%	MWh (tot.)	MWh (tot.)	%	MWh/m2	MWh/m2	%	MWh (tot.)	MWh (tot.)	%	MWh/m2	MWh/m2	%
Vårdcentral Staffanstorp	3 687	3 707	1%	47	29	-38%	0,013	0,0079	-38%	69	40	-42%	0,02	0,01	-42%
Tågarp 18:5; Vårdcentral Arlöv	3 993	3 993	0%	523	414	-21%	0,13	0,10	-21%	188	124	-34%	0,05	0,03	-34%
Knislinge ; Vårdcentral, tand-klinik	1 475	1 475	0%	120	118	-2%	0,08	0,08	-2%	142	139	-2%	0,10	0,09	-2%
Örkelljunga; Vårdcentral , tandklinik	2 576	2576	0%	411	368	-10%	0,16	0,14	-10%	689	606	-12%	0,27	0,24	-12%
Bjuv ;Folktandvården	770	770	0%	132	93	-29%	0,17	0,12	-29%	*i.u*	*i.u*	*i.u*	*i.u*	*i.u*	*i.u*
Vårdcentral Lomma	1 202	1 202	0%	88	81	-8%	0,07	0,07	-8%	55	51	-8%	0,05	0,04	-8%
Vårdcentralen Skurup	2 308	2 308	0%	349	327	-6%	0,15	0,14	-6%	443	416	-6%	0,19	0,18	-6%
Björkbackens vårdcentral, Sjöbo	4 502	4 502	0%	600	576	-4%	0,13	0,13	-4%	648	622	-4%	0,14	0,14	-4%
Orup	21 186	21 309	1%	3 055	3 065	0%	0,14	0,14	0%	3 299	3 311	0%	0,16	0,16	0%
Tallen 13,Tomelilla;Tandklinik	1 236	1 236	0%	55	54	-2%	0,04	0,04	-2%	87	85	-2%	0,07	0,07	-2%
Brösarp 12:22 ; Vårdcentral	987	987	0%	105	105	0%	0,11	0,11	0%	189	189	0%	0,19	0,19	0%
Bromölla ; vårdcen-tral,tandklinik	2 376	2 376	0%	259	263	1%	0,11	0,11	1%	34	35	1%	0,01	0,01	1%
Perstorp; vårdcen-tral,tandklinik	7 411	7 411	0%	509	449	-12%	0,07	0,06	-12%	41	36	-12%	0,01	0,00	-12%
Klippan ; vårdcen-tral,tandklinik	2 719	2 719	0%	243	238	-2%	0,09	0,09	-2%	234	230	-2%	0,09	0,08	-2%
Ljungbyhed; vårdcen-tral,tandklinik	1 022	1 022	0%	85	115	35%	0,08	0,11	35%	100	136	35%	0,10	0,13	35%
Hyllinge; distriktsskö-terskemottagning	145	145	0%	0	17	-	0,00	0,12	-	0	31	-	0,00	0,21	-
Båstad; vårdcentral,tandklinik	1 555	1 555	0%	156	156	0%	0,10	0,10	0%	281	281	0%	0,18	0,18	0%
Måsen 14;Vårdcentral	4 789	4 789	0%	434	419	-3%	0,09	0,09	-3%	347	335	-3%	0,07	0,07	-3%
Brandstationen 3 ; Kävlinge-villan	4 789	4 789	0%	48	33	-31%	0,10	0,07	-31%	38	27	-31%	0,08	0,06	-31%
Drottning Sofia1; Annetorps-hemmet	13 793	13 894	1%	1 949	1 949	0%	0,14	0,14	-1%	1 559	1 559	0%	0,11	0,11	-1%
Banken 7; Vårdcentral Dalby	3 626	3 626	0%	432	430,48	0%	0,12	0,12	0%	346	344	0%	0,10	0,09	0%
Bergaliden ; vårdcentral	1 639	1 639	0%	172	166	-4%	0,10	0,10	-4%	*i.u.*	*i.u*	*i.u*	*i.u*	*i.u*	*i.u*
Folktandvården Motorn 7	2 792	2 792	0%	219	200	-9%	0,08	0,07	-9%	*i.u*	*i.u*	*i.u*	*i.u*	*i.u*	*i.u*

[4] Primärenergifaktorn för de olika fjärrvärmenäten är i många fall baserade på ett och samma år. I dessa fall beror eventuella förändringar i primärenergianvändningen mellan 2007 och 2008 helt på anläggningens slutliga energianvändning, och är därmed desamma som förändringarna i slutlig energianvändning. För några nät finns primärenergifaktorer för 2007 och 2008, baserade på den bränslemix och verkningsgrad som gällde för respektive år. I dessa fall man notera en större eller mindre förändring i primärenergianvändningen än i den slutliga energianvändningen. En jämförelse mellan de olika anläggningarna, beträffande förändring i primärenergianvändning mellan 2007 och 2008 blir inte helt rättvisande på grund av att data i många fall bara finns för ett av åren. Ingen uppgift finns om primärenergifaktorn för Öresundkrafts Helsingborgsnät.

	Yta			Slutlig värmeanvändning						Primärenergianvändning värme					
	2007	2008	För-ändring	2007	2008	Förändring	2007	2008	För-ändring	2007	2008	För-ändring	2007	2008	För-ändring
Vårdcentraler	m2 bra	m2 bra	%	MWh (tot.)	MWh (tot.)	%	MWh/m2	MWh/m2	%	MWh (tot.)		%	MWh/m2	MWh/m2	%
Vårdcentral Planteringen	884	884	0%	81	68	-17%	0,09	0,08	-17%	*i.u*	*i.u*	*i.u*	*i.u*	*i.u*	*i.u*
Pålsjö sjukhem	5 811	5 811	0%	1 581	1 000	-37%	0,27	0,17	-37%	*i.u*	*i.u*	*i.u*	*i.u*	*i.u*	*i.u*
Annedal 1	443	443	0%	59	54	-8%	0,13	0,12	-8%	*i.u*	*i.u*	*i.u*	*i.u*	*i.u*	*i.u*
Höganäs, Delfinen 8	572	572	0%	37	37	0%	0,06	0,06	0%	3	3	0%	0,00	0,00	0%
Höganäs, Stinsen dag-center	1 147	1 147	0%	95	93	-2%	0,08	0,08	-2%	7	7	-2%	0,01	0,01	-2%
Solrosen 1 Es-löv;Tåbelund	7 504	7 504	0%	1 010	1 010	0%	0,13	0,13	0%	1 135	1 135	0%	0,15	0,15	0%
Specialisthuset Eslöv	5 775	5 775	0%	862	862	0%	0,15	0,15	0%	969	969	0%	0,17	0,17	0%
Paviljongen 1 BUP	3 172	3 172	0%	441	396	-10%	0,14	0,12	-10%	459	411	-10%	0,14	0,13	-10%
Kristianstad 3:09 Tand-vårdshuset	8 335	7 243	-13%	524	574	10%	0,06	0,08	26%	545	597	10%	0,07	0,08	26%
Tandklinik Näsby	785	785	0%	200	201	1%	0,25	0,26	1%	208	209	1%	0,26	0,27	1%
Näsby 35:12 Vårdcentral	1 619	1 619	0%	153	146	-5%	0,09	0,09	-5%	181	172	-5%	0,11	0,11	-5%
Tollarp 5:52 ; Tollarp	1 640	1 640	0%	237	283	19%	0,14	0,17	19%	275	328	19%	0,17	0,20	19%
Vä 157:10 ; Vårdcentral	1 423	1 423	0%	246	246	0%	0,17	0,17	0%	443	443	0%	0,31	0,31	0%
Åhus 3:108 ; Vårdcen-tral,tandklinik	2 119	2 119	0%	343	343	0%	0,16	0,16	0%	357	356	0%	0,17	0,17	0%
Degeberga 12:47;Vårdcentral, tandklinik	1 225	1 225	0%	139	156	13%	0,11	0,13	13%	250	282	13%	0,20	0,23	13%
Solrosen 9 ;Habilitering	1 350	1 350	0%	211	143	-32%	0,16	0,11	-32%	267	181	-32%	0,20	0,13	-32%
Munka-Ljungby; Vård-central	1 070	1 070	0%	99	99	0%	0,09	0,09	0%	178	178	0%	0,17	0,17	0%
Vänhem Doktorn 1	1 545	1 545	0%	112	109	-3%	0,07	0,07	-3%	114	111	-3%	0,07	0,07	-3%
Vinslöv, Vårdcen-tral,tandklinik	3 561	2 565	-28%	103	113	10%	0,03	0,04	53%	122	134	10%	0,03	0,05	53%
Sösdala, Vårdcen-tral,apotek	691	691	0%	60	60	0%	0,09	0,09	0%	108	108	0%	0,16	0,16	0%
Vårdcentral Ystad	3 352	3 352	0%	226	259	15%	0,07	0,08	15%	181	208	15%	0,05	0,06	15%
Barnens hus, tandvård ; Ystad	2 965	2 965	0%	391	343	-12%	0,13	0,12	-12%	313	275	-12%	0,11	0,09	-12%
Ängelholms Sjukhus, Södra omr.	17 350	17 205	-1%	2 668	2 400	-10%	0,15	0,14	-9%	1 734	2 054	18%	0,10	0,12	19%
Hjälmaröd 4:94. Kivik Distr.sköt.hem	182	182	-1%	22	13	-39%	0,12	0,07	-39%	40	24	-39%	0,22	0,13	-39%
Landskrona lasa-rett.geriatrik+terapi	2 878	2 878	0%	444	409	-8%	0,15	0,14	-8%	220	202	-8%	0,08	0,07	-8%
Ambulansstation i Hörby	650	760	17%	0	55	-	0,00	0,07	-	0	98	-	0,00	0,13	-
Totalt	168 626	166 747	-4%	20 335	19 140	-6%	0,11*	0,11*	-3%	16 412	16 602				

*medel

3.1.2.3 Övriga anläggningar

Tabell 7 visar slutlig värmeanvändning och primärenergianvändning för övriga anläggningar år 2007 och 2008. Den totala slutliga värmeanvändningen i övriga anläggningar var 4708 MWh år 2008. Detta var en femprocentig ökning jämfört med 2007. Tre anläggningar ökade sin värmeanvändning, och fyra anläggningar minskade sin värmeanvändning. En anläggning hade oförändrad värmeanvändning. Eftersom bruksarean var oförändrad i anläggningarna, ledde förändringarna i värmeanvändning också till motsvarande förändringar i värmeanvändning per nyttomått. Den slutliga värmeanvändningen per kvadratmeter bruksarea var i genomsnitt (av de anläggningar som värms upp) 0,11 MWh år 2007 och 0,12 MWh år 2008. Detta motsvarar en femprocentig ökning per nyttomått år 2008 jämfört med 2007.

I fråga om primärenergianvändningen och jämförelsen mellan år 2007 och 2008 gäller samma förutsättningar som beskrevs för sjukhus och vårdcentraler i föregående avsnitt, nämligen att en jämförelse inte blir rättvisande eftersom primärenergifaktorn för fjärrvärmenäten i många fall baserar sig på endast ett av åren. Tabell 7 visar ändå en sådan jämförelse.

Tabell 7 Slutlig respektive primärenergianvändning, värme, övriga anläggningar år 2007 och 2008

Övriga anläggningar	Yta			Slutlig värmeanvändning						Primärenergianvändning värme[5]					
	2007 m2 bra	2008 m2 bra	Förändring %	2007 MWh (tot.)	2008 MWh (tot.)	Förändring %	2007 MWh/m2	2008 MWh/m2	Förändring %	2007 MWh (tot.)	2008 MWh (tot.)	Förändring %	2007 MWh/m2	2008 MWh/m2	Förändring %
Vattentornet 5, museum	1 091	1 091	0%	145	145	0%	0,13	0,13	0%	*i.u.*	*i.u.*	*i.u.*	*i.u.*	*i.u.*	*i.u.*
Kristianstad 3:11 ; Skånehuset	11 389	11 389	0%	579	649	12%	0,05	0,06	12%	602	674	12%	0,05	0,06	12%
Skånetvätten	7 287	7 287	0%	386	346	-10%	0,05	0,05	-10%	401	359	-10%	0,06	0,05	-10%
Landsdomaren1; Regionhuset	16 997	16 997	0%	1 877	1 964	5%	0,11	0,12	5%	1 502	1 571	5%	0,09	0,09	5%
Ystad lasarett, daghem	468	468	0%	67	66	-1%	0,14	0,14	-1%	53	52	-1%	0,11	0,11	-1%
Lasarettet Helsingborg (garage +..)	489	489	0%	51	49	-4%	0,10	0,10	-4%	*i.u.*	*i.u.*	*i.u.*	*i.u.*	*i.u.*	*i.u.*
Kristianstad 3:10 Hemhultsområdet	6 017	6 017	0%	844	1 010	20%	0,14	0,17	20%	877	1 050	20%	0,15	0,17	20%
Lasarettet Landskrona. Adm.+ekonomicentrum	3 373	3 373	0%	520	479	-8%	0,15	0,17	-8%	257	237	-8%	0,08	0,07	-8%
P-hus Granathen	13 019	13 019	0%	0	0	-	0,00	0,00	0%	0	0	-	0,00	0,00	0%
P-Hus Kompassen	13 119	13 119	0%	0	0	-	0,00	0,00	0%	0	0	-	0,00	0,00	0%
P-Hus Helsingborg (Glashuset)	10 800	10 800	0%	0	0	-	0,00	0,00	0%	0	0	-	0,00	0,00	0%
Totalt	84 049	84 049	0	4 469	4 708	5%	0,11*	0,12*	5%						

*medel

[5] Primärenergifaktorn för de olika fjärrvärmenäten är i många fall baserade på ett och samma år. I de fall för Övriga anläggningar där data inkommit för både 2007 och 2008 har primärenergifaktorn inte förändrats. Förändringen i primärenergianvändningen för Övriga anläggningar beror därför uteslutande på anläggningens slutliga energianvändning. Ingen uppgift finns om primärenergifaktorn för Öresundkrafts Helsingborgsnät.

3.1.3 El

Den totala direkta elanvändningen (exklusive elvärme) vid sjukhusen (Tabell 8) var år 2008 två procent mindre än 2007 års elanvändning, trots att bruksarean under samma period hade ökad med två procent. Den direkta elanvändningen per bruksarea har minskat från år 2007 till år 2008 för alla sjukhus utom Ystad sjukhus. CSK, som hade den största relativa ökningen av värmeanvändning, hade den största relativa minskningen av elanvändning.

Vårdcentralerna hade totalt sett såväl minskad bruksarea som elanvändning år 2008 jämfört med föregående år (se Tabell 9). Totalt sett har elanvändningen minskat mer än bruksarean. De två vårdcentraler som har den största besparingen i elanvändning (ca 60%) också använder el för uppvärmning. Vid några få vårdcentraler har elanvändningen ökat relativt mycket. Det framgår inte av underlaget för föreliggande energiuppföljning huruvida andra förändringar har skett i verksamheten som motiverar denna ökade elanvändning. Om verksamheten vid vårdcentralerna tillåter, skulle insatser vid några få vårdcentraler leda till en större total minskning av elanvändningen än vad som redan uppnåtts år 2008.

Den totala slutliga elanvändningen i övriga anläggningar minskade år 2008 jämfört med 2007 (Tabell 10). I ett av parkeringshusen ökade elanvändningen marginellt. I de flesta övriga anläggningarna minskade den och i tre av anläggningarna var den konstant jämfört med år 2007. Bruksarean var oförändrad.

Till skillnad från primärenergifaktorerna för fjärrvärme, som varierar mellan olika fjärrvärmenät beroende på bränslesammansättning och verkningsgrad, är primärenergifaktorn för el samma för alla anläggningar: 1,8 för svensk medelmix[6]. Därför är också primärenergianvändningen för el av samma proportion för alla anläggningar, beroende på deras slutliga elanvändning.

För vattenkraften som utgör Regionfastigheters Bra Miljövalel har primärenergifaktorn 1 använts. Vattenkraft anses generellt vara en förnybar, icke fritt flödande energikälla eftersom alternativ användning finns (till skillnad från till exempel vind och solkraft). I kolumnerna för tabellerna 8 till 10 nedan anges primärenergianvändningen med primärenergifaktorn för svensk medelelmix. Vid Bra Miljövalel (om man utgår från 100% Bra Miljöval el) med primärenergifaktorn 1 blir primärenergianvändningen lika stor som den slutliga energianvändningen.

[6] Primärenergifaktorn för svensk medelmix varierar något från år till år. 1,8 är medelvärdet för svensk medelmix år 2001 till 2005 (SOU 2008:25).

Tabell 8 Slutlig och primärenergianvändning el, sjukhus, jämförelse år 2007 och år 2008

Anläggning	Yta			Slutlig energianvändning el						Primärenergianvändning el					
	2007 m2 bra	2008 m2 bra	Förändring %	2007 MWh (tot.)	2008 MWh (tot.)	Förändring %	2007 MWh/m2	2008 MWh/m2	Förändring %	2007 MWh (tot.)	2008 MWh (tot.)	Förändring %	2007 MWh/m2	2008 MWh/m2	Förändring %
UMAS	252 024	254 000	1%	33 685	33 547	-0%	0,134	0,132	-1%	60 633	60 385	0%	0,134	0,238	-1%
Trelleborg	44 613	44 613	0%	4 498	4 312	-4%	0,101	0,097	-4%	8 096	7 762	-4%	0,101	0,174	-4%
Helsingborg	135 029	135 029	0%	14 472	13 807	-5%	0,107	0,102	-5%	26 050	24 853	-5%	0,107	0,184	-5%
CSK	130 895	130 878	0%	19 713	17 508	-11%	0,151	0,134	-11%	35 483	31 514	-11%	0,151	0,241	-11%
Hässleholm	53 560	53 560	0%	5 553	5 124	-8%	0,104	0,096	-8%	9 995	9 223	-8%	0,104	0,172	-8%
USiL	335 255	352 526	5%	37 949	38 910	3%	0,113	0,110	-2%	68 308	70 038	3%	0,113	0,199	-2%
Ystad	46 374	46 682	1%	6 199	6 466	4%	0,134	0,139	4%	11 158	11 639	4%	0,134	0,249	4%
Simrishamn	31 851	31 851	0%	2 507	2 442	-3%	0,079	0,077	-3%	4 513	4 396	-3%	0,079	0,138	-3%
Landskrona	28 026	28 026	0%	3 219	3 219	0%	0,115	0,115	0%	5 794	5 794	0%	0,115	0,207	0%
Ängelholm	56 461	56 726	0%	6 962	6 600	-5%	0,123	0,116	-6%	12 532	11 880	-5%	0,123	0,209	-6%
Totalt	1 114 088	1 133 891	2%	134 757	131 935	-2%	0,116*	0,112*	-4%	242 563	237 483	-2%	0,209	0,201	-4%

*medel

Tabell 9 Slutlig och primärenergianvändning el, vårdcentraler, jämförelse år 2007 och år 2008

	Yta			Slutlig energianvändning el						Primärenergianvändning el					
Vårdcentraler	2007 m2 bra	2008 m2 bra	För-ändring %	2007 MWh (tot.)	2008 MWh (tot.)	För-ändring %	2007 MWh/m2	2008 MWh/m2	För-ändring %	2007 MWh (tot.)	2008 MWh (tot.)	För-ändring %	2007 MWh/m2	2008 MWh/m2	För-ändring %
Vårdcentral Staffanstorp	3 687	3 707	1%	385	371	-4%	0,10	0,10	-4%	693	668	-4%	0,188	0,180	-4%
Tågarp 18:5; Vårdcentral Arlöv	3 993	3 993	0%	338	275	-19%	0,08	0,07	-19%	608	495	-19%	0,152	0,12	-19%
Knislinge ; Vårdcentral, tandklinik	1 475	1 475	0%	220	211	-4%	0,15	0,14	-4%	396	380	-4%	0,268	0,26	-4%
Örkelljunga; Vårdcentral , tandklinik	2 576	2576	0%	158	170	8%	0,06	0,07	8%	284	306	8%	0,110	0,12	8%
Bjuv ;Folktandvården	770	770	0%	99	85	-14%	0,13	0,11	-14%	178	153	-14%	0,231	0,20	-14%
Vårdcentral Lomma	1 202	1 202	0%	84	74	-12%	0,07	0,06	-12%	151	133	-12%	0,126	0,11	-12%
Vårdcentralen Skurup	2 308	2 308	0%	209	198	-5%	0,09	0,09	-5%	376	356	-5%	0,163	0,15	-5%
Björkbackens vårdcentral, Sjöbo	4 502	4 502	0%	341	334	-2%	0,08	0,07	-2%	614	601	-2%	0,136	0,13	-2%
Orup	21 186	21 309	1%	1 800	1 622	-10%	0,08	0,08	-10%	3 240	2 920	-10%	0,153	0,14	-10%
Tallen 13,Tomelilla;Tandklinik	1 236	1 236	0%	85	86	1%	0,07	0,07	1%	153	155	1%	0,124	0,13	1%
Brösarp 12:22 ; Vårdcentral	987	987	0%	200	82	-59%	0,20	0,08	-59%	360	148	-59%	0,365	0,15	-59%
Bromölla ; vårdcentral,tandklinik	2 376	2 376	0%	134	138	3%	0,06	0,06	3%	241	248	3%	0,102	0,10	3%
Perstorp; vårdcentral,tandklinik	7 411	7 411	0%	396	368	-7%	0,05	0,05	-7%	713	662	-7%	0,096	0,09	-7%
Klippan ; vårdcentral,tandklinik	2 719	2 719	0%	431	409	-5%	0,16	0,15	-5%	776	736	-5%	0,285	0,27	-5%
Ljungbyhed; vårdcentral,tandklinik	1 022	1 022	0%	81	96	19%	0,08	0,09	19%	146	173	19%	0,143	0,17	19%
Hyllinge; distriktssköterskemottagning	145	145	0%	25	10	-60%	0,17	0,07	-60%	45	18	-60%	0,310	0,12	-60%
Båstad; vårdcentral,tandklinik	1 555	1 555	0%	200	199	-1%	0,13	0,13	-1%	360	358	-1%	0,232	0,23	0%
Måsen 14;Vårdcentral	4 789	4 789	0%	313	300	-4%	0,07	0,06	-4%	563	540	-4%	0,118	0,11	-4%
Brandstationen 3 ; Kävlingevillan	4 789	4 789	0%	12	10	-17%	0,03	0,02	-17%	22	18	-17%	0,046	0,04	-17%
Drottning Sofia1; Annetorpshemmet	13 793	13 894	1%	1 053	912	-13%	0,08	0,07	-14%	1 895	1 642	-13%	0,137	0,12	-14%
Banken 7; Vårdcentral Dalby	3 626	3 626	0%	245	237	-3%	0,07	0,07	-3%	441	427	-3%	0,122	0,12	-3%
Bergaliden ; vårdcentral	1 639	1 639	0%	188	179	-5%	0,11	0,11	-5%	338	322	-5%	0,206	0,20	-5%
Folktandvården Motorn 7	2 792	2 792	0%	193	190	-2%	0,07	0,07	-2%	347	342	-2%	0,124	0,12	-2%
Vårdcentral Planteringen	884	884	0%	94	58	-38%	0,11	0,07	-38%	169	104	-38%	0,191	0,12	-38%
Pålsjö sjukhem	5 811	5 811	0%	455	454	0%	0,08	0,08	0%	819	817	0%	0,141	0,14	0%
Annedal 1	443	443	0%	45	44	-2%	0,10	0,10	-2%	81	79	-2%	0,183	0,18	-2%
Höganäs, Delfinen 8	572	572	0%	36	35	-3%	0,06	0,06	-3%	65	63	-3%	0,113	0,11	-3%

	Yta			Slutlig värmeanvändning						Primärenergianvändning värme					
Vårdcentraler	2007 m2 bra	2008 m2 bra	För-ändring %	2007 MWh (tot.)	2008 MWh (tot.)	För-ändring %	2007 MWh/m2	2008 MWh/m2	För-ändring %	2007 MWh (tot.)	2008 MWh (tot.)	För-ändring %	2007 MWh/m2	2008 MWh/m2	För-ändring %
Höganäs, Stinsen dagcenter	1 147	1 147	0%	77	73	-5%	0,07	0,06	-5%	139	131	-5%	0,121	0,11	-5%
Solrosen 1 Eslöv;Tåbelund	7 504	7 504	0%	482	371	-23%	0,06	0,05	-23%	868	668	-23%	0,116	0,09	-23%
Specialisthuset Eslöv	5 775	5 775	0%	335	338	1%	0,06	0,06	1%	603	608	1%	0,104	0,11	1%
Paviljongen 1 BUP	3 172	3 172	0%	133	165	24%	0,04	0,05	24%	239	297	24%	0,075	0,09	24%
Kristianstad 3:09 Tandvårdshuset	8 335	7 243	-13%	437	484	11%	0,05	0,07	27%	787	871	11%	0,094	0,12	27%
Tandklinik Näsby	785	785	0%	54	54	0%	0,07	0,07	0%	97	97	0%	0,124	0,12	0%
Näsby 35:12 Vårdcentral	1 619	1 619	0%	123	120	-2%	0,08	0,07	-2%	221	216	-2%	0,137	0,13	-2%
Tollarp 5:52 ; Tollarp	1 640	1 640	0%	118	119	1%	0,07	0,07	1%	212	214	1%	0,130	0,13	1%
Vä 157:10 ; Vårdcentral	1 423	1 423	0%	100	100	0%	0,07	0,07	0%	180	180	0%	0,126	0,13	0%
Åhus 3:108 ; Vårdcentral,tandklinik	2 119	2 119	0%	193	175	-9%	0,09	0,08	-9%	347	315	-9%	0,164	0,15	-9%
Degeberga 12:47;Vårdcentral,tandklinik	1 225	1 225	0%	121	110	-9%	0,10	0,09	-9%	218	198	-9%	0,178	0,16	-9%
Solrosen 9 ;Habilitering	1 350	1 350	0%	34	25	-26%	0,03	0,02	-26%	61	45	-26%	0,045	0,03	-26%
Munka-Ljungby; Vårdcentral	1 070	1 070	0%	90	95	6%	0,08	0,09	6%	162	171	6%	0,151	0,16	6%
Vänhem Doktorn 1	1 545	1 545	0%	113	99	-12%	0,07	0,06	-12%	203	178	-12%	0,132	0,12	-12%
Vinslöv, Vårdcentral,tandklinik	3 561	2 565	-28%	158	180	14%	0,04	0,07	58%	284	324	14%	0,080	0,13	58%
Sösdala, Vårdcentral,apotek	691	691	0%	71	65	-8%	0,10	0,09	-8%	128	117	-8%	0,185	0,17	-8%
Vårdcentral Ystad	3 352	3 352	0%	174	93	-47%	0,05	0,03	-47%	313	167	-47%	0,093	0,05	-47%
Barnens hus, tandvård ; Ystad	2 965	2 965	0%	166	174	5%	0,06	0,06	5%	299	313	5%	0,101	0,11	5%
Ängelholms Sjukhus, Södra omr.	17 350	17 205	-1%	1 615	1 424	-12%	0,09	0,08	-11%	2 907	2 563	-12%	0,168	0,15	-11%
Hjälmaröd 4:94. Kivik Distr.sköt.hem	182	182	-1%	14	14	0%	0,08	0,08	0%	25	25	0%	0,138	0,14	0%
Landskrona lasa-rett.geriatrik+terapi	2 878	2 878	0%	330	315	-5%	0,11	0,11	-5%	594	567	-5%	0,206	0,20	-5%
Ambulansstation i Hörby	650	760	17%	152	255	68%	0,23	0,34	43%	274	459	68%	0,421	0,60	43%
Totalt	168 626	166 747	-4%	12 910	11 995	-7%	0,09*	0,08*	-7%	23 238	21 591	-7%	0,16*	0,15*	-7%

*medel

Tabell 10 Slutlig respektive primärenergianvändning, el, övriga anläggningar år 2007 och 2008

Övriga anläggning-ar	Yta			Slutlig energianvändning el						Primärenergianvändning el					
	2007	2008	För-ändring	2007	2008	För-ändring	2007	2008	För-ändring	2007	2008	För-ändring	2007	2008	För-ändring
	m2 bra	m2 bra	%	MWh (tot.)	MWh (tot.)	%	MWh/m2	MWh/m2	%	MWh (tot.)	MWh (tot.)	%	MWh/m2	MWh/m2	%
Vattentornet 5, museum	1 091	1 091	0%	12	11	-8%	0,01	0,01	-8%	22	20	-8%	0,020	0,018	-8%
Kristianstad 3:11 ; Skånehuset	11 389	11 389	0%	1 100	1 100	0%	0,10	0,10	0%	1 980	1 980	0%	0,174	0,174	0%
Skånetvätten	7 287	7 287	0%	1 366	1 339	-2%	0,19	0,18	-2%	2 459	2 410	-2%	0,337	0,331	-2%
Landsdomaren1; Regionhuset	16 997	16 997	0%	1 703	1 564	-8%	0,10	0,09	-8%	3 065	2 815	-8%	0,180	0,166	-8%
Ystad lasarett, daghem	468	468	0%	36	34	-6%	0,08	0,07	-6%	65	61	-6%	0,138	0,131	-6%
Lasarettet Helsing-borg (garage +..)	489	489	0%	56	53	-5%	0,11	0,11	-5%	101	95	-5%	0,206	0,195	-5%
Kristianstad 3:10 Hemhultsområdet	6 017	6 017	0%	427	427	0%	0,07	0,07	0%	769	769	0%	0,128	0,128	0%
Lasarettet Lands-krona. Adm.+ekonomicent rum	3 373	3 373	0%	384	348	-9%	0,11	0,10	-9%	691	626	-9%	0,205	0,186	-9%
P-hus Granathen	13 019	13 019	0%	1 471	1 112	-24%	0,11	0,09	-24%	2 648	2 002	-24%	0,203	0,154	-24%
P-Hus Kompassen	13 119	13 119	0%	1 471	1 493	1%	0,11	0,11	1%	2 648	2 687	1%	0,202	0,205	1%
P-Hus Helsingborg (Glashuset)	10 800	10 800	0%	1 000	1 000	0%	0,09	0,09	0%	1 800	1 800	0%	0,09	0,09	0%
Totalt	84 049	84 049	0	9 026	8 481	-6%	0,10*	0,09*	-5%	16 247	15 266	-6%	0,17*	0,16*	-6%

* medel

3.2 Bränslemix

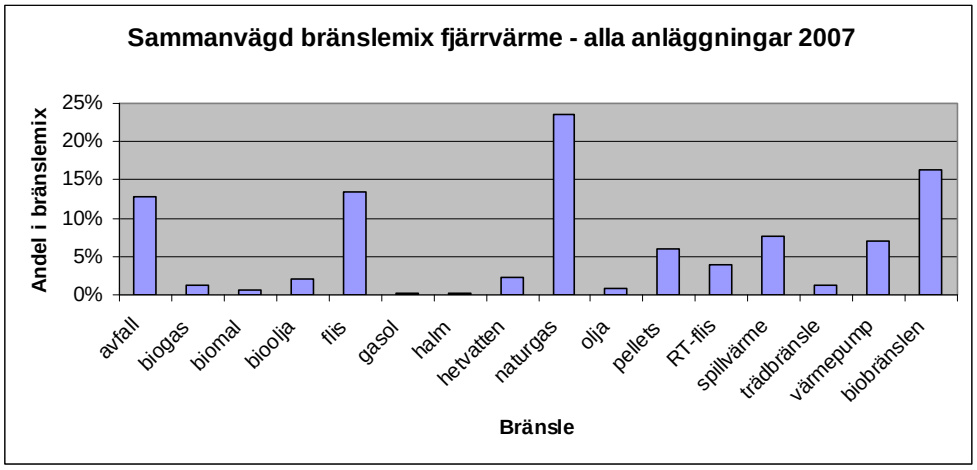
3.2.1 Bränslemix fjärrvärme

År 2008 samlades data in för den bränslesammansättning som Regionfastigheters fjärrvärmeleverantörer använde år 2007 och dessa data användes enligt överenskommelse med Regionfastigheter även i föreliggande uppdrag. Ett mindre antal företag skickade data för år 2008 efter förfrågan via e-post.

För C4 och Örkelljunga som redan har nära 100% biobränslen eller spillvärme, kan noteras en större respektive mindre omfördelning mellan olika biobränslen från 2007 till 2008. För EON Staffanstorp och Lunds Energi, Lund, märks en tydlig minskning av naturgas och ökning av bioolja. År 2007 använde Skurup drygt 98% halm och år 2008 knappt 98% halm och resten olja som stödbränsle. Det innebär en marginell ökning av olja år 2008. Dessa förändringar överrensstämmer med de planer som fjärrvärmeföretagen angav föregående år.

Bränslesammansättningen för fjärrvärme samlades in från de olika fjärrvärmeleverantörerna som angavs i underlaget från Regionfastigheterna. Den insamlade informationen visar att bränslesammansättningen skiljer stort mellan de olika fjärrvärmenäten. Många olika bränslen finns representerade i den totala bränslemixen (se Figur 1). De flesta fjärrvärmeföretagen specificerade sina biobränslen, medan två av företagen endast angav ospecificerade biobränslen. De senare representeras av stapeln längst till höger i Figur 1.

Eftersom många av fjärrvärmeföretagen inte har lämnat in information om bränslesammansättning för år 2008 går det inte att beräkna en sammanvägd bränelsemix för fjärrvärmen i Regionfastigheters anläggningar för år 2008. Om de förändringar som fjärrvärmeföretagen angav planerades förra året, har gått planenligt (som också indikeras av de företag som har lämnat in data) så torde andelen fossila bränslen, särskilt naturgas och olja utgöra en mindre del för 2008 års verksamhet än 2007. Detta skulle också följa tendensen för föregående år som rapporterades av några företag förra året. Figur 1 visar den sammanvägda bränslemixen för Regionfastigheters anläggningar för år 2007.



Figur 1 Sammanvägd bränslemix för Regionfastigheters alla fjärrvärmeleverantörer 2007 utifrån total värmeförbrukning[7]

Sjukhusen, särskilt i Lund, Malmö, Helsingborg och Kristianstad står för den största fjärrvärmeanvändningen av alla anläggningar. Därför får bränslemixen i de fjärrvärmenät som levererar värme till dessa sjukhus[8] stort genomslag i den sammanvägda bränslemixen. Figur 1 visar den sammanvägda bränslemixen för Regionfastigheters fjärrvärmeleverantörer 2007. Eftersom Lunds Energi, som levererar värme till USiL, har ökat sin andel biobränslen avsevärt och minskat andelen naturgas, så torde detta få genomslag i den sammanvägda bränslesammansättningen.

Sammanfattningsvis kan sägas att fjärrvärmeföretagen successivt ersätter fossila bränslen med biobränslen och spillvärme, och att det finns stor variation i de biobränslen som används. Emellertid utgör ett fossilt bränsle (naturgas) den största andelen i den sammanvägda energimixen för alla anläggningar på grund av att de energiföretag som levererar fjärrvärme till de av Regionfastigheters anläggningar som förbrukar mest energi, har en relativt stor andel naturgas i sina respektive bränslesammansättningar[9].

3.2.2 Svensk elmix

Svensk elmix för 2008 inhämtades från Svensk Energi (2009), se Tabell 11 nedan:

Tabell 11 Svensk elmix 2008

Kraftslag	Andel
Vattenkraft	47%
Kärnkraft	42%
Kraftvärme industri	4%
Kraftvärme fjärrvärme	5%
Kondensproduktion	1%
Vindkraft	1%

[7] Bränslen som utgör mindre än 0,02% av bränslemixen är utelämnade ur diagrammet eftersom andelen är för liten för att ge utslag.
[8] Lunds Energi, EON Malmö, Öresundskraft och C4 Energi.
[9] I denna rapport framkommer dock inte miljövinster i ett vidare energisystem om dessa kraftvärmeverk ökar elproduktionen genom naturgaspannor och därmed ersätter mer kolkondensel med betydligt högre utsläpp av koldioxid (med ett marginalperspektiv på miljövärdering).

3.3 Emissionsfaktorer

Emissionsfaktorerna som använts för att beräkna miljöpåverkan från Regionfastigheters fastighetsbestånd är desamma som 2007 års emissionsfaktorer, i enlighet med uppdragets utformning. Emissionsfaktorerna presenteras i korthet i detta avsnitt. För en mer omfattande diskussion hänvisas till Gottberg & Axelsson (2008).

3.3.1 Fjärrvärme

Emissionsfaktorerna (utsläpp i massa per energienhet, t.ex. kg/MWh) uppkommer som en kombination av bränslets egenskaper och den teknik som används i förbränning och distribution. Av den anledningen kan emissionsfaktorerna för samma bränsle skilja sig åt något för olika fjärrvärmeleverantörer. Möjligheter att påverka utsläppen hos en fjärrvärmeproducent ligger således i såväl bränsleval som produktions- och reningsteknik.

Emissionsfaktorerna är inte uniformt bättre eller sämre för ett bränsle än för ett annat. Till exempel leder förbränning av naturgas till ett nettotillskott av CO_2 eftersom naturgas är ett fossilt bränsle, än till exempel ett trädbränsle, men till lägre utsläpp av NOx per MWh än trädbränslet.

Tabell 12 Emissionsfaktorer för använd bränslemix (kg/MWh), 2007

	NOx	CO_2	SOx	Stoft
Bromölla energi	0,013	14,0	0,000	0,000
C4 energi	0,299	1,4	0,106	0,005
EON (Malmö)	0,113	109,0	0,090	0,000
EON (Staffanstorp	0,371	33,9	0,000	0,096
Eslövs energi	0,084	74,0	0,100	0,000
Hässleholms energi	0,180	19,3	0,021	0,002
Höganäs energi	0,008	3,5	0,000	0,001
Kreab	0,272	15,0	0,009	0,000
Landskrona energi	0,135	5,5	0,004	0,000
Lunds energi	0,199	93,0	0,042	0,000
Perstorp energi	0,005	5,1	0,002	0,000
Skurup energi	0,005	5,1	0,002	0,000
Tomelilla energi	0,567	1,7	0,229	0,000
Vinslövs skola*	0,252	280,8	0,002	0,000
Ystad energi	0,260	9,9	0,003	0,005
Ängelholms energi	0,170	15,0	0,005	0,000
Öresunds kraft	0,102	8,0	0,002	0,000
Örkelljunga	0,612	0,0	0,212	0,414
Österlens kraft	0,460	26,5	0,080	0,170

*Emissionsfaktorer från Uppenberg m fl. (2001) använda

3.3.2 Bränslen

Några av Regionfastigheters anläggningar hade 2007 värmeförsörjning från egna olje-, gasol-, och biobränslepannor. Särnholm & Axelssons (2007) studie visade att de emissionsfaktorer som Regionfastigheter tidigare angivit för dessa bränslen i vissa fall föreföll orimliga och därför ersattes av emissionsfaktorer från miljöfaktaboken för bränslen (Uppenberg m fl, 2001). Detta tillvägagångssätt har därför tillämpats även i denna studie, med de emissionsfaktorer som framgår av Tabell 13.

Tabell 13 Emissionsfaktorer för bränslen (Uppenberg m fl. 2001) (kg/MWh)

Bränsle	NOx	CO_2	SOx	Stoft
Naturgas	0,01	183,6	0,0004	i.u.
Olja	0,25	280,8	0,0018	i.u.
Trädbränslen	0,36	0	0,144	i.u.

3.3.3 El

Tabell 14 visar emissionsfaktorer för svensk elmix 2008 respektive Bra Miljövalsel från vattenkraft. Dessa emissionsfaktorer räknades ut med hjälp av algoritmer från Uppenberg m fl. (2001), då officiella emissionsfaktorer saknas, samt en uppskattning av hur stor del av dessa emissionsfaktorer i ett livscykelperspektiv som härrör från driftsfasen (se metodavsnittet, 2.2.1). Vid denna uträkning fördelades vissa av bränsleslagen i svensk elmix på den indelning i bränsleslag som Uppenberg m fl. (2001) baserades på. Det ska också noteras att de data som Uppenberg m fl (2001) är baserad på är ca 10 år gamla.

Tabell 14 Emissionsfaktorer för svensk elmix 2008 (kg/MWh)

	NO_x	CO_2	SOx	Stoft
Svensk elmix 2008	0,003	1,0	0,002	0
Bra Miljöval el	0	0	0	0

3.4 Miljöpåverkan - mediaanvändning

I detta avsnitt redovisas miljöpåverkan från olika media. Tabell 15 nedan visar utsläppen från den slutliga energianvändningen per medium.

Tabell 15 Totala utsläpp per medium

	NOx (ton)	CO_2 (ton)	SOx (ton)	Stoft (ton)
Värme	23,7	8 939	7	0,3
Varmvatten	4,5	2 371	1	0,1
El	0,5	144	0	0,0
Fjärrkyla	0,0	3,8	0,0	0,0
	28,7	11 457	8,0	0,37

De direkta utsläppen från elanvändning är beräknade utifrån miljövärdering av elen enligt svensk elmix och dess emissionsfaktorer. Detsamma gäller uppvärmning med el som några anläggningar använder. Bra Miljövalel ger inte upphov till några utsläpp. Därför skulle de totala utsläppen som härrör från bränsleanvändningen vara något lägre om hänsyn tas till Bra Miljövalel. Detta gäller dock bara i ett bokföringsperspektiv och inte vid bedömning av miljöeffekterna av en förändringsåtgärd[10].

Nedan redovisas energianvändning och utsläpp per medium och anläggningstyp.

[10] För vägledning för miljövärdering av åtgärder, se Engström m fl. (2008).

3.4.1 Värme

Tabell 16 visar den totala energianvändningen för uppvärmning per anläggningstyp, och utsläppen som härrör från denna. Energianvändning och utsläpp för uppvärmning för enskilda anläggningar återfinns i den excelfil som bilagts till denna rapport. Den graddagskorrigerade värmeförbrukningen har använts eftersom den eliminerar den påverkan som vädret har på värmeförbrukningen det aktuella året. Emissionsfaktorerna för fjärrvärme, respektive bränsle och el har tillämpats.

Tabell 16 Total energianvändning och utsläpp för värme per anläggningstyp

Värme 2008	MWh	Nox (ton)	CO_2 (ton)	SOx (ton)	Stoft (ton)
Sjukhus	110 617	18	8 011	5,4	0,05
Vårdcentraler	19 140	5	737	1,2	0,19
Övriga anläggningar	4 708	1	190	0,0	0,0
Totalt	134 466	24	8 939	6,6	0,3

Eftersom några få vårdcentraler använder elvärme, blir emissionerna från uppvärmningen av vårdcentraler något lägre om man tar hänsyn till Bra Miljövalsel (100%) (se Tabell 17).

Tabell 17 Total energianvändning och utsläpp för värme per anläggningstyp (Bra Miljövalel)

Värme 2008	MWh	Nox (ton)	CO_2 (ton)	SOx (ton)	Stoft (ton)
Sjukhus	110 617	18	8 011	5,4	0,1
Vårdcentraler	19 140	4	737	1,2	0,2
Övriga anläggningar	4 708	1	190	0,0	0,0
Totalt	134 466	23	8 938	6,6	0,3

3.4.2 Varmvatten

Tabell 18 visar den totala energianvändningen för varmvatten per anläggningstyp och utsläppen som härrör från denna. Energianvändning och utsläpp för varmvatten för enskilda anläggningar återfinns i den excelfil som bilagts till denna rapport. Emissionsfaktorerna för fjärrvärme, respektive bränsle och el har tillämpats.

Tabell 18 Energianvändning och utsläpp för varmvatten per anläggningstyp 2008

Varmvatten 2008	MWh	Nox (ton	CO_2 (ton)	SOx (ton)	Stoft (ton)
Sjukhus	23 895	3,2	2 181	0,6	0,01
Vårdcentraler	4 020	1,0	150	0,3	0,04
Övriga anläggningar	902	0,2	39	0,1	0,00
Totalt	28 817	4,5	2 371	1,0	0,06

Eftersom några få vårdcentraler använder elvärme, blir emissionerna från användningen av varmvatten något lägre om man tar hänsyn till Bra Miljövalsel (beräknat som 100%). Eftersom de direkta utsläppen från el (med ett bokföringsperspektiv) är så små, och det bara är några få vårdcentraler som använder el för uppvärmning, så ger detta dock inget utslag i den totala varmvattenanvändningen (se Tabell 17).

Tabell 19 Energianvändning och utsläpp för varmvatten per anläggningstyp (Bra Miljövalsel)

Varmvatten 2008	MWh	Nox (ton)	CO_2 (ton)	SOx (ton)	Stoft (ton)
Sjukhus	23 895	3,2	2 181	0,6	0,01
Vårdcentraler	4 020	0,9	150	0,3	0,04
Övriga anläggningar	902	0,2	39	0,1	0,00
Totalt	28 817	4,3	2 371	1,0	0,06

3.4.3 El

Tabell 20 visar elanvändningen och utsläpp från denna vid de olika anläggningstyperna.

Tabell 20 Elanvändning (exkl. fjärrkyla) och utsläpp per anläggningstyp 2008

El (exklusive fjärrkyla) 2008	MWh	Nox (ton)	CO_2 (ton)	SOx (ton)	Stoft (ton)
Sjukhus	123 027	0,4	126	0,30	0,04
Vårdcentraler	11 995	0,0	12	0,03	0,00
Övriga anläggningar	4 876	0,0	5	0,01	0,00
Totalt	139 898	0,5	144	0,34	0,05

Om hänsyn tas till Bra Miljövalel så ger elanvändningen inte upphov till några emissioner.

3.4.4 Fjärrkyla

I de fall fjärrkyla används har Regionfastigheter inte särredovisat denna i sitt underlag, utan antar att den producerats med el där tre delar fjärrkyla producerats med en del el. Emissionsfaktorer för svensk elmix har använts för att beräkna utsläppen från fjärrkyleanvändningen. Om hänsyn tas till Bra Miljövalel (100%) så anses inga emissioner uppkomma.

I de fall där kylan genereras internt ingår den troligen i den totala elförbrukningen som redovisades i föregående avsnitt. Enligt underlaget från Regionfastigheter förekom fjärrkyla endast på sjukhus och inte på vårdcentraler eller övriga anläggningar.

Tabell 21 Energianvändning för och utsläpp från fjärrkyla 2008

	MWh	Nox (ton)	CO_2 (ton)	SOx (ton)	Stoft (ton)
Totalt	3 720	0,01	4	0,01	0,00

3.5 Summerad miljöpåverkan – anläggningar

I detta avsnitt redovisas miljöpåverkan från de olika typerna av anläggning. Tabellerna 17 till 22 ovan visade hur mycket energi som använts för uppvärmning, uppvärmning av varmvatten, övrig elanvändning och fjärrkyla. Tabell 22 nedan visar utsläppen från energianvändningen per typ av anläggning, där emissioner från elanvändning är baserade på svensk medelmix.

Tabell 22 Utsläpp från total energianvändning per anläggningstyp

Totalt	MWh	Nox (ton)	CO_2 (ton)	SOx (ton)	Stoft (ton)
Sjukhus	261 259	21	10 322	6	0,1
Vårdcentraler	35 156	6	899	2	0,2
Övriga anläggningar	10 486	1	235	0	0,0
Totalt	306 901	29	11 457	8	0,4

Tabell 23 nedan visar emissionerna från den totala energianvändningen med hänsyn taget till Bra Miljövalsel (100%).

Tabell 23 Utsläpp från total energianvändning per anläggningstyp (med Bra Miljövalsel)

Totalt	MWh	Nox (ton)	CO_2 (ton)	SOx (ton)	Stoft (ton)
Sjukhus	261 259	21	10 196	6	0,1
Vårdcentraler	35 156	5	887	1	0,2
Övriga anläggningar	10 486	1	230	0	0,0
Totalt	306 901	27	11 313	8	0,3

Nedan redogörs för miljöpåverkan för de olika anläggningstyperna.

3.5.1 Sjukhus

De flesta sjukhusen använder fjärrvärme för uppvärmning. Undantaget är Trelleborgs sjukhus som använder en naturgaspanna till och med september 2008[11]. Tabell 24 visar de totala utsläppen för olika sjukhus per kvadratmeter. Av tabellen framgår att det högsta utsläppet per kvadratmeter av CO_2 kommer från Trelleborg som har egen naturgasförbränning, vilket brukar vara mindre effektivt än fjärrvärme. Övriga sjukhus med höga utsläpp av CO_2 per kvadratmeter köper alla fjärrvärme från fjärrvärmeföretag som hade relativt stor andel naturgas i sin bränslesammansättning år 2007.

Tabell 24 Utsläpp från värmeanvändning i sjukhus (exklusive varmvatten) (g/m^2)

Sjukhus	NOx	CO_2	SOx	Stoft
UMAS	13,0	12543	10,4	0,0
Helsingborg	10,2	799	0,2	0,0
CSK	20,0	92	7,1	0,3
Hässleholm	16,9	1807	2,0	0,2
USiL	22,6	10552	4,8	0,0
Ystad	21,1	802	0,2	0,4
Simrishamn	65,4	3765	11,4	24,2
Landskrona	19,2	788	0,6	0,0
Ängelholm	17,8	1568	0,5	0,0
Trelleborg	1,0	17430	0,0	0,0

Eftersom emissionsfaktorerna från föregående år har använts, som avtalat med Regionfastigheter, så är eventuelle förändringar i utsläpp samma proportion som förändringar i energianvändningen (avsnitt 3.1). Eftersom sjukhusen med de största utsläppen av CO_2 per kvadratmeter, har minskat sin värmeanvändning har också CO_2-utsläppen minskat. Fjärrvärmeleverantörerna till dessa sjukhus

[11] Emissionerna baseras dock på användning av naturgas hela året och har inte beaktat övergången till fjärrvärme de tre sista månaderna av 2008, eftersom emissionsfaktorerna för de övriga näten inte heller har uppdaterats till 2008.

har också minskat sin fossilbränsleanvändning år 2008 jämfört med 2007 och därför är sannolikt minskningen av CO_2-utsläppen i verkligheten större än vad som framgår av den föreliggande uppföljningen.

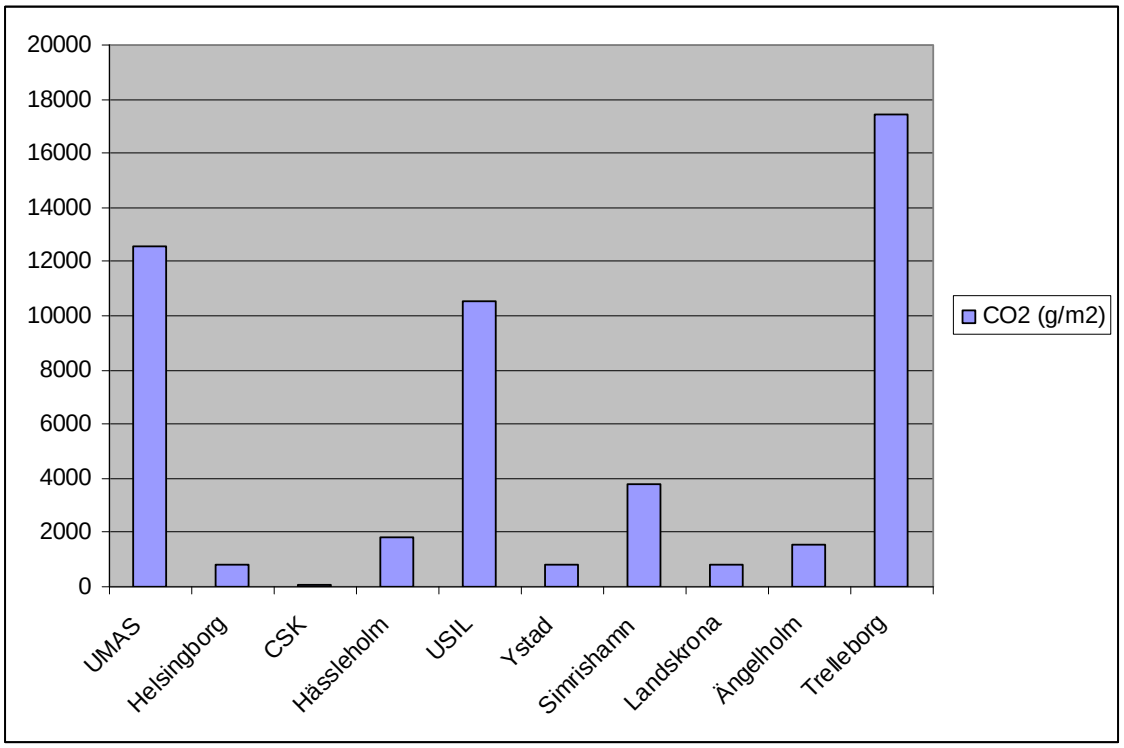
Tabell 25 nedan visar utsläppen av CO_2 2007 respepktive 2008, dels ton totala utsläpp från värmeanvändningen och dels gram CO_2 per kvadratmeter bruksarea. De totala utsläppen återspeglar delvis skillnaderna i sjukhusens storlek och därmed också värmeanvändning. Genom att också visa utsläppen per nyttomått, i detta fall utsläpp per bruksarea, så framgår tydligare skillnader i utsläpp som beror på att de olika fjärrvärmeleverantörerna som levererar till de olika sjukhusen, har olika bränslen i sin bränslesammansättning. Det sjukhusen själva kan göra för att minska sina utsläpp är att minska energianvändningen. Regionfastigheter kan söka påverka fjärrvärmeleverantörernas val av bränslemix[12].

Tabell 25 Utsläpp av CO_2 från värmeanvändningen i sjukhus (exkl. varmvatten)

Sjukhus	2007 Ton CO_2	2008 Ton CO_2	Förändring %	2007 g CO_2/m2	2008 g CO_2/m^2	Förändring %
UMAS	3322	3 186	-4%	13 181	12 543	-5%
Trelleborg	816	778	-5%	18 301	17 430	-5%
Helsingborg	112	108	-3%	827	799	-3%
CSK	10	12	19%	77	92	19%
Hässleholm	102	97	-6%	1 913	1 807	-6%
USiL	3971	3 720	-6%	11 845	10 552	-11%
Ystad	37	37	1%	801	802	0%
Simrishamn	113	120	6%	3 562	3 765	6%
Landskrona	22	22	0%	788	788	0%
Ängelholm	91	89	-2%	1 603	1 568	-2%
Totalt	8 597	8 168				

Figur 2 nedan illustrerar ytterligare skillnaderna i utsläppen av CO_2 per kvadratmeter för de olika sjukhusen.

[12] Det kan dock vara fallet att vissa fjärrvärmeföretag väljer att investera i naturgaseldade kraftvärmeverk, för att på så sätt ersätta den mer klimatpåverkande kolkondenskraften som är marginalel. I det bokföringsperspektiv som denna rapport har, synliggörs inte denna miljönytta.



Figur 2 Utsläpp av CO_2 per sjukhus (g/m²)

Tabell 26 visar koldioxidutsläppen från elanvändningen (med emissionsfaktorer för svensk medelmix) vid sjukhusen år 2007 respektive 2008. Koldioxid utsläppen har ökat vid de flesta sjukhusen. Till stor del beror denna ökning på förändringar i medelmixen och därmed högre emissionsfaktor för koldioxid 2008 jämfört med 2007. På grund av minskad elanvändning vid CSK och Hässleholms sjukhus har koldioxidutsläppen minskat vid dessa sjukhus.

Tabell 26 CO_2-utsläpp från elanvändningen vid sjukhus 2007 och 2008

Sjukhus	2007 Ton CO_2	2008 Ton CO_2	Förändring %	2007 g CO_2/m2	2008 g CO_2/m^2	Förändring %
UMAS	32	34	6%	128	135	6%
Trelleborg	4	4	2%	97	99	2%
Helsingborg	14	14	2%	103	105	2%
CSK	19	18	-5%	145	137	-5%
Hässleholm	5	5	-1%	100	98	-1%
USiL	36	40	9%	109	113	4%
Ystad	6	7	11%	128	142	11%
Simrishamn	2	3	4%	76	79	4%
Landskrona	3	3	7%	110	118	7%
Ängelholm	7	7	1%	118	119	1%
	2 288	2 216	-5%			

3.5.2 Vårdcentraler

Majoriteten av vårdcentralerna använder fjärrvärme för uppvärmning. De vårdcentraler som står för de största utsläppen av CO_2 från fjärrvärmeanvändning är de vårdcentraler som köper sin värme från de fjärrvärmeleverantörer som också levererar till några av de stora sjukhusen i regionen och som hade en relativt stor andel fossila bränslen i sin bränslemix år 2007. Många av de fjärrvärmeföretag som levererar till mindre vårdcentraler har en stor andel biobränsle och/eller spillvärme i sina bränslemixer och ger därför upphov till relativt små koldioxidutsläpp.

De vårdcentraler som värms genom oljeledning i egen panna släpper ut nästan dubbel så mycket CO_2 per kvadratmeter som den vårdcentral som har högst CO_2 utsläpp för sin fjärrvärme.

Tabell 27 Utsläpp från fjärrvärme, vårdcentraler (g/m_2) 2008

Vårdcentral	Värmekälla	NOx	CO_2	SOx	Stoft
Vårdcentral Staffanstorp	fjärrvärme	2,9	268	0,0	0,8
Tågarp 18:5; Vårdcentral Arlöv	fjärrvärme	11,7	11 309	9,3	0,0
Örkelljunga; Vårdcentral , tandklinik	fjärrvärme	87,5	0	30,3	59,2
Bjuv ;Folktandvården	fjärrvärme	12,4	970	0,2	0,0
Vårdcentral Lomma	fjärrvärme	13,4	6 263	2,8	0,0
Vårdcentralen Skurup	fjärrvärme	80,7	971	28,3	1,4
Tallen 13,Tomelilla;Tandklinik	fjärrvärme	24,8	75	10,0	0,0
Bromölla ; vårdcentral,tandklinik	fjärrvärme	1,4	1 553	0,0	0,0
Perstorp; vårdcentral,tandklinik	fjärrvärme	0,3	307	0,1	0,0
Klippan ; vårdcentral,tandklinik	fjärrvärme	23,8	1 314	0,8	0,0
Måsen 14;Vårdcentral	fjärrvärme	17,4	8 138	3,7	0,0
Brandstationen 3 ; Kävlingevillan	fjärrvärme	14,0	0	0,0	0,0
Drottning Sofia1; Annetorpshemmet	fjärrvärme	27,9	13 044	5,9	0,0
Banken 7; Vårdcentral Dalby	fjärrvärme	23,6	11 041	5,0	0,0
Bergaliden ; vårdcentral	fjärrvärme	10,3	808	0,2	0,0
Folktandvården Motorn	fjärrvärme	7,3	573	0,1	0,0
Vårdcentral Planteringen	fjärrvärme	7,8	612	0,2	0,0
Pålsjö sjukhem	fjärrvärme	17,6	1 377	0,3	0,0
Annedal 1	fjärrvärme	12,5	980	0,2	0,0
Höganäs, Delfinen 8	fjärrvärme	0,5	227	0,0	0,0
Höganäs, Stinsen dagcenter	fjärrvärme	0,7	285	0,0	0,0
Solrosen 1 Eslöv;Tåbelund	fjärrvärme	11,3	9 955	13,5	0,0
Specialisthuset Eslöv	fjärrvärme	12,5	11 044	14,9	0,0
Paviljongen 1 BUP	fjärrvärme	37,3	172	13,2	0,6
Kristianstad 3:09 Tandvårdshuset	fjärrvärme	23,7	109	8,4	0,4
Åhus 3:108 ; Vårdcentral,tandklinik	fjärrvärme	48,4	223	17,1	0,8
Solrosen 9 ;Habilitering	fjärrvärme	48,9	2 816	8,5	18,1
Vänhem Doktorn 1	fjärrvärme	12,7	1 359	1,5	0,1
Vinslöv, Vårdcentral,tandklinik	fjärrvärme	11,1	12 399	0,1	0,0

Detta avsnitt har fokuserat på CO_2-utsläpp. Utsläpp av svaveloxider och kväveoxider kan i vissa fall vara högre för fjärrvärmeföretag med lägre CO_2-utsläpp, på grund av att en del biobränslen har högre emissionsfaktorer för kväveoxider och svaveloxider än en del fossila bränslen. Tabell 28 visar utsläppen av koldioxid från värmeanvändningen vid vårdcentraler, och förändringen mellan år 2007 och 2008.

Tabell 28 Utsläpp av CO_2 från värmeanvändning vid vårdcentraler (exkl. varmvatten) 2007 och 2008

	2007 CO_2 ton totalt	2008 CO_2 ton totalt	Förändring %	2007 CO_2/m2	2008 CO_2/m2	Förändring %
Vårdcentral Staffanstorp	1,59	0,99	-38%	432	268	-38%
Tågarp 18:5; Vårdcentral Arlöv	57,01	45,16	-21%	14277	11309	-21%
Knislinge ; Vårdcentral, tand-klinik	33,70	33,16	-2%	22845	22482	-2%
Örkelljunga; Vårdcentral , tandklinik	0	0	-	0	0	-
Bjuv ;Folktandvården	1,06	0,75	-29%	1371	970	-29%
Vårdcentral Lomma	8,18	7,53	-8%	6809	6263	-8%
Vårdcentralen Skurup	3,84	2,24	-42%	1663	971	-42%
Björkbackens vårdcentral, Sjö-bo	0,00	0,00	-	0	0	-
Orup	0,00	0,00	-	0	0	-
Tallen 13,Tomelilla;Tandklinik	0,09	0,09	-2%	77	75	-2%
Brösarp 12:22 ; Vårdcentral	0,00	0,00	11%	0	0	11%
Bromölla ; vårdcen-tral,tandklinik	3,64	3,69	1%	1530	1553	1%
Perstorp; vårdcentral,tandklinik	2,58	2,28	-12%	348	307	-12%
Klippan ; vårdcentral,tandklinik	3,65	3,57	-2%	1341	1314	-2%
Ljungbyhed; vårdcen-tral,tandklinik	23,87	32,31	35%	23354	31612	35%
Hyllinge; distriktsskö-terskemottagning	0,00	0,00	-	0	0	-
Båstad; vårdcentral,tandklinik	0,15	0,15	0%	96	96	0%
Måsen 14;Vårdcentral	40,36	38,97	-3%	8428	8138	-3%
Brandstationen 3 ; Kävlingevil-lan	4,46	3,10	-31%	0	0	-
Drottning Sofia1; Annetorps-hemmet	181,26	181,24	0%	13141	13044	-1%
Banken 7; Vårdcentral Dalby	40,18	40,03	0%	11080	11041	0%
Bergaliden ; vårdcentral	1,38	1,32	-4%	840	808	-4%
Folktandvården Motorn 7	1,75	1,60	-9%	628	573	-9%
Vårdcentral Planteringen	0,65	0,54	-17%	733	612	-17%
Pålsjö sjukhem	12,65	8,00	-37%	2177	1377	-37%
Annedal 1	0,47	0,43	-8%	1065	980	-8%
Höganäs, Delfinen 8	0,13	0,13	0%	226	227	0%
Höganäs, Stinsen dagcenter	0,33	0,33	-2%	290	285	-2%
Solrosen 1 Eslöv;Tåbelund	74,74	74,70	0%	9960	9955	0%
Specialisthuset Eslöv	63,79	63,78	0%	11046	11044	0%
Paviljongen 1 BUP	0,61	0,54	-10%	191	172	-10%
Kristianstad 3:09 Tandvårds-huset	0,72	0,79	10%	87	109	26%
Tandklinik Näsby	0,28	0,28	1%	351	353	1%
Näsby 35:12 Vårdcentral	42,96	40,89	-5%	26536	25256	-5%
Tollarp 5:52 ; Tollarp	55,46	66,26	19%	33816	40400	19%
Vä 157:10 ; Vårdcentral	0,00	0,00	0%	0	0	0%
Åhus 3:108 ; Vårdcen-tral,tandklinik	0,47	0,47	0%	223	223	0%
Degeberga 12:47;Vårdcentral,tandklinik	0,00	0,00	13%	0	0	13%
Solrosen 9 ;Habilitering	5,59	3,80	-32%	4142	2816	-32%

	2007 CO_2 ton totalt	2008 CO_2 ton totalt	Förändring %	2007 CO_2/m2	2008 CO_2/m2	Förändring %
Munka-Ljungby; Vårdcentral	0,00	0,00	0%	0	0	0%
Vänhem Doktorn 1	2,16	2,10	-3%	1399	1359	-3%
Vinslöv, Vårdcentral,tandklinik	28,92	31,80	10%	8122	12399	53%
Sösdala, Vårdcentral,apotek	0,00	0,00	0%	0	0	0%
Vårdcentral Ystad	2,23	2,56	15%	665	763	15%
Barnens hus, tandvård ; Ystad	3,86	3,38	-12%	1300	1141	-12%
Ängelholms Sjukhus, Södra omr.	40,02	36,00	-10%	2307	2092	-9%
Hjälmaröd 4:94. Kivik Distr.sköt.hem	0,00	0,00	-39%	0	0	-39%
Landskrona lasa-rett.geriatrik+terapi	2,46	2,26	-8%	853	785	-8%
Ambulansstation i Hörby	0,00	0,00	-	0	0	-

Några vårdcentraler använder också bränsle direkt för uppvärmning. Bränsle samt utsläpp per kvadratmeter visas i Tabell 29.

Tabell 29 Utsläpp från uppvärmning på anläggning (g/m2) 2008

Vårdcentral	Bränsle	NOx	CO_2	SOx	Stoft
Knislinge ; Vårdcentral, tandklinik	Olja	20	22482	0	0
Ljungbyhed; vårdcentral,tandklinik	Olja	28	31612	0	0
Tandklinik Näsby	Olja	77	353	27	1
Tollarp 5:52 ; Tollarp	Gasol	35,4	40 400	0,0	0,0
Björkbackens vårdcentral, Sjöbo	egen biobränslepanna	46,1	0,0	18,4	0,0
Orup	egen biobränslepanna	52,1	0,0	20,8	0,0
Brinken 1 Höör;Vårdcentral	egen biobränslepanna	0,0	0,0	0,0	0,0

Slutligen använder några vårdcentraler också elvärme. Tabell 30 visar utsläppen per kvadratmeter från uppvärmningen av de vårdcentraler som använder elvärme. Att de direkta utsläppen från elanvändning för uppvärmning, är lägre än för fjärrvärme, skall *inte* förstås som att fler anläggningar skulle byta till elvärme. Vid utvärdering av miljöeffekterna av en förändring är det mest relevant att använda marginalel, det vill säga kolkondens, som värderingsgrund för elen. I ett sådant förändringsperspektiv, till skillnad från det tillbakablickande bokföringsperspektivet i denna rapport, skulle koldioxidutsläppen från elen vara avsevärt högre. Man bör då också ha ett livscykelperspektiv på miljöpåverkan.

Tabell 30 Utsläpp från elvärme (svensk medelmix), vårdcentraler (g/m2) 2008

Vårdcentral	Värmekälla	NOx	CO_2	SOx	Stoft
Brösarp 12:22 ; Vårdcentral	elvärme	0,000	0,084	0,000	0,000
Hyllinge; distriktssköterskemottagning	elvärme	0,000	0,010	0,000	0,000
Båstad; vårdcentral,tandklinik	elvärme	0,001	0,204	0,000	0,000
Vä 157:10 ; Vårdcentral	elvärme	0,000	0,103	0,000	0,000
Degeberga 12:47;Vårdcentral,tandklinik	elvärme	0,000	0,113	0,000	0,000
Munka-Ljungby; Vårdcentral	elvärme	0,000	0,097	0,000	0,000
Sösdala, Vårdcentral,apotek	elvärme	0,000	0,067	0,000	0,000
Hjälmaröd 4:94. Kivik Distr.sköt.hem	elvärme	0,000	0,014	0,000	0,000
Ambulansstation i Hörby	elvärme	0,001	0,261	0,001	0,000

Om Bra Miljövalsel används för beräkning av emissioner så uppkommer inga emissioner från den slutliga energianvändningen för uppvärmning av ovanstående vårdcentraler.

Tabell 31 Koldioxidutsläpp från varmvattenanvändning vid vårdcentraler

Vårdcentraler	2007 CO_2 ton totalt	2008 CO_2 ton totalt	Förändring %	2007 CO_2/m2	2008 CO_2/m2	Förändring %
Vårdcentral Staffanstorp	0,34	0,21	-39%	91,94	56	-39%
Tågarp 18:5; Vårdcentral Arlöv	11,99	9,48	-21%	3003	2375	-21%
Knislinge ; Vårdcentral, tandklinik	6,84	6,79	-1%	4637	4600	-1%
Örkelljunga; Vårdcentral , tandklinik	0,00	0,00	-	0,00	0	-
Bjuv ;Folktandvården	0,22	0,16	-30%	290,9	204	-30%
Vårdcentral Lomma	1,67	1,58	-6%	1393	1315	-6%
Vårdcentralen Skurup	0,80	0,47	-41%	347,9	204	-41%
Björkbackens vårdcentral, Sjöbo	0,00	0,00	-	0,0	0	-
Orup	0,00	0,00	-	0,0	0	-
Tallen 13,Tomelilla;Tandklinik	0,02	0,02	-3%	16,7	16	-3%
Brösarp 12:22 ; Vårdcentral	0,00	0,00	9%	0,05	0	9%
Bromölla ; vårdcen-tral,tandklinik	0,76	0,77	2%	319	325	2%
Perstorp; vårdcen-tral,tandklinik	0,00	0,00	-	-	-	-
Klippan ; vårdcen-tral,tandklinik	0,81	0,80	-2%	298	292	-2%
Ljungbyhed; vårdcen-tral,tandklinik	5,34	7,30	37%	5220	7144	37%
Hyllinge; distriktsskö-terskemottagning	0,00	0,00	-	0	0	-
Båstad; vårdcen-tral,tandklinik	0,032	0,034	7%	20,4	22	7%
Måsen 14;Vårdcentral	8,46	8,18	-3%	1767	1709	-3%
Brandstationen 3 ; Käv-lingevillan	0,93	0,65	-30%	1962	1373	-30%
Drottning Sofia1; Anne-torpshemmet	26,88	32,64	21%	1949	2349	21%
Banken 7; Vårdcentral Dal-by	8,46	8,37	-1%	2334	2308	-1%
Bergaliden ; vårdcentral	0,29	0,28	-3%	176	171	-3%
Folktandvården Motorn 7	0,37	0,34	-9%	132	120	-9%
Vårdcentral Planteringen	0,14	0,11	-18%	154	127	-18%
Pålsjö sjukhem	2,66	1,68	-37%	457	289	-37%
Annedal 1	0,10	0,09	-8%	217	199	-8%
Höganäs, Delfinen 8	0,03	0,03	0%	49	49	0%
Höganäs, Stinsen dagcenter	0,07	0,07	0%	61	61	0%
Solrosen 1 Eslöv;Tåbelund	17,09	16,43	-4%	2278	2189	-4%
Specialisthuset Eslöv	11,69	11,10	-5%	2025	1922	-5%
Paviljongen 1 BUP	0,13	0,12	-10%	42,5	38	-10%
Kristianstad 3:09 Tand-vårdshuset	0,16	0,18	9%	19,3	24	26%
Tandklinik Näsby	0,06	0,06	0%	78,9	79	0%
Näsby 35:12 Vårdcentral	9,55	8,99	-6%	5897	5550	-6%
Tollarp 5:52 ; Tollarp	12,40	14,74	19%	7562	8989	19%

Vårdcentraler	2007 CO_2 ton totalt	2008 CO_2 ton totalt	Förändring %	2007 CO_2/m2	2008 CO_2/m2	Förändring %
Vä 157:10 ; Vårdcentral	0,00	0,00	11%	0,08	0	11%
Åhus 3:108 ; Vårdcentral,tandklinik	0,09	0,08	-17%	42,9	36	-17%
Degeberga 12:47;Vårdcentral,tandklinik	0,00	0,00	25%	0,05	0	25%
Solrosen 9 ;Habilitering	1,22	0,82	-33%	903	609	-33%
Munka-Ljungby; Vårdcentral	0,00	0,00	11%	0,04	0	11%
Vänhem Doktorn 1	0,48	0,46	-4%	312,3	300	-4%
Vinslöv, Vårdcentral,tandklinik	6,46	7,02	9%	1813,6	2737	51%
Sösdala, Vårdcentral,apotek	0,00	0,00	11%	0,04	0	11%
Vårdcentral Ystad	0,48	0,55	14%	144,1	165	14%
Barnens hus, tandvård ; Ystad	0,84	0,74	-12%	282,7	249	-12%
Ängelholms Sjukhus, Södra omr.	8,51	7,65	-10%	490,2	445	-9%
Hjälmaröd 4:94. Kivik Distr.sköt.hem	0,00	0,00	-33%	0,06	0	-33%
Landskrona lasarett.geriatrik+terapi	0,51	0,48	-8%	178,7	165	-8%
Ambulansstation i Hörby	0,00	0,00	-	0,00	0	-
SUMMA VÅRDCENTRALER	**146,9**	**149,5**				

Tabell 32 nedan visar koldioxidutsläppen beräknade på svensk medelmix, från elanvändningen vid vårdcentraler (exklusive den el som används för uppvärmning vid några av vårdcentralerna). Trots den högre emissionsfaktorn för koldioxid för svensk medelmix år 2008 jämfört med 2007, har många vårdcentraler ändå minskade koldioxidutsläpp på grund av minskad elanvändning. Många vårdcentraler har dock inte minskat sin elanvändning så mycket så att det kompenserar för den högre emissionsfaktorn för koldioxid. Utsläpp från svensk medelmix ligger utanför anläggningarnas och Regionfastigheters makt att påverka. Regionfastigheter har dock avtal om Bra Miljöval el. Den direkta användningen av Bra Miljövalel anses inte ge upphov till några utsläpp.

Tabell 32 visar totala koldioxidutsläpp från varmvattenanvändning, respektive koldioxidutsläpp per nyttomått (bruksarea) år 2007 respektive 2008 för övriga anläggningar.

Tabell 32 Koldioxidutsläpp från elanvändning vid vårdcentraler

Vårdcentraler	2007 CO_2 ton totalt	2008 CO_2 ton totalt	Förändring %	2007 CO_2/m2	2008 CO_2/m2	Förändring %
Vårdcentral Staffanstorp	0,370	0,380	3%	100,2	102,6	2%
Tågarp 18:5; Vårdcentral Arlöv	0,324	0,282	-13%	81,3	70,592	-13%
Knislinge ; Vårdcentral, tandklinik	0,211	0,216	2%	143,2	146,627	2%
Örkelljunga; Vårdcentral , tandklinik	0,152	0,174	15%	58,9	67,644	15%
Bjuv ;Folktandvården	0,095	0,087	-8%	123,4	113,149	-8%
Vårdcentral Lomma	0,081	0,076	-6%	67,1	63,103	-6%
Vårdcentralen Skurup	0,201	0,203	1%	86,9	87,933	1%
Björkbackens vårdcentral, Sjöbo	0,327	0,342	5%	72,7	76,044	5%
Orup	1,728	1,663	-4%	81,6	78,021	-4%
Tallen 13,Tomelilla;Tandklinik	0,082	0,088	8%	66,0	71,319	8%

Vårdcentraler	2007 CO_2 ton totalt	2008 CO_2 ton totalt	Förändring %	2007 CO_2/m2	2008 CO_2/m2	Förändring %
Brösarp 12:22 ; Vårdcentral	0,192	0,084	-56%	194,5	85,157	-56%
Bromölla ; vårdcentral,tandklinik	0,129	0,141	10%	54,1	59,533	10%
Perstorp; vårdcentral,tandklinik	0,380	0,377	-1%	51,3	50,897	-1%
Klippan ; vårdcentral,tandklinik	0,414	0,419	1%	152,2	154,184	1%
Ljungbyhed; vårdcentral,tandklinik	0,078	0,098	27%	76,1	96,282	27%
Hyllinge; distriktsköterskemottagning	0,024	0,010	-57%	165,5	70,690	-57%
Båstad; vårdcentral,tandklinik	0,192	0,204	6%	123,5	131,174	6%
Måsen 14;Vårdcentral	0,300	0,308	2%	62,7	64,210	2%
Brandstationen 3 ; Kävlingevillan	0,012	0,010	-11%	24,3	21,624	-11%
Drottning Sofia1; Annetorpshemmet	1,011	0,935	-8%	73,3	67,281	-8%
Banken 7; Vårdcentral Dalby	0,235	0,243	3%	64,9	66,995	3%
Bergaliden ; vårdcentral	0,180	0,183	2%	110,1	111,943	2%
Folktandvården Motorn 7	0,185	0,195	5%	66,4	69,753	5%
Vårdcentral Planteringen	0,090	0,059	-34%	102,1	67,251	-34%
Pålsjö sjukhem	0,437	0,465	7%	75,2	80,081	7%
Annedal 1	0,043	0,045	4%	97,5	101,806	4%
Höganäs, Delfinen 8	0,035	0,036	4%	60,4	62,719	4%
Höganäs, Stinsen dagcenter	0,074	0,075	1%	64,4	65,235	1%
Solrosen 1 Eslöv;Tåbelund	0,463	0,380	-18%	61,7	50,676	-18%
Specialisthuset Eslöv	0,322	0,346	8%	55,7	59,991	8%
Paviljongen 1 BUP	0,128	0,169	32%	40,2	53,318	32%
Kristianstad 3:09 Tandvårdshuset	0,419	0,496	18%	50,3	68,494	36%
Tandklinik Näsby	0,052	0,055	7%	66,0	70,510	7%
Näsby 35:12 Vårdcentral	0,118	0,123	4%	72,9	75,973	4%
Tollarp 5:52 ; Tollarp	0,113	0,122	8%	69,1	74,375	8%
Vä 157:10 ; Vårdcentral	0,096	0,103	7%	67,5	72,031	7%
Åhus 3:108 ; Vårdcentral,tandklinik	0,185	0,179	-3%	87,4	84,651	-3%
Degeberga 12:47;Vårdcentral,tandklinik	0,116	0,113	-3%	94,8	92,041	-3%
Solrosen 9 ;Habilitering	0,033	0,026	-21%	24,2	18,981	-21%
Munka-Ljungby; Vårdcentral	0,086	0,097	13%	80,7	91,005	13%
Vänhem Doktorn 1	0,108	0,101	-6%	70,2	65,680	-6%
Vinslöv, Vårdcentral,tandklinik	0,152	0,185	22%	42,6	71,930	69%
Sösdala, Vårdcentral,apotek	0,068	0,067	-2%	98,6	96,418	-2%
Vårdcentral Ystad	0,167	0,095	-43%	49,8	28,438	-43%
Barnens hus, tandvård ; Ystad	0,159	0,178	12%	53,7	60,152	12%
Ängelholms Sjukhus, Södra omr.	1,550	1,460	-6%	89,4	84,836	-5%
Hjälmaröd 4:94. Kivik Distr.sköt.hem	0,013	0,014	7%	73,8	78,846	7%
Landskrona lasarett.geriatrik+terapi	0,317	0,323	2%	110,1	112,187	2%
Ambulansstation i Hörby	0,146	0,261	79%	224,5	343,914	53%

3.5.3 Övriga anläggningar

Samtliga övriga anläggningar får sin fjärrvärme från samma fjärrvärmenät som flera av sjukhusen. Genom att påverka dessa leverantörer att öka andelen biobränsle i sin bränslemix, minskas alltså klimatpåverkan av den direkta energianvändningen för såväl vårdcentraler som sjukhus. Tabell 33 visar utsläppen från energianvändningen i övriga anläggningar.

Tabell 33 Utsläpp från total värmeanvändning i övriga anläggningar (g/m^2) 2008

Anläggning	NOx	CO_2	SOx	Stoft
Vattentornet 5, museum	0,00	0,01	0,00	0,00
Kristianstad 3:11 ; Skånehuset	0,00	1,13	0,00	0,00
Skånetvätten	0,00	1,40	0,00	0,00
Landsdomaren1; Regionhuset	0,01	1,75	0,00	0,00
Ystad lasarett, daghem	0,00	0,04	0,00	0,00
Lasarettet Helsingborg (garage +..)	0,00	0,06	0,00	0,00
Kristianstad 3:10 Hemhultsområdet	0,00	0,44	0,00	0,00
Lasarettet Landskrona. Adm.+ekonomicentrum	0,00	0,36	0,00	0,00

Tabell 37 visar totala koldioxidutsläpp från värmeanvändning, respektive koldioxidutsläpp per nyttomått (bruksarea) år 2007 respektive 2008 för övriga anläggningar.

Tabell 34 Utsläpp av CO_2 från värmeanvändning vid Övriga anläggningar

Övriga anläggningar	2007 CO_2 ton totalt	2008 CO_2 ton totalt	Förändring %	2007 CO_2/m2	2008 CO_2/m2	Förändring %
Vattentornet 5, museum	1,2	1,2	0%	1063	1063	0%
Kristianstad 3:11 ; Skånehuset	0,8	0,9	12%	70	78	12%
Skånetvätten	0,5	0,5	-10%	73	65	-10%
Landsdomaren1; Regionhuset	174,6	182,7	5%	10 270	10 746	5%
Ystad lasarett, daghem	0,7	0,7	-1%	1 412	1 391	-1%
Lasarettet Helsingborg (garage +..)	0,4	0,4	-4%	834	802	-4%
Kristianstad 3:10 Hemhultsområdet	1,2	1,4	20%	193	231	20%
Lasarettet Landskrona. Adm.+ekonomicentrum	2,9	2,6	-8%	853	785	-8%
Totalt	182	190	4%			

Tabell 37 visar totala koldioxidutsläpp från varmvattenanvändning, respektive koldioxidutsläpp per nyttomått (bruksarea) år 2007 respektive 2008 för övriga anläggningar.

Tabell 35 Utsläpp av CO_2 från varmvattenanvändning vid Övriga anläggningar

Övriga anläggningar	2007 CO_2 ton totalt	2008 CO_2 ton totalt	Förändring %	2007 CO_2/m2	2008 CO_2/m2	Förändring %
Vattentornet 5, museum	0,18	0,16	-9%	161	147	-9%
Kristianstad 3:11 ; Skånehuset	0,18	0,20	12%	16	17	12%
Skånetvätten	0,12	0,11	-10%	16	15	-10%
Landsdomaren1; Regionhuset	36,64	38,32	5%	2156	2254	5%
Ystad lasarett, daghem	0,14	0,14	0%	295	295	0%
Lasarettet Helsingborg (garage +..)	0,09	0,08	-9%	180	164	-9%
Kristianstad 3:10 Hemhultsområdet	0,26	0,31	20%	43	51	20%
Lasarettet Landskrona. Adm.+ekonomicentrum	0,60	0,56	-7%	179	166	-7%
Totalt	**38,2**	**39,9**	5%			

Tabell 36 visar totala koldioxidutsläpp från elanvändning, respektive koldioxidutsläpp per nyttomått (bruksarea) år 2007 respektive 2008 för övriga anläggningar.

Tabell 36 Utsläpp av CO_2 från elanvändning vid övriga anläggningar

Övriga anläggningar	2007 CO_2 ton totalt	2008 CO_2 ton totalt	Förändring %	2007 CO_2/m2	2008 CO_2/m2	Förändring %
Vattentornet 5, museum	0,012	0,011	-2%	10,6	10,3	-2%
Kristianstad 3:11 ; Skånehuset	1,056	1,128	7%	92,7	99,0	7%
Skånetvätten	1,311	1,400	7%	179,9	192,1	7%
Landsdomaren1; Regionhuset	1,635	1,746	7%	96,2	102,7	7%
Ystad lasarett, daghem	0,035	0,037	7%	73,8	78,8	7%
Lasarettet Helsingborg (garage +..)	0,054	0,057	7%	109,9	117,4	7%
Kristianstad 3:10 Hemhultsområdet	0,410	0,438	7%	68,1	72,7	7%
Lasarettet Landskrona. Adm.+ekonomicentrum	0,369	0,357	-3%	109,3	105,8	-3%

3.6 Miljöpåverkan i livscykelperspektiv

De utsläpp som redovisas i föregående avsnitt är direkta utsläpp för slutlig energianvändning.

Tabell 37 visar de totala utsläppen från direkt respektive indirekt (dvs. produktion, distribution och direkt användning) energianvändning för uppvärmning för några anläggningar i Region Skåne. Skillnaden mellan direkt och indirekta utsläpp är en direkt avspegling av skillnaderna i emissionsfaktorer som återgavs i Tabell 2 ovan.

Tabell 37 Utsläpp från direkt respektive indirekt energianvändning för några anläggningar i Region Skåne 2007 (ton)

Anläggning		NOx	CO_2	SOx
Ystad lasarett	direkt	0,98	37	0,01
	indirekt	6,30	64	0,08
Ystad lasarett, daghem	direkt	0,02	0,66	0,0002
	indirekt	0,11	1,13	0,0015
Lasarettet Landskrona. Adm.+ekonomicentrum	direkt	0,070	2,9	0,002
	indirekt	0,104	5,3	0,004

En uppdatering och komplettering av Miljöfaktaboken (Uppenberg, m fl. 2001) skulle möjliggöra mer heltäckande jämförelser av alla anläggningar i Region Skåne på livscykelbasis.

4 Slutsatser och rekommendationer

I detta uppdrag har en granskning skett av utsläpp från sjukhus, vårdcentraler och övriga anläggningars energianvändning under verksamhetsår 2008 utifrån det underlag som Regionfastigheter tillhandahållit. Miljöpåverkan har analyserats med avseende på utsläpp av CO_2, NOx, SOx och stoft, främst från direkt energianvändning. Emissionsfaktorerna som gällde för fjärrvärmeföretagen för år 2007 och samlades in år 2008, har använts i föreliggande rapport, för år 2008.

Resultatet av beräkningarna visade att en stor del av energianvändningen och den största delen av CO_2-utsläppen kommer från uppvärmningen av anläggningarna. Därför bör åtgärder för att förbättra miljöprestandan fokusera på uppvärmningen och då särskilt fjärrvärme. Den största energianvändning för uppvärmning förelåg på de största sjukhusen. Leverantörerna av fjärrvärme till några av dessa sjukhus använde en relativt hög andel fossila bränslen, främst då naturgas i sin bränslemix. Dessa leverantörer levererar också fjärrvärme till flera vårdcentraler i de större städerna. En minskning av andelen fossila bränslen i dessa fjärrvärmenät är den åtgärd som skulle få den enskilt störta effekten på miljöprestandan av energianvändningen i anläggningsbeståndet. Några av dessa leverantörer har också uppgett att de hade en mindre andel fossila bränslen år 2008 än 2007.

Primärenergifaktorer identifierades och primärenergianvändningen beräknades för de flesta fjärrvärmenätet och därmed anläggningarna i Regionfastigheters bestånd. Vid dessa beräkningar konstaterades att såväl bränslemix som verkningsgrad och elverkningsgrad vid kraftvärmeverk påverkar primärenergifaktorerna. Primärenergianvändningen kan därför minskas såväl genom ersättning av bränslen som ökning av verkningsgraden. Anläggningarna själva har begränsad möjlighet att påverka dessa aspekter av primärenergianvändningen. Regionfastigheter kan möjligtvis försöka påverka fjärrvärmeföretagen. Flera avvägningar kan behöva mellan primärenergi, förnybara bränslen och utsläpp. Dessa frågor diskuterades i metodavsnittet om primärenergi.

Generellt kan också sägas att energieffektiviseringar, dvs. minskning av energianvändning per nyttomått, som t.ex. yta, skulle minska miljöpåverkan, allt annat lika.

Under arbetets gång har ett antal frågor eller osäkerheter dykt upp. De flesta diskuterades i metodavsnittet. En sådan osäkerhet ligger i kvaliteten på och granskningen av de siffror som fjärrvärmeföretagen inkommer med för att säkerställa jämförbarhet. En särskild fråga är hur miljöprestandan av olika media ser ut när utsläpp från bränsleproduktion och distribution räknats in. Referensdata saknas i dagsläget för flera bränslen och förhindrar således en heltäckande jämförelse.

5 Referenser

Biomal (2009) http://www.biomal.com/

Engström, R., Gode, J. & Axelsson, U. (2008) Vägledning för att beräkna påverkan från förändrad energianvändning på de svenska miljömålen. Framtagen med stöd av Miljömålsrådet, Energimyndigheten och Naturvårdsverket. IVL-rapport B1822. Stockholm.

Europeiska unionens officiella tidning (2009) EUROPAPARLAMENTETS OCH RÅDETS DIREKTIV 2009/28/EG av den 23 april 2009 om främjande av användningen av energi från förnybara energikällor och om ändring och ett senare upphävande av direktiven 2001/77/EG och 2003/30/EG.

Gottberg, A. & Axelsson, U. (2008) Miljöpåverkan Regionfastigheter 2008. Energianvändning, bränslemix och emissioner. För Regionfastigheter. IVL U2322, Stockholm

Gustafsson, M. (2008) Värdering av fjärrvärme och bränslen. Primärenergifaktorer för fjärrvärmenäten. Presentation Temadag Energitillförsel, 2008-01-10. Svensk Fjärrvärme

SOU 2008:25 Ett energieffektivare Sverige. Delbetänkande av energieffektiviseringsutredningen. Stockholm.

Svensk Energi (2009) *Elåret 2087*. Stockholm

Särnholm, E. & Axelsson, U. (2007) *Emissioner från Region Skånes mediaanvändning*. U2152, Stockholm

Uppenberg, S., Almemark, M., Brandel, M., Lindfors, LG., Marcus, H-O., Srtripple, H., Wachmeister, A. & Zetterberg, L., (2001) *Miljöfaktaboken för bränslen, IVL Svenska miljöinstitutet* B-rapport B1334B-2, Stockholm

Vattenfall. Klimatdeklaration http://www.vattenfall.se/www/vf_se/vf_se/Gemeinsame_Inhalte/DOCUMENT/196015vatt/815691omxv/819778milj/821834milj/P02143253.pdf.