

A photograph of a lighthouse situated on a rocky cliff overlooking the ocean. The lighthouse is a white, cylindrical tower with a dark top section and a small lantern room. The cliff is dark and rugged, and the ocean below is turbulent with white foam from the waves. The sky is a mix of orange and blue, suggesting a sunset or sunrise. The overall mood is serene and powerful.

ENERGIPLAN FÖR KUNGÄLVS KOMMUN INFORMATIONSDDEL 2009

Antagen av kommunfullmäktige 2010.02.11

Text: Lisa Ström och Torbjörn Nilsson, Kungälv kommun,
under överinseende av styrgrupp Patrik Renström,
Kent Börjesson och Leif Hogstam, Framtids- och
utvecklingsberedningen samt extern arbetsgrupp.
Omslagsfoto: Marstrand. Mikael Svensson/bildarkivet.se
Layout: Johan Live och Helmy Leckborn

Innehållsförteckning

1. Energiplan 2009	5
2. Vad är energi?	6
2.1 Förnyelsebar energi.....	6
2.2 Icke förnyelsebar energi	7
3. Energiutblick.....	9
3.1 Världen	9
3.2 EU	9
3.3 Sverige	10
3.4 Västra Götaland.....	11
4. Energianvändning i Kungälv kommun	12
4.1 Kungälv kommuns geografiska område.....	12
4.1.2 Total energianvändning	12
4.1.3 Utsläpp av koldioxid	13
4.1.4 Användning av elenergi.....	13
4.1.5 Användning av fossila bränslen	13
4.1.6 Transporter och drivmedel	14
4.2 Kungälv kommuns interna organisation	14
4.2.1 Användning av eldningsolja och drivmedel	14
4.2.2 Koldioxidutsläpp från Kungälv kommun verksamhet	14
5. Utgångspunkter och möjligheter	15
5.1 Miljöanpassad energiproduktion.....	15
5.1.1 Fjärrvärme	15
5.1.2 Fjärrkyla	16
5.1.3 Storskalig vindkraft	16
5.1.4 Småskalig vindkraft	17
5.1.5 Vågkraft	17
5.1.6 Strömkraft.....	18
5.1.7 Solvärme och solel	18
5.1.8 Kraftvärme & lokala bränslen	19
5.1.9 Energiutvinning från biologiskt avfall.....	20
5.1.10 Naturgas/biogas	20
5.2 Energiförsörjning i bostäder, lokaler och industrier	21
5.2.1 Elanvändning i Kungälv kommun 2007	21
5.2.2 Uppvärmning i småhus.....	21
5.2.3 Uppvärmning i flerbostadshus	21
5.2.4 Uppvärmning i lokaler	22
5.2.5 Uppvärmning i industrier.....	22
5.2.6 Framtida energiförsörjning	22
5.3 Miljöanpassat transportsystem	23
5.3.1 Vägtrafik	23
5.3.2 Cykeln	23
5.3.3 Bussen.....	24
5.3.4 Tåget.....	25
5.3.5 Spårbilssystem	26
5.3.6 Båten	26
5.3.7 Bilen	27
5.3.8 Kommunala fordon och transporter	28
5.3.9 Turism	29

Innehållsförteckning

5.4 Fysisk planering för ett energi- och transportsnålt samhälle.....	30
5.5 Miljöanpassad nybyggnation.....	30
5.6 Energieffektivisering.....	31
5.6.1 Kommunala lokaler.....	31
5.6.2 Kommunala bostäder.....	32
5.6.3 Bostadsrätter.....	33
5.6.4 Vatten och avlopp.....	34
5.6.5 Energieffektiv gatubelysning.....	34
5.6.7 Upphandling.....	34
5.7 Utåtriktade insatser.....	35
5.7.1 Stimulera hållbara fordon och transporter hos allmänheten.....	35
5.7.2 Satsning på barn och ungdomar.....	35
5.7.3 Energi- och klimatrådgivning.....	36
5.7.4 Tillsyn.....	36
5.7.5 Regional samverkan.....	36
5.8 Säkerhet och tillgång.....	37
5.8.1 Säker energitillförsel.....	37
5.8.2 Tillgång.....	37
6. Miljökonsekvenser.....	38
6.1 Energi användningens konsekvenser för miljön.....	38
6.1.1 Utsläpp av koldioxid (CO ₂) i Kungälv.....	38
6.1.2 Utsläpp av kväveoxider (NO _x) i Kungälv.....	39
6.1.3 Utsläpp av flyktiga organiska ämnen (NMVOC) i Kungälv.....	39
6.1.4 Utsläpp av svaveldioxid (SO ₂) i Kungälv.....	39
6.1.5 Prognos för 2020.....	39
6.2 Energiplanens konsekvenser för hälsa och miljö.....	40
6.3 Befolkningsökningens konsekvenser.....	41
Referenser.....	42
Skriftliga källor.....	42
Utredningar, beslut och underlag.....	42
Muntliga källor från extern arbetsgrupp.....	42
Hemsidor.....	43
Bilagor.....	44
Bilaga 1. Lag om kommunal energiplanering (SFS 1977:439, 1991:738).....	44
Bilaga 2. Ordlista.....	45
Bilaga 3. Utsläppskategorier i miljökonsekvensbeskrivningen.....	46
Bilaga 4. Diagram 10,11.....	47
Bilaga 5. Diagram 12,18.....	48
Bilaga 6. Diagram 19,20.....	49

1. Energiplan 2009

Enligt lagen om kommunal energiplanering (se bilaga) ska det i varje kommun finnas en aktuell energiplan. Det här är en revidering av energiplanen som antogs 1998 och består av två delar, en aktionsdel och en informationsdel. Syftet med energiplanen är att åstadkomma en effektiv och resurssnål energi- och transportanvändning baserad på förnybara energikällor.

Kungälvs kommun har tagit fram *riktlinjer gällande arbetet för ett hållbart samhälle* och en *hållbarhets- / miljöpolicy* där det framgår att Kungälvs kommun på ett tydligt sätt ska använda sina resurser väl och arbeta för en hållbar utveckling där sociala, ekonomiska och ekologiska hänsyn hela tiden ska vägas in i beslut. Energiplanen är en del av det arbetet. Energiplanen är också kopplad till kommunens översiktsplan, klimatstrategi och arbete med K2020 lokalt.

Informationsdelen bör ses som ett bakgrundsmaterial till aktionsdelen och innehåller en uppdatering av energi och transportanvändningen i världen, Europa, Sverige, Västra Götaland och i Kungälvs kommun. Den innehåller även en beskrivning av utgångspunkter och möjligheter inom varje åtgärdsområde samt en miljökonsekvensbeskrivning.

Aktionsdelen beskriver Kungälvs kommuns långsiktiga klimatmål som har syftet att minska koldioxidutsläppen från elproduktion, uppvärmning och transporter. Dessutom återfinns de nationella miljömål som är relevanta för energiplaneringen i kommunen. För att åstadkomma utsläppsminskningarna till 2020 finns konkreta resultatmål uppställda dels för den geografiska kommunen och för kommunens interna organisation. En handlingsplan innehåller två strategier och 25 åtgärder som kommunen ska genomföra de kommande åren.

Energiplanens mål och åtgärder följs upp i det årliga miljöboksutslutet.

Energiplanen har utarbetats av Torbjörn Nilsson, kommunekolog och Lisa Ström, miljöutredare tillsammans med en extern arbetsgrupp bestående av tjänstemän från olika sektorer samt Kungälv Energi AB och de kommunala bostadsbolagen. Styrgrupp för arbetet har varit Framtids och utvecklingsberedningen.

2. Vad är energi?

Energi är oförstörbart. Den förbrukas inte utan kan bara omvandlas till andra energiformer. Samma energimängd kan utföra olika mycket arbete beroende av i vilken form den föreligger. Energiformernas kvalitet bedöms efter deras förmåga att utföra arbete. Som exempel kan nämnas att en liten mängd het vattenånga innehåller samma energimängd som en större mängd varmvatten. Energin i vattenångan kan användas till mekaniskt arbete och även omvandlas till el-energi. Energin i varmvatten kan ej utnyttjas på detta sätt. Däremot kan det nyttjas för uppvärmning.

När vi dagligt tal säger att vi förbrukar energi menar vi egentligen att vi omvandlar energi från hög kvalitet till lägre kvalitet. Livet på planeten Jorden drivs med hjälp av högkvalitativ solenergi som utnyttjas av växtlighetens fotosyntes. Från jorden avgår värmeutstrålning med lägre energikvalitet. *Exergi* är begreppet som ger besked om energins kvalitet. Elenergi är mycket högkvalitativ och har exergiindex 100 %. Spillvärme från en industri har exergiindex 30 % och kan endast användas för uppvärmning.

Energi är detsamma som *effekt* gånger tid och anges i enheten Joule (J). 1 J är lika med 1 Ws (wattsekund), och 3600 J är lika med 1 Wh (wattimme). När man talar om energianvändningen i samhället används vanligen den enheten i stället för Joule. Effekt anges i enheten W (watt). Ofta sätter man ett s.k. prefix framför dessa enheter, tex kWh (kilowattimmar) eller MW (megawatt).

Förteckning över prefix

Beteckning	Benämning	Talfaktor
k	kilo	1000
M	mega	1000 000
G	giga	1000 000 000
T	tera	1000 000 000 000

Tabell 1.

De energikällor som används av mänskligheten kan indelas i *förnyelsebara* respektive *icke förnyelsebara* energikällor. De förnyelsebara energikällorna består i huvudsak av solenergi, vindkraft, vågenergi, förbränning av biobränslen samt tidvatten- och strömenergi och geotermisk energi. De fyra första härrör direkt eller indirekt från solen. Tidvattensenergi uppkommer av

månens dragningskraft och jordens rotation. Geotermisk energi härrör från jordens inre.

De mest utnyttjade energikällorna består dock av icke förnyelsebara energikällor i form av olja, kol, naturgas och uran. Även torv räknas som icke förnyelsebar. De icke förnyelsebara energikällorna (utom uran) består även de av lagrad solenergi. Problemet är att dessa typer av energireserver återbildas ytterst långsamt jämfört med användningen. När det gäller kärnkraften så erhålls energin från kärnklyvning av uranatomer. Förbrukad uran återbildas inte på jorden.

2.1 Förnyelsebar energi

Solenergi kan utnyttjas för uppvärmning i form av *solfångare* som absorberar solvärmens och lagrar den i ackumulatortank. En solfångare kan på våra breddgrader svara för allt varmvatten under sommarhalvåret samt ge ett mindre värmestillskott under vinterhalvåret. Energin är kostnadsfri. Det som kostar är investering, drift av pumpar och underhåll.

Med hjälp av solenergi kan man dessutom producera elektricitet i *solceller*. Med dagens produktionskostnader, som dock är på väg ned, är det inte ett ekonomiskt bra alternativ. Solceller är dock ekonomiskt välmotiverat på avlägset belägna byggnader som alternativ till ledningsdragning.

Vattenkraft är en viktig del av vår energiförsörjning i Sverige vilket är positivt eftersom det är en ren energikälla som aldrig tar slut. Nackdelen är att kraftverken orsakar irreversibla skador i naturen och kan hota livsmiljön för en mängd organismer i våra älvar. Därför får vattenkraften inte byggas ut mer i Sverige idag med undantag om det är i en liten omfattning.

Det pågår även utveckling av *strömkraft* och *vågkraft* som främst bedrivs av Uppsala Universitet och som beskrivs ytterligare i kapitel 5.

Vindenergi utnyttjas för att framställa elektricitet i vindkraftverk. Vindkraft är den energiform som ökar snabbast i världen och idag finns det 900 vindkraftverk i Sverige. Vindkraftsproduktionen blev 1,4 TWh år 2007 och produktionen bedöms år 2010 uppgå till 3,4 TWh. Vindkraft orsakar inga utsläpp men åstadkommer förändringar i landskapets utseende och störning-

ar i form av buller och skuggningar på nära håll.

Värmepumpar drivs med el och utvinner värme från omgivande luft, jord, berg eller vatten, vilken ”pumpas” upp till en högre temperatur med hjälp av en kompressor. Man räknar ofta med att en värmepump avger 3 ggr så mycket energi i form av värme som går åt för att driva pumpen. Det finns också värmepumpar som drivs av värme.

Biobränslen kan nyttjas till uppvärmning i enskilda anläggningar eller större värmeverk. I större anläggningar kan man öka energieffektiviteten genom att även producera elektricitet. Dessa anläggningar benämns kraftvärmeverk. Biobränslen nyttjas även i liten skala som fordonsbränslen. Biobränslen kan vara en av framtidens viktigaste energikällor, dels eftersom tillgången på bränsle i form av skog, energigrödor, energigräs, torv och avfall är så stor i Sverige men också eftersom det inte bidrar till växthuseffekten eller släpper ut svavel.

När det gäller uppvärmning i enskilda anläggningar kan man dels elda ved och dels förädlad bränsle i form av pellets. En stor del av de små vedpannorna är både ineffektiva samt orsakar miljö- och hälsofarliga utsläpp.

För att utnyttja veden maximalt och minska utsläppen krävs att förbränning sker i miljögodkända pannor försedda med ackumulatortank. Eldning med pellets kan ske i en vanlig oljepanna som förses med pelletsbrännare. Ackumulatortank behövs ej. Eldning med pellets medför inte miljöfarliga utsläpp orsakat av felaktig förbränning.

I värmeverk kan förbränning ske med flis eller någon typ av förädlade biobränslen (pellets, briketter eller pulver). Det förekommer också förbränning av biogas som fås från rötning av slam eller annat organiskt material. En variant är förbränning av sopor, vilket till relativt stor del består av förnyelsebara bränslen. Innehållet av miljöfarliga komponenter gör dock att mycket avancerad rökgasrening krävs där. Idag värms 120 svenska kommuner, däribland Kungälv, helt eller delvis upp med biobränsle.

Andelen biodrivmedel för transporter uppgick år 2007 till 4 procent i Sverige. Det är en ökning med 0,8 procentenheter jämfört med år 2006. Genom rötning av

organiskt material fås biogas (metan) som i bl.a. Trollhättan används som bussbränsle. RME (rapsmetyleter) framställs av rapsolja och kan användas i dieselmotorer. Motoralkoholer (etanol och metanol) kan framställas från skogsråvara eller jordbruksgrödor. Ett utvecklingsarbete pågår. Viktigt är att energianvändningen vid tillverkningen minimeras. Det pågår även forskning kring att driva bilar med el lagrad i batterier eller bränsleceller som genom en elektrokemisk reaktion kan ge elenergi för elmotorer. Dessutom utvecklas bensin/el-hybridbilar alltmer och kan i framtiden minska förbrukningen av bensin och diesel genom att batterier i bilarna laddas upp via elnätet och möjliggör att de drivs av el korta resor och av bensin eller diesel vid längre resor.

2.2 Icke förnyelsebar energi

Olja, naturgas och *kol* kallas gemensamt för *fossila bränslen*. Raffinerade produkter i form av *diesel* och *bensin* svarar för nästan 100 % av bränslen i vägtrafik, sjötrafik och flygtrafik. Eldningsolja svarar för uppvärmning i enskilda fastigheter och större värmeverk, men har minskat betydligt. Även kol och naturgas utnyttjas i mindre omfattning.

I det sammanbyggda nordeuropeiska elsystemet produceras el i huvudsak med olja, naturgas och kol. Kraftverken är i huvudsak kondenskraftverk och har en verkningsgrad på endast 40 procent. Om man effektiviserar elanvändningen här i Kungälv innebär det att efterfrågan av el från dessa kraftverk minskar.

Gasol är en biprodukt från oljeraffineringen bestående av butan och/eller propan. Vid förbränning bildas koldioxid och vatten. Vid förbränning av gasol bildas mindre mängder koldioxid per energienhet än för olja och kol, dock mer än för naturgas/metan. Globalt svarar de fossila bränslena för övervägande del av världens energiförsörjning. Förbränningsprocessen ger andra miljöskadliga produkter, men dessa kan bemästras med modern reningsteknik. Koldioxidutsläppen däremot går ej att rena bort. Koldioxidhalten i atmosfären har ökat och detta leder i sin tur till en höjning av jordens medeltemperatur, vilket också kallas växthuseffekten. Växthuseffekten orsakar i sin tur globala miljöproblem så som ökad frekvens av stormar och orkaner, ökenspridning, förlust av biologisk mångfald och risk för smittospridning.

Växthusgaser har olika förmåga att absorbera och återstråla jordens värmestrålning och denna förmåga kallas GWP, Global Warming Potential. Koldioxid är den viktigaste växthusgasen inte i styrka men i storlek. Den står för ungefär 80 procent av världens växthusgasutsläpp. Därför jämförs de övriga växthusgaserna med koldioxiden. Ett ton koldioxid motsvarar ett ton koldioxidekvivalenter, medan till exempel ett ton metan motsvarar 21 ton koldioxidekvivalenter, eftersom metan är en starkare växthusgas. För att kunna jämföra växthusgasutsläpp är det viktigt med en gemensam enhet. Koldioxid beskrivs ibland i ton koldioxid och ibland i GWP. Ett ton koldioxid motsvarar 1 ton GWP. Om siffran beskriver utsläpp av växthusgaser är det därför viktigt att de beskrivs i GWP. Om siffrorna beskrivs i utsläpp av koldioxid, vilket är fallet i energiplanen, så beskrivs de istället i ton koldioxid.

Miljöproblem uppkommer också vid utvinningen och transporter av bränslet, bl.a. i form av oljeutsläpp. Trafiken orsakar även problem i form av buller samt ytkrävande vägar.

Kärnkraft utnyttjas för elproduktion. Avstånden till bebyggelse gör att de stora mängder kylvatten som uppstår inte nyttjas till uppvärmning. Det medför att energieffektiviteten i kärnkraften är låg. Kärnkraftens miljöproblem består i risk för radioaktiva utsläpp vid drift samt vid hantering av avfallet. Dessutom medför uranbrytning miljöproblem.

Riksdagen har bestämt att inga nya kärnkraftverk ska byggas och att de befintliga ska avvecklas. Hittills har två verk i Barsebäck stängts, 1999 och 2005. Kärnkraften ska ersättas med effektivisering av elanvändningen samt konvertering till förnybar elproduktion.

3. Energiutblick

Eftersom alla människor oavsett ursprung eller nationell tillhörighet är beroende av energi för att äta, bo och förflytta sig är frågor gällande energiförsörjning aktuella på både global, nationell, regional och lokal nivå. Nedan beskrivs kortfattat energiläge, mål och politik i världen, Sverige, inom EU och i Västra Götaland.

3.1 Världen

Energi är en förutsättning för tillväxt och hållbar utveckling i världen samtidigt som energiproduktion och energianvändning bidrar till en förstärkt växthuseffekt. Den totala energianvändningen i världen var 136 548 TWh år 2005. Energianvändningen skiljer sig mycket mellan olika regioner både i användning per capita och i energislag. Skillnaderna beror på olika förutsättningar i klimat, ekonomi, tillgång på energi och infrastruktur.

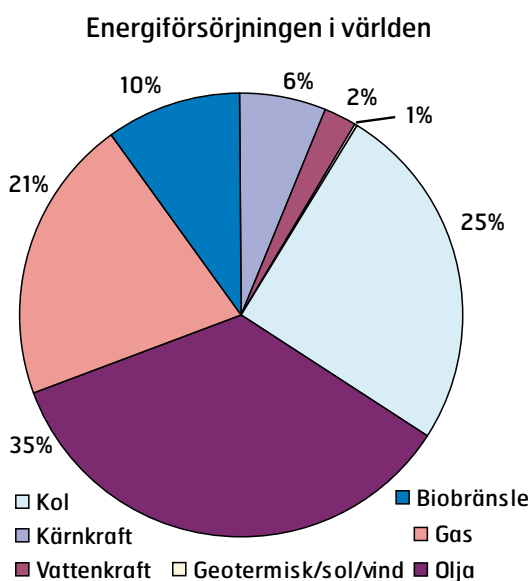


Diagram 1. Källa: IEA Energy Statistics, 2007

Trots insikten om fossila bränslens begränsning har användningen globalt sett ökat med drygt 3 % per år under 2000-talet. Den senaste statistiken visar att vi till 80 % fortfarande är beroende av olja, kol och gas för vår energiförsörjning.

Satsningar på forskning, innovationer och ny teknik ökar möjligheterna till att ta tillvara på resurser som tidigare varit outnyttjade. Förnybar energi skapar en diversitet i tillgång på olika energislag och kan ersätta fossil energi i det långa loppet i världen. En ökad efterfrågan på förnyelsebar energi i industrialiserade länder

skapar en ökad tillgång i utvecklingsländer. Läs mer på International Energy Agency's hemsida www.iea.org

3.2 EU

EU:s totala energianvändning uppgick till 13 679 TWh för de 27 medlemsländerna år 2006.

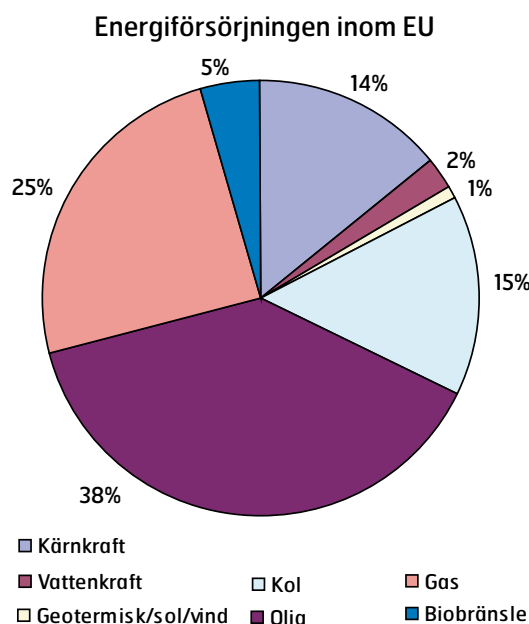


Diagram 2. Källa: IEA Energy Statistics, 2007

EU:s 27 medlemsländer importerar hälften av den energi som förbrukas. I takt med att de egna resurserna sinar kan siffran förväntas öka. För att minska importberoendet så arbetar EU med energieffektivisering, att utveckla förnybara energikällor och att skaffa fler importörer utanför unionen. Europeiska Unionen har som målsättning att till år 2020 minska utsläppen av koldioxid med 20 procent, minska energianvändningen med 20 procent och öka andelen förnybar energi till 20 procent. Biobränslen ska stå för 10 procent av transportsektorns konsumtion senast 2020.

EU har infört ett handelssystem för utsläppsrätter som syftar till att minska utsläpp av växthusgaser enligt Kyoto-protokollet. Handelssystemet är även ett instrument för ökad tillförseln av förnybar energi inom energiproduktion och industrisektorn. Det är en av grundpelarna i klimatpolitiken hos de länder som ingår och som alla har utvecklat egna planer för att minska utsläppen av växthusgaser inom perioden 2008-2012. Inom handelssystemet finns ekonomiska styrmedel som exempelvis

koldioxid- och energiskatten som tillämpats i Sverige, Norge och Finland sedan början av 1990-talet.

Institutet för tillväxtpolitiska studier utgav i maj 2008 en rapport om konsten att nå både klimatmål och tillväxt, som underlag till en klimatstrategi för EU, drog bland annat slutsatserna att den huvudsakliga lösningen på klimatfrågan är storskaliga satsningar på befintlig och ny teknik inom energi- och transportsektorn och att möjliga vinster från internationell utsläppshandel är relativt begränsade. Det krävs istället investeringar i järnväg och kollektivtrafik i kombination med regleringar av personbilars utsläpp till 0,2-0,3 liter per mil för att transportsektorn ska nå klimatmålen.

Läs mer på EU:s webbplats <http://europa.eu>

3.3 Sverige

I Sverige har den totala energitillförseln ökat med 33 procent mellan åren 1970 (457 TWh) och 2007 (630 TWh). Hela den ökningen förklaras med kärnkraftens stora energiförluster i form av kylvatten. Räknas de bort ligger förbrukningen av energi oförändrad. Elanvändningen och energi till transporter har dock ökat kraftigt medan oljeanvändning för uppvärmning och inom industrisektorn har minskat. Förbrukningen av el var totalt 146 TWh i Sverige år 2006. Diagrammet nedan visar de olika energislag som idag försörjer Sveriges befolkning med energi.

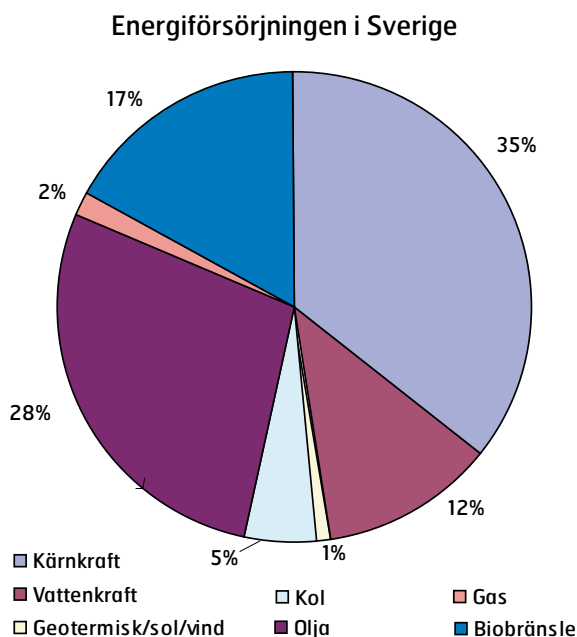


Diagram 3. Källa: IEA Energy Statistics, 2007

När det gäller svensk energipolitik står fortfarande riktlinjerna från det energipolitiska beslutet som togs 1997 fast i många hänseenden. Det senaste beslutet utgår dock från proposition 2001/02:143 och innehåller en del nya åtgärder.

Dels infördes ett system för handel med el-certifikat 2003 för att främja elproduktion med förnybara energikällor. Målet med elcertifikatsystemet är att användningen av el från förnybara energikällor ska öka med 17 TWh från 2002 års nivå till år 2016.

Det finns även ett planeringsmål för vindkraft, nämligen att produktionskapaciteten ska öka från 1 TWh per år till 10 TWh per år 2015. 2020 ska produktionen vara 30 TWh, varav 20 TWh vindkraft på land och 10 TWh lokaliserat till havs (i vattenområden). För att nå målen ska tillståndprocessen snabbas upp och kontakter med myndigheter ska skötas på ett och samma ställe för att effektivisera processen. Dessutom ska styrmedel utformas för att stödja havsbaserad vindkraft.

Förut har energidebatten bestått till stor del av energitillförsel, men idag övergår den mer till att handla om energieffektiviseringar. Sverige har ett nationellt mål för att energieffektivisera bebyggelsen och att energianvändningen ska minska med 20 procent per areaenhet till år 2020. Till år 2050 ska den minska med 50 procent per areaenhet. Minskningen jämförs med bebyggelsens energianvändning år 1995. Byggbranschen står idag för ungefär 40 procent av energi- och materialanvändningen i Sverige.

Sverige ratificerade Kyotoprotokollet 2002 tillsammans med andra EU-länder och har som mål att de svenska utsläppen av växthusgaser ska som ett medelvärde för perioden 2008-2012 vara minst 4 procent lägre än utsläppen år 1990.

Usläpp av CO2 i Sverige

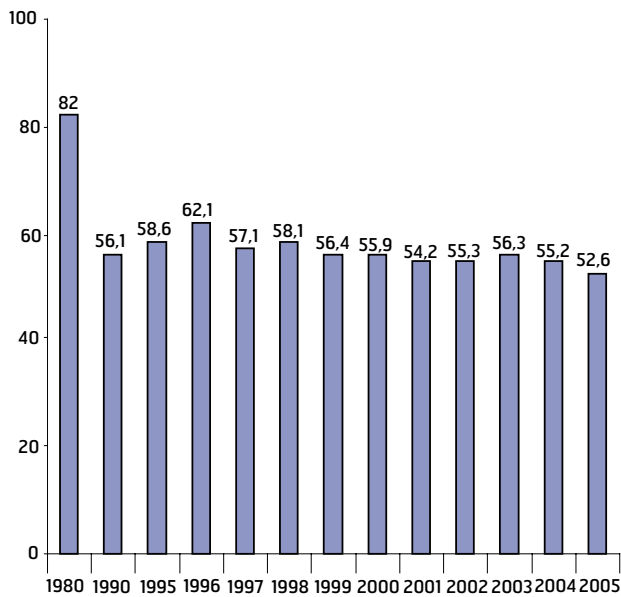


Diagram 4. Källa: Energimyndigheten, *Energiläget i Sverige*

En betydande del av vår energi går åt till att förflytta oss. Enligt en resvaneundersökning av Statens institut för kommunikationsanalys gjord 2005/2006 så gjorde 83 procent av Sveriges befolkning förflyttningar utanför hemmet en genomsnittlig dag. Den genomsnittliga reslängden var 40 km under en dag och den genomsnittliga arbetsresan var 16 km. Det vanligaste färdmedlet var bil som användes för 64 procent av alla resor. Den vanligaste drivmedlet var bensin som användes för 64 procent av alla resor.

Sverige har ett övergripande mål inom transportpolitiken som är att säkerställa en samhällsekonomiskt effektiv och långsiktigt hållbar transportförsörjning för medborgarna och näringslivet i landet. Det finns sex tillhörande delmål som berör tillgänglighet, regional utveckling, jämställdhet, transportkvalitet, trafiksäkerhet och miljö. Läs mer på Energimyndighetens hemsida: www.energimyndigheten.se och www.sika-institute.se (Statens Institut för Kommunikationsanalys).

3.4 Västra Götaland

Västra Götalands län med sina 49 kommuner hade år 2006 en elförbrukning på 20 257 GWh. Jämförelsevis har hela riket en förbrukning på 135 503 GWh. Energinvändningen per invånare i länet, för all typ av energi (hushållsanvändning, transporter m.m.) omräknat till MWh är 44 MWh per person och år. I hela riket är

energinvändningen 46 MWh per person.

Visionen för klimatarbetet i Västra Götaland är att minska klimatpåverkan och samtidigt skapa tillväxt och nya jobb. Klimatarbetet fokuseras till sex strategiska områden i den regionala klimatstrategin för Västra Götaland- Smart Energi. De strategiska fokusområdena är:

1. Effektiv energianvändning i bostäder och lokaler
2. Effektiva godstransporter - grön logistik
3. Effektiva persontransporter- mobilitet
4. Alternativa drivmedel och effektivare fordon
5. Ökad produktion av energi från jord, skog, sol och vind
6. Livsstil, konsumentmakt och producentansvar

Västra Götalandsregionen har i sitt miljöarbete även tagit fram strategier som fokuserar på fyra insatsområden, nämligen energi, transporter, vatten och livsmedel.

Inom området energi och miljö har Västra Götalandsregionens miljönämnd antagit en handlingsplan som reviderades 2008. Planen innehåller åtgärder för prioriterade områden så som effektivare produktion och användning av energi, ökad användning och produktion av förnyelsebar energi och minskad energianvändning. Åtgärderna syftar till att nå det långsiktiga målet om ett hållbart energisystem och minskad klimatpåverkan i regionen.

I handlingsplanen för transporter är det långsiktiga målet ett hållbart transportsystem. För att nå det målet krävs effektivare och mindre energikrävande transporter och en ökad användning av förnyelsebara bränslen och teknik. Läs mer på Västra Götalandsregionens hemsida: www.vgregion.se

4. Energianvändning i Kungälv kommun

4.1 Kungälv kommuns geografiska område

4.1.1 Total energitillförsel

Diagrammet omfattar all användning av olika energislag i Kungälv kommun för olika typer av användare så som bostäder, industri och transporter.

Total energitillförsel, Kungälv kommun 2007

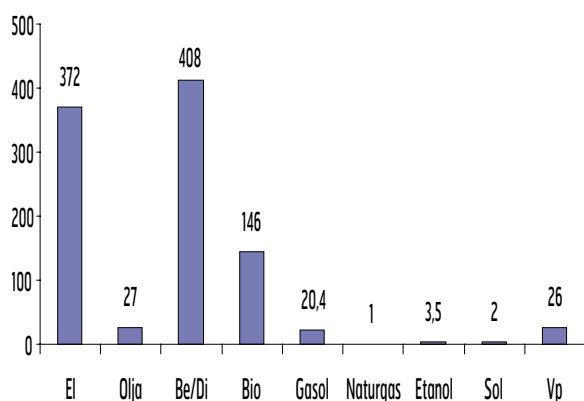


Diagram 5. Källa: Statistiska Centralbyrån, RUS, Vattenfall, Kungälv Energi AB. Be/Di bensin och diesel, Bio biobränslen och VP värmepumpar, d.v.s. den "gratis värme" som utvinns ut berg, luft m.m.

Uppgifter om *elanvändning* har erhållits av Kungälv Energi AB (KEAB) samt Vattenfall. Vattenfall försörjer Marstrand med el och KEAB försörjer övriga kommunen.

Förbrukning av *eldningsolja* sammanställs årligen av Statistiska Centralbyrån och data finns även att tillgå från RUS (Regionalt uppföljningssystem av nationella miljömål). Förbrukningen av eldningsolja har minskat med hela 74 procent sedan 1990. Inom transportsektorn har energitillförsel i form av bensin och diesel ökat med 10 procent sedan 1995.

När det gäller *biobränsle* så står förbrukningen för 109, 8 GWh från Munkegärdescentralen (2007), 4,3 GWh från pelletscentraler i Kungälv tätorter (2007) och resten, 32 GWh (2006) är hämtat från SCB:s kommunala energibalanser och avser trädbränsle. Informationen in- hämtades från en undersökning som heter Energistatistik i småhus. Sammantaget blir det 146 GWh vilket är en ökning sedan 1995 med 60 procent. De mest aktuella siffror som finns på *gasol* är från 2007

och ligger på 20,4 GWh.

Försäljningen av *etanol* uppgick år 2007 till 598 333 liter vilket motsvarar 3,5 GWh (3528 MWh). Siffrorna baseras på lokalt insamlade uppgifter.

Idag finns en 10 000 m² stor *solfångaranläggning* vid Munkegårde som år 2007 producerade 1,5 GWh. Dessutom har närvärmecentralen i Sparrås en anläggning på 600 kvadratmeter som producerar 0,185 GWh. Förutom de två anläggningarna finns solfångare uppsatta på hustak i kommunen. Antalet uppskattas till 200 stycken. Man räknar med att en solfångare kan täcka 50 procent av det årliga energibehovet för uppvärmning av varmvatten vilket blir 2000 kWh och sammanlagt 0,4 GWh. I hela kommunen blir det totalt sett 2 GWh.

1995 fanns 500 småhus och 40 flerbostadshus med *värmepumpar*. Totalt finns idag cirka 2000 värmepumpar av olika slag i småhus inklusive ett 50-tal flerbostadshus vilket ger en siffra på uppskattningsvis 26 GWh från jord, berg, luft m.m., vilket är en ökning sedan 1995 med 46 procent.

4.1.2 Total energianvändning

Total energianvändning i Kungälv

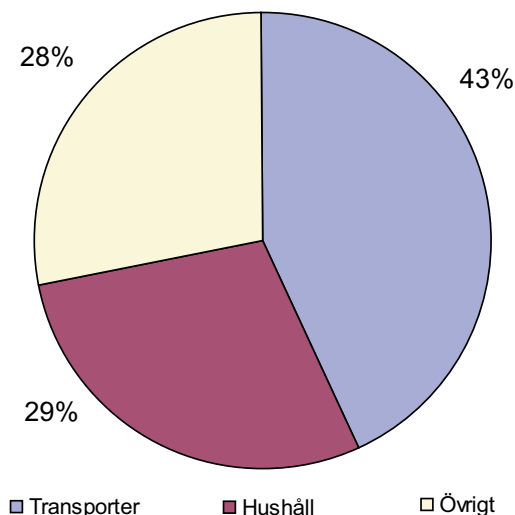


Diagram 6. Källa: Statistiska centralbyrån

Diagrammet visar fördelningen av den totala energianvändningen mellan olika sektorer år 2006. Den totala energianvändningen i Kungälv kommun var år 2006 1016 GWh. De sektorer i samhället där energianvändningen är som störst är transporter och hushåll. Övriga

sektorer är jordbruk, skogsbruk, fiske, offentlig verksamhet och övriga tjänster.

4.1.3 Utsläpp av koldioxid

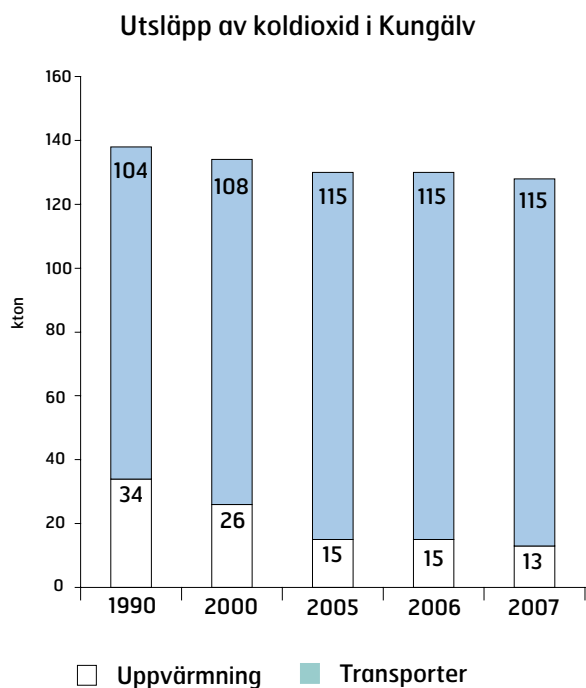


Diagram 7. Källa: Statistiska Centralbyrån

Utsläppen av koldioxid från fossila bränslen har minskat från 138 kton 1990 till 129 kton 2007. Minskningen är 7 procent. Under perioden har dock antalet invånare ökat, vilket medfört att utsläppen per person minskat med 22 procent under samma period. Diagrammet visar endast de lokala utsläppen som sker inom Kungälv kommun, inte de indirekta utsläppen som orsakas av Kungälvbornas elanvändning och konsumtion. I "transporter mm" ingår även arbetsmaskiner.

4.1.4 Användning av elenergi

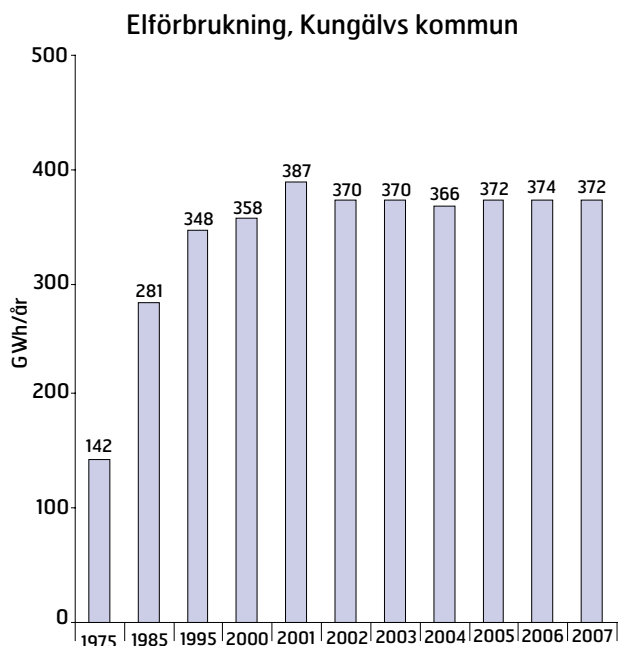


Diagram 8. Källa: Kungälv Energi AB och Vattenfall

Elanvändningen ökade kraftigt fram till sekelskiftet och har sedan varit stabil under de första åren av 2000-talet. Utbyggnad av nya bostäder och lokaler har kompenserats med lägre elbehov i befintlig byggnation.

År 2007 var den lokala elproduktionen i kommunen 8,5 GWh, det vill säga en självförsörjningsgrad på 2,3 %. Elen produceras i kommunens kraftvärmeverk som startade elproduktion våren 2006.

4.1.5 Användning av fossila bränslen

Oljeberoendet har minskat kraftigt i kommunen från en användning av 10 600 m³ 1990 till 2 700 m³ 2007. Minskningen beror på att allt fler bostäder och småhus och även industrier har anslutit sig till det lokala fjärrvärm nätet. Många som förut eldade olja har dessutom konverterat till bland annat pellets pannor eller värmepumpar.

4.1.6 Transporter och drivmedel

I motsats till eldningsolja så har försäljningen av bensin och diesel ökat i Kungälv vilket har lett till ökade utsläpp av koldioxid från transportsektorn med 10 procent under perioden 1990-2007.

Regeringen har infört en lag om "skyldighet att tillhandahålla förnybara drivmedel" vilket innebär att samtliga större tankställen måste sälja förnybart drivmedel vid

sidan om bensin och diesel. Målet är att 60 procent av alla tankställen ska sälja förnybart drivmedel 2010. I Kungälv kommun finns en gastankstation på Bultgatan vid Rollsbo industriområde. Det finns även sju etanol-tankställen.

4.2 Kungälv kommuns interna organisation

4.2.1 Användning av eldningsolja och drivmedel

MWh/år	År 2000	2005	2006	2007
Eldningsolja	6600	5000	4010	1680
Bensin	2400	2050	2020	1970
Diesel	1800?	2130	2260	2150
Etanol E85	-	40	80	70
Fordonsgas	-	-	10	40
TOTALT	10 800	9220	8380	5910

Tabell 2. Källa: Teknisk Service / Upphandlingsenheten

Den interna organisationens förbrukning av eldningsolja har minskat med 75 procent sedan år 2000. Beträffande drivmedel bedöms siffran för diesel år 2000 osäker, och skall troligen vara högre. Mellan 2005-2007 är totalförbrukningen av drivmedel oförändrad, men bensin/diesel har minskat till förmån för en ökning av fordonsgas och etanol. Knappt hälften av dieselförbrukningen 2007 sker på Marstrandsfärjan.

4.2.2 Koldioxidutsläpp från Kungälv kommuns verksamhet

År	2000	2005	2006	2007
Koldioxid, antal ton/år	2900	2480	2240	1570

Tabell 3. Källa: Siffror beräknade efter föregående tabell

Minskningen till 2007 är 46 procent. Troligen är den verkliga minskningen något större eftersom dieselsiffran för år 2000 troligen är för låg.

5. Utgångspunkter och möjligheter

5.1 Miljöanpassad energiproduktion

5.1.1 Fjärrvärme

Munkegärdecentralen, den bibränslebaserade fjärrvärmecentralen i Kungälv, blev färdig 1997 och sedan dess har nätet successivt byggts ut (se karta).

Totalt producerade fjärrvärmerna i Kungälv 119 GWh under 2007. Bränslet bestod av bibränsle (92 procent), bio-olja (6,8 procent) samt solvärme (1,2 procent), alltså 100 procent förnyelsebar energi. Sedan våren 2006 har Munkegärdecentralen förutom fjärrvärme även producerat el, 2007 blev produktionen 8,5 GWh. Intill fjärrvärmecentralen ligger en 10 000 kvadratmeter stor solfångaranläggning som bidrar med solvärme.



Munkegärdecentralen i Kungälv som levererar 100 % förnyelsebar energi och sedan våren 2006 även producerar el.

Foto: Kungälv kommun

En stor utbyggnad av fjärrvärmerna genomfördes under 2005-2006 då industriområdet Rollabo och tätorten Ytterby anslöts. Under 2008 kopplades fjärrvärmerna samman med Göteborgs nät. Det ger ökad leveranssäkerhet och möjliggör användning av Göteborgs spillvärmeöverskott under sommarhalvåret.

Munkegärdecentralen, fjärrvärmeproduktion

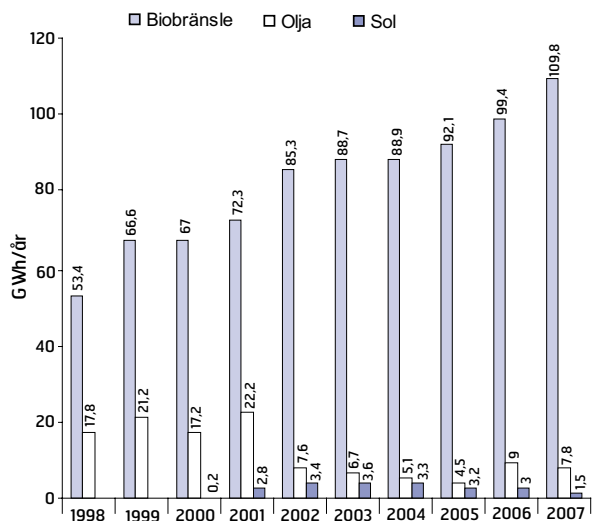


Diagram 9. Källa: Kungälv Energi AB

Se förstoring av diagrammet på sidan 47.

I tätorterna Sparrås, Kärna och Kode har mindre fjärrvärmesystem baserade på pellets byggts. Till anläggningen i Sparrås har det även byggts en solfångaranläggning på 700 kvadratmeter. Den totala energiproduktionen för dessa är 4,6 GWh år 2007, varav 97 procent från förnyelsebar energi (pellets/solvärme).

Pelletscentraler i Kungälv, fjärrvärmeproduktion

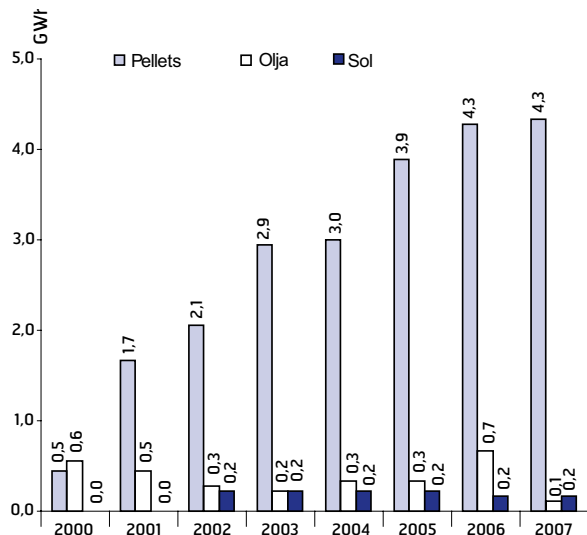


Diagram 10. Källa: Kungälv Energi AB

Se förstoring av diagrammet på sidan 48.



I Kode försörjs tätorten med ett mindre fjärrvärmesystem baserat på pellets. Foto: Kungälv kommun

I Kungälv- Ytterby finns möjlighet att utöka fjärrvärmesystemet till ett antal större förbrukare. Det gäller bland annat i Rollsbo industriområde, Änggårde industriområde, Björkås och Fars Hatt området. Tidigare planer har även innefattat samarbete med Göteborgs kex om spillvärme. Anslutning av småhus har en stor potential. När det gäller nya tätorter är det framförallt Diseröd som har potential för en gemensam lösning. Tekniken för fjärrvärme går framåt i Sverige och tendensen är att fjärrvärmesystemen utvecklas och blir mer effektiva.

Gott exempel: Sundsvall Energi har i ett projekt tagit fram en fasadmonterad fjärrvärmecentral kallad värmeklossen som ska göra fjärrvärmesystemet mer attraktivt och flexibelt. Den sparar pengar för kunden och fjärrvärmeföretaget genom en förenklad installation och möjligheter att kontrollera och styra upp sin förbrukning i huset via Internet.

Se Karta nästa sida över anslutna fastigheter till fjärrvärme i Kungälv, Ytterby, Kärna och Kode.

5.1.2 Fjärrkyla

Behovet av klimatanläggningar i fastigheter ökar ständigt. Fjärrkyla är en storskalig kylslösning som främst riktar sig mot kommersiella fastigheter inom ett begränsat område. Kungälv Energi AB har gjort en förstudie angående möjligheten att utveckla fjärrkyla.

Åtgärden skulle innefatta ett samarbete med Göteborg

Energi som bidrar med spillvärme från fjärrvärmesystemet och sedan omvandlas till fjärrkyla i en produktionsanläggning som förslagsvis ska ligga vid Nordre Älv. I studien undersöks underlag och behov, marknad och lönsamhet med projektet. I centrala Kungälv uppgår behovet av komfort- och processkyla till 6 MWh enligt en bedömning av potentiella kunder. Satsningen innebär stora investeringskostnader och finansieringsfrågan är i dagsläget inte löst. En möjlighet är att söka bidrag från staten eller EU för att kunna genomföra projektet.

5.1.3 Storskalig vindkraft

I Kommunplan 2000 finns en strategi för vindkraftsutbyggnad där det fastställs att en utbyggnad av vindkraft stämmer väl överens med kommunens övergripande miljömål. Hänsyn bör dock tas till naturvärden, friluftsliv och närboende. Det finns en stor potential för vindbruk i kommunen eftersom närheten till havet gör att stora delar av kommunen har tillräckligt uppmätta vindstyrkor för att utvinna energi. Åtta områden som anses lämpliga på grund av vindförhållanden och som har små potentiella konflikter med naturvärden har pekats ut i Kommunplan 2000.

I Energiplanen från 1998 sattes ett preliminärt mål när det gäller vindkraftsutbyggnad nämligen 30 GWh per år till 2005 vilket då motsvarade 20-30 vindkraftverk med en effekt på 600 kW. Hittills har ingen utbyggnad skett. Flera ansökningar är dock under behandling och bygglov har givits för ett 0,8 MW verk öster om Kareby.

Om klimatmålet att kommunen ska vara självförsörjande på grön el 2070 ska förverkligas så måste projektering av vindkraft ta fart som en del i att nå målet eftersom planeringsprocesserna och tillståndsansökningar för upprättande av vindkraftverk är tidskrävande. I dagens läge är Kungälv kommun elförbrukning 372 GWh, så för att nå målet så skulle en vindkraftsutbyggnad på ungefär 60 stora verk med en effekt på 2 MW vardera vara en möjlig lösning. Det är även troligt att efterfrågan av el ökar i framtiden p.g.a. utveckling av eldriven teknik, exempelvis elbilar, vilket ytterligare ökar den totala elförbrukningen.

Kommunfullmäktige beslutade i 2007 att se över den potentiella vindkraftsutbyggnaden i kommunen och Boverket har beviljat bidrag till en kommunomfattande vindkraftsplanering. Under 2008 arbetar kommunen,

tillsammans med Kungälv Energi AB, med att ta fram en Vindbruksplan, som en del av Kommunplan 2010. Vindbruksplanen syftar till att skapa en öppen dialog med olika parter om vindbrukets möjligheter och utreder planeringsförutsättningar som exempelvis bebyggelse, infrastruktur, bevarandebestånd, landskapets villkor och frågor rörande hälsa, säkerhet och försvar. Särskilda platser som anses lämpliga ligger inåt landet i närheten av E6:an, industriområden och till havs.



Vindkraften är en förnyelsebar energikälla som omvandlar vindens rörelseenergi till elkraft utan några utsläpp av miljöfarliga ämnen. Foto: Gert Olsson/bildarkivet.se

5.1.4 Småskalig vindkraft

I Kommunplan 2000 står i samband med strategin för vindkraftsutbyggnaden att kommunen inte motsätter sig vindkraftsetableringar i andra delar av kommunen än de 8 utpekade områdena. Små vindkraftverk, exempelvis på 20 kW, lämpliga för gårdar eller grupper av hus, bör kunna anläggas på många platser i kommunen, efter bygglovprövning. Hittills har små verk haft dålig ekonomi men i takt med att tekniken går framåt kan nya möjligheter uppstå.

I dag finns flera intressanta varianter med ”vertikal” vindkraft där ljudnivån och riskerna är sådan att de med fördel kan placeras i anslutning till bebyggelse och

inte tar upp våra orörda områden. Eftersom vindkraftverken är vertikala kan de fånga vinden från alla håll och producerar ström även vid svaga vindar. De består av en enda rörlig del, både turbinaxel och generator, och är ljudlöst. Bostadsbolaget Familjebostäder i Göteborg planerar att anlägga vertikala vindkraftverk på taket av en höghuslänga. Nya kreativa tekniklösningar är möjliga i Kungälv och bostadsbolaget Förbo planerar att göra en liknande satsning i bostadsområdet Chaufören.

Småskalig elproduktion skulle dessutom kunna kombineras med en display som installeras på husfasaden så att det går att följa upp hur mycket energi verken producerar.

Potentiella platser för etablering av vertikala vindkraftverk i Kungälv kan vara på lämplig kommunal byggnad, alternativt någon av landsbygdsskolorna, i ett industriområde eller längs motorväg. Det skulle också vara möjligt att placera ett lite större verk, på ungefär 12-18 meter höjd och med en effekt på 50 kW, intill reningsverket i Tunge. Reningsverket har idag en elkonsumtion på 250 000 kWh per år och skulle med ett vindkraftverk bli självförsörjande. En förstudie för att undersöka vindförhållanden, energitillförsel och kostnader kan vara ett första steg.

5.1.5 Vågkraft

Vågenergi är idag en stor oexploaterad källa till förnybar energiproduktion. De vågkrafttekniker som förekommer i världen kan delas in i tre kategorier; vågaktiverade, oscillerande vattenkolumner och översköljande. Dessa kan sedan delas in i kustplacerade, kustnära och offshoreplacerade vågkraftverk.

Seabased AB är ett svenskt företag som arbetar i nära samarbete med Uppsala Universitet för att utveckla och tillverka energiutvinning ur havsvågor. De har tagit fram vågkraftverk bestående av linjärgeneratorer som placeras på havsbotten och är kopplade till bojar som flyter på havsytan och fångar vågornas rörelser.

Gott exempel: Uppsala Universitet bedriver idag forskning på västkusten utanför Lysekil där både tekniska, ekologiska och ekonomiska omständigheter undersöks. Försöksanläggningen kommer vara i drift fram till 2013-2014 och tjuugo villor i Bohuslän kommer inom kort försörjas av el från anläggningen.

Seabased har gjort en inledande lokaliseringsstudie för vågkraft i Kungälvskommuns vattenområde. I studien har ett 4 km² stort område ca 4-5 km sydväst om Klåverön tagits fram som lämpligt för etablering av vågkraft. En fullskalig utbyggnad av vågkraft i området har möjlighet att ge 100 GWh per år enligt en generell energiuppskattning i studien. Det föreslagna området har goda bottenförutsättningar och en etablering av en vågkraftspark skulle inte ha större konflikter med yrkesfiske eller sjöfart. Området ligger i riksintresse för friluftslivet men dessa aktiviteter sker vanligtvis inomskärs. Gemensam kabeldragning med havsbaserad vindkraft skulle kunna vara ett sätt att pressa ned kostnaderna. Vågkraftsområdet ligger dock strax väster om vindkraftsområdet. En djupare studie med tillhörande energiutredning är fullt genomförbar.

Ett samarbete med närliggande kustkommuner kan komma att utvecklas i framtiden. Det skulle innebära en delad kostnad för förstudier gällande vågklimat, miljökonsekvensbeskrivning och tillståndsansökan samt utveckling av en testanläggning längre ut till havs. Tillståndprocessen för en vågkraftanläggning tar ca 1-2 år. Idag bedrivs diskussioner med näringslivsdepartementet för att driva på processen och därmed gynna förnybar energiproduktion.



Vågenergi är idag en stor oexploaterad källa till förnybar energiproduktion. Foto: Nicklas Blom/bildarkivet.se

5.1.6 Strömkraft

Produktion av strömkraft är en förnyelsebar teknik som handlar om att utvinna el ur vattenströmmar. Tekniken innebär att en vertikalaxlad turbin och en generator, anpassad till vattnets långsamma rörelser, placeras på botten av exempelvis ett vattendrag. I älvar finns god potential att använda rörelseenergin i strömmar på ett ekonomiskt och ekologiskt hållbart sätt. Vattnen har ungefär 800 gånger högre densitet än luft vilket

medför att energitätheten i en vattenström på 1 m/s motsvarar energitätheten i luften när vindhastigheten är 9 m/s. Energin i strömmar kan utvinnas helt utan utsläpp av växthusgaser och orsakar varken buller eller visuella störningar eftersom verket är placerat under vattenytan. Den stora utmaningen ligger i att tillverka en generator som är anpassad efter lägre varvtal då den långsamma strömhastigheten gör att turbinen roterar relativt långsamt.

För närvarande bedriver Uppsala Universitet forskning för att utveckla strömkraften i Sverige och ser positivt på att placera en testanläggning i Nordre Älv. Kungälvskommun har därmed en unik möjlighet att driva forskningen framåt. Tre platser har varit på förslag bl.a. vid Ormo, Skärmar eller Kungälvbron. I Nordre Älv är nämligen flödet stort året om, skärmanläggningen är lättillgänglig och området är redan exploaterat. Stora delar av älven är naturreservat, dock inte området vid Ormo Skärmar. För att exploatera i älven krävs ett tillstånd från länsstyrelsen. Vilka konsekvenser en testanläggning skulle få för miljön är oklart och kommer i fallet av en tillståndansökan utredas i en miljökonsekvensbeskrivning. I dagsläget ligger forskningsprojektet på is i väntan på statlig finansiering.

5.1.7 Solvärme och solceller

I en solcell omvandlas solljuset direkt till el. Med den enklaste typen av solceller går det att utvinna 30 procent av solens energi till el. Verkningsgraden förbättras allt eftersom tekniken går framåt och materialet som solcellen består av blir tunnare, renare och fritt från hinder. Idag tillverkas tunnfilmssolceller som är en hundradel så tjocka som de vanliga kisel-solcellerna och dessutom är billigare att tillverka. I framtiden kan solceller av plast bli en stor energikälla eftersom de är transparenta och därför kan fästas på fönster.

Hinder för soleslutning idag är höga kostnader för anslutning till elnätet och låg ersättning för levererad el, vilket kan undanröjas genom en nationell lagstiftning. En regeringsutredning som nu är på remiss (SOU 2008:13) föreslår en nettodebitering för alla små elproducenter, billigare avgifter för den som vill sälja el och enklare hantering av elcertifikat.

Det har tidigare funnits ett statligt stöd om 70 procent av installationskostnaden för solceller på byggnader med offentlig verksamhet, som till exempel idrottsanläggningar. Stödet som var fyraårigt innebar ett genombrott för den svenska solcellsmarknaden. Nytt stöd för

installation av solceller samt solfångare gäller fr.o.m. 2009 enligt en ny förordning som Boverket tagit fram och administreras av länsstyrelsen.

I Västra Götaland finns både ett antal tillverkare och projektörer av solceller samt kommuner som installerat tekniken och förhoppningsvis gör en kommande satsning på statlig nivå att det i framtiden blir mer ekonomiskt att både producera, projektera och installera solcellstekniken.

En framtida möjlighet i Kungälv är att anlägga solceller på Mimers Hus. Att installera solceller på en area av 100 m² skulle med dagens teknik ge en ungefärlig produktion på 8000 kWh/år vilket motsvarar 0,4 procent av den totala energiförbrukningen för byggnaden.

I Kungälv finns redan solfångaranläggningar som producerar värme vid Munkegärde, i Sparrås och på privata byggnader. En möjlighet framöver är att även komplettera närvärmecentralerna i Kärna och Kode med solfångare, samt att rutinmässigt utreda möjligheten till att installera solfångare på nybyggda bostäder i fortsättningen.



Intill Munkegärdecentralen ligger en 10 000 kvadratmeter stor solfångaranläggning som bidrar med solvärme.

Foto: Torbjörn Nilsson

5.1.8 Kraftvärme & lokala bränslen

Hushåll och verksamheter inom Kungälvs kommun gör sig av med olika typer av träavfall exempelvis trä från möbler eller lastpallar, torrflis, grenar och ris som hamnar antingen på någon av Kungälvs återvinningscentraler eller samlas upp av kommunens renhållningsentreprenör som sköter renhållning och uppsamling av avfall. En del av träet används som bränsle för energiutvinning i Munkegärdesverket och resten transporteras till andra förbränningsanläggningar. Det finns möjlig-

het att öka mängden trä som Kungälvs kommun kan nyttja för energiutvinning.

Munkegärdecentralen använder idag flis, bark och spån som bränsle. Den totala mängden är 48 083 ton. 3365 ton av bränslet är lokalt, nämligen rent utsorterat trä 1345 ton och trädgårdsavfall och skogsavfall från kommunen, 2020 ton. Resten inhämtas inom en 18 mils radie.

En viktig miljöfördel hos fjärrvärmesystem överlag är möjligheten att utnyttja lokalt tillgängligt bränsle och i Kungälv finns också potential att knyta samman energiflöden från olika sektorer, dels för att minska transporter men även för att gynna den lokala ekonomin och skapa ekologiskt och ekonomiskt hållbara helhetslösningar.

En möjlighet att ta tillvara på mer trä är sly som avverkas från privata marker och som idag ofta förbränns på plats eller ligger kvar på marken. Även den flisen skulle kunna användas som bränsle om det togs tillvara och samlades in.

En annan möjlighet är att ta tillvara på lokalt träavfall. Mängden träavfall som samlades in i Kungälv var strax över 8000 ton år 2007, varav ungefär 3 500 ton härrör från Kungälvs återvinningscentraler. Viss del är rent trä och används i värmeverket och en del kallas tipp-flis och består av målat och omålat trä som transporteras till Norrköping. Dessutom eldas 450 ton impregnerat trä i Sävenäs. Genom att sortera ut det omålade träet från tipp-fliset skulle det kunna användas i Munkegärdecentralen. Uppskattningsvis är ungefär 50 %, alltså ca 2000 ton, av tipp-fliset som transporteras till Norrköping rent omålat trä och skulle kunna användas som bränsle.

För att öka tillgången av lokalt bränsle skulle energiskog kunna odlas. Skogen växer på åkermark eller annan öppen mark, flisas och förbränns. Salix är en snabbväxande variant av sälg som skördas redan efter 4-5 år. Andra energigrödor är rörfilen, hampa, raps, vall, spannmål och halm. Dessa grödor har dock betydligt lägre energiinnehåll.

Energiskog av salix odlas idag på ca 15 000 hektar i de södra och mellersta delarna av landet. Mer än 30 större värmeverk i Sverige eldar salixflis blandat med annat bränsle. Marken där energiskogen odlas kan återställas till jordbruksmark inom ett år. En möjlighet är att kommunen arrenderar mark och kontraktera jordbrukare för salixodling. Bonden behöver andra typer av

arbetsmaskiner för att skörda salix än spannmål, men arbetskostnader för att bruka salix är lägre. Stöd kan sökas hos Länsstyrelsen för att odla industri- och energigrödor på åkermark och varje år kan tillstånd sökas för att få odla.

En begränsning för odling av energiskog är att det krävs en stor areal av mark för att få tillräckligt mycket bränsle. 100 hektar ger när skogen skördas bränsle till ca 100 förbränningstimmar. I Kungälv finns 6531 hektar åkermark varav 6138 hektar är privat ägt och 493 ägs av kommunen.

Göteborgs Energi planerar att eventuellt anlägga ett nytt kraftvärmeverk i Göteborgsregionen inom de närmsta 5-10 åren. Möjligheter undersöks i samarbete med Chalmers att ta tillvara på olika typer av biobränsle, bl.a. träavfall som kan producera värme, el, transportbränsle och möjligtvis pellets. Det nya kraftvärmeverket kan vara ytterligare ett incitament att ta tillvara på träavfall i Kungälv och använda det inom regionen för energiomvandling.

5.1.9 Energiutvinning från biologiskt avfall

Enligt flera plockanalyser av det hushållsavfall som går till förbränning i Kungälv är mellan 25 och 40 procent av vikten biologiskt nedbrytbart och kan omhändertas genom rötning eller kompostering (se avfallsplan). Som det ser ut idag så har en stor del av Kungälvskommun, både hushåll och skolor, hemkompostering. Hemkompostering är bra ur miljösynpunkt eftersom transportererna minskar. Om avfallet kan tas tillvara för att utvinna energi skulle vinsten dock vara ännu större eftersom man får ut energi i form av biogas som bland annat kan användas till fordon som bränsle och ersätta bensin och diesel

Renova ser just nu över möjligheterna att bygga en biogasanläggning i Göteborgsregionen.

Biogasanläggningen planeras för att ta emot biologiskt avfall insamlat från hushåll i ett tiotal kommuner inom Göteborgsregionen. I första etappen skulle det innebära 20 000 ton avfall per år och sedan upp till 30 000 ton. För att kunna bygga biogasanläggningen söker Renova tillstånd, vilket är en tidskrävande process och anläggningen beräknas att kunna vara i drift våren 2011.

Förutsättningen för att Kungälv ska kunna nyttja biogasen i en framtida anläggning är att ett uppsamlingsystem för biologiskt hushållsavfall utvecklas så att avfallet sedan kan transporteras till Göteborg. En regional

avfallsplan som syftar till att samordna avfallshantering och energiutvinning från avfall är på gång och kommer sannolikt att påverka hanteringen av avfall i Kungälvskommun.

5.1.10 Naturgas/biogas

Naturgasen är ett fossilt bränsle men har en mindre miljöpåverkan vid förbränning än vad exempelvis olja har. Naturgasmarknaden avreglerades i juli 2007 vilket betyder att de kunder som vill värma upp sina hus med naturgas kan välja vilken leverantör de vill. Mellan åren 2000-2006 har priset på gas fördubblats men trots det är bränslekostnaden lägre än olja och el. Det finns idag en naturgasledning från Danmark som passerar genom Kungälv för att ansluta till Stenungsund (se karta). För att säkra tillförseln av naturgas planeras även en gasledning från Norge, Skanled, som kommer att vara klar tidigast 2012. Tillskottet ska till största delen användas som industriråvara. I Kungälv står gasen för en väldigt liten del av energiförsörjningen, endast en byggnad värms med gas, resten används som drivmedel.

Det finns en tankstation i Rollsbo där fordon kan tankas med gas som främst består av naturgas och en mindre del biogas från Ryaverket i Göteborg. Eftersom naturgas och biogas kan blandas i samma distributionsystem finns en god möjlighet att gasledningen kan användas för att leverera mer biogas. I jämförelse med naturgas som är en fossil gas så är biogas en förnyelsebar energikälla som inte orsakar fossila koldioxidutsläpp. FordonsGas är det första och hittills enda Svanenmärkta drivmedlet.



Det finns en tankstation i Rollsbo där fordon kan tankas med gas som främst består av naturgas och en mindre del biogas. Foto: Kungälvskommun

Se Karta över gasledningar nästa sida. Den blå linjen visar den befintliga sträckningen och den projekterade från Norge.

5.2 Energiförsörjning i bostäder, lokaler och industrier

I energiplan 1998 angavs fakta rörande uppvärmning av byggnader i kommunen som till stor del härrörde från *Agenda 21-basen*, där officiell statistik rörande bränsleval, ytor, byggnadsår, beräknat energibehov mm i byggnader samlats. Den databasen finns inte att tillgå idag och statistiken nedan är därför insamlad från statistiska centralbyrån, el- och fjärrvärmestatistik från Kungälv Energi AB samt Kungälvs Sotarna AB. Uppdelningen av elanvändning mellan drift och uppvärmning är gjorda utefter erfarenhetsmässig bedömning från Kungälv Energi AB. Övriga lokaler innefattar lokaler som används till diverse tjänster så som handel, hotell och restaurang, fastighetsförvaltning samt offentlig förvaltning så som hälso- och sjukvård m.m.

5.2.1 Elanvändning i Kungälvs kommun 2007

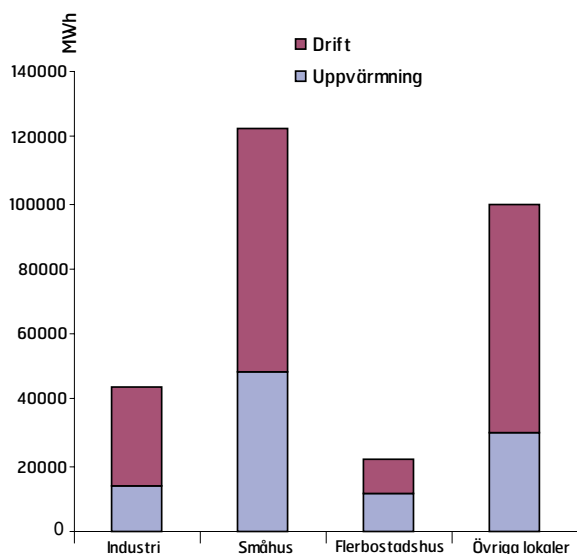


Diagram 11. Källa: El och fjärrvärmestatistik, Statistiska Centralbyrån, KEAB

Småhusen står för ungefär 42 procent av den totala elanvändningen och därefter kommer övriga lokaler, följt av industrier och flerbostadshus.

5.2.2 Uppvärmning i småhus

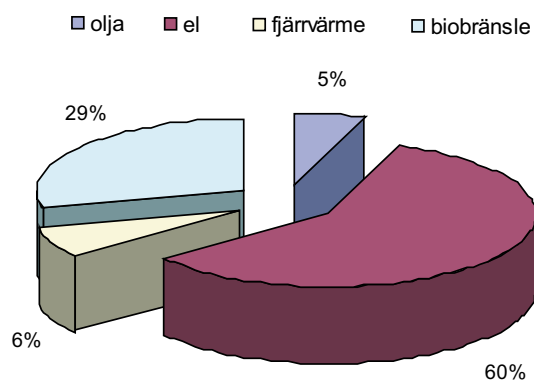


Diagram 12. Källa: SCB, KEAB. Kungälvs Sotarna AB

Småhus står för ungefär 65 procent av det totala bostadsbeståndet i Kungälv. Av totalt 10 000 småhus så värms större delen upp med el, inkluderat de hus som har värmepumpar. Ungefär 2000 småhus har en värmepump.

1250 hus har någon typ av panna som eldar fast bränsle och 630 hus är anslutna till fjärrvärmenätet.

Antalet småhus som försörjs med oljepannor har minskat. Idag finns strax över 800 stycken oljepannor kvar.

5.2.3 Uppvärmning i flerbostadshus

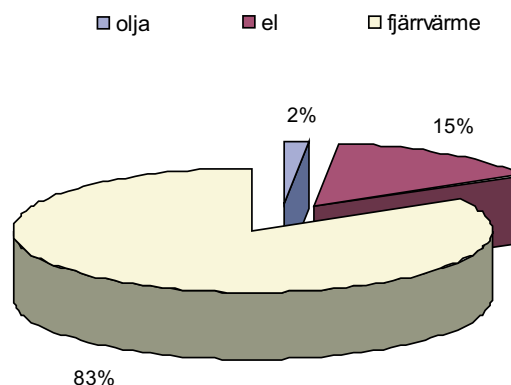


Diagram 13. Källa: SCB, KEAB. Kungälvs Sotarna AB

I Kungälvs kommun finns 6501 stycken hyres- och bostadsrättslägenheter. Totalt är den uppvärmda bostads- och lokalytan 487 700 kvadratmeter.

Oljan har till stor del försvunnit och ersatts av fjärrvärme. Både Förbo och Kungälvsbostäder har arbetat intensivt med att konvertera olja som uppvärmningskälla i bostadshus till mer miljöanpassade energislag. (läs vidare i avsnitt om kommunala bostäder).

Andelen eluppvärmda bostäder har minskat. Av de 15

procent som värms upp med el har många en värmepump installerad. Det kvarstår ett bostadsområde i Björkås som byggdes under 70-talet och som fortfarande försörjs med direktverkande el. I området utreds möjligheten för konvertering till fjärrvärme.

5.2.4 Uppvärmning i lokaler

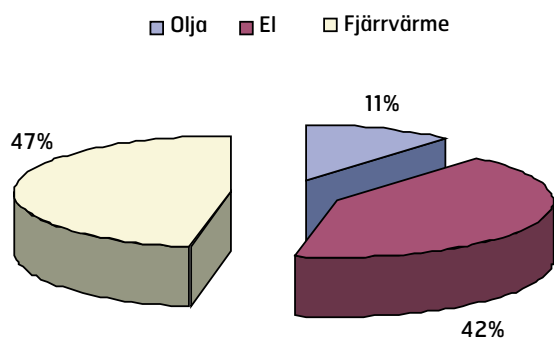


Diagram 14. Källa: SCB, KEAB. Kungälvs Sotarna AB

Med lokaler menas all yta som inte används för bostadsändamål. Det innefattar kommunala lokaler som används inom offentlig förvaltning och exempelvis förskolor, skolor och ålderdomshem men även hotell och restauranger, sjukhus och övriga lokaler där diverse handel och verksamheter bedrivs.

I lokaler används den tillförda energin i högre grad till andra ändamål än uppvärmning i jämförelse med bostäder. Idag står olja endast för 11 procent av den totala energianvändningen. En stor andel av skolor, förskolor och ålderdomshem har konverterat till fjärrvärme eller värmepumpar och dessutom har en stor del av handelslokalerna i centrala Kungälv anslutits till fjärrvärmenätet. Ungefär hälften av lokalbeståndet värms upp med fjärrvärme, 47 procent och 42 procent med el där värmepumpar ingår.

5.2.5 Uppvärmning i industrier

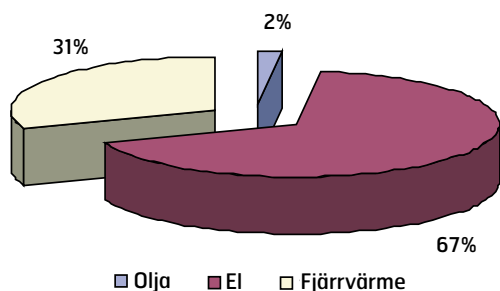


Diagram 15. Källa: SCB, KEAB. Kungälvs Sotarna AB

I Kungälv finns 371 industribyggnader som har en lokalyta på 493 104 kvadratmeter. Industrierna i Kungälv är idag stora elförbrukare. Antalet verksamheter som anslutits till fjärrvärmenätet har dock ökat framförallt i Rollsbo industriområde.

Inom kommunen fanns det 103 stycken stora oljepannor (över 60 KW) år 2007 inom industri, men även lokaler och flerbostadshus.

Industrier och verksamheter som baserar sin uppvärmning på biobränsle är idag få till antalet. Kungälvs Trävaru AB har dock haft biobränsle som uppvärmningskälla sedan 1964. De har 2000 m² uppvärmd lokalyta men ingen uppgift om deras energianvändning. Det senaste året har även Hoffrekullens handelsträdgård bytt ut sin oljepanna mot en fliseldad panna som värmer upp växthuset där det odlas tomater. Mängden är dock försumbar i jämförelse med övriga energislag.

5.2.6 Framtida energiförsörjning

Fortsättningsvis är det viktigt att minska olje- och elanvändningen i småhus genom byte till andra energislag. Kommunen kan även arbeta för att äldre, ineffektiva och miljöfarliga vedpannor ersätts av miljögodkända pannor och förses med ackumulatortank.

Att effektivisera elanvändning och minska kylbehovet i lokaler är viktigt för att minska den totala elanvändningen.

I tätorten är det energieffektivt att ansluta fler flerbostadshus och lokaler till fjärrvärmenätet. Den fortsatta fjärrvärmeutbyggnaden sker inom de närmsta åren i främst i tätorterna Ytterby och Kungälv, men också Kode och Kärna.

Istället för konvertering från en värmekälla till en annan kan kommunen verka för att i samband med ombyggnation och renoveringar satsa på åtgärder som gör byggnaderna mer energisnåla och eventuellt oberoende av värmekälla. Idag utvecklas även så kallade plusenergi-hus där energi produceras lokalt på fastigheten och bildar ett överskott. Se vidare avsnitt 5.5 Miljöanpassad nybyggnation.

Gott exempel: Brogården är ett miljonprogramsområde i Alingsås där lägenheterna i bostadsområdet renoveras i passivhusteknik. Renoveringarna räknas med att vara klar år 2012 då byggnaderna förväntas vara betydligt mer energieffektiva

5.3 Miljöanpassat transportsystem

5.3.1 Vägtrafik

Statistiken gällande vägtrafik i Kungälvns tätort kommer från trafik, gata, park och punkt 1 avser Strandgatan, väster om Älviden och punkt 2 är Uddevallavägen norr om Kongahällagatan. Från 1995 till 2005 så har trafikmängden vid Strandgatan minskat 20 procent och vid Uddevallavägen 40 %. Sedan 2005 har trafiken däremot ökat igen. Statistiken speglar trafiken som rör sig genom centrala Kungälv men ger ingen helhetsbild eftersom ändringar i vägnätet de senaste åren leder fordonen till andra vägar, vilket har orsakat öknningar vid mätpunkter på Rollsbövägen och Kongahällagatan.

Trafikmängd i Kungälvns tätort, årsgenomsnitt

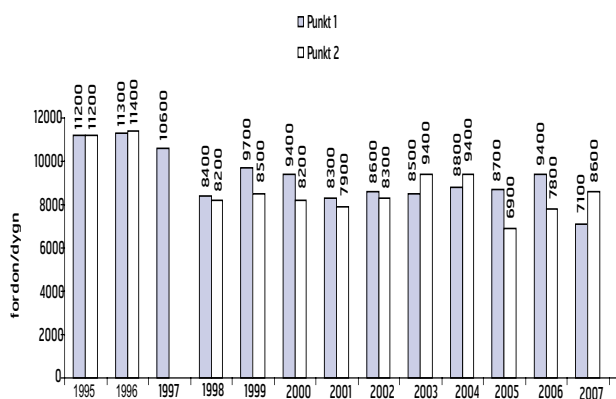


Diagram 16. Källa: Trafik, gata, park.

Se förstoring av diagrammet på sidan 48.

Genomfartstrafiken på E6:an och väg 168 har ökat betydligt sedan 1990-talet.

Trafikmängd, genomfartstrafik, årsgenomsnitt,

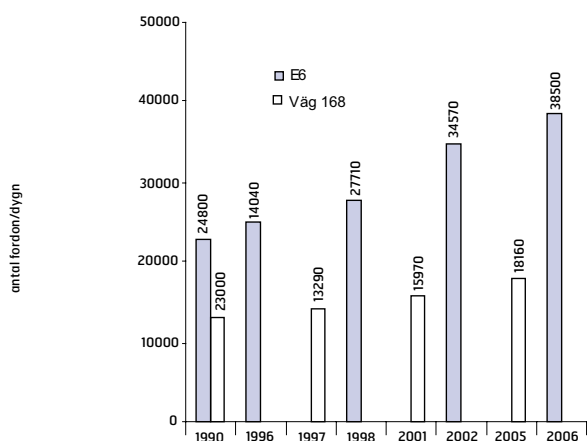


Diagram 17. Källa: Vägverket. E6:an avser en punkt norr om Marstrandmotet. Väg 168 avser en punkt mellan Rollsbövägen och avfarten mot Kärna.

Se förstoring av diagrammet på sidan 49.

E6:an och bron över Nordre Älv är tungt belastade med bilar och tyngre fordon. Vid trafikstockningar på motorvägen tar många fordon vägen genom Kungälv centrum för att kunna komma ut på väg E 45 igen.

En ökad biltrafik i centrala Kungälv tar mark i anspråk och skapar trängsel, bilköer och en försämrad trafiksäkerhet. Miljö och hälsa påverkas negativt genom utsläpp till luft och buller. Utsläppen från trafiken kan minskas bl.a. genom renare bränslen och motorer, bränslesnålare bilar, god planering av byggande och satsning på kollektivtrafik och cykelbanor. Dessa punkter behandlas i andra avsnitt i energiplanen. Utsläppen kan i vissa fall också minskas genom att förbättra vägstandarden och infrastrukturen så att trafiken flyter bättre och genom att trafikanterna håller hastighetsgränserna.

Parkeringar är ett effektivt styrmedel för att påverka biltrafiken. En utbyggnad av bilparkeringar i centrala Kungälv bör i första hand vara avsedda för besökare och planeras i utkanten av stadskärnan. I trafikplanen och parkeringspolicyn finns ytterligare beskrivning angående utbyggnad av trafikinätet och parkeringar.

Fordonsantalet utanför skolorna i Kungälv ökar kraftigt under rusningstid vilket skapar trängsel och minskar trafiksäkerheten för barn och vuxna i skolornas närområde. Dessutom utsätts känsliga barn för föroreningar och buller.

För att minska antalet bilar kring skolorna har kommunen möjlighet att planera för säkra vändplatser och parkeringar en bit utanför skolområdet och istället bygga ut gång- och cykelväg intill skolgård och entréer. Därmed får barn som blir skjutsade till skolan en möjlighet att röra på sig en bit innan skoldagen börjar. Ett tillvägagångssätt som prövats i andra kommuner är att införa bilfria zoner kring skolor med undantag för varuintag. Personalparkeringar kan placeras en bit ifrån skolområdet.

5.3.2 Cykeln

För att minska biltrafiken och skapa förutsättningar för mer hållbara resvanor i Kungälv har kommunen sedan 2005 satsat på en utbyggnad av cykelbananätet längs det statliga vägnätet.

Cykelvägar i Kungälv 2005-2015 är ett styrdokument som sammanställer de kommunala mål som berör cykelvägar samt belyser de förutsättningar som gäller i samband med planeringen och anläggandet av cykel-

vägar. Sedan 2006 finns en vision om den cyklande glesbygden och en arbetsgrupp jobbar sedan dess tillsammans med Vägverket och andra aktörer med att öka cykelanvändningen. Kungälv är en av trettio kommuner som regeringen valt ut som cykelkommun och kommunen satsar sedan några år tillbaka 10 miljoner kronor per år på utbyggnad av cykelvägnätet på landsbygden.

Under 2007 färdigställdes andra etappen i sträckan Kungälv-Diseröd och hela sträckan förväntas bli klar under 2008. Under 2009 startar utbyggnad av cykelväg mellan Kungälv-Kareby. 2010 står Mittsund- Mjölkekielen på tur och totalt planeras tio projekt fram till 2020 som tillsammans utgör 17 km cykelväg. Parallellt byggs även felande länkar till i cykelvägnätet i tätorter.

Cykeltrafikmätningar har gjorts under 2008 på tre punkter och kommer att följas upp. Förutom cykelvägsutbyggnad krävs andra åtgärder för att öka cyklandet i kommunen.

Cykelutmaningen är en tävling som syftar till att uppmuntra motion kombinerat med arbetsresande. Under 2008 har 200 anställda inom Kungälv kommun deltagit i Cykelutmaningen.

Vid motorväghållplatsen i Kungälv finns det numera fem förvaringsboxar utplacerade där Kungälvbor kan förvara sin cykel när de går på bussen. Cykeln blir skyddad från regn och vind och löper mindre risk för att bli stulen.

För att fler personer ska cykla behöver cykelns framkomlighet i trafiken öka, genom exempelvis att farliga korsningar för cyklister åtgärdas och att ett regelbundet underhåll av cykelvägar sker. Cykling blir ett mer attraktivt färdssätt om vägvisningar gör det enkelt att hitta och om god belysning finns längs vägarna. Cykelparkeringar bör få företräde intill service- och arbetsplatser och intill skolor. I framtiden skulle en fortsatt satsning på fler säkra och skyddade cykelparkeringar intill kollektivtrafikhållplatser öka tillgängligheten till kollektivtrafiken för de vars bostad ligger med ett längre avstånd till närmaste hållplats.

Kungälv kommun har sedan 2005 satsat på en utbyggnad av cykelbananätet längs det statliga vägnätet.

Foto: Arash Atri / bildarkivet.se

5.3.3 Bussen

K2020 är en del av Göteborgsregionens arbete för en uthållig tillväxt. Målet är att resande med kollektivtrafiken ska öka till 40 procent inom regionen år 2025. För att nå målet arbetar olika projekt och arbetsgrupper med trafik, infrastruktur, marknad och centrumutveckling. Varje kommun har tagit fram en egen rapport, K2020- lokalt, som redovisar översiktliga strukturbilder över den lokala kollektivtrafiken och vilka lösningar och åtgärder som måste till för att öka kollektivresandet i regionen. Idag är kollektivtrafikandelen i Kungälv 15 procent. Resandet med expressbuss till och från Göteborg har ökat med 55 procent sedan 1996 medan resande med den övriga lokala trafiken har ökat 18 procent. Den överlägset största gruppen som nyttjar kollektivtrafiken är ungdomar.

Kollektivtrafik i Kungälv

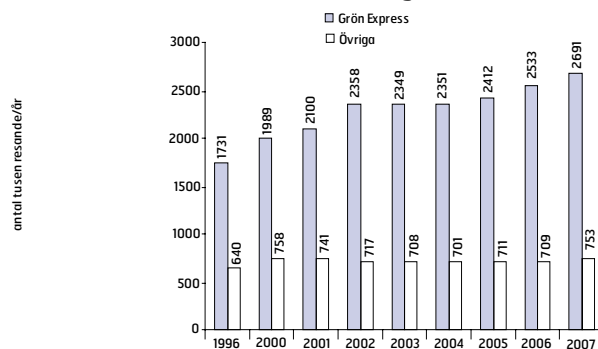


Diagram 18. Källa: Västtrafik

Se förstoring av diagrammet på sidan 49.



I K2020 lokalt kan läsas om vilka knut- och bytespunkter som är viktiga och hur matning med bussar kan ske från övriga serviceorter och kustområdena in till punkter där man kan ta sig vidare mot Göteborg och angränsande kommuner. Även tvärförbindelser exempelvis mellan Ytterby- Kungälv-Bohus-Angered anges som viktigt.

För att öka det kollektiva resandet med buss eller tåg behöver tillgängligheten till serviceorternas hållplatser förbättras. Vid knutpunkter i orter som Kungälv, Kode och Ytterby måste byten vara bekväma och utvecklas med pendelparkeringar där bilen och cykeln kan ställas i säkert förvar. Kungälvs kommun deltar i Västtrafiks projekt Pilot 2- pendelparkeringar som visar hur pendelparkeringar i framtiden kan se ut och utreder Motorväghållplatsen i Kungälv som ett av två pilotprojekt. I Kungälv kan motorväghållplatsen utformas, i samband med att nytt bostadsområde byggs i Kongahälla, till en kombinerad terminalbyggnad och pendelparkering för cyklar och bilar med förbättrade gång- och cykelstråk till Kungälv centrum (se ytterligare detaljer i Attraktiva pendelparkeringar - Pilot 2).

För att boende i till exempel Diseröd, Kärna, Marstrand och Aröd ska ha möjlighet att anknä till Ytterby och Kode alternativt Kungälv så krävs en långsiktig satsning på framkomlighetsåtgärder, till exempel bussgata och breddning av vägar, pendelparkeringar och gång- och cykelbanor i anslutning till knutpunkter och hållplatser.

Västtrafik arbetar med att omorganisera deras ägan- deformer och utveckla ett nytt pris- och betalssystem för att underlätta för resenärerna. Dessutom antog Västtrafiks styrelse år 2008 ett mål om att Västtrafiks kilometerproduktion med buss och icke eldrivna tåg ska utföras så att fossila bränslen är avvecklade med minst 30 procent år 2012 och 90 procent år 2020. Avveckling av fossila bränslen utgår från en nivå med 100 procent fossila bränslen.

Det finns även potential att minska antalet körmil genom samordning av skolskjuts och färdtjänst. Kommunen har möjlighet att upphandla miljöanpassade fordon och eventuellt införa en effektiv flexlinje. Möjligtvis kan fordonen utnyttjas till max genom att skolbussar utnyttjas av äldre under förmiddagen och eftermiddagen när skolbarnen är i skolan.



Målet är att resande med kollektivtrafiken ska öka till 40 procent inom Göteborgsregionen år 2025.

Foto: Anders Åberg/bildarkivet.se

5.3.4 Tåget

Genom kommunen går Bohusbanan. I Ytterby och Kode finns järnvägsstationer för persontrafik. Det har förut gått ett tjugotal persontåg i riktning mot Göteborg eller Uddevalla dagligen men från och med 2009 går ungefär dubbelt så många (Västtrafik har tyvärr ingen uppgift om hur många som reser med tåg idag) eftersom Bohusbanan mellan Uddevalla och Göteborg har rustats upp och fjärrblockering införts. Fjärrblockering är ett system som övervakar tågtrafiken elektroniskt och medför att det blir halvtimmestrafik sträckan Göteborg- Stenungsund, vilket innebär att tågen går varje halvtimme från Ytterby i rusningstrafik. Stationsområden och gångbanor är under upprustning och det byggs fler perronger.

En utökad satsning på järnvägstrafiken i Västsverige har goda möjligheter att lösa framkomlighets och miljöproblem och därmed bidra till en hållbar utveckling av transportsystemet i en växande region. Att resa med tåg är både ett energieffektivt och snabbt sätt att ta sig fram och minskar dessutom utsläpp av växthusgaser och andra luftföroreningar. Banverket har tillsammans med Västra Götalandsregionen, Göteborgsregionens Kommunalförbund och Stadsbyggnadskontoret i Göteborg tagit fram en idéstudie över hur ett framtida järnvägssystem kan fungera. I studien har nya idéer för tågsträckningar, bland annat för Bohusbanan, tagits fram där en ökad pendeltågstrafik mellan Uddevalla och Göteborg föreslås på ny järnväg via Kungälv, Kärna (Hisingen, Göteborg) och Backaplan. Dessutom har det i ett scenario studerats en utveckling av ett nytt dubbelspår mellan Göteborg och Kungälv med en ny järnvägstunnel under Göta Älv som ansluter till Väst-

länken. Resan mellan Göteborg och Kungälv kortas då ned till 20 minuter. Tågsystemen i scenariot ger möjlighet till järnvägsanknuten bebyggelseutveckling utmed stråket och möjligheter finns för Kungälvs kommun att växa betydligt.

Västtrafik har ett mål om att all deras eldrivna spårtrafik idag och i fortsättningen ska utföras med leveransavtal baserade på 100 % förnybar elkraft. Transportarbetet på väg har fördubblats de senaste 30 åren och större delen av godstransporter sker med lastbil. I förra energiplanen beskrevs en åtgärd att bygga ett stickspår från Bohusbanan till Rollsbo industriområde så att företag i området har möjlighet transportera in- och utkommande gods på järnväg istället för med lastbil. Kommunens bolag Bokab äger idag marken som det i gällande detaljplan finns möjlighet till motagningsstation i form av en terminalbyggnad och ett stickspår. Kostnaden för investeringen ligger på strax över tio miljoner och kräver att flera företag som tycker att det är lönsamt tillsammans med Bokab delfinansierar stickspåret.

5.3.5 Spårbilsystem

Spårbilsystem skulle kunna vara ett attraktivt sätt att färdas till och från järnvägsstationer i Kode och Ytterby, vid Motorväghållplatsen eller över till Marstrandsön. Lokaltrafiksystemet som är förarlöst och eldrivet innebär ett attraktivt sätt att förflytta sig mellan knutpunkter både snabbt och smidigt i tätbebyggda områden. Systemet består av eldrivna vagnar på banor under, på eller ovan mark i en hastighet som motsvarar bilresors och är högre än bussen eftersom resan sker utan uppehåll vid hållplatser.

Idag arbetar kommuner med att uppmuntra invånare att ta bilen till buss- eller järnvägsstationen och sedan ställa den på en pendelparkering. Erfarenheter av fulla eller osäkra parkeringar gör dock att många istället väljer att åka bil hela vägen. Genom att använda spårbilsystem kan människor ta sig hela vägen från hemmet till arbetsplatsen på ett miljövänligt och bekvämt sätt. En sådan transportlösning minskar luftföroreningarna, använder en fjärdedel av bilens energi per personkilometer och har låga reskostnader.

En rapport från Statens institut för kommunikationsanalys från 2008 pekar på att systemet dessutom är samhällsekonomiskt lönsamt.

Gott exempel: I Hofors kommun byggs en pilotbana för Spårtaxi som väntas stå klar år 2012. Tanken är att sammanbinda järnvägsstation med de centrala delarna i Hofors.

5.3.6 Båten

Marstrandsfärjan står för hälften av kommunens interna dieselförbrukning och använder, enligt Västtrafiks krav, dieselloja Mk1 som idag är dominerande på marknaden och innehåller en svavelhalt på max 100 ppm. Marstrandsfärjan, 322, förbrukade år 2007 105 300 liter diesel.

Det finns olika typer av bränsletillsatser på marknaden, exempelvis EuroAd, som renar motorn och effektiviserar förbränningen. Bränsleförbrukningen har visat sig minska med mellan 9-12 procent när en sådan bränsletillsats tillsätts.

Idag tillverkas även oljefilter som renar hydrualoljan från vatten och partiklar under pågående drift och innebär att oljebyten minimeras.

Ett renare alternativ till dieselbränslet som färjan kör på idag skulle kunna vara Ecopar.

Ecopar är ett svenskt tillverkat miljöbränsle som kan användas istället för diesel som drivmedel i diesel- och jetmotorer. Jämfört med diesel minskar mängden sot och totala giftigheten på avgaserna. Utsläppen av cancerogena ämnen går ned med 90 procent, kvävedioxid med 50 % och nettoutsläppen av koldioxid med 30-50 procent. Även installation av bränsledatorer och praktisering av sparsam körning till sjöss kan skapa en beteendeförändring hos förarna av färjan och minska bränsleförbrukningen.



Marstrandsfärjan kör i kommunal regi mellan Marstrand och fastlandet året runt.
Foto: Johan Live

5.3.7 Bilen

CO2 utsläpp från transporter, 2006. Totalt 104kton

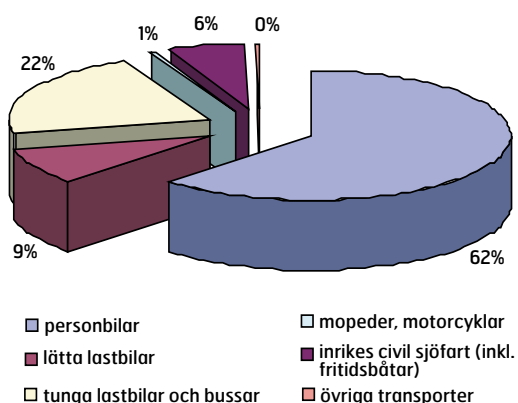


Diagram 19. Källa: RUS, regionalt uppföljningssystem för nationella miljömål

Personbilar står för 62 procent av koldioxidutsläppen från transportsektorn, nämligen 65 000 ton koldioxid.

Antal personbilar i trafik

År	2001	2007
Befolkning	37 601	39 649
Personbilar i trafik	18 448	20 450

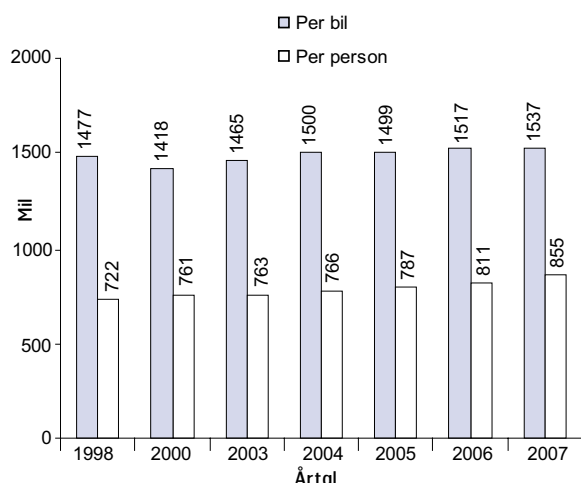
Tabell 4. Källa: SIKa, Statens Institut för Kommunikationsanalys

Antalet personbilar i trafik har ökat med 10 procent från årsskiftet 2000/2001 till årsskiftet 2007/2008. Under perioden har befolkningen i kommunen ökat med 5 procent.

Diagram 20. Källa: Statistiska Centralbyrån

Diagrammet visar att både körsträckan per bil och per person har ökat i Kungälv sedan 1998.

Körsträcka (i mil) per bil och person



Kungälv är den tredje biltätaste kommunen i Göteborgsregionen med 517 stycken personbilar och företagsbilar vid en jämförelse av antalet bilar per 1000 invånare. Tjörn ligger högst upp på listan med 554 bilar per 1000 invånare, medan Göteborg har 357.

Vid en jämförelse av bilinnehav och biltäthet mellan olika områden i Kungälvs kommun så är Harestad det biltätaste området med 524 bilar per 1000 invånare. Området där det är minst biltätt är Marstrand (387 bilar per 1000 invånare).

10 321 kungälvbor pendlar varje dag ut till närliggande orter som exempelvis Göteborg och närliggande kommuner för att arbeta eller studera. Av de kungälvbor som jobbar inom kommunen är det en stor del som pendlar mellan olika kommundelar till sin arbetsplats. I Göteborgsregionens kommunalförbunds (GR) mål och strategidokument Hållbar Tillväxt dras riktlinjer upp för hur regionen ska växa både genom ökad befolkning och genom en regionförstoring. Sannolikt kommer det att innebära fortsatta tendenser till att människor bor och jobbar i olika kommuner inom regionen och förflyttar sig däremellan. En ökad bilpendling är inte hållbart ur ett ekologiskt perspektiv eftersom bilen kräver mycket energi och orsakar utsläpp till vår miljö och därför bör en övergång till kollektiv pendling ske. Samåkning kan ske på olika sätt, både med kollektivtrafik så som buss eller tåg men även bilpooler bidrar till en effektivare fordonsanvändning.

En övergång till mer bränslesnåla fordon och förnybara drivmedel kan minska utsläppen från transportsektorn som idag står för större delen av koldioxidutsläppen. När man kör med biogas så minskas tillskottet av koldioxid till atmosfären med 90 procent. Med etanol minskas utsläppen med 85 procent om etanolen är tillverkad utan koldioxidbelastning.

Gröna bilister har listat kommuner i Sverige efter andel miljöbilsköp och Kungälv låg i augusti 2008 på 134:e plats då 26,3 procent av nybilsförsäljningen bestod av miljöbilar. Högst upp ligger Trollhättans kommun följt av Härryda. Statistiken utgår från Vägverkets definition av miljöbilar, som både innefattar alternativbränslebilar och bränslesnåla bilar.

Statistiska centralbyrån för statistik över "alternativbränslebilar", som kör på el, etanol, rapsolja, biogas eller E85. Andelen bilar som kör på förnybara bränslen i Kungälv är fortfarande liten men ökar.

Årsskifte	Antal miljöbilar	Övrigt antal	Andel
2004/2005	54	19 144	0,3 %
2005/2006	78	19 612	0,4 %
2006/2007	154	19 802	0,8 %
2007/2008	291	20 159	1,4 %

Tabell 5. Källa: Statistiska Centralbyrån.

År 2009 kommer SCB även föra statistik över miljöbilar enligt Vägverkets definition.

Enligt Gröna Bilister beror andelen miljöbilar i en kommun till stor del på kommunens miljöarbete, hur man jobbar för mindre miljöförstörande resor och hur man försöker få medborgarna att välja bilar som släpper ut mindre miljöförstörande ämnen. I Kungälv finns idag en miljöparkering vid Liljedal där miljöbilar får parkera avgiftsfritt.

5.3.8 Kommunala fordon och transporter

År 2006 antog kommunen en handlingsplan för hållbara kommunala fordon och transporter. Handlingsplanen har tagits fram med rapporten Intelligent Transporter



Andelen bilar som kör på förnybara bränslen i Kungälv är fortfarande liten men ökar. Foto: Johan Nilsson/bildarkivet.se

som grund. I handlingsplanen finns två kommunala mål som följs upp årligen i miljöbokslutet. Dels att andelen lätta fordon i kommunens verksamhet som klassas som miljöfordon ska vara minst 50 procent år 2009 och dels att resande med egen bil i tjänsten ska minska.

Kommunala fordon, antal och andel miljöfordon

År	2005	2007
Antal kommunala lätta fordon	165	ca 150
Varav miljöbilar	12	63
Procent miljöbilar	7,2 %	42 %

Tabell 6. Källa: Teknisk Service

Målet för miljöbilar ser ut att kunna nås. Körning med privata bilar i tjänsten har dock ökat.

Körning med privata bilar i tjänsten

År	1996	2000	2005	2006	2007
Antal 100 km	1314	1076	734	722	762

Tabell 7. Källa: Personalsektionen

Det har startats en kommunal transportcentral som har det övergripande ansvaret för bilpool, cykelpool, godstransporter, transporttjänst och samordning av internpost.

Genom att använda en centralt samordnad bilpool och minska körning med privata fordon i tjänsten minskar antalet körda kilometer eftersom körningarna blir mer planerade och samordnade. Ett minskat antal kilometer leder till minskade kostnader för bränsle till fordonen. Dessutom innebär ett centralt ansvar för fordonen att hanteringen av fordonsbyten och fordonskötsel bli effektivare.

Kommunen har tagit fram en resepolicy som en vägledning för att tjänsteresorna ska bli mer miljöanpassade, kostnadseffektiva och trafiksäkra. I resepolicyen betonas vikten av att planera sin resa och val av färdmedel. I samband med det pågående KLIMP-projektet rörande Nya Vägvanor finns möjlighet att till låg kostnad genomföra en web-baserad resvaneundersökning bland kommunens personal samt en bra sammanställning av resultaten. Denna typ av undersökning ger en bra bild över tjänsteresor och arbetspendling, förändringspotential och vilka åtgärder som skulle kunna vara effektiva och lönsamma för förändring. Undersökningen blir också ett bra komplement till den nyligen antagna resepolicyen.

Kommunen äger förutom personbilar tunga lastbilar, traktorer och arbetsfordon och mindre motorfordon

som entreprenadenheten har hand om. År 2006 gjordes en utvärdering som visade att mer än 55 procent av kommunens tunga lastbilar är miljöklassade som EURO 0, vilket innebär att de är äldre än 1990 års modell och har höga utsläppshalter av kolmonoxid, kolväten och partiklar. Sedan dess har en stor del av fordonen bytts ut och ersatts enligt de generella krav som gäller i Göteborgsregionen, men det finns fortfarande mycket kvar att göra.

Utvecklingen av mer miljöanpassade drivmedel går fort framåt vilket innebär att kommunen bör följa utvecklingen för att kunna bli ett föredöme. Redan idag finns olika typer av tillsatser som renar motorn i tunga fordon och därmed reducerar bränsleförbrukningen. Dessutom finns det syntetiska drivmedel som kan ersätta diesel och minskar utsläppen av koldioxid och kvävedioxider.

Att kontinuerligt utbilda sina anställda i sparsam körning skulle göra att kommunens bränsleförbrukning sjunker. Eco-driving resulterar ofta i att föraren gör av med 10 procent mindre bränsle första året. Den som fortsätter applicera körstilen kan reducera utsläppen 20 procent per år. För att uppnå effekten krävs dock att körstilen bibehålls och uppmuntras, vilket en "Sparsam-körningscoach" kan bidra med.

För att stimulera till att resa med kollektivtrafik kan en tv-monitor eller informationstavla, som visar buss och tåg avgångar, placeras på centrala mötespunkter. Samåkning kan underlättas för kommunens anställda genom att samordna bokning av bil från kommunens bilpool med information om resmål och restid, lediga platser i bilen samt kontaktuppgifter så att utnyttjandet av fordonen maximeras.

En strategi för att minska bränsleförbrukningen är att införa rutiner för årlig redovisning av bränsleförbrukning/mätarställningar. Genom att hålla hastigheterna ökar trafiksäkerheten, bränsleförbrukningen minskar 5-10 procent och dessutom minskar slitage på däck. ISA-system (Intelligent anpassning av hastigheten) underlättar kontroll av bränsleförbrukning och hastighetskontroll i kommunens lätta fordon.

För att minska körning av privat bil i tjänsten och öka utnyttjandet av bilpoolen behöver ett betalsystem för parkering av bil i Nämndhusets garage införas och cykelparkeringar ta mer plats i anspråk

5.3.9 Turism

Kungälv och Marstrand är med sin historia och vackra natur välbesökta turistmål både under sommar- och vinterhalvåret. Under första halvåret 2008 (januari till juli) hade de nio anläggningarna i Kungälvs kommun närmare 46 000 gästnätter. På Marstrand mer än fördubblas invånarantalet under sommaren. Idag finns ingen statistik över hur turister och besökare i kommunen reser men under sommarhalvåret då antalet ökar blir också parkeringsbrist, bilköer och hastighetsöverträdelser mer vanligt förekommande framförallt på väg 168 ut mot Martstrand.

Turistverksamheten i Kungälvs kommun är tillsammans med Tjörn, Orust och Stenungsund samordnad under Södra Bohusläns turistbolag där kommunen är delägare. Inom Södra Bohuslän så arbetar man en del med att sälja cykelpaket då det ingår mat, boende och upplevelser, i dagsläget är dock Kungälvs kommun inte involverade.

I framtiden skulle Kungälvs kommun kunna verka för att cykelpaket och cykeluthyrning anordnas i kommunen för att öka turisternas förutsättningar att ta sig runt staden och öarna på ett hållbart sätt. Ett samarbete kan utvecklas med Västtrafik för att öka möjligheten att nyttja kollektivtrafiken i samband med evenemang och turistupplevelser.

Södra Bohuslän planerar i ett projekt med Vägverket att utveckla skyltning, rastplatser och cykelleder i de fyra medlemskommunerna fram till år 2020.

5.4 Fysisk planering för ett energi- och transportsnålt samhälle

Ur både miljö-, hälsa och säkerhetssynpunkt är det



Kungälv och Marstrand är med sin historia och vackra natur välbesökta turistmål både under sommar- och vinterhalvåret. Foto: Mikael Svensson/bildarkivet.se

viktigt hur bostadsområden, arbetsplatser, butiker etc. placeras i kommunen i syfte att minska energi- och transportbehovet. Det gäller att hitta platser med godtagbart lokalklimat, vilket betyder en hel del när det gäller energibehov för uppvärmning. För att minska uppvärmningsbehovet placeras huset så att det tar tillvara på så mycket passiv solenergi som möjligt och inte står i vindutsatta lägen.

Bostäder, arbetsplatser, service etc. ska placeras så att det leder till så lite biltrafik som möjligt. I tätorter ska kollektivtrafik, cykel och gång kunna nyttjas i första hand och bilen som sista alternativ.

I det nationella målet om en "God bebyggd miljö" står att byggnader och anläggningar skall lokaliseras och utformas på ett miljöanpassat sätt och så att en långsiktigt god hushållning med mark, vatten och andra resurser främjas.

Kungälv är en kommun med flera tätorter men även stora opåverkade områden och landsbygd, där närmare 40 procent av befolkningen bor. För att skapa underlag för kollektivtrafiken så har kommunplanen som riktlinje att utveckla befintliga orter. Kommunplan 2000 har som mål att förlägga ny bebyggelse i anslutning till kollektivtrafik och fokuserar på att utveckla tätorter samt att bebyggelsestillskott på landsbygden främst ska ske i anslutning till nuvarande bebyggelsegrupper.

För att kollektivtrafiken ska vara tillgänglig krävs att invånarna har rimliga gångavstånd till hållplats. Yttäckningen av nuvarande busslinjenät är god i Kungälv men har fortfarande svaga punkter (se Trafikplan för Kungälvs kommun). I tätorter som Diseröd, Kärna och Kode ska möjligheterna att ta sig till centrala delar utan bil öka. Kommunen kan planera för att göra det enklare att ta cykeln till busshållplatsen och att ta bussen in till större knutpunkter som bussterminal och tågstation för att därifrån lätt ta sig vidare mot omgivande kommuner istället för att ta bilen.

Möjligheten finns för kommunen att ställa hårda energikrav för ny bebyggelse och planera för en ökad befolkning utan ökad biltrafik. En tät och funktionsintegrerad bebyggelsestruktur främjar hållbara transportmedel och minskar stadsutglesning. Stadsutglesning, så kallat urban sprawl, är negativt ur miljösynpunkt då det innebär att staden tar mer yta i anspråk och hotar stora opåverkade områden, den biologiska mångfalden, natur- och kulturvärden. Konsekvenserna blir ökad biltrafik, längre pendlingsavstånd, utarmning av stads-

kärnor och ökade infrastrukturella kostnader.

Visionen bör vara ett centrum där handeln gynnas av att människor förflyttar sig till fots eller cykel istället för med bil. I varje stadsdel kan handels- och service-möjligheter utvecklas och utveckling av köpcentrum med dålig kollektivtrafikanslutning bör behandlas restriktivt. Genom att förlägga parkeringar i parkeringshus eller under mark ökar trafiksäkerheten för kunderna. Den framtida bebyggelsen vid kustzonen bör utvecklas under förutsättning att möjligheten finns att förflytta sig på ett hållbart sätt.

5.5 Miljöanpassad nybyggnation

Målet i Kungälvs kommun är att invånarantalet ska växa till 50 000 invånare år 2020. Under 2008 har antalet passerat 40 000. För att tillmötesgå befolkningsökningen så sker en utbyggnad av bostäder i kommunens tätorter och årligen görs ett styrdokument för bostadsförsörjningen i kommunen som redogör för övergripande strategier. Nuvarande strategi är att öka bostäderna med 400 per år främst genom nybyggen i centrala Kungälv och i serviceorterna men också ombyggnation av fritidshus till permanent boende.

En ny stadsdel med 1000 nya bostäder byggs i Kongahälla norr om Kungälvs centrala delar. Extra fokus ligger på att bygga miljöanpassat och energisnålt för att stadsdelen ska bli hållbar.

Samhällsbyggnadssektorn har fått i uppdrag att upprätta ett förslag till ett sammanhållet kvalitetsdokument med målformulering för byggnation i Kungälv. Uppdraget innefattar, i samarbete med Kungälv Energi, förslag till utformning av krav på maximalt behov av köpt energi för nybyggda bostäder på kommunal mark. Kommunen bör arbeta för en lägre primärenergianvändning i bostäder för att den kraftiga bostadsökningen i Kungälvs kommun ska vara hållbar. Det är därför viktigt att satsa på ett resurssnålt byggande och effektiva uppvärmningssystem.

Att bygga resurssnålt handlar om att välja byggmaterial och metoder som är återanvändningsbara och transportsnåla liksom att ha ett väl utbyggt klimatskal och god isolering.

Att bygga energieffektivt kan exempelvis ske genom att använda passivhusteknik. Att bygga passiva hus, eller minienergihus, innebär att man investerar i högre byggkostnader i form av material och tid men vinner lägre energikostnader.

Det miljömässigt bästa alternativet vad gäller uppvärmningssystem i nya byggnader beror på flera faktorer. Kraftvärmebaserad fjärrvärme och värmepump

Gott exempel: Hamnhuset är ett flerbostadshus på norra Älvstranden i Göteborg som är byggt i passivhusteknik och utnyttjar fjärrvärme när tillskott behövs. Investeringskostnaden blev 4 procent högre men räntekostnaderna för den ökade investeringen har betalat sig med sänkta driftkostnader från dag ett.

är båda energieffektiva värmesystem men vilket som lämpar sig bäst beror bland annat på hur hög värmetätheten är. I tätorter där fjärrvärmesystemet är väl utbyggt bör nya byggnader anslutas medan värmepumpar lämpar sig bättre på glesbygden. En nackdel med värmepump är dock att den ökar elbehovet. Hur elen värderas beror på vilket systemperspektiv man har. Ett bredare perspektiv innebär att man betraktar Kungälv och Sverige som en del av en nordisk eller europeiskt elmarknad och för varje ny enhet som då förbrukar el sker ökar koldioxidutsläpp eftersom marginalproduktionen av el är fossil i den nordiska och europeiska elproduktionen. Boverket arbetar med en ny föreskrift som skärper kraven på elvärme i byggnader, vilket gör kraven tuffare för kombinationen frånluftsvärmepumpar och elvärme.

En annan lösning är att använda biobränsle i form av en miljögodkänd vedpanna med ackumulatortank eller pelletspanna. I framtiden kan även småskaliga värmelösningar som exempelvis Stirlingmotorer i kombination med en förnybar energikälla vara en värmelösning för bostäder i mindre värmetäta områden.

För att kunna prioritera ett värmesystem framför ett annat har Sveriges energieffektiviseringsutredning tagit fram en beräkningsmodell där olika viktningsfaktorer som återspeglar den primära energianvändningen för el, fjärrvärme och biobränsle användas. Beräkningsmodellen kan fungera som ett verktyg som avgör vilken typ av slutlig energianvändning som bör väljas för att åstadkomma en energieffektivisering.

5.6 Energieffektivisering

5.6.1 Kommunala lokaler

Under 2008 satsar Kungälv kommun ca 7 miljoner kronor på lönsamma energi- och miljöinvesteringar. De investeringar som genomfördes 2008 innefattade

byte av uppvärmningssystem i flera lokaler samt effektivisering av ventilation och belysning.

Miljömässigt innebar projekten en minskad oljeförbrukning och elanvändning.

Uppvärmningssätt, kommunala lokaler

(antalet kvadratmeter lokalyta)

	År 2000	2005	2006	2007
Fjärrvärme	106 067	145 574	163 260	165 000
Bergvärme	1935	2317	2317	2317
Eldningsolja	57 779	40 410	25 154	21 654
Elvärme	23 814	17 011	15 386	15 386

Tabell 8. Källa: FM service. Avser endast lokaler som ägs av Kungälv kommun, ej hyrda lokaler. Innefattar ej kommunala bolag.

Kommunala lokaler med elvärme har minskat med 37 procent och oljevärme med 63 procent sedan 2000 genom fjärrvärmeanslutning i Kungälv, Kärna, Kode och Ytterby samt rivning och försäljning av vissa lokaler.

Andelen kommunala lokaler med fjärrvärme och bergvärme som uppvärmningssystem har ökat från 57 procent till 82 procent mellan 2000-2007.

Fortsatt arbete med lönsamma investeringar väntas under 2009 då 7 miljoner kronor planeras åt detta i budgeten. Arbetet kan sedan fortgå genom att en ny handlingsplan antas varje år med nya lönsamma energiinvesteringar och att definitionen av vad som är lönsamt sker enligt en given kalkyl. Förslag på ytterligare åtgärder är att kommunala lokaler som idag är el- eller oljeuppvärmda ansluts till fjärrvärmenätet eller konverterar till pellets och värmepumpar. Belysning och apparater kan bytas ut till energieffektiva alternativ. En satsning kan även ske på vattenbesparing och vattensnål teknik. Genom manuella inställningar av värme och ventilation kan stora energimängder sparas årligen. Kommunen kan även investera i lokal elproduktion exempelvis vertikala vindsnurror eller solceller eller investering i vindkraftsandelar för att den interna organisationen på sikt kan bli självförsörjande.

Energideklarationer med information om byggnadens energianvändning och åtgärder för att minska energianvändningen tas i dagsläget fram och kan sedan utgöra grund för kommande åtgärder. En studie bör genomföras för att kartlägga användning av fastighetselen i olika typer av lokaler så att lämpliga åtgärder för att minska elanvändningen kan ske.

Inom de kommande åren kan nya typer av byggtelni-

ker minska energiförbrukningen rejält. Skolor byggda i passivhusmodell är en energieffektiv lösning som redan anammats av flertalet andra kommuner i Sverige. I Kungälv byggs eventuellt en ny skola i Västra Ytterby där passivhusteknik är ett intressant alternativ.

Idag svarar IT och annan elektronik för en fjärdedel av energiförbrukningen på kontor i Sverige. Grön IT handlar om att dels energieffektivisera befintlig IT-utrustning och även att med hjälp av IT och användning av kommunikation minska energi- och transportan-

Gott exempel: Den lilla kommunen Storfors ovanför Karlstad där den nybyggda Vargbroskolan har superisolering, hybridventilation och solceller för egenproduktion av el. Utbildningsanläggningen har en solfångaranläggning för uppvärmning av vissa lektionssalar och en liten vindsnurra. Byggnaden värms upp med hjälp av fjärrvärme i botten som är dimensionerat för en vanlig villa.

vändningen. Åtgärder inom grön IT har potential att rejält sänka elanvändningen i kommunala lokaler. Det kan gälla åtgärder som på kort sikt ger resultat genom att använda den befintliga utrustningen på rätt sätt. Exempelvis att stänga av datorn när den inte används, försätta den i energisparläge, koppla all elektronik till en grenkontakt eller ersätta privata skrivare med delade i gemensam korridor för att effektivisera utskrifter. Åtgärder på lite längre sikt kan vara att modernisera datahallar där alla servrar finns samlade eller att köpa in energisnål utrustning som till exempel tunna klienter. IT kan också användas som verktyg för att minska miljöbelastningen i andra delar av samhället genom exempelvis att utöka användningen av videokonferenser, skapa mobila arbetsplaster och förbättra logistik och uppmuntra till sparsam körning inom transportintensiva yrkesgrupper.

Inom hemtjänsten i Kungälv arbetar man med att införa ett datoriserat planeringssystem för transporter. Syftet är att personal ska kunna mata in de planerade turerna för dagen och att programmet sedan effektiviserar rutterna till vårdtagare för att spara tid, pengar och bränsle. Systemet kommer att utvärderas och kan sedan vidareutvecklas inom flera verksamheter.

5.6.2 Kommunala bostäder

Kungälvbostäder och Förbo är de två allmännyttiga bostadsbolagen i Kungälv som kommunen är delägare i och har ett nära samarbete med. De båda bostadsbolagen arbetar på olika sätt med miljöarbete och åtgärder för energianvändning och uppvärmning.

Kungälvbostäder äger i dagsläget 2728 lägenheter samt ett antal affärs- och specialfastigheter. De har som mål att energianvändningen för fastighetsel och uppvärmning ska minska med 2 procent per år och att vattenförbrukningen ska minska med 4 procent per år, var tredje år tecknas nya miljömål.

Under 2007 har effektiviseringsåtgärder genomförts och väderprognosstyrning för uppvärmning har också installerats i nästan alla fastigheter. Vattenbesparande åtgärder utfördes i 800 lägenheter under 2006 och har sänkt vattenförbrukningen med 8 procent.

Kungälvbostäder arbetar aktivt med att använda förnyelsebar energi och 90,4 procent av de uthyrningsbara ytorna har fjärrvärme som energiform. 4,8 procent består av direktverkande el och under 2007 köptes gruppboendestäder från Kungälvs kommun som värms upp med oljepanna. Det planeras även ett mål om att endast använda 100 procent förnybar el i bostäderna.

Kommunen är även delägare i *Förorternas Bostadsbolag Förbo* som har 661 hyreslägenheter i Kungälv, Kareby, Ytterby, Kärna och Marstrand. Förbo har sedan 2005 arbetat med energiinventeringar och åtgärder för att uppnå målet att dels göra en energi- och kostnadsbesparing i alla fastigheter och att avveckla oljeanvändningen. Idag är oljan som uppvärmningssätt helt borta i Kungälv. Istället har områden i Ytterby och Kärna anslutits till det kommunala fjärrvärm nätet och lägenheter på Marstrand värms upp med hjälp av bergvärme. Dessutom satsar Förbo på energieffektivisering. För att kunna följa upp dessa åtgärder så har det skett en kompetensutveckling av personalen. Under åren 2007-2016 har de förbundit sig genom SABO:s (Sveriges Allmännyttiga Bostadsföretag) energiutmaning, också kallad SABO-företagens Skåne-initiativ, att minska energianvändningen i bostadsbeståndet med 20 procent. En viktig åtgärd som Förbo genomför för att minska el- och vattenförbrukning, är att införa individuell mätning av vatten och el i bostäder.

I framtiden krävs satsningar på att energieffektivisera flerbostadshus från 60- och 70-talet som i dagens läge förbrukar ca 180 kWh per kvadratmeter jämfört med de 50-100 kWh per kvadratmeter som nybyggda hus

förbrukar. Detta kan göras i samband med renoveringar och ombyggnationer. Energideklarationer kommer att ligga till grund för kommande åtgärdsförslag.

Något som också är aktuellt inom de kommande åren är byggnation av passiva hus eller minienergihus. Förbo har redan byggt passivhus i Lerum som förbrukar 40-45 kWh per kvadratmeter och har fjärrvärme som komplement. De är på gång med att ta fram ett nytt miljöprogram för att säkra en fortsatt låg energi-användning i nyproducerade bostäder.

Förbo planerar även att installera ett mindre vindkraftverk på ett bostadshustak möjligtvis i området Chauffören.

En framtida satsning för de båda allmännyttiga bostadsbolagen är att utveckla bilpooler i lämpliga bostadsområden. Många hyresgäster påpekar brist om parkeringsplatser och trafiken i bostadsområden upplevs som otrygg när bilar står huller om buller. En bilpool skulle främst vara attraktiv för familjer som behöver bilen några gånger i veckan. Att de boende går med i en bilpool innebär att de inte äger en egen bil och därför inte heller behöver tanka, tvätt eller stå för service och underhåll. Istället bokas en bil efter behov via Internet. Betalning görs utefter antal timmar som bilen används och körda mil. De som är anslutna till bilpoolen betalar även en avgift per hushåll och år.

Gott exempel: EKOBil i Örebro är en ekonomisk förening där Örebro Bostäder, det kommunala bostadsbolaget är delägare. EKOBil har 7 bilar som 70 hushåll och 4 företag delar på. Företagen använder främst bilarna under dagarna och hushållen på kvällar och helger.

5.6.3 Bostadsrätter

Antalet bostadsrätter i Kungälv är ungefär 2655 stycken.

Gott exempel: HSB har upprättat ett klimatavtal som innebär att deras riksförbund, bolag och föreningar ska minska utsläppen av växthusgaser med 50 % fram till 2023, beräknat efter 2008 som utgångspunkt. HSB, Hyresgästernas Sparkasse och Byggnadsförening, syftar till att bygga och förvalta bostäder för medlemmarna.

I Kungälv har HSB 21 lokala bostadsrättsföreningar ibland annat Komarken men också i det nya bostadsområdet Ullstorp, centrala Kungälv och Ytterby centrum. Totalt är det ungefär 2200 lägenheter. Många av dessa bostäder byggdes under 60- och 70-talet. Föreningen är en federation med självständiga organisationer, ett riksförbund på nationell nivå, regionala HSB-föreningar och lokala bostadsrättsföreningar.

För de lokala föreningarna rekommenderas att gå med i avtalet och därmed minska sina utsläpp med 40 procent. HSB beräknar att kunna uppnå målet dels genom effektiviseringar och genom alternativa energikällor för uppvärmning och elanvändning. De lokala föreningarna kommer att erhålla paketslösningar och åtgärdsförslag som har stora besparingspotentialer.

En möjlighet är att de lokala bostadsrättsföreningarna i Kungälv ansluter sig till HSB:s klimatavtal och därmed minskar sina utsläpp av växthusgaser med 40 procent till år 2023. Förhoppningsvis leder HSB:s satsning till liknande initiativ i andra bostadsrättsföreningar.

5.6.4 Vatten och avlopp

I Kungälv kommun finns idag fyra reningsverk, i Kärna, Kode, Marstrand och Romelanda. Reningsverket i Kärna ska tas ut drift och vattnet som idag omsätts i Kärna kommer istället pumpas till Ryaverket i Göteborg. Som en del i kommunens satsning i att utveckla vatten och avlopp i kustzonen byggs reningsverket i Kode ut.

Reningsverkens energiförsörjning består av direktverkande el och uppgår årligen till ungefär 200-500 000 kWh beroende på om det är en kall eller mild vinter. Ungefär en tredjedel av förbrukningen går till värmeventilationen och resten till själva reningsprocessen.

Reningsverk	Behandlad mängd vatten (kbm) /år	Elförbrukning kWh/år
Diseröd (Romelanda)	146 741	124 382
Marstrand	243 879	410 914
Kode	215 872	217 485
Kärna (ska tas ur drift)	52 067	90 020

Tabell 9. Källa:VA-verket

Tabellen visar elförbrukning och behandlad mängd vatten under 2007 för de fyra befintliga reningsverken. I elförbrukningen ingår inte elförsörjning för de personalbyggnader som rymmer kontor, tvättstuga och fikarum och som finns intill verken. 1 476 450 kubikmeter vatten går till Rya-verket i Göteborg.

Verken är byggda i mitten av 70-talet då inga särskilda krav ställdes på effektiv energianvändning eller uppvärmning. Byggnaderna består i stort sett av plåthallar med dålig eller ingen befintlig isolering. I lokalerna finns enkel frånluftsventilation utan värmeåtervinning, så kallade elvärmda aerotemperar. Dessa är billiga att installera men dyra att driva eftersom en god arbetsmiljö kräver en hög luftomsättning.

I själva reningsprocessen används maskinutrustning, exempelvis blåsmaskiner, pumpar och centrifuger som har lång livslängd och förbrukar mycket energi. Att ersätta dessa med moderna maskiner som är effektivare och har kortare driftstid skulle spara energikostnader i längden men innebär stora investeringskostnader. Idag rötas inte slammet i reningsverken eftersom mängden slam som tas om hand är för liten för att det skulle vara lönsamt.

En viktig åtgärd för att minska reningsverkens energiförbrukning är att installera moderna system för

värmeventilation. Ett balanserat ventilationssystem med värmeåtervinning återvinner värme i frånluften, vilket minskar energiförbrukningen och sparar pengar. Med effektiva filter skonas omgivningen från dålig luft. Dessutom bör en plan tas fram för tilläggsisolering. Nästa steg är att hitta en småskalig uppvärmningslösning som bygger på förnyelsebar energi eller biobränsle. Ett alternativ är att installera en pelletspanna. Det skulle kräva att ett rörsystem installeras och plats skapas för själva pannan eftersom lokalerna är byggda för att försörjas genom direktverkande el. Förslaget kan också kombineras med solfångare.

Ett annat alternativ är att anlägga ett vindkraftverk, vilket skulle kräva goda vindförhållanden samt en lämplig plats där landskap och boende runt omkring förblir relativt opåverkade.

Ytterligare en lösning är att installera någon typ av värmepump.

5.6.5 Energieffektiv gatubelysning

Kommunen äger större delen av gatubelysningen som sammanlagt består av 6500 armaturer i bland annat tätorterna Kungälv, Kode, Marstrand, Diseröd m.fl., med undantag för enstaka gator där föreningar sköter belysningen. Varje år kostar el till gatubelysning mellan 3-3,5 miljoner kronor. De lyser 4000-4500 timmar per år. Idag består en ungefär hälften av beståndet av kvicksilverarmaturer. Lampor som innehåller högt trycksnatrium eller metallhalogen drar ungefär hälften så mycket el vilket innebär en besparing i energigtåg för belysning.

Under 2009 sker en investering på 6 miljoner kronor på att byta ut kvicksilver armaturen till en mer energieffektiv gatubelysning.

På marknaden förändras förutsättningarna allt eftersom belysningen blir mer effektiv och tekniken går framåt. De armaturer som idag har lägst investeringskostnad och som håller längst är de som innehåller högt trycksnatrium. I framtiden kan även LED-lampor med mycket låg energiförbrukning och värmeutveckling bli aktuellt.

5.6.7 Upphandling

Samtliga kommunala förvaltningar har kommunfullmäktiges uppdrag att granska och förändra sin verksamhet i riktning mot ett hållbart samhälle. I det arbetet är en viktig punkt att miljökrav ställs vid upphandling. Exempel på miljökrav kan vara energisnålhet.

Inköp med koppling till energi kan delas upp i *el-snåla apparater, transporter* samt *Grön el*.

Under 2008 har ekologiska föreskrifter för kommunens organisation tagits fram. Föreskrifterna ger riktlinjer för inköp och hantering av livsmedel, el-förbrukande utrustning, belysningsval, pappersförbrukning, avfallshantering och inköp av engångsmaterial med syftet att skapa en mer resurssnål och hållbar förvaltning. Enligt mål och åtgärder för kommunens interna energianvändning som antogs 2002 ska ny el-utrustning, såsom värme- och ventilationsutrustning, datorer, kopieringsapparater, kylskåp, tvättutrustning, som köps in väljas från den mest energisnåla gruppen och utrustning med strömsparautomatik ska prioriteras.

Transportcentralen sköter upphandling av lätta fordon och transporttjänster och ställer särskilda miljö- och säkerhetskrav. Lätta fordon innefattar bilar i kommunens bilpool och transporttjänster är bland annat skolskjuts och sophämtning. Även tunga lastbilar och arbetsfordon som är äldre bör successivt bytas ut till fordon med bättre miljöklassning. Färdtjänst och kollektivtrafik ställer Västtrafik krav på.

Grön el är beteckningen för naturskyddsföreningens miljömärkningssystem för el. Elproducenter som utnyttjar förnyelsebar energi kan under vissa villkor få den miljömärkt som Bra Miljöval. Elleverantörer kan också få licens för att sälja en viss mängd miljömärkt el. Naturskyddsföreningen har byggt upp ett kontrollsystem för att kontrollera att det inte säljs mer grön el än vad som tillverkas.

En satsning på Grön el kan medföra ökade satsningar på förnyelsebar elproduktion. Detta kan ske dels genom att producenterna känner av ett ökat opinionstryck, och dels p.g.a. att elleverantörerna genom att ta ut ett något högre pris kan få ekonomisk möjlighet att satsa på t.ex. vindkraft. Om detta ej sker innebär dock inte Grön el-användningen någon omedelbar miljöeffekt. Den ökade kostnaden för Grön el får därför vägas mot vad man kan få ut av pengarna i form av andra miljöinsatser. Generellt bedöms att satsningar på energieffektiviseringar bör ske i kombination med satsningar på Grön El.

För att kunna miljöanpassa upphandlingen krävs bättre beslutsunderlag, mätbara styrmedel och en god uppföljning. Varje enhet i kommunen måste vara tydlig med vilka energi- och miljökrav de ställer på produkter redan i tidigt skede av upphandlingsprocessen. Miljö-

styrningsrådet har utvecklat upphandlingskriterier för olika produktområden som upphandlingsenheten får vägledning av i arbetet med en hållbar upphandling. Det är viktigt att även respektive enhet är medveten om att den här tjänsten finns att tillgå (www.msr.se)

I Storbritannien finns exempel på upphandlingskonsortier där flera organisationer upphandlat miljöanpassade produkter tillsammans. Det skulle kunna vara aktuellt för kommuner inom Västra Götalandsregionen i framtiden och tas fram som förslag i Västra Götalandsregionen klimatstrategi- Smart Energi.

5.7 Utåtriktade insatser

5.7.1 Stimulera hållbara fordon och transporter hos allmänheten

Nya Vägvanor är en kampanj som drivs av trafikkontoret i Göteborg i samarbete med Göteborgsregionen för att påverka bilister att göra aktiva vägval och samåka, åka kollektivt, gå och cykla mera. Inom ramen för projektet har tio kommuner inom Göteborgsregionen gått samman och fått KLIMP-bidrag för att utföra stimulera ett förändrat resbeteende i de egna kommunerna. Under 2009 genomförs en dialog med 2700 hushåll och 10-15 företag i Kungälv.

Kungälv kommun ska också i egenskap av arbetsgivare kartlägga de anställdas resvanor. Syftet är att med hjälp av resultatet skapa åtgärder som underlättar och styr mot hållbara resor till och från arbetet hos personalen.

Att påverka sina egna anställda till att resa på ett miljöanpassat sätt kan stimulera fler att göra likadant men kommunen kan också göra fler utåtriktade insatser riktade mot allmänhet och näringsliv.

Exempel på sådana är att kommunen aktivt medverkar till att skapa bilpooler, stödjer miljöbilar genom att erbjuda gratis parkeringar, förstärker information kring var man kan tanka miljövänligt och anordnar kampanjer så som bilfria dagar och miljöbilsvisningar i centrala Kungälv.

5.7.2 Satsning på barn och ungdomar

Trafikmätningar utanför skolor visar att antalet fordon ökar drastiskt och ligger mellan 100-200 fordon per timme vid skolstart och på eftermiddagen på grund av att en stor del av föräldrarna skjutsar sina barn till skolan med bil. Överträdelser av hastighetsgränser sker

dessutom ofta. Trafiksäkerhetsåtgärder som exempelvis vändplatser och parkeringar intill skolor planeras inte idag eftersom det snarare leder till mer biltrafik och ökad risk för trafikfaror och olyckor samt minskad tillgänglighet för de barn och ungdomar som väljer att ta bussen eller cykeln. Andra nackdelar med att skjutsa barnen i bil till skolan är risker för ökad fetma och dålig kondition hos barn och ungdomar.

För att öka säkerheten kring skolorna och redan tidigt stimulera barn och ungdomar att röra på sig kan kommunen vända sig direkt till föräldrar och barn för att skapa medvetenhet kring deras resbeteende.

5.7.3 Energi- och klimatrådgivning

Energirådgivningen har spelat en viktig roll i minskningen av eldningsolja i kommunen. För småhusägare boende utanför fjärrvärmeområdet har kommunen under perioden 2000-2005 haft en energifond finansierad med LIP-medel, där bidrag har kunnat fås för pelletsanläggning, miljöanpassad vedeldning, ackumulator-tank och solfångare. 276 småhusägare utnyttjade detta bidrag. De nya anläggningarna beräknas producera 5,5 GWh förnybar energi samtidigt som ackumulatortankarna medför en mer effektiv och ren vedeldning.

Den kommunala energirådgivningen har numer döpts om till energi och klimatrådgivning och kommer fortsättningsvis att fokusera mer på hur kommuninvånare kan minska sina utsläpp av växthusgaser både när det handlar om uppvärmning och transporter.

Energi och klimatrådgivningen kan i framtiden göra en utökad satsning mot företag, framförallt de som förbrukar mycket olja och el och betona att de tjänar på att spara energi, både miljömässigt och ekonomiskt.

Varje år pågår även projekt som energispaningen i mellanstadieklasser då eleverna tävlar i att göra affischer som beskriver hur man kan spara energi.

Gott exempel: Projektet Energivinsten i Lidköping ordnade energiutbildning för medelstora och stora företag. Målgrupperna var tillverkande företag, verkstäder, jordbruksföretag och handelsföretag med flera.

5.7.4 Tillsyn

I fortsättningen kan kommunen jobba mer aktivt med energifrågor i samband med tillsyn för att minska

energiförbrukningen i företag och industrier. Miljöinspektörer kan ge information vid tillsynen och använda sig av stöd i miljöbalken för att driva på energiåtgärder genom krav på bästa möjliga teknik, hushållnings- och kretsloppsprincipen samt vid krav för egenkontroll. För C-verksamheter med hög energiförbrukning kan tillsynsmyndigheten förelägga om att redovisa energianvändning och plan för fortsatt arbete. Vid prövning av anmälningspliktiga verksamheter ställer kommunen krav i form av villkor för en optimerad energianvändning.

De kan också medverka till att energifrågorna lyfts i sin granskning av bygglov och planer. På grund av dagens höga energipriser är energisparåtgärder i de flesta fall lönsamma för företag och industrier. En undersökning har visat att den absolut största drivkraften för företag att genomföra energieffektiviseringsåtgärder är ekonomin och därefter krav. En anledning till att företag inte jobbar med energisparande åtgärder är oftast brist på kunskap, vilket kan tillgodoses genom information och rådgivning.

En lokal samverkan mellan miljöenhet och energi- och klimatrådgivare är viktig. Tillsammans kan de i kommunen göra en riktad satsning och bedriva uppsökande verksamhet till de största förbrukarna av olja och el inom industri och företagssektorn samt erbjuda information och rådgivning. Ett problem när det gäller tillsynen är dock den låga bemanningen på miljöenheten i Kungälv vilket kraftigt försvårar en bred satsning i dagsläget.

5.7.5 Regional samverkan

Kungälvs kommun är en del av Västra Götalandsregionen och har både liknande utmaningar och möjligheter som andra kommuner i regionen. Därför är en samverkan inom regionen viktig för att utbyta kunskap och erfarenheter av olika utvecklingsprojekt. Kungälvs delaktighet inom Hållbar Utveckling Väst, som startade 2005, är ett gott exempel där miljösamordnare och energirådgivare har kunnat delta i projekt gällande hållbar utveckling.

I och med kommande satsningar på förnybar energi kan även Soluppgång i Väst vara ett forum där Kungälv kan få stöd och råd. Soluppgång i Väst underlättar för kommuner att investera i solenergi genom att koordinera västsvenska kommuners satsningar med solenergi-branchens aktiviteter.

5.8 Säkerhet och tillgång

5.8.1 Säker energitillförsel

För att dagens informations- och kommunikations-samhälle ska fungera så krävs ett väl fungerande IT, el och telenät. Alla tre systemen är beroende av varandra och kräver energitillförsel. Om elen skulle försvinna eller transporterna stanna upp skulle en kris spridas till en rad olika samhällsviktiga verksamheter, som exempelvis vattenförsörjning, fjärrvärme och sjukvård. På kommunnivå hanteras den här problematiken på olika sätt.

Samtliga kommuner ska sedan 2006 genomföra risk- och sårbarhetsanalyser för att minska sårbarheten i samhället och hantera kriser.

Inom projektet *Robust samhälle* har Kungälv utsetts som referenskommun. Det innebär att systemen för el, telekommunikation och IT ska ses över och de svagheter som finns ska åtgärdas. Kungälv ska genom projektet bli Sveriges mest säkra kommun och fungera som en måttstock för Sveriges övriga 289 kommuner, vad gäller säkerhet och robusthet. Projektet sker i samarbete med näringslivet.

I kommunplanen hanteras klimatförändringens betydelse för planering där riktlinjer finns för planering av bebyggelse för att skapa en beredskap för höga vattenflöden, jordskred och dammbrott i Nordre Älv.

Det finns även ett statligt krav i kommunal energiplanering där det står att kommunen i sin planering skall främja hushållning med energi samt verka för en säker och tillräcklig energitillförsel.

Synen på enstaka hushålls energiförsörjning har gått från att var och en reder sig själv till att samhället ska kunna garantera en tryggad värme- och eltillförsel. Svensk Energi ställer idag krav på att kommunala energibolag ska ansvara för att större samhällen inte ska stå utan el i mer än 12 timmar. Väderföreteelser, så som snöoväder och stormar utgör den största risken för att elnätet ska upphöra att fungera tillfredsställande. I samband med orkanen (i folkmun stormen) Gudrun 2005 var 2800 Kungälvshushåll utan el längre än 12 timmar och 2000 utan el längre än 24 timmar.

Kungälv Energi AB spenderar 25 miljoner kronor om året de kommande fem åren, 2007-2011, för att minska sårbarheten hos elsystemet. En inventering sker för att hitta störningskänsliga områden och sedan utföra åtgärder så som avverkning av skog i anslutning till elledningar och nedgrävning av kablar i marken. Idag är sårbarheten som högst på landsbygden.

Exempelvis är djurhållning beroende av ventilation och hemtjänstens larmsystem är elberoende. I tätorter som Kungälv och Ytterby är risken för att vara utan el en längre period liten eftersom beredskapen är högre.

5.8.2 Tillgång

Peak oil är den så kallade oljeproduktionstoppen då den maximala råolja produktionen är uppnådd och därefter kommer att minska tills det inte längre finns någon möjligheten att utvinna råolja. Eftersom oljan är en ändlig resurs finns det ingen tvekan om att den förr eller senare kommer att sina, men när oljeproduktionstoppen inträder råder det delade meningar om. Enligt energimyndigheten så räcker oljetillgångarna inte mer än i femtio år till med den takt världens länder använder olja idag. Den första oljeproduktionstoppen nåddes redan under 60-talet men när toppen är nådd för hela världen är det ingen som vet helt säkert. De flesta oljebolag och regeringar är optimistiska och tror att oljeproduktionstoppen inträffar under 2030-talet medan organisationen ASPO, Association for the Study of Peak Oil and Gas hävdar att punkten kommer att ske inom några år. Ordförande i organisationen är Kjell Aleklett, professor i fysik vid Uppsala Universitet.

Frågan om när *peak oil* inträffar är inte av lika stor vikt som det faktum att det förr eller senare gör det. Hur vi ska hantera omställningen från dagens oljeberoende till att hitta nya typer av energi och bränslemöjligheter för att leva, bo och resa i framtiden är en utmaning som vi måste ta itu med redan idag. Genom att genomföra åtgärderna i energiplanen tar Kungälvs kommun ett steg i rätt riktning.

6. Miljökonsekvenser

Utvecklingen när det gäller tillståndet i miljön redovisas i de miljöbokslut som årligen antas av kommunfullmäktige. Vid genomförande av konkreta projekt, till exempel fjärrvärmesatsningar eller vindkraftverk genomförs särskilda miljökonsekvensbeskrivningar.

I kapitel 2 tas de olika energikällornas miljöproblem upp översiktligt. De största miljöeffekterna orsakas av utsläpp till luft. Förbränning av fossila bränslen leder till ökade halter av koldioxid i atmosfären. Dessutom släpps försurande och hälsoskadliga ämnen ut. Det gäller även vid förbränning av biobränslen.

Nedan finns en sammanställning av olika utsläppsgaser som uppstår i samband med energianvändning och därefter redogörs kortfattat för de konsekvenser som genomförandet av energiplanens åtgärder kan få för miljö och hälsa.

6.1 Energianvändningens konsekvenser för miljön

I energiplan 1998 redovisades diagram med trender beträffande utsläppen från kommunens energianvändning 1995 samt prognoser för 2005. Nedan visas statistik för 2005 och en uppföljning av prognoserna. Det är viktigt att notera att prognoserna som gjordes i energiplan 1998 och diagrammen nedan är baserade på två olika metoder och är därför inte helt jämförbara. De nya utsläppsindikatorerna har framtagits i ett projekt som SMED, Svenska MiljöEmissionsData, utfört på uppdrag av Naturvårdsverket och RUS, Regionalt Uppföljningssystem för att underlätta uppföljning av lokala miljömål (baserade på de nationella miljömålen). Diagrammen visar utsläpp från olika kategorier nämligen energiförsörjning, transporter och för två utsläppsgaser, koldioxid och flyktiga organiska ämnen, även industriella processer. Som en egen kategori visas även sjöfart, inklusive fritidsbåtar och för svaveldioxid den internationella sjöfarten. Data för den internationella luft- och sjöfarten är väldigt osäker på kommunal nivå och därför togs inte den kategorin med för de andra utsläppsgaserna. Ytterligare information om innehåll i respektive kategori återfinns i bilaga.

Prognosen inför de kommande åren fram till 2020 bygger på utvecklingen på nationell nivå och är hämtad från *Prognoser av utsläpp och upptag av växthusgaser, delrapport 1 i Energimyndighetens och Naturvårdsverkets underlag till kontrollstation 2008* som utkom 2007.

6.1.1 Utsläpp av koldioxid (CO₂) i Kungälv

Utsläpp av koldioxid, 2005. Totalt 129 260 ton

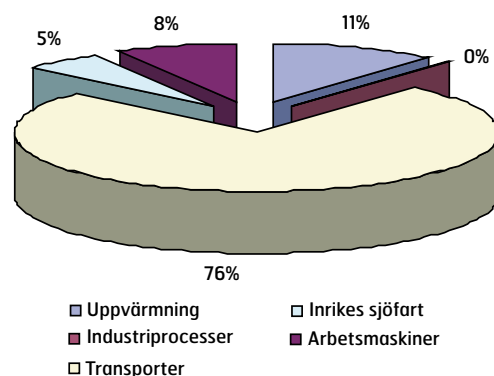


Diagram 21. Källa: RUS, regionalt uppföljningssystem för nationella miljömål

Utsläpp av koldioxid från förbränning av fossila bränslen leder till ökade halter i atmosfären. Det i sin tur är huvudorsaken till den pågående klimatförändringen, den s.k. växthuseffekten.

Transporterna står för 76 procent av utsläppen, nämligen 98 000 ton. Det är något högre än i prognosen från 1998 där trafiken beräknades stå för 72 procent. Uppvärmningen ligger på 11 procent det vill säga 15 000 ton. Industriprocesser står för en försumbar del av utsläppen, 180 ton, medan arbetsmaskiner och inrikes sjöfart och står för 10 000 respektive 6 000 kilo ton.

De totala koldioxidutsläppen i diagrammet ovan skiljer sig från den totala utsläppsmängden för 2005 som beskrivs i klimatmålen (se aktionsdel) p.g.a. att två olika källor och metoder har använts för beräkning av utsläppen.

6.1.2 Utsläpp av kväveoxider (NOX) i Kungälv

Utsläpp av kvävedioxid, 2005. Totalt 636 ton

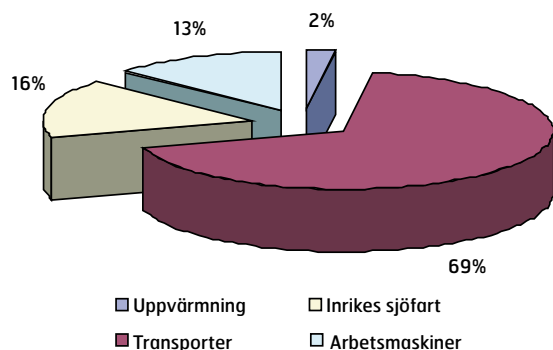


Diagram 22. Källa: RUS, regionalt uppföljningssystem för nationella miljömål

Utsläpp av NOX sker vid all förbränning. Det bildas av luftens syre och kväve samt kväve i bränslet. Ju högre förbränningstemperatur desto mer NOX bildas. Ett sätt att rena rökgaserna från NOX är att installera katalysatorer. Utsläppen leder till kvävenedfall, vilket i sin tur bidrar till försurning av mark och vatten samt övergödning. NOX tillsammans med VOC bildar dessutom under inverkan av solljus ozon. Ozon kan påverka hälsan samt orsaka växtskador.

I diagrammet kan utläsas att 69 procent, 432 ton, av kväveoxidutsläppen härstammar från trafiken, 16 procent alltså 103 ton från sjöfarten och att 13 procent, 85,5 ton kommer från arbetsmaskiner. I prognosen från 1998 förutspåddes en 30 procent minskning av vägtrafik, vilket inte har skett, men utsläppen från sjöfarten har minskat betydligt mer än vad som förutspåddes i energiplan 1998. Siffrorna är dock osäkra.

6.1.3 Utsläpp av flyktiga organiska ämnen (NMVOC) 2005. Totalt 379 ton.

Utsläpp av flyktiga organiska ämnen (NMVOC) i Kungälv

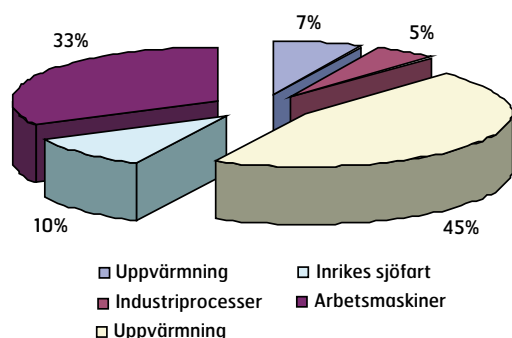
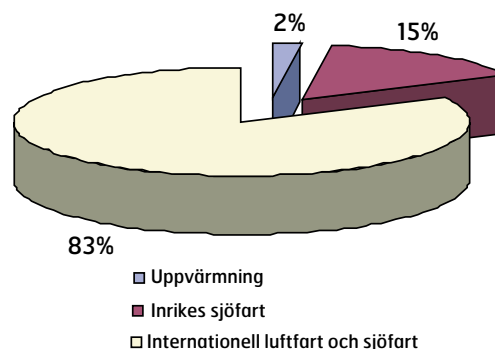


Diagram 23. Källa: RUS, regionalt uppföljningssystem för nationella miljömål

Beteckningen NMVOC står för flyktiga organiska ämnen, halogenerade och icke halogenerade, exklusive metan. Det är ett samlingsnamn för ett stort antal olika kolväten. Ämnena har mycket olika farlighet. Många är hälsofarliga och kan vara cancerframkallande och mutagena. Vissa bildar tillsammans med NOX i solljus ozon, vilket kan orsaka hälsoproblem och växtskador. Transporter står för 45 procent av utsläppen, vilket motsvarar 172 ton och arbetsmaskiner för 33 procent, nämligen 124 ton. Sjöfarten står för 10 procent, vilket är 37 ton och en klart större minskning än vad som förutspåddes 1998.

Utsläpp av svaveldioxid, 2005. Totalt 284 ton



6.1.4 Utsläpp av svaveldioxid (SO2) i Kungälv

Diagram 24. Källa: RUS, regionalt uppföljningssystem för nationella miljömål

Utsläpp medför försurning av mark och vatten orsakat av svavelnedfall. Utsläppen av svaveldioxid är väldigt små i förhållande till andra luftutsläpp på fastlandet på grund av förbättrade reningsmetoder och bränslen. Transporterna släpper ut 1 ton (är därför försumbart i diagrammet) och 5 ton kommer från uppvärmning. Inrikes sjöfart står för en betydande del, nämligen 44 ton. I jämförelse med de andra luftföroreningarna togs även den internationella sjöfarten med i det här diagrammet. Anledningen är att den internationella sjöfarten släpper ut 234 ton, sannolikt för att de utsläppen är svåra att reglera.

6.1.5 Prognos för 2020

Energimyndigheten och Naturvårdsverket har tagit fram prognoser för utsläpp och upptag av växthusgaser. Sveriges nationella miljökvalitetsmål om utsläpp av växthusgaser till 2008-2012 ser ut att klaras på grund av minskade utsläpp från uppvärmning av bostäder och

service, avfallsdeponier och jordbruk trots ökade utsläpp från elproduktion, industri och transporter.

Elanvändningen, främst från industrin, bedöms öka fram till 2020, men elproduktionen förväntas bli större vilket leder till en export av el. En minskning av användning av olja och torv i värmeproduktion minskar utsläppen, dock ökar utsläpp från användning av naturgas, avfall, kol och hyttgaser. Användning av fjärrvärme väntas fortsätta att öka. På grund av det höga elpriset förväntas elanvändningen inom fjärrvärmesektorn minska då värmepumpar och elpannor minskar. Vindkraftsproduktionen bedöms öka till att utgöra 3 procent av den totala elproduktionen 2010.

Utsläppen från bostäder och service väntas minska ytterligare. Fjärrvärme och värmepumpar ersätter olja och energieffektiviseringsåtgärder som exempelvis isolering minskar uppvärmningsbehovet. Nybyggnationen ökar dock och därmed motverkas minskningen. Vägtrafiken dominerar utsläppen från inrikes transporter som stabiliseras fram till 2010 och därefter ökar till 2020, främst på grund av ökad industriproduktion i transportintensiva branscher med ökade tunga transporter.

Utsläppen från internationell sjöfart och internationellt flyg, då främst *koldioxid*, beräknas öka till år 2020 jämfört med 1990.

Utsläpp av *kväveoxider* har minskat och kommer sannolikt att fortsätta enligt den trenden till år 2020 på grund av beslutade avgasregler för tunga fordon och arbetsmaskiner och fortsatt byte av fordon utan katalysatorer. Istället ökar utsläppen av kväve och *svavel* till havs på grund av inrikes och internationell sjöfart.

När det gäller luftföroreningar som *kvävedioxid* och *partiklar* så har luftkvaliteten förbättrats avsevärt de senaste 20-30 åren men har nu stannat av och de nationella miljökvalitetsmålen för 2020 ser ut att bli svåra att nå. Långväga transporter av luftföroreningar som leder till förhöjda halter av *marknära ozon* och *partiklar* i södra Sverige är största orsaken.

6.2 Energiplanens konsekvenser för hälsa och miljö

Trafiken svarar för 76 procent av de direkta koldioxidutsläppen i Kungälv. Utsläpp av koldioxid, kväveoxider och partiklar skapar allvarliga konsekvenser för vår hälsa och miljön men orsakar även buller och tar lokalt sett mycket mark i anspråk. Små barn är extra känsliga

för luftföroreningar och WHO uppskattar att 0,8 % av dödsfallen bland barn i Sverige mellan 0-4 år beror på luftföroreningar.

Åtgärder i energiplanen som bedöms ge stor kortfristig men även långsiktig effekt i form av minskade koldioxidutsläpp är de som verkar för ett miljöanpassat transportsystem. Även utåtriktade insatser för hållbara transporter och fordon har potential att påverka resvanor och val av fordon bland kommuninvånare. Ett exempel är sparsam körsätt som sänker fordonshastigheten och förbättrar flödet i trafiken minskar bullernivåer och utsläpp av koldioxid eftersom bilen förbrukar mindre bränsle. Mindre energi går också åt än när bilen står på tomgång i trafikköer. Luftkvaliteten förbättras när utsläppen av luftföroreningar i tätorter minskar.

Cykeln är på många sätt ett bättre alternativ till bilen de färdsträckor som är mellan 0-5 km exempelvis sträckan mellan hem och arbete eller skola. Den är cirka 30 gånger mer energisnålare än bilen räknat per personkilometer och jämförelsevis mycket billigare i drift. Till skillnad från andra fordon bidrar en cykel med noll utsläpp till den omgivande luftmiljön. Om en människa ställer bilen och istället cyklar till jobbet (räknat på 5 km enkel väg) minskar utsläppen av växthusgaser med 0,7 ton/år, räknat per människa.

Förutom miljö- och energivinster så har även åtgärder i energiplanen som främjar cykling positiva hälsoeffekter eftersom bullernivåer minskar och vardagsmotivationen ökar.

En buss släpper idag ut lika mycket som sex personbilar. Med mer än sex personer i bussen minskar därför miljöbelastningen men under lågtrafik är miljövinsterna därför marginella. Undersökningar visar att personer som åker kollektivt rör sig fyra gånger mer än om de tagit bilen.

Om kommunen genomför energiplanens åtgärder så att medborgarna har möjlighet att samåka, cykla och välja kollektivtrafik i första hand och bilen när de måste minskar utsläppen från trafiken, folkhälsan förbättras och sjukvårdskostnader minskar.

Energieffektiviseringar av befintliga byggnader, verksamheter och industrier har en stor möjlighet att minska energianvändningen i Kungälv, vilket får positiva konsekvenser för miljön i form av minskade utsläpp av växthusgaser. När det gäller uppvärmning får utbyggnad av passiv- och minienergihus, konvertering av olja till biobränsle på glesbygden och fjärrvärme i

tätorter konsekvenser som förbättrad luftkvalité och minskad energiförbrukning. Investeringar i att minska uppvärmningsbehov och elförbrukning leder dessutom till minskade kostnader, eftersom energipriserna tenderar att höjas i framtiden. En god resurshushållning ökar även möjligheterna för kommande generationer att tillgodose sina behov.

Satsningar på förnybara energislag är dessutom nödvändigt för att minska beroendet av ändliga resurser. Investeringar av vind-, sol-, våg- och strömkraft gör Kungälv mindre sårbart för ökade olje- och elpriser de kommande åren och minskar utsläpp av växthusgaser och därmed även risker för klimatförändringens konsekvenser.

6.3 Befolkningsökningens konsekvenser

Kungälv är den kommun som växer näst snabbast efter Göteborg, i Västra Götaland. Målet är att kommuninvånarantalet ska öka till 50 000 invånare år 2020. En möjlig konsekvens för energi- och transportanvändningen är att den ökar i takt med invånarantalet. För att kunna skapa en uthållig tillväxt kan dock inte konsumtionen av energi och bränslen öka i samma takt utan bör tvärtom minska. Ett genomförande av energiplanens åtgärder kan skapa förutsättningar till en minskad energianvändning och förändrade resvanor och på det sättet styra samhället mot en hållbar utveckling.

Referenser

Skriftliga källor

- Bioenergi- ny energi för jordbruket*, Jordbruksverket, rapport 2006:1
- Energigrödor för större fjärrvärmeverk*, examensarbeten inom Lantmästarprogrammet, Jozefine Nybom, 2008
- Ett energieffektivare Sverige, delbetänkande av energieffektiviseringsutredningen*, Stockholm 2008
- Handbok i bilsnål samhällsplanering*, tekniska förvaltningen och stadsbyggnadskontoret Lunds kommun, 2005
- Prognoser av utsläpp och upptag av växthusgaser, delrapport 1 i Energimyndighetens och Naturvårdsverkets underlag till kontrollstation 2008*, Energimyndigheten och Naturvårdsverket, 2007.
- Strategin för effektivare användning av energi och transporter EET, Underlag till Miljömålsrådets fördjupade utvärdering av miljö kvalitetsmålen*, Banverket, Energimyndigheten, Vägverket, Luftfartsstyrelsen, Sjöfartsverket och Naturvårdsverket.

Utredningar, beslut och underlag

- Cykelvägar i Kungälv 2005-2015, styrdokument, 2006-09-07
- Ekologiska föreskrifter för Kungälvs kommuns organisation, kommunchefsbeslut, 2008-03-11.
- Energieffektiv byggnation, beslut kommunstyrelsen 2008-04-02
- Hållbara kommunala fordon och transporter, tjänsteskrivelse, 2006-09-06
- Införande av solceller på mimers Hus, utredning, januari 2008
- Intelligenta transporter, rapport del 1, 2004-12-08
- Intelligenta transporter, rapport del 2, 2006-06-05
- Kartläggning av potentiell biogasproduktion i Kungälvs kommun, 2004-02-16
- Klimatstrategi 2007 för Kungälvs kommun
- Kungälvs klimatmål för 2010, Beslut i KF 2009-05-29 Dnr KS 2007/1272-439
- Kungälvs klimatmål 2010, beredningsskrivelse, 2008-05-06
- Kungälvs kommuns interna energianvändning, december 2002
- K2020-lokalt Kungälvs kommun, 2007-12-05
- Lönsamma energi- och miljöinvesteringar, tjänsteskrivelse, 2008-05-28
- Miljöbokslut 2006, maj 2007
- Miljöbokslut 2007, maj 2008-10-01
- Motion om strömkraften som en förnyelsebar energikälla, tjänsteskrivelse, 2008-03-04
- Motion om vågkraft i kommunens energiplan och klimatstrategi, tjänsteskrivelse, 2008-07-08
- hållbara fordon och transporter, tjänsteskrivelse, 2007-03-07
- Resepolicy för kungälvs kommun, antagen 2008-09-11
- Utvärdering av tunga lastbilar och arbetsfordon, Kungälvs kommun, oktober 2006
- Vindbruksplan, del av kommunplan 2010, arbetsmaterial, 2008-08-26

Muntliga källor från extern arbetsgrupp

- Linda Andreasson, planarkitekt
- Stefan Bernhardt, Transporttjänst AB
- Jenny Bjönness Bergdahl, trafikingenjör
- Robert Bladh, Bladhs Miljöteknik
- Ove Dahlström, tekniker/projektledare
- Dan Ekelind, projekteringsingenjör Kungälv Energi
- Martin Eriksson, upphandlingschef
- Camilla Hagström, exploateringsingenjör
- Gunilla Hansson, måltidschef
- Lars Heineson, planeringschef
- Camilla Holmberg, samhällsplanerare
- Hans Jansson, projektledare Hus & Mark

Curt Johansson, byggnadsinspektör
Ulf Karle, eltekniker Kungälv Energi
Lennart Karlsson, fastighetschef, Hus & Mark
Iwona Kozakowska, energirådgivare
Hans Larsson Ljungblad, VD Kungälv Energi
Krister Lundgren, Förbo
Martin Martinsson, gatuingenjör
Catharina Migell, samhällsbyggnadschef
Lena Niklasson, miljöskyddsinspektör
Lars Nilsson, fjärrvärmeförman Kungälv Energi
Torbjörn Nilsson, kommunekolog
Erik Nyström, Robust kommun
Karna Ohlsson, Trafiksamordnare
Lars-Gunnar Pettersson, enhetschef, Hus & Mark
Johan Pihlgren, enhetschef trafik/gata/park
Gert Risberg, controller Kungälv Energi
Frida Steen, Trafiksamordnare
Svante Svensson, Stiftelsen Kungälvbostäder
Joachim Törngård, säkerhetschef
Gunnar Wegén, avfallschef
Anders Wetterling, Göteborgs Kex AB
Tobias Åkesson, miljöinspektör
Kenneth Öhman, konsult VA-verket

Hemsidor

Boverket, www.boverket.se
Ecopar AB, www.ecopar.se
Energimyndigheten, www.energimyndigheten.se
International Energy Agency, www.iea.org
Kretsloppsrådet, www.kretsloppsradet.se
Krisberedskapsmyndigheten, www.krisberedskapsmyndigheten.se
Naturvårdsverket, www.naturvardsverket.se
Miljömålsportalen, www.miljomal.nu
Miljöportalen, Göteborgs universitet och Chalmers, www.miljoportalen.se
Seabased AB, www.seabased.se
Soluppgång i väst, www.soluppgangivast.se
Statens Institut för Kommunikationsanalys, www.sika-institute.se
Statistiska Centralbyrån, www.scb.se
Uppsala Universitet, elektricitetslära: <http://www.el.angstrom.uu.se/frameset.html?/forskningsprojekt/Marin%20Stromkraft.html>.
Uppdaterad 2008-06-24.

Bilagor

Bilaga 1. Lag om kommunal energiplanering (SFS 1977:439, 1991:738)

1§ Kommun skall i sin planering främja hushållning med energi samt verka för en säker och tillräcklig energitillförsel.

2§ Kommun skall vid sin planering undersöka förutsättningarna att genom samverkan med annan kommun eller betydande intressent på energiområdet såsom processindustri eller kraftföretag gemensamt lösa frågor som har betydelse för hushållning med energi eller för energitillförseln. Finnes förutsättningar för sådan gemensam lösning föreligga, skall den tagas tillvara i planeringen.

3§ I varje kommun skall finnas en aktuell plan för tillförsel, distribution och användning av energi i kommunen. Till denna plan skall upprättas en miljökonsekvensbeskrivning som möjliggör en samlad bedömning av den inverkan den i planen upptagna verksamheten har på miljön, hälsan och hushållningen med naturresurser.

Planen beslutas av kommunfullmäktige.

4§ Den som bedriver verksamhet i vilken användes större mängder energi eller den som yrkesmässigt producerar eller distribuerar energi skall på begäran lämna kommun de uppgifter som behövs för planeringen.

Kommun skall på begäran bereda den som är uppgiftsskyldig enligt första stycket tillfälle att överlägga med kommunen om energifrågor som har väsentlig betydelse för honom.

Vid tillämpning av första stycket skall iaktas att den som är uppgiftsskyldig ej betungas onödigt.

5§ Fullgörs ej uppgiftsskyldighet enligt 4§ får länsstyrelsen vid vite kalla den uppgiftsskyldige till överläggning med kommunen, om denna begär det.

6§ Talan mot beslut om föreläggande vid vite föres hos kammarrätten genom besvär.

7§ Kommun är skyldig att på begäran av myndighet som regeringen bestämmer lämna myndigheten uppgifter om fullgörandet om kommunens skyldighet enligt 1, 2 eller 3§.

Bilaga 2. Ordlista

- Bra Miljöval-märkt el: Syftet är att skynda på utvecklingen mot en hållbar elproduktion. De pengar du betalar för din el går nämligen till nyproduktion av förnyelsebar el.
- Alkylatbensin: Alkylatbensinen innehåller inga aromater eller olefiner vilket innebär att cancerogena, svårnedbrytbara och giftiga ämnen minskar till 90 % i utsläppen. Den ger dessutom mindre kväveoxidutsläpp och därmed mindre bidrag till marknära ozon.
- Eco-par: Miljöbränsle som kan användas istället för diesel som drivmedel i diesel- och jetmotorer. Jämfört med diesel minskar mängden sot och totala giftigheten på avgaserna. Utsläppen av cancerogena ämnen går ned med 90 %, kvävedioxid med 50 % och nettoutsläppen av koldioxid med 30-50 %.
- Lågenergihus: En byggnad som är energieffektiv och helst inte förbrukar mer energi än 70-80 kWh per kvadratmeter. (se definitioner av energieffektiva byggnader, VG-regionen)
- Fjärrkyla: Ett storskaligt system för kyla som fungerar enligt samma princip som fjärrvärme. Kan användas för exempelvis luftkonditionering och kylrum.
- Stirlingmotor: En värmemotor som kan ha utvändigt förbränning och fungera som en elproducerande värmepanna.
- Passivhus: Passivhus är välisolerade byggnader som värms upp genom den energi som redan finns i huset. Dessa byggnader kan komplimenteras med en förnyelsebar energikälla. (se kravspecifikation passivhus VG-regionen)
- Bilsnål samhällsplanering: En samhällsplanering som syftar till att minska behovet av motoriserade transporter.

Bilaga 3. Utsläppskategorier i miljökonsekvensbeskrivningen

Energiförsörjning (kallas i kapitel 6 för uppvärmning)

energiförsörjning via el- och värmeverk samt industri

diffusa utsläpp bränslehantering

panncentraler

raffinaderier

egen uppvärmning småhus (ej el fjärrvärme)

Industriprocesser

Mineralindustri

Kemisk industri

Metallindustri

Pappares och massa industri

Användning av fluorerade gaser

Övrig industri

Transporter

Personbilar

Lätta lastbilar

Tunga lastbilar och bussar

Mopeder och motorcyklar

Slitage från däck och bromsar

Slitage från vägbanan

Inrikes civil sjöfart (inkl. fritidsbåtar) (är i kapitel 6 en huvudkategori istället för underkategori)

Inrikes flygtrafik

Övriga transporter (järnväg, militär)

Övrigt:

Arbetsmaskiner

Arbetsmaskiner verksamheter

Hushållens arbetsmaskiner

Internationell luftfart och sjöfart

Internationell luftfart under 1000 m höjd i svenskt luftrum

Internationell sjöfart på svenskt vatten

Munkegärdecentralen, fjärrvärmeproduktion

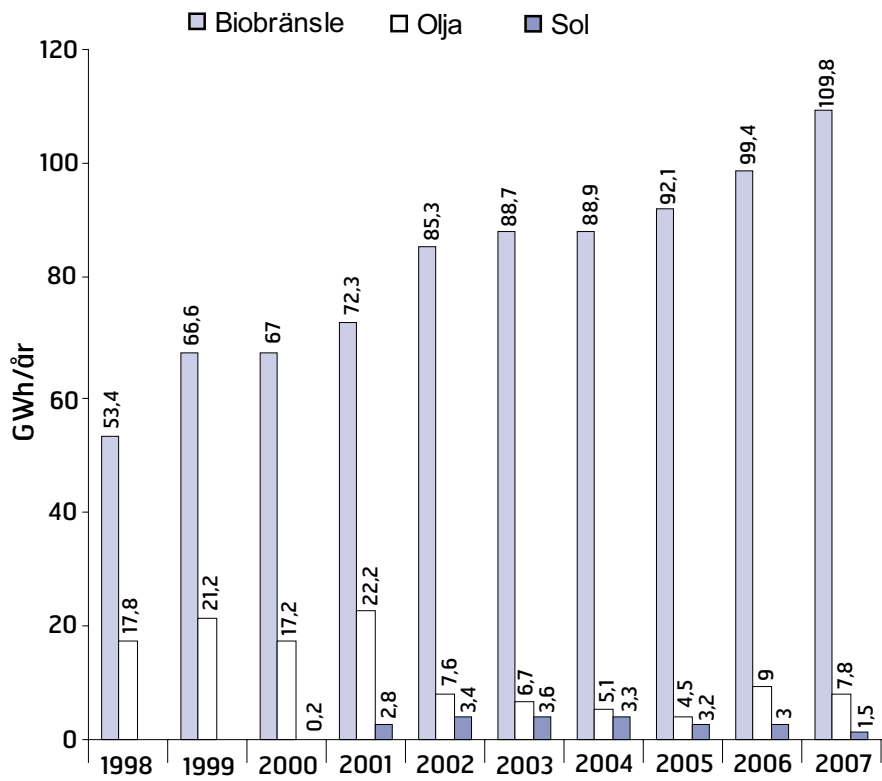


Diagram 11. Källa: Kungälv Energi AB

Bilaga 5. Diagram 12,18

Pelletscentraler i Kungälv, fjärrvärmeproduktion

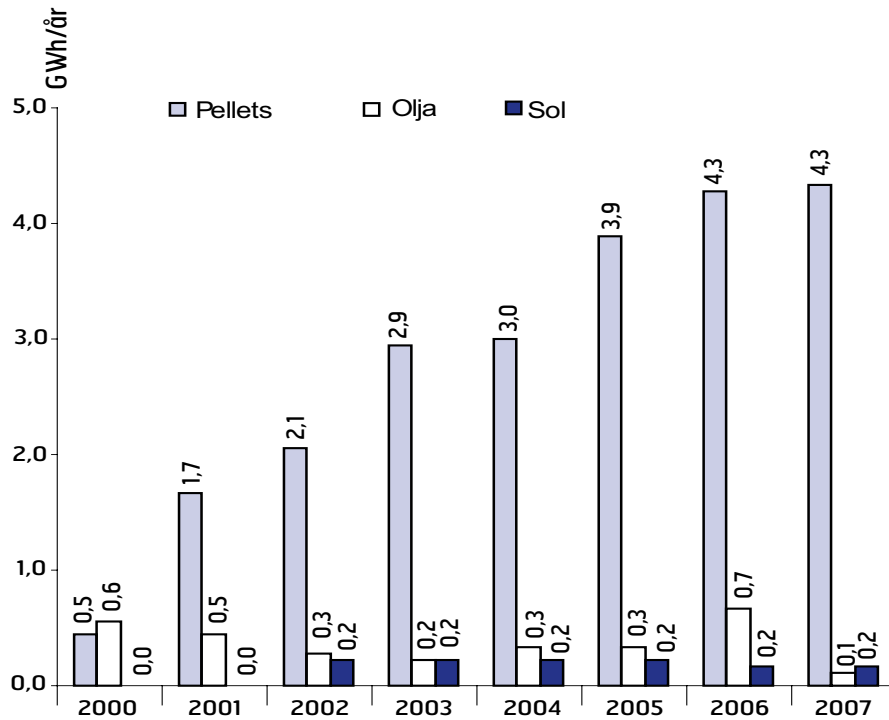


Diagram 12. Källa: Kungälv Energi AB

Trafikmängd i Kungälv's tätort, årsgenomsnitt

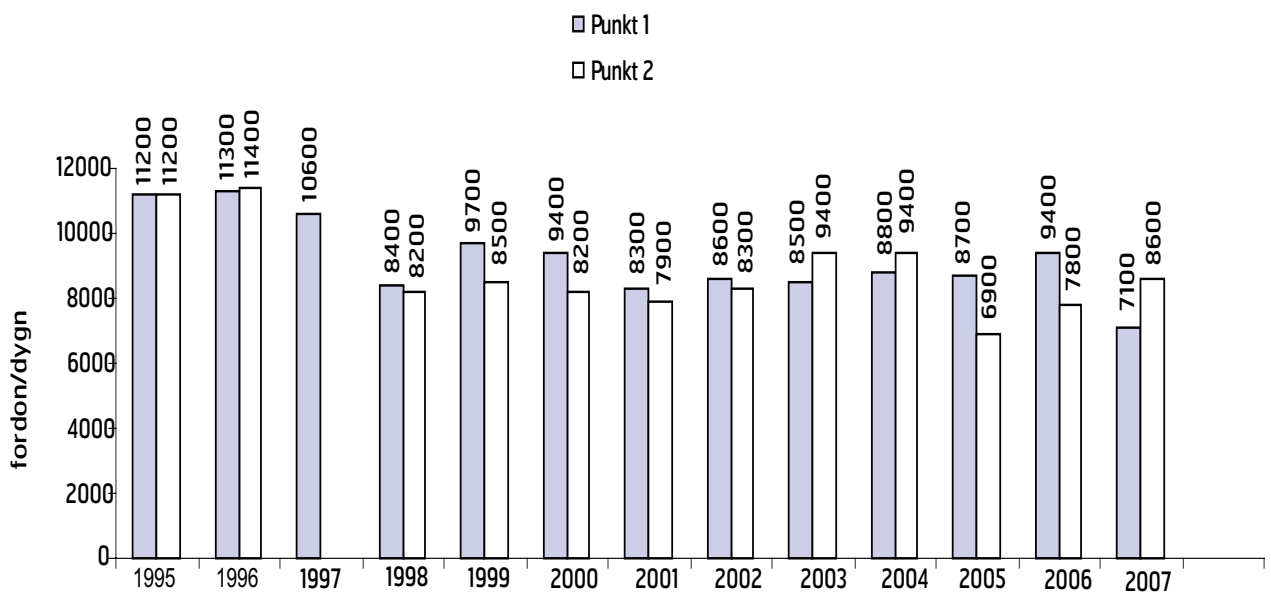


Diagram 18. Källa: Trafik, gata, park.

Bilaga 6. Diagram 19,20

Trafikmängd, genomfartstrafik, årsgenomsnitt

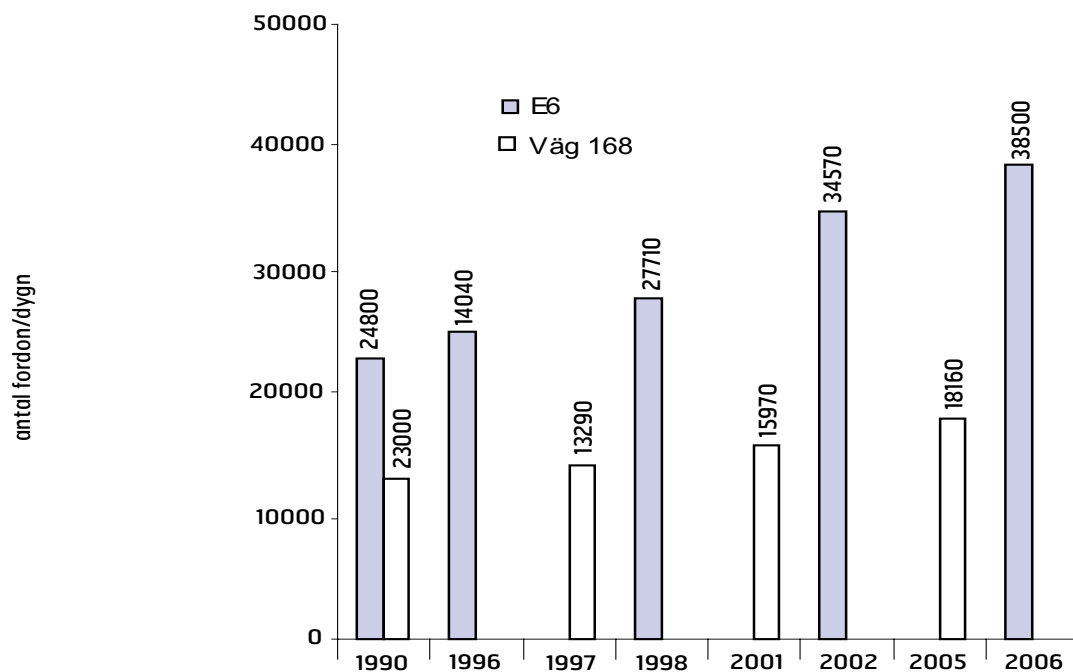


Diagram 19. Källa: Vägverket. E6: an avser en punkt norr om Marstrandmotet.
Väg 168 avser en punkt mellan Rollsbövägen och avfarten mot Kärna.

Kollektivtrafik i Kungälv



Diagram 20. Källa: Västtrafik

**KUNGÄLV
KOMMUN**

