



Förslag till

# Energiplan för Stockholm



STADSBYGGNADS  
KONTORET

april 2012

---

### **Omslagsbild**

Byggnad på Kungsbron som delvis värms med överskottsvärme från Centralstationen.

# Förslag till energiplan för Stockholm

## *Inledning*

Stockholm skulle inte fungera utan tillgång till energi i olika former. Samtidigt som energi är en förutsättning för de flesta samhällsfunktioner finns det ett starkt samband mellan energianvändning och klimatförändringar. Det är därför nödvändigt att minska användningen av energi för att på så sätt hushålla med resurser och begränsa påverkan på klimatet. Utsläppen som påverkar klimatet är globala men det staden kan påverka och arbeta med sker i första hand på lokal nivå.

Redan år 2005 antog kommunfullmäktige i staden ett långsiktigt mål att nå ett fossilbränslefritt Stockholm 2050. Energiplanen inleds med en beskrivning av de ambitiösa klimat- och energimål som Sverige (liksom EU) respektive Stockholm har och som ska uppfyllas år 2020, 2030 eller 2050. Det är långt till 2050 men utmaningarna är stora och kräver omedelbara insatser.

Energiplanen syftar till att dra upp riktlinjerna för stadens energianvändning och energiförsörjning samt ge en översiktlig bild av de närmaste årens utmaningar för att kunna bli en energieffektivare och på längre sikt fossilbränslefri stad. Planen innehåller också en diskussion kring behovet av att minska energianvändningen för att tillgodose energiförsörjningen i en växande stad.

Energiplanen är, förutom en plan enligt lagen om kommunal energiplanering, också ett tematiskt tillägg till Stockholms översiktsplan. Det betyder att planen kommer att aktualitetsförklaras alternativt revideras minst en gång per mandatperiod. Energiplanen är således inte ett handlings- eller åtgärdsprogram för att minska utsläpp och energianvändning utan en mer övergripande strategisk plan som utvecklar översiktsplanens skrivningar och planeringsinriktningar. Energiplanens strategier och planeringsinriktningar ska följa strategierna i två kommande tematiska tillägg, Arkitektur Stockholm och den Gröna Promenadstaden.

Miljöförvaltningen har på uppdrag av stadsledningskontoret och i samband med signeringen av avtalet Covenant of Mayors, tagit fram en plan som beskriver vilka åtgärder som behöver vidtas för att nå klimat- och energimålen i rapporten "Åtgärdsplan för Klimat och Energi 2012- 2015 med utblick till 2030". Arbetet med åtgärdsplanen har bedrivits parallellt med arbetet med energiplanen.

april 2012

# Innehållsförteckning

- Del 1**
- s.6 **UPPDRAG, MÅL och ÖVERGRIPANDE STRATEGIER**
    - Läsanvisning
    - Avgränsning samt stadens roll och rådighet
  - s.7 **Fullmäktiges uppdrag och övriga formella utgångspunkter.**
    - Nya förutsättningar för den kommunala energiplaneringen
    - Styrande dokument inom staden
    - Översiktsplanen 2010 – Promenadstaden
  - s.9 Miljöprogram 2012 -2015
  - s.10 Stadens åtagande enligt borgmästaravtalet - åtgärdsplan för klimat och energi
  - s.10 Framkomlighetsstrategin
  - s.11 **Styrande mål på EU, nationell och regional nivå.**
    - EU-mål
    - Nationella Mål
  - s.12 Regionplanen
  - s.13 Målmatris
  - s.14 **Stockholms energisystem- strategier för ett hållbart energiarbete.**
    - Minska utsläpp och energianvändning
  - s.15 Resurseffektivitet
  - s.16 Elberoendet är fortsatt högt
  - Konsumtionen är ojämn – behov av att kunna lagra energi
  - Livsstilen spelar roll
  - s.17 **Övergripande strategier för en hållbar energianvändning**
    - Minska energianvändningen i alla sektorer
    - Effektivisera bränsleresurserna
    - Effektivare sätt att lagra energi
    - Uppmuntra en hållbar livsstil genom smarta lösningar
- Del 2**
- s.18 **ENERGISEKTORN – Nuläge och framtidens utmaningar**
    - Robust bränsletillförsel ett måste
    - El från nordisk elmix
    - Ny struktur för Stockholms elnät
  - s.19 Fjärrvärmeproduktionen baseras alltmer på biobränsle och avfall
  - s.20 Ny energianläggning behöver ny lokalisering
  - s.21 Monopol på fjärrvärme, TPA
  - Utnyttja energiresurser i ett integrerat värmesystem
  - Kylbehovet ökar
  - s.22 Stadsgas med ny blandning
  - Alternativ teknik – solceller och vindkraft
  - s.23 **Avfallshanteringen för energiändamål bör förbättras**
    - Biogasproduktionen behöver öka
  - s.24 **Planeringsinriktningar**
    - Stadens energiförsörjning måste tryggas
    - Fjärrvärmesystem byggs ut och blir mindre fossilbränsleberoende
    - Öka biogasproduktionen
    - Stimulera lokalt producerad energi i ett integrerat värmesystem

- s.25 TRANSPORTSEKTORN - Nuläge och framtidens utmaningar**  
Effektivisera vägtransporterna i Stockholm  
Hållbart resande
- s.26 Trafikarbetet i Stockholm  
Utsläpp från tunga lastbilar har ökat markant  
Fler alternativa drivmedel  
Miljöbilar
- s.27 Planeringsinriktningar**  
Planera för ett hållbart resande  
Satsa på en ökning av alternativa drivmedel och bilinnehav  
Energisnåla transportlösningar bör främjas  
Godstransporternas energieffektivitet bör ökas  
Forsätt satsa på fler miljöbilar
- s.28 BEBYGGELSESEKTORN- Nuläge och framtidens utmaningar**  
Plan- och exploateringsprocessens betydelse för energieffektivisering
- s.29 Energi – ett fokusområde i översiktsplanen  
Detaljplanering och bygglov  
Energieffektivisering i stadens egna fastigheter  
Uppvärmning av flerbostadshus och lokaler
- s.30 Uppvärmning av småhus  
Energieffektivisering i befintlig bebyggelse en utmaning
- s.31 Fler krav måste vägas samman  
Gestaltning av energieffektiv bebyggelse
- s.32 Använd tydliga energikrav vid upphandlingar
- s.33 Scenario – framtida utveckling fjärrvärmebehov**  
Bostäder – befolkning 2050  
Värmebehov
- s.34 Planeringsinriktningar**  
Planera för en tät stadsstruktur  
Integrera energifrågor tidigt i program, planläggning och markanvisning  
Energieffektivisering i bebyggelsebeståndet ett måste  
Fler energieffektiva hus med god arkitektur och integrerade värmesystem  
Öka konkurrensen i fjärrvärmesystem
- s.35 KONSEKVENSER**  
Miljöbedömning  
Måluppfyllelse
- s.36 Miljö och Hälsa  
Klimatförändringen har konsekvenser för bode produktion och användning av energi
- s.37 **Begreppsförklaring**
- s.38 **Referencer**

## UPPDRAG, MÅL OCH ÖVERGRIPANDE STRATEGIER

### Läsanvisning

Energiplanen kan delas in i två avsnitt. Det första avsnittet ”Uppdrag, mål och övergripande strategier” beskriver uppdraget och andra utgångspunkter samt styrande mål och strategier på längre sikt. Det andra avsnittet behandlar de tre samhällsfunktionerna energiproduktion, transporter och bebyggelse och redogör för nuläget samt de planeringsinriktningar som staden ska arbeta efter de närmaste åren.

### Avgränsning samt stadens roll och rådighet

Staden har en begränsad rådighet över energifrågorna, men samtidigt ett stort ansvar att agera för hållbar energianvändning och ökad användning av förnybar energi. I stadens olika roller som mark- och fastighetsägare, arbetsgivare, upphandlare,

myndighet inom olika områden samt som informatör och opinionsbildare kan staden föregå med gott exempel och verka för ett hållbart energisystem. Staden är Stockholms största arbetsgivare och en stor upphandlare av varor och tjänster.

Utsläpp från resor utanför stadens gränser behandlas inte i energiplanen och inte heller de utsläpp som kommer från vår konsumtion av varor. Varuproduktionen i staden är av liten omfattning, men den indirekta energianvändningen från vår konsumtion är betydande.

När alla verksamheter inom stadens geografiska avgränsning avses används namnet Stockholm. Begreppet staden syftar på de kommunala verksamheterna.



Energiplan för  
Stockholm 2008

Energiplan för Stockholm 2008 godkändes av kommunfullmäktige i mars 2010 och samtidigt fick stadsbyggnadsnämnden i uppdrag att göra en ny energiplan.

# Fullmäktiges uppdrag och övriga formella utgångspunkter

Kommunfullmäktige godkände i mars 2010, vid samma tillfälle som översiktsplanen antogs, en av stadsbyggnadsnämnden framtagen ”Energiplan för Stockholm 2008”. Stadsbyggnadsnämnden fick dock samtidigt i uppdrag att arbeta fram en ny energiplan för Stockholm med anledning av

- Antagande av översiktsplanen,
- Den regionala utvecklingsplanen,
- Stockholms stads miljöprogram
- Stadens signering av Covenant of Mayors-avtalet.

De nämnda dokumenten och dess koppling till energiplanen redovisas närmare under avsnitten ”styrande dokument inom staden” respektive ”Styrande mål på EU, nationell och regional nivå”.

## Nya förutsättningar för den kommunala energiplaneringen

Enligt lagen om kommunal energiplanering (1977:439, med ändringar 1998) ska varje kommun ha en aktuell plan för tillförsel, distribution och användning av energi. Vid energiplaneringen ska kommunen undersöka möjligheten att samverka med andra kommuner och med lokala företag.

När lagen senast ändrades, 1998, infördes krav på att det i energiplanen ska finnas en analys av vilken inverkan den i planen upptagna verksamheten har på miljön, hälsan och hushållningen med mark och vatten och andra resurser.

Kommunerna förutsätts ta hänsyn till effekterna i såväl lokalt som regionalt och globalt perspektiv. Planen ska antas av kommunfullmäktige. Formen och omfattningen av planen är inte reglerad. Energimyndigheten är tillsynsmyndighet för kommunal energiplanering men utövar inte kontroll eller tillsyn av sådana planer.

Förutsättningarna för kommunal energiplanering har förändrats med avregleringen av energimarknaden

och lagstiftningen har inte anpassats därefter. Staden anser att energiplanen, förutom att vara en energiplan enligt lagen om kommunal energiplanering, också ska vara ett tematiskt tillägg till översiktsplanen. Ett tillägg till översiktsplanen behandlar en fråga som inte tagits upp tidigare eller behandlats tillräckligt utförligt i kommunens översiktsplan. Sådana tematiska tillägg gäller hela kommunen och innebär att man gör avvägningar mellan olika allmänna intressen. På så sätt kopplas också energiplanen tydligare till den fysiska planeringen

## Styrande dokument inom staden

Inom Stockholms stad har sedan 2010 tillkommit ett antal nya styrdokument med betydelse för energi- och klimatfrågor: Översiktsplanen 2010, Miljöprogram 2012-15, Åtgärdsprogram för Klimat och Energi och en Framkomlighetsstrategi (kommer att bli klar under 2012). Arkitektur Stockholm och Den gröna Promenadstaden (Parkprogram) är två andra tematiska tillägg till ÖP 2010 som också ska bli färdiga år 2012.

## Översiktplan 2010 - Promenadstaden.

I juni 2007 fattade kommunfullmäktige i Stockholm beslut om en samlad och långsiktig framtidsbild för Stockholm: ”Vision 2030 – Ett Stockholm i världsklass”. Med utgångspunkt i Vision 2030 har kommunfullmäktige i mars 2010 antagit Promenadstaden - Översiktplan för Stockholm som ger en samlad bild av framtidens stadsbyggande. Översiktplanens ambition är att skapa en växande och hållbar stad. Långsiktig hållbar utveckling handlar emellertid mer om en process än om ett önskvärt tillstånd. En av de stora utmaningar som nämns i översiktsplanen är att fortsätta lägga betydande ansträngningar i att bli en fossilbränslefri stad till år 2050. För det krävs en fortsatt utbyggnad av fjärrvärme- och kylsystemet samt att bygga ut kollektivtrafiken och att satsa på gång och cykel. En fortsatt kraftig energieffektivisering samt en omställning till förnybara energikällor är andra avgörande insatser.

I översiktsplanen formuleras fyra stadsutvecklingsstrategier som är vägledande för stadens framtida rumsliga utveckling:

1. Fortsätt att stärka centrala Stockholm
2. Satsa på attraktiva tyngdpunkter
3. Koppla samman stadens delar
4. Främja en levande stadsmiljö i hela staden.

De fyra strategierna i "Promenadstaden – översiktsplan 2010" innebär att staden ska planera för en förtätad stad med ett fortsatt utnyttjande av de befintliga storskaliga tekniska försörjningssystemen, en bra koppling mellan bebyggelse, grönområden och kollektivtrafikförsörjning. Promenadstaden innebär också att cykeln blir ett allt viktigare transportmedel både för arbetsresor och för rekreation. Cykeln som transportmedel är helt i linje med den fossilbränslefria staden.

Ett av nio fokusområden i översiktsplanen handlar om nya energilösningar och tekniska försörjningssystem. Där framförs följande planeringsinriktningar för nya energilösningar och en utveckling av stadens energiförsörjningssystem:

- Värna områden och anläggningar för Stockholms tekniska försörjning.
- Intensifiera samarbetet kring anläggningar för nya energilösningar
- Främja goda bostäder och lokaler i miljöpassade och energieffektiva hus

I översiktsplanen nämns också betydelsen av att ta tillvara de erfarenheter som har gjorts och görs i samband med stadens miljöprofilområden (Hammarby Sjöstad, Norra Djurgårdsstaden, Järvafältet). Stockholm ska vara ett internationellt föredöme för energieffektiva och klimatvänliga lösningar (till exempel passivhus), ny miljöteknik och energiupprustade bebyggelsebestånd.

Norra Djurgårdsstaden (NDS) ska bli en miljöprofilstadsdel i världsklass. Staden har antagit ett handlingsprogram för NDS där ett hållbart energisystem är en viktig del. I det ingår att pröva nya system för el- och värmeförsörjning och det ställs också skärpta krav, jämfört med Boverkets Byggregler (BBR), på hur mycket energi de nybyggda husen får använda.

Tanken är att staden ska ta tillvara ny kunskap och erfarenhet från miljöprofilprojekten och tillämpa denna kunskap i övriga exploateringsprojekt på stadens mark.





## Miljöprogram 2012-2015

Miljöprogrammet 2012-2015 omfattar ett antal kvantifierade och uppföljbara energi- och klimatmål och åtgärder som även är styrande för denna energiplan. I kapitlet "Hållbar energianvändning" redogörs för fem övergripande mål som ska uppnås 2015:

- Staden ska genom energieffektiviseringar minska energianvändningen i den egna verksamheten med minst 10 procent
- Upphandlad el i stadens egna verksamheter ska uppfylla kraven för miljömärkning
- I nyproducerad byggnad, på av staden marknadsanvisad fastighet, ska energianvändningen vara högst 55 kWh/m<sup>2</sup>
- Stadens byggnader ska energieffektiviseras vid större ombyggnader
- Staden ska verka för att utsläppen av växthusgaser minskar till högst 3,0 ton CO<sub>2</sub>e per stockholmare.

Det sistnämnda målet innebär att

- Nettoutsläppen av växthusgaser från fjärrvärmesystemet behöver reduceras med 50 procent.
- Energianvändningen i fastighetsbeståndet i hela staden behöver minska med 5 procent genom energieffektiviseringar.
- Koldioxidutsläppen från trafiken behöver minska med 15 procent till år 2015 jämfört med 2011. Ökade ansträngningar behövs för att minska transporter som drivs med fossila bränslen.

Andra delmål i miljöprogrammet, som påverkar energi- och klimatarbetet inom staden är att miljö kvalitetsnormerna för luft ska uppnås, "gång- och cykelresandet och kollektivtrafikens andel ska öka. 50 procent av nya personbilar och 10 procent av nyregistrerade tunga fordon ska vara miljöbilar.

Försäljningen av miljöbränsle ska uppnå 16 procent år 2016.

Miljöprogrammets genomförande och uppföljning ska integreras i stadens system för integrerad ledning och uppföljning av verksamhet och ekonomi, förkortat ILS.

## Stadens åtagande enligt borgmästaravtalet - åtgärdsplan för klimat och energi

Staden har i februari 2009 undertecknat det europeiska borgmästaravtalet Covenant of Mayors. Avtalet innebär att städer i Europa förbinder sig att öka energieffektiviteten och arbeta för att minska utsläppen av växthusgaser i större utsträckning än vad EU beslutat om.

Borgmästaravtalet innebär att staden ska ta fram en åtgärdsplan för klimat och energi med förslag till konkreta åtgärder för att spara energi och minska utsläpp. Den första åtgärdsplanen har nu reviderats och ett förslag till Åtgärdsplan för Klimat och Energi 2012-2015 med utblick till 2030 har utarbetats parallellt med energiplanen och kommer att behandlas under 2012.

Åtgärdsplanen konkretiserar de åtgärder som kan beslutas i nämnder, styrelser eller fullmäktige för att delmålen i miljöprogrammet som rör energi och klimat ska uppnås under programperioden. Dessa åtgärder konkretiserar dessutom energiplanens resonemang om energihushållning.



### Framkomlighetsstrategin.

För att Stockholm ska klara av befolkningsökningen och samtidigt säkra transportkvaliteten har en framkomlighetsstrategi tagits fram som belyser hur staden ska använda det befintliga väg- och gatunätet mer effektivt, så att fler reser på samma yta men också förbrukar mindre energi. Den resandeökning som Stockholm står inför kommer inte att kunna ske med biltrafik, utan kräver att fler ska kunna åka med kollektivtrafik, cykel och gång. Detta är också viktigt för att vägtrafiken ska kunna fungera för den lokala godsdistributionen och de nödvändiga dagliga företagstransporterna.

Framkomlighetsstrategin innehåller ett antal mål som ska säkra att stadens arbete inriktas mot att stödja målen i Vision 2030 och nya översiktsplanen för en attraktiv och konkurrenskraftig storstad med ökad livskvalitet. Förslaget innehåller även en handlingsplan för perioden 2012-2016. Förslaget har remitteras i början av 2012.

Strategin föreslår principer för hur staden ska prioritera i stora och små beslut för att kapaciteten och pålitligheten i väg- och gatutrafiken ska ökas och bidra till ett tryggt, miljövänligt och hälsosamt Stockholm.

Fyra övergripande planeringsinriktningar föreslås:

- Fler människor och mer gods ska kunna förflyttas genom att fler använder kapacitetsstarka färdmedel, dvs. kollektivtrafik, cykel och gång.
- Framkomligheten i väg- och gatunätet ska förbättras genom att öka reshastigheten för de kapacitetsstarka färdmedlen och öka restidspålitligheten för alla trafikanter.
- Vägarnas och gatornas roll som attraktiva platser ska förstärkas genom att förbättra gångvänligheten i staden.
- De negativa effekterna (utsläpp, buller) av väg- och gatutrafiken ska minimeras genom att styra bilanvändning.



# Styrande mål på EU, nationell och regional nivå

Stockholms stads egna ambitioner vad gäller energi och klimat är högre än de befintliga EU och nationella målen. Stockholms stads bidrag är viktigt för att nå de överordnade målen och inte minst för att vara en ledande aktör i den ständiga vidareutveckling som behövs för att integrera energifrågor i samhällsplanering och utveckling.

## EU mål

Det internationellt styrande målet är det så kallade 2-gradersmålet, det vill säga att begränsa den genomsnittliga temperaturökningen på jorden till 2o Celsius över den förindustriella nivån. Utifrån det antogs år 2008 EU:s energipaket som omfattar en utsläppsminskning med 20 procent och en energieffektivisering med 20 procent till 2020 jämfört med 1990. Även andelen förnybar energi ska uppgå till 20 procent år 2020. EU:s gemensamma mål ska uppnås genom en fördelning mellan EU-länderna. Sverige har häri en ledande roll att minska utsläppen och bidra till Europas mål genom en hög andel (EU:s krav: 49 procent) förnybar energi i sin nationella energimix.

Det finns fler viktiga EU-direktiv som påverkar det kommunala energiarbetet som t.ex. Direktivet om främjande av förnybara energikällor, Energitjänstedirektivet, Ekodesigndirektivet och Byggnaders energiprestanda.

Direktivet om byggnaders energiprestanda innebär att nya byggnader ska vara näranollenergi-byggnader (NNE) 2021. Samma krav gäller för de offentliga byggnaderna år 2019. Nära nollenergi-byggnader innebär att den låga mängd energi som behöver tillföras byggnaderna i hög grad ska komma från förnybara och alternativa källor. Energimyndigheten har fått ett uppdrag att tillsammans med Boverket och berörda aktörer inom bygg- och fastighetsområdet ta fram en nationell strategi för att främja ett ökat antal lågenergibyggnader i Sverige.

## Nationella mål

Riksdagen beslutade 2009 om nationella energi- och klimatmål. Enligt det nationella miljömålet "God bebyggd miljö" ska energianvändningen i våra byggnader halveras fram till 2050 jämfört med 1995.

Riksdagen har antagit nationella energimål till 2020, bland annat ska hälften av den totala energianvändningen vara förnybar energi, transportsektorn ska ha 10 procent förnybar energi, energianvändningen ska vara 20 procent effektivare jämfört med 1990 och utsläppen i den icke handlande sektorn (utanför utsläppsrätter) ska minska med 40 procent jämfört med 1990. Därutöver har Sverige en målsättning att till 2030 ha en fordonsflotta som är oberoende av fossila bränslen.

Den 1 januari 2012 trädde ändrade regler i kraft rörande energianvändning i byggnader. Kraven i BBR, har skärps så att i klimatzon III (Stockholm) ska byggnadens specifika energianvändning för bostäder minskas från högst 110 till 90 kWh per kvm och år. För lokaler är det en skärpning från 100 till 80 kWh per kvm och år.

Stockholms stads arbete med energifrågor relaterar även till det nationella miljömålssystemet med miljö kvalitetsmålet Begränsad klimatpåverkan.

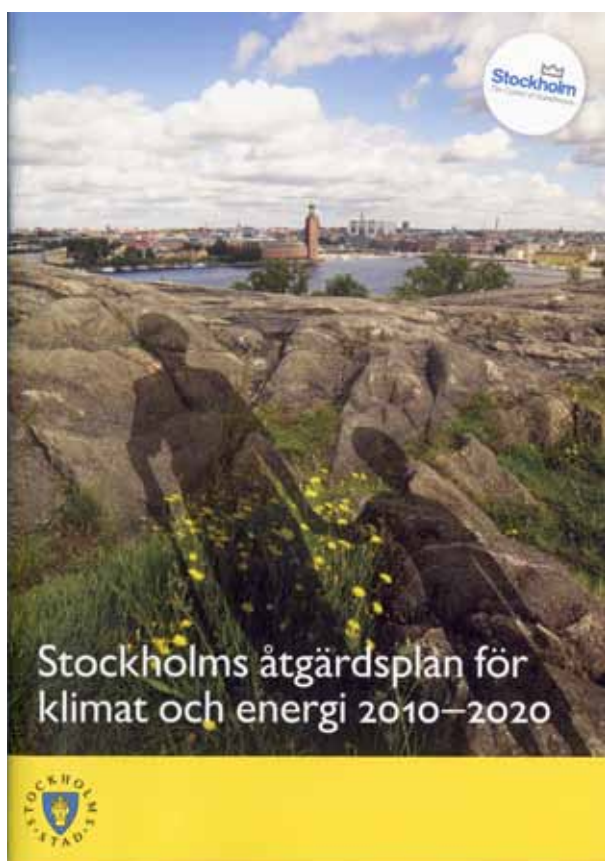
De miljö kvalitetsmål som också är relevanta för energiplanen är framförallt Frisk luft, Bara naturlig försurning, Skyddande av ozonskikt och God bebyggd miljö.

I anknytning till de nationella målen och miljö kvalitetsmålet Begränsad klimatpåverkan har Länsstyrelsen i Stockholms län tagit fram ett förslag till en klimat- och energistrategi som ska vara till ledning för Stockholms läns samlade klimatarbete. Strategin är inget handlingsprogram utan kompletteras senare med konkreta åtgärdsdokument. Ett viktigt led i genomförandet av klimat- och energistrategin är en effektiv återkommande uppföljning. En kontrollstation med fördjupad utvärdering planeras till 2016.

## Regionplanen

I den Regionala Utvecklingsplanen för Stockholmsregionen (RUF) 2010 formuleras sex huvudutmaningar för regionen och en av dessa är att minska klimatpåverkan och samtidigt utveckla en tillgänglighet som möjliggör ekonomisk tillväxt. RUF 2010 har tydliga tidsatta mål vad gäller den nödvändiga minskningen av energiförbrukning

och växthusgasutsläpp i länet. I RUF 2010 finns också en rad åtaganden som regionens kommuner bör uppfylla för att stödja det samlade nationella arbetet med att spara energi, effektivisera energisystemen, säkerställa energitillförseln och produktionen samt att reducera hälso-/miljöfarliga utsläpp och att minska regionens klimatpåverkan.



## Målmatris

Översikt över klimat- och energimål som styr energiplanens planeringsinriktningar:

	Utsläpp	Energianvändning	Förnybart	Fossilbränsle fritt
<b>EU 2020</b>	Minskning med 20% (Jmf med 1990)	Minskning med 20% (jmf med 1990) Nyproduktion nära nollenergibyggnader (NNE)	Andel förnybar energi 20%	
<b>Sverige 2020</b>	40%-ig minskning (utanför utsläppsätter) jämfört med 1990		Andel förnybar energi 50% i transportsektorn 10%	
<b>Sverige 2030</b>				Fossiloberoende fordonsflotta
<b>Sverige 2050</b>		Fastighetsbeståndet minskar energi med 50% (jmf 1995)		
<b>Stockholm 2050</b>				Fossilbränslefritt
<b>Stadens Miljöprogram 2012- 2015</b>	<p>Verka för att utsläpp minskas till 3,0 ton per invånare.</p> <p>Förutsättningar: CO2-utsläpp från fjärrvärme minskar med 50%. Utsläpp från vägtrafiken minskar med 15%</p> <p>Energianvändningen i fastighetsbeståndet i hela staden minskar med 5%</p>	<p>Energianvändning i egna fastighetsbeståndet minskas med 10%</p> <p>Förutsättning: 3.0 tons-mål: Fastighetsbeståndet energieffektiviseras med 5 %</p> <p>Nyproduktion har en energianvändning på max 55 kWh/kvm år</p>	16 % av all drivmedelsförsäljning i Stockholmska vara förnybara drivmedel.	

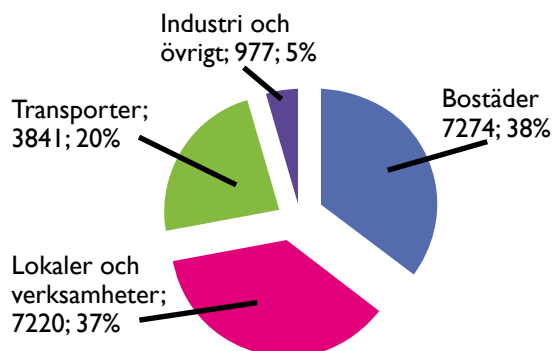
Tabell : Sammanställning av energi och klimatmål på olika nivåer.

# Stockholms energisystem och strategier för ett hållbart energiarbete

Befolkningen i Stockholm har ökat med 190 000 sedan 1990. Antalet invånare i Stockholm motsvarar 9 procent av landets befolkning, men energikonsumtionen utgör en betydligt mindre andel av hela landets konsumtion respektive utsläpp. Det beror bland annat på att staden har en hög andel flerbostadshus (90 procent), få industrier och en hög kollektivtrafikandel. En hög anslutning till fjärrvärme bidrar också till låga utsläpp.

Av energianvändningen inom Stockholms gränser står bostäder för 38 procent, lokaler inklusive verksamheter för 37 procent och transporter för 20 procent. Från 1990 till 2000 ökade energianvändningen i länet med 11 procent och från 2000 till 2007 med 7 procent. I staden har däremot energianvändningen sedan 2000 varit relativt konstant. Totalt sett är andelen förnybara bränslen av stadens energikonsumtion nästan 50 procent. I transportsektorn är den endast 7 procent (2009).

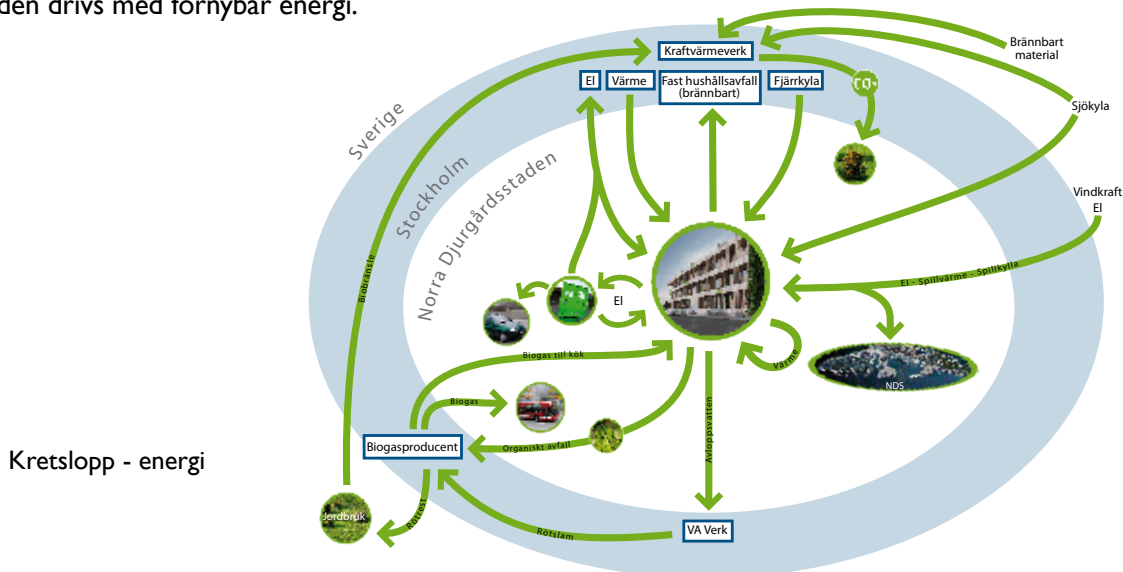
Stockholms utsläpp har minskat trots en kraftig befolkningsökning. Från en total nivå på 3,7 miljoner ton CO<sub>2</sub>e år 1990 till 2,8 miljoner ton år 2009. Räknat per capita har utsläppen reducerats med 37 procent från 5,4 ton per stockholmare år 1990 till 3,4 ton CO<sub>2</sub>e år 2009. De främsta orsakerna är en konvertering från oljeeldning till biobränsle och en ökad installation av värmepumpar, ett starkt ökat antal miljöbilar samt att bussarna inom kollektivtrafiken i staden drivs med förnybar energi.



Energianvändning i Stockholms stad år 2009 (GWh)

## Minska utsläpp och energianvändning

För att uppnå målet att staden ska bli fossilbränslefri år 2050 måste energianvändningen minskas samt en övergång till fossilbränslefria energikällor ske. Utmaningen är störst i transportsektorn där fossilbränsleanvändningen är högst. Det är också viktigt att minska den totala energianvändningen för att hushålla med jordens resurser och vara rädd om de ändliga råvarorna. Även de förnybara råvarorna kräver en viss tid för att reproduceras. All energi kräver bränsle i form av råvaror eller en restprodukt från annan verksamhet och själva energiproduktionen erfordrar också energi. Ett optimalt kretslopp med olika energikällor där alla resurser tas tillvara i ett helhetstänkande ger störst effektivitet. Nedan visas ett utkast till hur ett kretslopp för energi skulle kunna se ut.



## Resurseffektivitet

I energipropositionen som presenterades för riksdagen i mars 2009 anger regeringen att energieffektivisering bör bedömas utifrån ett systemperspektiv. Detta innebär att den nytta som uppnås i form av mindre resursförbrukning och mindre miljöpåverkande utsläpp och på sikt även lägre kostnader ska ses som det egentliga syftet med energieffektivisering.

Ett optimalt system utnyttjar alla tänkbara ickefossila energikällor. Det kan vara restprodukter, till exempel avloppsvatten och spillvärme från industri- och elproduktion som är naturliga och okontroversiella att använda. Det hushållsavfall som inte kan används för biogasproduktion är också ett lämpligt bränsle. I dagens system tas inte all den energi som finns tillgänglig tillvara som till exempel spillvärme från olika verksamheter.

Vissa bränslen som till exempel pellets och andra skogsprodukter har också en alternativ användning, vilket leder till konkurrens om dessa produkter. Att elda skogsprodukter som skulle kunna förädlas till något med högre värde är inte optimalt.

En vanlig diskussion är vilken alternativ åtgärd som ger lägst utsläpp, t ex i valet mellan fjärrvärme och värmepump eller i valet av drivmedel till fordon.

Ett sätt är att beräkna primärenergianvändningen, det vill säga hur mycket ursprunglig energi som har använts. Hur klimatnyttan ska bedömas kan också bero på den geografiska avgränsningen. I det lokala perspektivet kan en åtgärd vara klimateffektiv men inte i ett större perspektiv. Att minska primärenergianvändningen måste ses som prioriterat.



Hammarby värmeverk är en värmepumpsanläggning som hämtar värme ur renat avloppsvatten.

### **Elberoendet är fortsatt högt**

Energittillförseln i staden år 2009 utgjordes till 30 procent av elektricitet. El är inget eget energislag utan ett sätt att transportera energi, en energiform. El kan framställas på många sätt till exempel av vattenkraft, kärnkraft, biobränslen eller genom kraftvärme.

El är i de flesta fall en ren energiform som går att omvandla till andra energiformer utan att energin går förlorad. Det kan diskuteras om det är lämpligt att använda elenergi till att värma byggnader, när det kan göras av mindre kvalitativa energiformer som värme. Värme är en energiform som ofta kommer ur en restprodukt av till exempel elproduktion. Beroendet av el ökar vid användning av olika typer av värmepumpar för uppvärmning av byggnader. Ökningen beror på att värmepumpar är mer energieffektiva än traditionell fjärrvärme.

Med en fortsatt ökad levnadsstandard kommer behovet av el med stor sannolikhet att öka. En annan faktor som talar för detta är de förhoppningar som finns på att göra transportsektorn mindre fossilbränsleberoende, bland annat genom utveckling av elbilar. Ur ett europeiskt systemsynsätt är det eftersträvanvärt att elförbrukningen sjunker. De senaste åren har elanvändningen per capita i länet varit tämligen konstant på 24 MWh/år vilket antyder att det pågår en successiv energieffektivisering.

### **Konsumtionen är ojämn – behov av att kunna lagra energi**

Behovet av värme och el varierar kraftigt över året. Så är till exempel fjärrvärmebehovet endast en tiondel på sommaren jämfört med vintern. Kalla vinterdagar kan det bli nödvändigt att använda fossila bränslen, det som kallas spetsproduktion. Variationen över året ställer särskilda krav på energiproduktionen. En utmaning är att hitta metoder att lagra energi.

Vattenkraft som används till elproduktion fungerar också som regulator av el. De stora mängder vatten, som snösmältningen under våren och so-

marregnet ger upphov till sparas i stora vattenmagasin. Magasinen tappas sedan under de delar av året då vattentillrinningen är liten och elbehovet stort, främst vintertid. De ständiga variationerna i elanvändningen måste följas av motsvarande variationer i elproduktionen. Man kan således säga att vattnet kan lagra energi.

Det finns också mer småskaliga sätt att spara energi som i salt eller i batterier. I de borrhål som görs för bergvärme kan värme eller kyla lagras för kommande behov.

Än så länge saknas dock metoder, utöver stora vattenmagasin, att lagra större mängder energi över en längre period. Att lösa lagringsfrågan i större skala är en angelägen uppgift.

### **Livsstilen spelar roll**

Den energi som åtgår för produktion av varor som tillverkas utanför stadens gränser ingår inte i stadens utsläppsberäkningar, men har ändå stor betydelse för att begränsa de globala utsläppen. Dessa livsstilsfrågor tas inte upp här men diskuteras bland annat i stadens arbete med Norra Djurgårdsstaden.

Användningen av el och värme varierar mycket under dygnet och är högst på mornar och kvällar när många är hemma. Hur ofta och hur länge vi duschar har betydelse liksom hur många TV-apparater och lampor som används. Sverige är ett land med relativt hög elkonsumtion vilket troligen beror på tidigare låga elpriser och en hög levnadsstandard. Med bättre teknik och ökad medvetenhet kan användningen begränsas eller användas på ett bättre sätt.

Smarta elnät innebär att man styr elanvändningen så att den blir jämnare under dygnets timmar. Hushållsmaskiner går igång när elkonsumtionen för övrigt är låg istället för vid den tidpunkt då den startas. I miljöprofilstadsdelen Norra Djurgårdsstaden kommer ett pilotprojekt med smart elnät att provas.



# Övergripande strategier för en hållbar energianvändning

Nedanstående övergripande strategier vill visa på de utmaningar och problem som måste lösas för att kunna klara de långsiktiga klimat- och energimålen.

## Minska energianvändningen i alla sektorer

Målet om en fossilbränslefri stad år 2050 nås snabbast om fossila bränslen avvecklas samtidigt som energianvändningen minskas. Utmaningen att hitta fossilfria bränslen är störst i transportsektorn medan bebyggelsesektorn står inför utmaningen att halvera energianvändningen.

## Effektivisera bränsleresurserna

Det finns många olika energikällor och de måste användas på ett optimalt sätt så att den totala energianvändningen (primärenergien) blir så begränsad som möjligt.

## Effektivare sätt att lagra energi

Användningen av energi är ojämn både över året och över dygnet. Förutsättningarna att producera energi varierar också. Det behövs bättre styrning av energin samt bättre möjligheter att lagra större mängder energi från sommaren till vintern. En förutsättning för att sol- och vindenergi ska bli ett påtagligt tillskott i ett systemperspektiv är att de kan användas vid tillfällen då de ersätter fossila bränslen.

## Uppmuntra en hållbar livsstil genom smarta lösningar

Den enskilde kan bidra till en mer uthållig stad genom att göra medvetna färdssätt vid resor, använda energieffektiva elprodukter och ställa krav på en miljömärkning av varor och tjänster. Med teknik kan de boende i nya hus få information om hur mycket värme och el de använder.



Elbil och laddstolpe

## ENERGISEKTORN, nuläge och framtidens utmaningar

Energisystemen har genomgått stora förändringar de senaste decennierna, samtidigt som de har stor stabilitet. Energislagen har gått från vedeldning och fossila bränslen till förnybara bränslen som biogas, pellets och avfall samtidigt som elanvändningen effektiviseras och nästan befriats från fossila primärenergikällor. Stora förändringar har också skett i systemens storlek, de ekonomiska och miljömässiga skalfördelarna har gjort att systemen för t ex fjärrvärme har blivit allt större.

### Robust bränsletillförsel ett måste

Stockholms energiförsörjning måste tryggas genom att vidare minska vårt energibehov, genom att vidareutveckla olika energisystem, men också genom att säkerställa att utrymme finns för en robust miljö- och klimatvänlig energiförsörjning. Det gäller även för lokal lagring och distribution av kraftverks-, fordons- och flygbränsle.

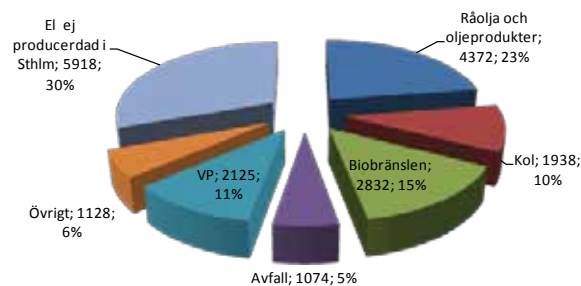
Tillförseln av den energi som staden behöver för sin energiförsörjning består till 30 procent av importerad el, 23 procent av oljeprodukter, 15 procent av biobränslen och 10 procent av kol och 11 procent av värmepumpar. Det bränsle som genereras av stockholmarnas egen verksamhet är avfall (5 procent av totala tillförseln). Stadens egen produktion av el, genom Fortum, är mindre än en tiondel av konsumtionen och används i stort sett helt i fjärrvärmesystemet för produktion av värme och kyla i storskaliga värmepumpar.

Huvuddelen av bränsletillförseln Stockholm går via fartyg och lastbil men även via järnväg. Flytande bränslen (t.ex. bensin, diesel, etanol, eldningsolja, bioolja) som behövs för Stockholms försörjning tillförs via hamnarna Gävle, Värtahamnen, Louden, Nynäshamn, Södertälje hamn och Oxelösund. Fasta bränslen i bulkform tillförs via hamnarna Gävle, Hargshamn, Norrtälje stad, Värtahamnen, Hässelby, Södertörns Bulkhamn, Igelstahamnen samt Oxelösund.

Stockholms Hamn AB ska bygga en ny hamn i Nynäshamn vid Norvikudden. Hamnen kommer att ta emot containerhantering men inte flytande

bränslen. AGA, Fortum och Nynäshamns Hamn AB (som ägs av Stockholms stad) har öppnat en ny hamn för flytande naturgas, LNG, i Nynäshamn. Loudens oljehamn och depå planeras att läggas ner. Detta kan enbart ske under villkor att en ersättningshamn för olja med liknande kapacitet ska byggas i närhet till Stockholm. Det finns ännu inget förslag till lokalisering av en ny oljehamn.

Total energitillförsel i Stockholms stad år 2009 (GWh)



Total energitillförsel i Stockholms stad 2009 (GWh)

### El från nordisk elmix

Staden är i hög grad beroende av import av energi och råvaror utifrån för att klara sin energiförsörjning. När det gäller el är vårt beroende i princip totalt. Nordisk elmix bestod under 2008 av 60 procent förnybart bränsle (i första hand vattenkraft) samt 17 procent kärnkraft och 23 procent fossil. Den ström som består av en nordisk mix kan vid höga belastningstider också blandas med kolkondensat från Polen eller Tyskland. En stor andel av elen kommer från kärnkraft som är en kontroversiell energikälla. En realistisk bedömning är att beroendet av kärnkraft för elförsörjningen kommer bestå under många år framöver.

### Ny struktur för Stockholms elnät

Den svenska elmarknaden är sedan den 1 november 2011 uppdelad i fyra elområden i syfte att hantera överföringsbegränsningar. Det finns begränsningar i kapacitet i elnätet i vissa delar vilket också gör elförsörjningen sårbar.

Elnätet i Stockholmsregionen har byggts ut successivt under hela 1900-talet. Den starka befolk-

ningstillväxten och andra samhällsförändringar ställer krav på ett elnät som har hög driftsäkerhet och gör användningen smartare, dvs har en bättre laststyrning.

Stockholms Ströms projekt (Svenska Kraftnät, Vattenfall, Fortum och kommunerna) innebär en helt ny struktur för Stockholms elnät. Den viktigaste delen av Stockholms Ström blir den nya ledningen CityLink, som binder samman norra och södra Stockholmsområdet från Hagby i Upplands Väsby till Ekudden i Haninge. För Stockholms län del innebär det en 400 kV kabel i tunnel från Danderyd till Mårtensdal i södra Stockholm. Med en 400 kilovoltsring runt regionen och en ny tunnel under centrala Stockholm kan elen matas från flera håll. Det gör elleveransen mer tillförlitlig. När CityLink har byggts kan 15 mil luftledningar rivas. Projektet ska vara färdigt omkring år 2020. För Stockholm innebär detta att mark frigörs för bebyggelse, vilket är på gång bland annat Årstastråket och i Solberga.

### **Fjärrvärmeproduktionen baseras alltmer på biobränsle och avfall.**

Stadens rådighet över energiproduktionen är begränsad. Staden har dock 49 procent av rösterna i Fortum AB Värme som står för huvuddelen av energiproduktionen i staden. Fortum har en vision om hållbar värme vilket innebär resurshushållning, klimateffektivitet och förnybarhet, mål som staden också delar.

I staden produceras fjärrvärme och en mindre del el i kraftvärmeverk samt biogas vid ett par reningsverk. El och värmeproduktion sker i de stora kraftvärmeverken i Högdalen, Värtan och Håselby. Därutöver finns Hammarby värmeverk samt flera mindre värmeverk och värmepumpar som i huvudsak används när värmebehovet är extra stort. De bränslen som storskaligt används för kraftvärme- och fjärrvärmeproduktionen är i stor utsträckning förnyelsebar och består av en mix av biobränslen (fasta och flytande), hushålls- och verksamhetsavfall, el för värmepumpar och



Högdalenverket är ett kraftvärmeverk som producerar både el och värme av främst hushålls och industriavfall.

hetvattenpannor och spillvärme från sjö- och avloppsvatten, men även fossila bränslen som kol och olja. I spetsanläggningarna är det främst olja som används. Oljan går snabbt att värma upp och behöver inget större lagerutrymme.

I Värtan pågår ett arbete med att konvertera anläggningen från kol till en blandning av kol och biobränsle. Kolet kommer ersättas till hälften fram till 2015, sedan blir det tekniskt svårt att ersätta ytterligare kol med biobränsle i det befintliga kraftvärmeverket. Staden verkar för att andelen biobränslen ökar så långt det är tekniskt möjligt och att en ny panna som kan drivas med biobränslen byggs. Om förslaget om att tillåta fler producenter att få tillgång till fjärrvärmenäten genomförs (så kallat tredjepartstillträde, se nedan) kan nya möjligheter öppnas att använda energikällor som till exempel restvärme från byggnader och verksamheter. Detta utnyttjas endast i begränsad omfattning idag.

Fjärrvärmen är i stor utsträckning regional genom att näten successivt byggts ihop till två sammanhängande nät, Nordväst respektive City/Söder. Näten har även byggts ihop med näten i omgivande kommuner. Fortum samarbetar med flera av länets andra fjärrvärmeproducenter och ett utbyte sker mellan producenterna. Basproduktionen av värme sker i Högdalen, Igelsta (Södertälje) och Värtan i det centrala/södra nätet och i Brista i Sigtuna i nordvästra nätet.

### **Ny energianläggning behöver en ny lokalisering**

I översiktsplanen är Lövstaområdet i västra delen av Stockholm ett reservat för teknisk försörjning. Fortum Värme planerar för en ökad verksamhet i staden och en modernisering av befintliga anläggningar. Samtidigt har bolaget ansökt om markanvisning för att anlägga en ny större energianläggning i Lövsta. Området bedöms ha förutsättningar att



möta de långsiktiga behoven av miljöanpassad produktionskapacitet och ersätta Hässelbyverket. Det är sannolikt den enda lämpliga platsen i staden för en ny sådan större anläggning på grund av framför allt sjöläget och avståndet till befintlig bebyggelse. Avsikten är att använda biobränslen vilket tillsammans med sjötransport är miljömässigt och ekonomiskt fördelaktigt.

Exploateringsnämnden har i juni 2011 beslutat att en utredning ska göras om förutsättningarna för att anlägga en ny energianläggning i Lövsta. Om utredningen kommer fram till att en sådan etablering är möjlig kan en överenskommelse träffas om att Fortum får bygga en energianläggning i Lövsta samtidigt som Hässelbyverket avvecklas. På tomt i Hässelby kommer då bostadsbebyggelse att planeras. Driftstart av en eventuell ny anläggning i Lövsta bedöms till tidigast 2017.

### **Monopol på fjärrvärme, TPA**

De som äger näten för fjärrvärme bestämmer också vilka som får leverera och distribuera värme på nätet. I motsats till elnäten kan varken kunder eller leverantörer av värme bestämma från vilket företag värmen ska köpas. För många fastighetsägare är det förhållandet att fjärrvärmeleverantören har ett monopol, ett argument för att hitta alternativa uppvärmningssätt.

På uppdrag från regeringen har en särskild utredningsman tagit fram ett förslag till hur ett s k tredjepartstillträde (TPA) till fjärrvärmenäten ska kunna hanteras. Enligt förslaget som har varit på remiss under sommaren 2011 kan en producent få tillträde till ett nät för distribution. Fjärrvärmeföretagen ska då dela upp företaget i en del för produktion, en för handel och en för distribution. En form av prisreglering av nätavgiften införs också. Ett syfte med förslaget är att det nya systemet ska leda till ökad konkurrens, ökad effektivisering samt ett ökat förtroende från kunderna. Det finns också förväntningar på att mer restvärme/spillvärme från industrin ska kunna användas i näten, vilket ger en bättre resurshushållning. I Stockholm har dock potentialen från restvärme inte bedömts vara särskilt stor.

### **Utnyttja energiresurser i ett integrerat värmesystem**

Staden bör verka för att ett överskott av energi det vill säga restvärme från byggnader och olika verksamhetsprocesser inte går förlorat utan integreras i värmesystemet genom att flytta värmen till byggnader som har ett underskott. Det finns redan exempel på fastigheter där detta fungerar.

Staden bör vidta åtgärder för att stimulera värme- och kylvattenproduktion från solfångare/absorptionsteknik på motsvarande sätt och installera solfångare på stadens egna byggnader samt se till att en stigande andel överskottsvärme från solfångare används i fjärrvärmenätet. För att möjliggöra en omfattande integrering av spill- och lokal producerad värme bör staden också gå in för en öppning av de hittills monopoliserade fjärrvärmenäten. TPA utredningens fortsatta process måste sålunda följas och påverkas.

Fortum har nyligen beslutat göra en pilotstudie som innebär att de öppnar sina nät för andra producenter av värme eller kyla i projektet Öppen fjärrvärme.

### **Kylbehovet ökar**

Fjärrvärmesystemet kan också generera kyla, vilket redan görs i omfattande utsträckning inom Stockholms stad. På längre sikt kan vi förvänta oss ett varmare klimat, vilket kan medföra att behovet av att kyla lokaler och byggnader ökar. Många byggherrar anser att bostäder som är byggda på rätt sätt inte ska behöva kylas. I lokaler kan också en genomtänkt utformning begränsa behovet av kyla.

Fortum har utvecklat möjligheten till kyla genom att använda så kallad frikyla från havsbotten. Det finns fem produktionsanläggningar för kyla i staden och därutöver planeras en ny anläggning för frikyla i ett berggrum på Beckholmen. Distribution av kyla förläggs i mark, på sjöbotten eller tunnlar och samordnas med staden och övriga ägare av ledningar så att utrymmet för olika ledningar begränsas.

### Stadsgas med ny blandning

Stadsgas används av många restauranger och i gasspisarna hos cirka 80 000 hushåll i Stockholm. Stadsgasen var baserad på lättbensin och har sedan 2010 ersatts med ny stadsgaskvalitet innehållande naturgas och biogas blandad med luft. Andelen biogas kommer att öka i takt med att produktionen av biogas ökar.

Stockholm Gas utvecklar samtidigt sin roll som leverantör av biogas som fordonsbränsle. Ett nytt rörnät är under utbyggnad för att knyta ihop biogasproduktionen med tankställen för olika typer av fordon.

### Alternativ teknik – solceller och vindkraft

En önskvärd utveckling på väg mot den fossilbränslefria staden är mer elproduktion genom solceller och vindkraftverk. Än så länge är tillskottet av alternativt producerad el i staden mycket begränsat och tekniken för solceller behöver förbättras. I projektet Norra Djurgårdsstaden ställs krav på att varje fastighet ska generera en viss andel av sin

egen förbrukade fastighetsel baserad på lokalt producerad förnybar energi. I projektet Hållbara Järva ska solceller och solfångare användas för att energieffektivisera stadsdelen. Solfångare som ger värme för varmvatten är en teknik som är relativt väl utvecklad i Sverige och ett värmetillskott för varmvatten innebär god resurshushållning.

Att planera och bygga med solenergielement (solceller och solfångare) kräver en tidig förankring i planprocessen då det påverkar stadsmiljöns och byggnadens utseende och funktionssätt. För att stimulera solenergin i planeringen behövs en allmän kompetensutveckling, bättre samverkan mellan arkitekter, ingenjörer och bygglovhandläggare samt fler fullskaliga demonstrationsprojekt.

Ökad produktion av vind- och solet, det vill säga sådan produktion som inte kan regleras ökar behoven av smarta elnät, en ökad nordisk integration samt en bättre laststyrning.



Lågenergihus i Beckomberga med solfångare på taket

# Avfallshanteringen för energiändamål bör förbättras

EU:s avfallshierarki är vägledande för stadens avfallshandling. Hierarkin prioriterar ett förebyggande av avfall, återanvändning och materialåtervinning före energiutvinning. I Stockholm går i princip all hushållsavfall till förbränning i Högdalens kraftvärmeverk och en mindre del blir biogas. Hushållsavfallet består till ca 40 % av organiskt material, vilket innebär en stor potential för vidarebehandling till biogas.

För att kunna dra nytta av stadens avfall krävs en systemsyn på hela avfallskedjan och hur alla berörda offentliga och privata aktörer kan samverka. Målet måste vara att skapa processer där avfallsströmmarna minskas, insamling och källsortering förbättras och avfallet återvinns effektivare. Det gäller även verksamhetsavfall från företag.

Staden och de kontrakterade avfallsbolagen har ett ansvar för att skapa system som är tillgängliga, bekväma och lättbegripliga. För att kunna hantera avfallet på ett energimässigt fördelaktigt och miljövänligt sätt måste platser inom Stockholm säkerställas för avfallshandling. Avfallssorteringen bör förbättras genom att lokala insamlings- och sorteringsstationer byggs ut – speciellt system för insamling av organiskt avfall. I samband med planering av nya bostadsområden i Stockholm behöver systemen för insamling utvecklas.

## Biogasproduktionen behöver öka

Biogas för fordon produceras främst av avloppsslam och matavfall vid stadens reningsverk i Henriksdal, Bromma och Käppala (Lidingö). Staden skickar också matavfall för gasproduktion till Himmerfjärdsverket i Grödinge och till Uppsala. Det finns planer på att bygga fler anläggningar i regionen bland annat i Skarpnäck där detaljplanen för en rötgasanläggning nyligen har vunnit laga kraft. I Skarpnäck ska vegetabiliska restprodukter användas för rötning. När Skarpnäck kommer igång kommer mängden producerad fordonsgas i staden att uppgå till ca 170 GWh.

Omfattningen av produktionen räcker inte på långt när till för att svara mot efterfrågan. Utredningar

har visat att även om invånarna i staden/länet sorterade ut allt matavfall så kommer det inte räcka till att försörja fordonsflottan med. Nära två tredjedelar av SL:s bussar går på biogas (ca 230 stycken) eller etanol (ca 770 stycken) och avtal finns med leverantörer om att öka andelen biogas väsentligt. Biogasen räcker i stort sett bara till bussarna.

På statlig nivå har en rapport om en övergripande biogasstrategi tagits fram. Där föreslås att produktion av biogas ur gödsel bör stimuleras. Staden har i sitt remissvar ansett att det är viktigt att stärka de långsiktiga och generella styrmedlen för förnybara drivmedel och att prioritera substrat (organiskt material som kan användas för att göra biogas) som sluter kretsloppen. I budgetförslaget för 2012 anges att staden ska öka ambitionen avsevärt när det gäller matinsamling i syfte att öka tillgången på biogas. Inriktningen är att påbörja en utökad insamling från såväl privathushåll som storhushåll.

Miljö – och hälsoskydds nämnden har i december 2011 antagit en biogasstrategi för Stockholms stad. Syftet med strategin är att visa vägen för hur Stockholms stad bör arbeta med att få tillgång och efterfrågan på fordonsgas att mötas, beskriva hur staden kan verka för ökad användning av fordonsgas samt visa hur staden kan verka för att andelen biogas i fordonsgasen är fortsatt hög.



Biogasbuss

# Planeringsinriktningar

## Stadens energiförsörjning måste tryggas

Staden kommer inom överskådlig tid vara beroende av el som produceras utanför kommungränsen. Elproduktionen kan dock öka från kraftvärmeverken i samband med att de uppgraderas (Hässelby, Högdalen) eller att nya anläggningar byggs (Värtan och/eller Lövsta). Viktigt i detta sammanhang är att lösa effektivitetsproblemen under sommarhalvåren då det inte behövs mycket värme i fjärrvärmenäten. Dessa kraftverksatsningar är viktiga då den småskaliga produktionen genom till exempel solceller inte annat än begränsad kan bidra till stadens totala elbehov. Därutöver är det viktigt att slutföra projektet Stockholms Ström, både för att göra systemet robustare och för att underlätta satsningar avseende smarta elnät.

Distributionen av bränsle av olika slag ska tryggas genom ett fungerande samarbete mellan staden och berörda aktörer.

## Fjärrvärmesystemet byggs ut och blir mindre fossilbränsleberoende

Fjärrvärmesystemet har stor betydelse för en robust och miljövänlig energiförsörjning. Därför bör staden även framöver verka för en fullständig övergång till biobränslen (olja och kol fasas ut) och att fjärrvärmesystemet fortsätter att byggas ut.

Det är också viktigt med en ökad takt för att integrera lokala värmeproduktionskällor i fjärrvärmesystemet.

## Öka biogasproduktionen

Det nationella miljö kvalitetsmålet "God bebyggd miljö" har som mål att senast år 2010 ska minst 35 procent av matavfallet från hushåll, restauranger, storkök och butiker återvinnas genom biologisk behandling. Staden har haft som mål att under 2011 samla in 9 000 ton matavfall i Stockholm, vilket är ungefär en tredjedel av det som finns tillgängligt. Det finns således en stor potential att tillvarata matavfall för vidare produktion av biogas och fordonsgas. Staden har i budget för 2012 beslutat att påbörja en utökad matsamling från såväl privathushåll som storhushåll.

## Stimulera lokalt producerad energi i ett integrerat värmesystem

I Stockholm finns en potential att utnyttja stora ytor som tak, parkeringsplatser, vägrenar eller liknande för att installera solceller och/eller solfångare. Staden bör verka för en ökad solenergiproduktion. Staden bör vidare verka för att fjärrvärmesystemet kan tillvarata värmeenergi i ett smart nät och möjliggöra att överskottsvärme kan nyttiggöras av anläggningar med underskott.



Större områden för stadens tekniska försörjning

- Transformatorstation
- Återvinningscentral
- Värmeverk/kraftvärmeverk
- Reningsverk
- Anläggning för gas



# TRANSPORTSEKTORN, nuläge och framtidens utmaningar

Transportsektorn är den sektor som använder högst andel fossila bränslen och står för de största utsläppen. Om staden ska nå klimatmålet 2050 att vara fossilbränslefri måste stora förändringar och åtgärder göras inom transportsektorn. Transportsektorn i staden står för ca 20 procent av energianvändningen, men utsläppen utgör ca 32 procent av utsläppen i staden. Den föreslagna framkomlighetsstrategin är ett led i att utnyttja väg- och gatunätet mer resurseffektivt.

## Effektivisera vägtransporterna i Stockholm

Genom en löpande samplanering av bebyggelse- och transportfrågor kan vägtransporterna effektiviseras och resbehovet minskas. Staden bör i all sin planering utgå ifrån kollektivtrafik, gång och cykel. Framkomlighetsstrategins strategier bör omsättas i konkret stadsplanering och därmed möjliggöra en mer energianpassad och klimatvänlig trafikförsörjning av Stockholm. Vägtransporterna i sig kan förbättras genom ett stort antal åtgärder som en fortsatt utveckling av trängselskatten och andra ekonomiska styrmedel, stimulans av mer intelligenta transporter, främjande av teknikutveckling och satsningar som medför en överflyttning av biltrafik till kollektivtrafiken.

## Hållbart resande

Översiktsplanen betonar vikten av ett modernt transportsystem och ett hållbart resande. Hållbart resande kan definieras som "transporter och resande som är effektiva och bra för såväl ekonomi som samhällsutveckling som hälsa och miljö" (Den Goda Staden, Boverket). Ett koncept för beteendepåverkan inom transportområdet brukar kallas "mobility management" och syftar bland annat till att påverka bilanvändningen genom att förändra resenärernas attityder och beteenden.

I stadens satsning på miljöprofilering av Norra Djurgårdsstaden utreds och bedöms olika åtgärdsstrategier för hållbart resande. Detta gäller såväl parkeringsstrategi som attraktiva lösningar för kollektivtrafik och gång- och cykeltrafik. Med god tillgång till kollektivtrafik och ambitiösa klimatmål bör parkeringsnormen vara lägre än i andra områden. I den första etappen för Norra Djurgårdsstaden har normen för bostäder varit 0,5 platser per lägenhet vilket är halva normen jämfört med mer traditionella områden. I den första etappen tillämpas även parkeringsnorm för cykelparkeringar - 2,2 p-platser per lägenhet.



### **Trafikarbetet i Stockholm**

Stockholmarna har ett lägre bilinnehav än genomsnittet för riket och det är färre än hälften av invånarna som åker bil till arbetet. De senaste åren har cyklandet ökat kraftigt och många cyklar även vintertid. Trots denna positiva trend är miljöbilsandelen i staden låg och det är problem med buller, utsläpp av koldioxid och andra hälsopåverkande emissioner.

Trängselskatten som infördes 2007, efter ett försök 2006, har visat att det med ekonomiska styrmedel går att minska bilåkandet. Trots en kraftig befolkningsökning de senaste sex åren har inte motorfordonstrafiken i staden ökat i de snitt där trafiken räknas.

### **Utsläppen från tunga lastbilar har ökat markant**

Enligt en ny studie publicerad av Europeiska kommissionen, skulle utsläpp från tunga transporter kunna minskas med 28 procent till 2030 genom att tillämpa bränslebesparande teknik på alla nya tunga fordon från och med 2020.

Främst till följd av den ökande godstrafiken har det senaste decenniet utsläppen från tunga lastbilar ökat med 35 procent trots vissa förbättringar i bränsleeffektivitet. Det är en ohållbar trend.

De flesta lastbilar går på diesel och hittills har enbart få modeller tunga fordon med alternativa drivmedel funnits på marknaden. Det förnybara bränsle som främst används idag är fordonsgas (cirka 3 procent av lastbilarna 2010). Andra uppkommande alternativ är etanollastbilar (ED95) och hybridfordon. FAME diesel kan användas i vanliga dieselfordon och bidrar till minskat fossilbränsleberoende. Stockholms stads miljömål är att 10 procent av nyregistrerade tunga fordon ska vara miljöfordon 2014.

CleanTruck är Stockholm stads projekt för att etablera mackar för förnybart lastbilsbränsle, samt att testa och demonstrera nya sorters miljölastbilar. Dessutom ger projektet stöd till företag som investerar i miljölastbilar.

### **Fler alternativa drivmedel**

Biogas kan användas till att producera el eller till att uppgraderas till fordonsgas. Det finns ett stort behov av fordonsgas och den tillgängliga biogasen bör i första hand användas som drivmedel i transporter. I den prognos för framtida drivmedel som gjorts i energistudien för Stockholmsregionen bedöms andelen biogas utgöra 7 procent av tillgängliga bränslen för transporter år 2030. Enligt prognosen blir de alternativa drivmedlen främst el samt förnybar diesel.

Staden måste fortsätta att etablera ett lättillgängligt alternativt drivmedelsutbud, både för vanliga och tunga fordon. Olika alternativ bör prövas då det inte finns ett enda bränsleval att satsa på utan det behövs en mix av olika drivmedel. Nya styrmedel som gagnar en sådan övergång till förnybara bränslen bör främjas. Det finns flera alternativa drivmedel till bensin och traditionell diesel som till exempel biogas, etanol, biodiesel och DME (dimeyleter). Inget av dessa drivmedel kommer dock att kunna produceras i sådana mängder så att de helt kan ersätta fossila drivmedel.

### **Miljöbilar**

Arbetsgruppen Miljöbilar i Stockholm startades i mitten av 90-talet, ursprungligen för att skaffa miljöbilar till kommunen. Stadens arbete lade grunden för utvecklingen av en infrastruktur för miljöbränsle och ett utbud av miljöbilar. Sedan dess har åtskilliga bilar köpts, körts och utvärderats och utbudet av miljöbilar och miljöbränslen har ökat successivt.

År 2010 rullade omkring 100.000 miljöbilar i Stockholms län, vilket motsvarar ungefär 10 procent av den totala fordonsparken. I Stockholms stad är nästan var femte fordon en miljöbil. Staden har antagit en elbilsstrategi i syfte att underlätta möjligheten att köra elbil. I linje med den strategin har staden tillsammans med privata aktörer gjort en större upphandling av elbilar.

# Planeringsinriktningar

## **Planera för ett hållbart resande**

Planering av infrastruktur som vägar och spår har stor betydelse för hur bebyggelse lokaliseras. Genom att planera bebyggelse i goda kollektivtrafiklägen kan behovet av biltransporter minska. Planeringsinriktningarna i översiktsplanen anger att staden ska verka för en långsiktig satsning på kollektivtrafik och inrikta planeringen på ökad rörlighet för gående och cyklisterna.

## **Satsa på en ökning av alternativa drivmedel och bilinnehav**

Alternativa drivmedel till de fossila bränslena måste utvecklas och stödjas. För att få en kraftig minskning av utsläppen från fordonstrafiken ska staden fortsätta att satsa på elbilar. De problem som måste lösas med elbilar är batteriets kapacitet och storlek, möjligheter till laddning och kostnader. Det pågår en utveckling av elbilar för att öka prestandan och hur snabbt den utvecklingen går är svårt att förutse.

I staden finns goda möjligheter att istället för att ha egen bil, ansluta sig till en bilpool. Då kan man få fler biltyper att välja på beroende på ändamålet med resan. En majoritet av alla resor är korta och då har en elbil tillräcklig räckvidd. Den tidsödande laddningen kan undvikas då det i en bilpool alltid ska finnas färdigladdade bilar.

## **Energisnåla transportlösningar bör främjas**

Möjligheter att samverka med andra aktörer ska tas tillvara för att utveckla nya mer hållbara energilösningar inom transportsektorn. I samband med att nya bostadsområden byggs bör hållbara transporter också diskuteras tidigt i planeringsprocessen. Det kan innebära förbättrade kollektivtrafiksatsningar, färre p-platser, fler cykelparkeringar, bil- och cykelpool, fler cykelvägar och goda promenadstråk.

## **Godstransporternas energieffektivitet bör ökas**

Bättre logistik och samlastning, ökad fyllnadsgrad, optimerade leveranstider och bättre vägval är viktiga styrfaktorer för en mer effektiv godshandling som stadens förvaltningar ska engagera sig i. Ambitionen för stadens agerande ska vara att i alla lägen välja lösningar som ger så låg energiåtgång och lågt utsläpp som möjligt utan avkall på kvalitet och säkerhet. Transportbilar med etanol-, biogas- eller eldrift bör främjas. I stadens hållbarhetsarbete måste också energianvändningen i hela byggprocessen ingå. En komponent i detta är en minskad miljöpåverkan från transporter på byggarbetsplatser. Stockholm stads bör även i fortsättningen utveckla sina miljökrav på de transporter som köps och i de byggprojekt som startas runt om i staden.

## **Fortsätt satsa på fler miljöbilar**

Miljöbilar i Stockholm är en satsning inom Stockholms stad med syfte att få fler att köpa och köra elbil, biogasbil, etanolbil eller annan typ av miljöbil. Andra insatser är att verka för miljölastbilar och för bättre tillgång på biobränslen. Stadens uppgift är att fortsätta denna satsning för att få en ännu bättre tillgång till biobränslen såsom biogas/fordonsgas och etanol.

## BEBYGGELSESEKTORN, nuläge och framtidens utmaningar

Bostäder och lokaler står för 75 procent av den totala energianvändningen i staden. Uppvärmning står för den största delen. Staden har höjt ambitionsnivån vid renovering och ombyggnation av det befintliga bebyggelsebeståndet för att klara det nationella målet om en halvering av energianvändningen i befintliga byggnader till år 2050.

### Plan- och exploateringsprocessens betydelse för energieffektivisering

Fysisk planering är ett redskap för att uppnå ambitiösa energi- och klimatmål. Vid stark tillväxt när staden växer och nya stadsutvecklingsområden ska utvecklas är det extra viktigt att integrera energi- och klimataspekter i planeringen. Översiktsplanen pekar ut nio tyngdpunkter i ytterstaden dit en stor del av bebyggelsestillskottet bör lokaliseras i enlighet med uppfattningen att den täta staden sparar resurser i form av resor, sparar obebyggd mark och ger underlag för service och kollektivtrafik.

Stockholms stad är en stor markägare - ungefär 70 procent av marken inom kommungränsen ägs

av staden – och påverkar kommunens utveckling genom en ekonomisk, effektiv och energimässigt framåtsynt användning av stadens mark. För det krävs ett brett samarbete med byggherrar, fastighetsägare och företag som vill etablera sig i staden.

Genom markanvisningsbeslut fördelar staden mark till olika intressenter inför en planering av ny bebyggelse. Den byggherre som får en markanvisning har under en viss tid och under vissa villkor rätt att ensam förhandla med staden om ny exploatering av marken. Inför genomförande av ett projekt upprättas ett avtal mellan staden och byggherren. Avtalet innehåller krav som staden har för byggande på stadens mark. Bland kraven ingår energimålen och höga krav kan ställas vad gäller energiprestanda och nya energilösningar.

I Arkitektur Stockholm anförts att staden med stöd av det kommunala markmonopolet och sitt ansvar för planeringen bör ta initiativ till tidigt samarbete med byggherrar och arkitekter för att gemensamt utveckla staden utifrån en helhetssyn. I en helhetssyn ingår självklart miljöanpassad och energieffek-



Lågenergihusen Blå Jungfrun i Hökarängen

tiv bebyggelse. Verktyg som kan användas för att få en utveckling i önskad riktning är bland annat tävlingar i såväl tidiga skeden som i samband med detaljplanarbetet.

### **Energi – ett fokusområde i översiktsplanen**

I den fysiska planeringen ska olika allmänna intressen vägas mot enskilda intressen. De allmänna intressena är ofta viktiga och angelägna. I översiktsplanen redovisas, förutom energiförsörjning, allmänna intressen som till exempel kulturhistoria, bostadsförsörjning och transporter. Det är inte möjligt att göra generella riktlinjer för hur ett intresse ska vägas gentemot ett annat utan den bedömningen får göras utifrån varje konkret situation. Staden har dock vid nyproduktion av bostäder på stadens mark tagit beslut i miljöprogrammet om att ställa krav på en energianvändning på endast 55kWh/kvm och år.

### **Detaljplanering och bygglov**

En förändring av markanvändningen ska prövas genom detaljplanläggning. Vid planläggning för ny bebyggelse ska de tekniska och miljömässiga frågorna beskrivas i planbeskrivningen. Dit hör frågor om sol- och vindförhållanden, uppvärmningssystem och andra energifrågor. Sol- och vindförhållanden påverkar en byggnads energibehov, men mer kunskap behövs om hur bebyggelsens utformning och struktur kan bidra till att minska energianvändningen.

God energihushållning är ett av de tekniska egenskapskraven som måste tillgodoses i bygglovprocessen. De tekniska egenskapskraven finns i BBR.

### **Energieffektiviseringar i stadens egna fastigheter**

Stadens bostadsbolag samt fastighetskontoret som förvaltar stadens lokaler arbetar systematiskt med att energieffektivisera sina respektive bestånd fram till år 2015. De har bedömt att potentialen är relativt god, upp mot 30 procent av dagens energiåtgång på längre sikt. Stadens Energitrum samordnar energiarbetet med stadens förvaltningar och fastighetsbolag genom att identifiera och initiera tekniska åtgärder, följa upp energianvändning, utbilda driftpersonal, delta i utprovning av ny energieffektiv teknik och bistå fastighetsägare med teknisk

omvärldsbevakning. De mest kostnadseffektiva åtgärderna är att förbättra styr- och reglersystem för ventilation och värme. Andra viktiga åtgärder är tätning av fönster samt byte till effektivare belysningsteknik.

Större renoveringar görs vanligen med cirka fyrtio års intervall. Det innebär att det är viktigt att långtgående energieffektiviseringar görs i samband med renoveringar om stadens energi- och klimatmål ska uppnås.

### **Uppvärmning av flerbostadshus och lokaler**

Uppskattningsvis är cirka 75 procent av alla flerbostadshus i Stockholm anslutna till fjärrvärme (enligt Fortum Värme). På senare år har antalet ansökningar om bergvärme ökat, vilket har medfört att fjärrvärmen inte ökat trots att nya byggnader har byggts i staden. Det finns flera exempel på att uppvärmning med olika typer av värmepumpar blir mer ekonomiskt fördelaktigt än fjärrvärme. Fjärrvärmen använder lågvärdiga bränslen som har en begränsad alternativ användning. Elen är en högvärdig energi som har många användningsområden. Fjärrvärmen kan ur denna aspekt anses vara mer resurseffektiv.

Av den totala ytan i Stockholms bebyggelse är cirka 30 procent lokaler och resten är bostäder. Fjärrvärmestatistiken indikerar att värmeanvändningen per kvm i lokalytorna är lägre än i bostäder. Byggnader som innehåller lokaler samt andra hus som innehåller enbart lokaler utgör ca 20 procent av alla byggnader i staden. Lokalbyggnader som består av enbart lokaler är endast 4 procent av alla byggnader.

I lokaler pågår väldigt skiftande verksamheter och en del företag lyckas ta tillvara värme från maskiner, datorer och de som arbetar i lokalerna på ett bra sätt. Ett ökat intresse för alternativ uppvärmning kan konstateras också för kontor och andra lokaler.

Staden växer och det finns ambitioner om en ökning av antalet arbetsplatser. Nya lokalbyggnader har mindre yta per arbetsplats än äldre. En samlad bedömning av dessa olika tendenser har inte varit möjligt att göra beträffande utvecklingen av energianvändningen i lokaler på längre sikt.

### **Uppvärmning av småhus**

Det är endast fem procent av småhusen i staden som är anslutna till fjärrvärme. De värms istället med till exempel en värmepanna, en luft - eller bergvärmepump. En tredjedel av stadens småhus värms med direktverkande el. Oljeeldade småhus blir allt färre i takt med att oljepriset har ökat. Intresset för att ansluta småhus till fjärrvärme har varit begränsat från ömse håll. Fortum Värme har i flera fall anfört att det inte varit tillräckligt ekonomiskt acceptabelt och fastighetsägarna har förutom ekonomiska argument också anfört nackdelen med beroendet av en enda leverantör av värme.

### **Energieffektivisering i befintlig bebyggelse en utmaning**

Ett enkelt överslag av den mängd fjärrvärme som används till flerbostadshus ger vid handen att snittet på värmeåtgången ligger på ca 170 kWh per kvadratmeter och år i hela beståndet. Det finns stora osäkerheter i bedömningen av energiåtgången i fastighetsbeståndet och särskilt gäller det om man vill jämföra statistik bakåt i tiden. Det är således svårt att uppskatta vilken energieffektivisering som skett i det befintliga beståndet de senaste åren. Det finns uppgifter som tyder på en takt på en halv procent per år. För att klara riksdagens mål om en halvering av energianvändningen fram till 2050 jämfört med 1995 krävs således krafttag. Variationerna mellan olika hus är stora och det är inte de äldsta husen som drar mest energi. Enligt en genomgång av sitt bestånd som Svenska Bostäder gjort är det 40- och 50 talets lamellhus samt 70-talets loftgångshus som har sämst energi-

prestanda. De har en energianvändning över 200 kWh/kvm och år. Lamellhusen från den perioden utgör en stor del av stadens bestånd så de står för en stor del av energikonsumtionen i det befintliga beståndet. Den hustyp i Svenska Bostäders bestånd som har bäst energiprestanda är lamellhus byggda 1978 till 1985 med en energianvändning under 150 kWh/ kvm och år. Även innerstadshus byggda före 1940 har relativt bra värden.

### **Fler krav måste vägas samman**

Vid energieffektivisering av befintlig bebyggelse finns fler faktorer att ta hänsyn till såsom byggnadens kulturhistoriska värden, de tekniska och ekonomiska förutsättningarna och dess förhållande till omgivningen. Energieffektiviseringsåtgärder i byggnader bör ha en helhetssyn och omfatta klimatskal, ventilation, uppvärmning, fastighetsdrift och belysning. Staden bör verka för ett ökat kunskapsutbyte mellan stadens förvaltningar och andra offentliga och privata aktörer. Experthjälp i energifrågor vad gäller Stockholms många kulturhistoriska byggnader bör etableras så att energieffektivisering och arkitektoniska värden förs samman. Stadens fastighetsbolag har redan tydliga mål och kan gå i spetsen med en forcerad effektivisering.

Staden ska verka för att de bästa exempel från pågående och avslutande effektiviseringsprojekt inom och utanför staden lyfts fram. De krav som olika certifieringssystem anger (Green Building, LEED, etc.) kan sättas som norm. Det finns goda exempel att hämta från ett antal framsynta byggföretag, kommunala nätverk som t.ex. Uthållig kommun, Klimatkommuner och Borgmästaravtalets nätverk och inte minst stadens egna fastighetsbolag.

### **Gestaltning av energieffektiv bebyggelse**

I samrådsförslaget för Arkitektur Stockholm, som också är ett tematiskt tillägg till översiktsplanen, tas frågan upp om hur miljöanpassat byggande och energieffektiva lösningar påverkar gestaltningen av byggnader och miljöer. Riktlinjerna föreslår att i ny bebyggelse "bör energibesparande åtgärder och miljötekniska lösningar integreras i arkitekturen och användas som gestaltungs-element och verktyg för ett nyskapande formspråk." Ambitionen är att uppnå arkitektonisk kvalitet samtidigt som energikraven också uppfylls. Med arkitektonisk kvalitet menas att en byggnad ges en medveten gestaltning med utgångspunkt i platsens förutsättningar och där estetik, funktion och teknik samspelar och bildar en helhetslösning (Arkitektur Stockholm).

Lågenergihus/passivhus som byggs i Stockholm skiljer sig inte så mycket från ordinära hus. De kan ha tjockare väggar och mindre fönsterytor. En rekommendation är att byggnader bör orienteras så att solinstrålningen minimeras på sommaren och ger minst värmeförluster på vintern. Passivhus bör ha olika former av solavskärmning med takutsprång, balkonger och/eller paneler, eftersom de fungerar bäst vid jämn temperatur. De kan ha solpaneler på tak eller på en fasad. Placeringen av ventilationsaggregat kan påverka husets utseende liksom formen. Ju mindre fasadyta desto mindre läckage, ett runt eller kvadratisk hus har bättre förutsättningar än ett långt lamellhus. Förhållandet mellan bruttoarea och klimatskalsarea bör optimeras.

Lutande tak eller en variation i antal våningar som ger mer exponering mot söder, skapar möjlighet

att använda takytor som energisystem t ex i kombination med gröna tak. På den europeiska marknaden finns redan gröna taksystem med integrerade solceller. Solceller som producerar el fungerar bättre i svala miljöer och gröna tak hjälper till att sänka den omgivande temperaturen.

Placeringen av ny bebyggelse i förhållande till väderstreck och vindförhållanden har betydelse för en byggnads värmebehov. Det finns dock fler faktorer att ta hänsyn till vid stadsbyggandet som behovet av ljus på gårdar och anpassning till befintlig struktur. Stadsbyggandets uppgift är att optimera



Solpanel som fasadelement, Hammarby Sjöstad.

olika funktionskrav och det betyder att energieffektivitet inte alltid blir den normerande faktorn.

Det finns ännu inte så många exempel på färdigbyggda lågenergihus. Kretsloppsrådet har gjort

en genomgång av femton projekt som är goda exempel på nya bostäder och lokaler. De fann att det som utmärkte de bra projekten var höga ambitioner, kompetenta beställare, konsulter och entreprenörer samt hög motivation och noggrannhet i alla led.

### **Använd tydliga energikrav i upphandlingar**

Dagens regelverk tillåter att göra upphandlingar som väger in energifrågor och klimatpåverkan. Enligt EU:s energitjänstedirektiv ska den offentliga sektorn vara en föregångare inom energieffektiviseringsområdet. Genom att ställa krav på energieffektiva varor och tjänster vid upphandling kan Stockholms stad bidra till intensifierad energieffektivisering i den egna verksamheten. Även utveckling och introduktion av energieffektiva produkter och tjänster kan därmed främjas. Upphandlingsprocessen kan på så sätt bli ett incitament för förnyelse och innovation.



Förskolan Paletten i Midsommarkransen. Förskolan har Green Building diplom.



## Scenario – framtida utveckling av fjärrvärmebehov

### Bostäder – befolkning 2050

Staden har för närvarande (år 2012) 455 000 lägenheter och 864 000 invånare det vill säga mindre än två personer per lägenhet/bostad. I genomsnitt bor vi 44 personer per ha, vilket motsvarar tätheten i Bredäng eller Björkhagen.

Med ett bostadsbyggande i enlighet med stadens mål om att bygga femtusen lägenheter per år och om boendetätheten endast ökar marginellt kommer staden år 2050 få en befolkning på 1,3 miljoner. Det innebär en täthet som motsvarar Abrahamsberg eller Bandhagen (scenario hög). I ett scenario med lägre tillväxt och en bostadsbyggnadstakt på 2 500 lägenheter per år blir tätheten motsvarande Hökarängens eller Stora Essingen. I båda scenarierna räknar vi med en något högre boendetäthet. Det bör påpekas att detta är ett teoretiskt resonemang eftersom det inte är bostadsbyggandet som bestämmer befolkningstillväxten.

Räkneexemplet inkluderar inte några lokalytor främst på grund av att osäkerheten i antaganden om lokaler och verksamheter är alltför stor.

	2050 Hög	2050 Låg	Idag
Befolkning	1 300 000	1 100 000	850 000
Lägenheter i flerbostadshus (tusen)	650 /585	550 /495	450 /405
Boende/lägenhet	2.0	2.0	1.9
Personer/ha motsvarar dagens	69 (Abrahamsberg, Bandhagen)	58 (Hökarängen, Stora Essingen)	44 (Bredäng, Björkhagen)

### Värmebehov- energibehov

Med ovanstående antaganden om antalet lägenheter år 2050 har två scenarios skisserats, ett där målet om halverad energikonsumtion uppfylls (från dagens 170kWh) samtidigt med en hög bostadsbyggnadstakt och ett med lägre takt och lägre energieffektivisering. I båda exemplen förutsätts samma anslutningsgrad till fjärrvärmerna som idag, dvs 75 procent. Antagandet är gjort för att renodla exemplet och innebär ingen prognos för detta.

	2050 Hög	2050 Låg	Idag
Antal lgh i flerbostadshus	585 000	495 000	405 000
Energi /kvm (fjärrvärme)	85 kWh bef (nyprod 55)	110kWh bef (nyprod 55)	170 kWh
Värmebehov	2 873 500 MWh	3 413 000 MWh	4 514 000 MWh
Besparing % jmf med 2009	36%	24%	–

Exemplen visar att en kraftig energieffektivisering kan minska värmebehovet med en dryg tredjedel under förutsättning att all nyproduktion är lågenergihus med maximalt 55 kWh/kvm och år och att energikonsumtionen i det befintliga beståndet reduceras till hälften. Med en minskning i det befintliga beståndet till 110 kWh/kvm kommer värmebehovet att minska med 24 procent.

Utmaningen är att halvera energikonsumtionen i bebyggelsen i enlighet med riksdagens mål. Räkneexemplet ovan visar att det finns ett underlag för fjärrvärme även på lång sikt. Fjärrvärmerna som ett storskaligt uppvärmningssystem bör ha förutsättningar att stå sig i konkurrensen framöver, speciellt om den minskar sina utsläpp ytterligare.

# Planeringsinriktningar

## Planera för en tät stadsstruktur

Planering för infrastruktur som vägar och spår påverkar hur bebyggelsen lokaliseras och får därför betydelse för vilken bebyggelsestruktur som växer fram. Staden kan genom översiktsplanen och den därpå följande program- och detaljplaneringen styra bebyggelseutvecklingen så att målet om en tät stad förverkligas.

## Integrera energifrågor tidigt i program, planläggning och markanvisning

I samband med markanvisning ställs krav att byggherren ska följa stadens generella krav och styrdokument till exempel miljöprogram, gestaltungsprogram eller liknande. På privat mark kan särskilda krav ställas i exploateringsavtal. Miljöprogrammet har höga energikrav på 55 kWh/m<sup>2</sup> och är i samband med nyproduktion på stadens mark. I kravuppställningen ingår även att det ska gå att läsa av energianvändningen. I Norra Djurgårdsstaden tillämpar staden även krav på förnyelsebar energi.

## Energieffektivisering i bebyggelsebeståndet är ett måste

Vid energieffektivisering av befintlig bebyggelse finns fler faktorer att ta hänsyn till såsom byggnadens kulturhistoriska värden, de tekniska och ekonomiska förutsättningarna och dess förhållande till omgivningen. Energieffektiviseringsåtgärder i

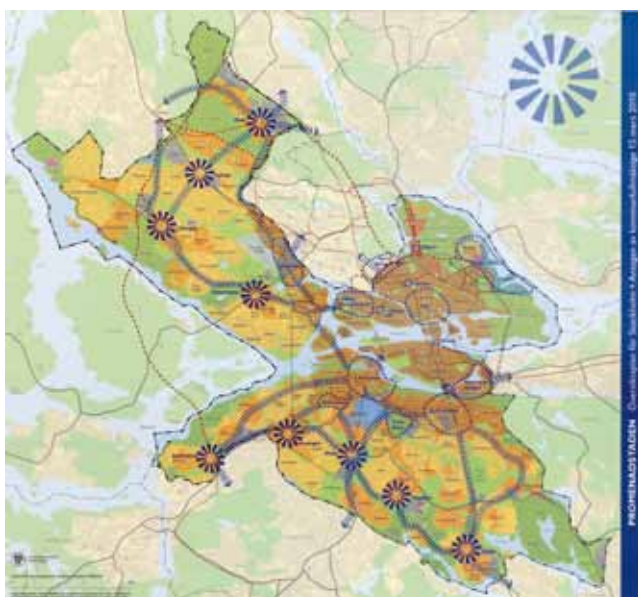
byggnader bör ha en helhetssyn och omfatta klimatskal, ventilation, uppvärmning, fastighetsdrift och belysning. Staden bör verka för ett ökat kunskapsutbyte mellan stadens och förvaltningar och andra offentliga och privata aktörer.

## Fler energieffektiva hus med god arkitektur och integrerade värmesystem

Det behövs fler goda exempel på passivhus och näranollbyggnader. Ett exempel är när överskottsenergi dvs. restvärme från byggnader och olika verksamhetsprocesser inte går förlorat utan integreras i värmesystemet genom att flytta värmen till byggnader som har ett underskott. Vid nyproduktion eller ombyggnad kan energibesparande åtgärder och miljötekniska lösningar som till exempel solfångare och solceller integreras i arkitekturen och användas som gestaltungsselement.

## Öka konkurrensen i fjärrvärmem

På uppdrag från regeringen har en särskild utredningsman tagit fram ett förslag till hur ett s k tredjepartstillträde (TPA) till fjärrvärmenäten ska kunna hanteras. Enligt förslaget som har varit på remiss under sommaren 2011 kan en producent få tillträde till ett nät. Ett syfte med förslaget är att det nya systemet ska leda till ökad konkurrens, ökad effektivisering samt ett ökat förtroende från kunderna.



Promenadstadens karta.  
Översiktsplan., Stockholm

# KONSEKVENSER

## Miljöbedömning

I lagen om kommunal energiplanering anges att man som regel ska göra en miljöbedömning. Grunden är att de olika aktiviteter som tas upp i en energiplan kan anses medföra betydande miljöpåverkan. Lagen är antagen före avregleringen av elmarknaden och innan många kommuner sålde ut sina energiföretag, vilket väsentligt ändrade deras möjlighet att styra energiplaneringen. Enligt det regelsystem som har sin grund i EU:s så kallade MKB-direktiv ska miljöbedömning göras för sektorsplaner och för planer som anger förutsättningarna för kommande tillstånd.

I denna energiplan har information samlats som rör det breda energiområdet. Planen sätter inte upp några begränsningar eller ramar för kommande tillståndsprovning. Däremot tar planen upp en rad områden inom vilka staden bör arbeta på ett strategiskt sätt. Dessa områden är begränsade i förhållande till vad som tidigare var möjligt eftersom stadens rådighet i energifrågan väsentligt förändrats.

För eventuella nya anläggningar som kan bli aktuella och som nämns i planen kommer MKB att upprättas enligt det regelsystem som gäller för den aktör som söker tillstånd.

Stadsbyggnadskontorets bedömning är att en miljöbedömning av planen inte krävs.

## Måluppfyllelse

Målet om en fossilbränslefri stad år 2050 är visionärt och kommer kräva stora insatser. Den ekonomiska, politiska och tekniska utvecklingen kommer att bli avgörande för hur snabbt en omställning kan ske. De ekonomiska förutsättningarna kan verka åt flera håll. Höga energipriser kan stimulera till energieffektivisering samtidigt som det kan medföra ett mindre utrymme för större investeringar. Det finns en påtaglig risk att transportsektorn inte klarar av att ställa om tillräckligt snabbt. Problemen är både ekonomiska och tekniska. Vidare finns risk att energieffektiviseringen i befintlig bebyggelse inte blir så långtgående som riksdagen har förutsatt. Skälen till det är att energiinvesteringar som inte kan räknas hem inom rimlig tid troligen inte kommer att genomföras.

En fossilbränslefri stad är en stad som använder förnybara bränslen för uppvärmning och som har en energisnål bebyggelse alternativt använder endast förnybar energi. Vidare går fordonen på fossilfria bränslen. Det är svårare att bedöma om resor utanför staden och konsumtionen av varor kan bli fossilbränslefria. Syftet med att övergå till enbart förnybar energi är att begränsa klimatpåverkan. Ett bra sätt att minska klimatpåverkan är att minska energianvändningen i alla sektorer.

Behov av energi för uppvärmning är mycket ojämnt fördelat över året. När det är som kallast i använder vi fossila bränslen. På sommaren då vi inte behöver energi för uppvärmning är det också

lättast att producera solenergi. Om vi kunde lagra det överskott av värme vi har sommartid till den kalla årstiden skulle vi kunna minska användningen av både förnybara och fossila bränslen.

Den sektorn som är längst ifrån att vara fossilbränslefri är transportsektorn och samtidigt står sektorn för en hög andel av utsläppen. Förutom en satsning på fossilfria bränslen måste det ske en teknikutveckling så att nya typer av bilar tas fram

som både är energisnåla och som kan köras på fossilfria bränslen.

## Miljö och Hälsa

Enligt lagen om energiplanering ska det i energiplanen finnas en analys av vilken inverkan den i planen upptagna verksamheten har miljön, hälsan och hushållningen med mark och vatten och andra resurser. Stadens energiplan innehåller inga specifika verksamheter utan är mer av beskrivande karaktär. Vissa resonemang om konsekvenser kan dock föras.

Inverkan på miljön har i den allmänna debatten diskuterats främst i form av utsläpp av växthusgaser. Utsläppen sprids globalt och fortsatta höga utsläpp ökar risken för oväder med kraftiga regn och stormar, vilket kan leda till översvämningar. Enligt SMHI kan vi räkna med en ökad årsmedeltemperatur på cirka 5 °C mot slutet av seklet med främst varmare vintrar som följd.

## Klimatförändringen har konsekvenser för både produktion och användning av energi

Ett mildare vinterklimat bör minska energibehovet, samtidigt som varmare somrar kan öka behovet av energi för kylning. Mildare klimat och längre växtsäsong ger potential för att producera mer biomassa och därmed producera mer bioenergi. Det kan också innebära en ökad potential för produktion av solenergi. Ändrad nederbörd och förändringar i snötillgång påverkar vattenkraften genom ändrad tillrinning och därmed ändrade förutsättningar för produktion.

Uppvärmning med olja har minskat kraftigt de senaste decennierna, vilket lett till stora förbättringar av luftmiljön. De stora hälsoproblemen idag relaterat till energifrågor är emissioner/ partiklar från bland annat dieselfordon och det buller som trafiken medför. Staden måste vidta åtgärder för att miljö kvalitetsnormen för luft ska kunna uppnås.



# Begreppsförklaringar

**CO<sub>2</sub>e** – beräkningarna av växthusgasutsläpp håller sig till en internationell standard och omfattar för Stockholms stads del de tre gaser koldioxid (CO<sub>2</sub>), metan (CH<sub>4</sub>) och lustgas (N<sub>2</sub>O). Metan och lustgas har en starkare växthuseffekt än koldioxid, därför räknas dessa utsläpp om till koldioxidekvivalenter (CO<sub>2</sub>e) så att de kan adderas ihop med rena koldioxidutsläpp.

**Förnybara energikällor** definieras som ständigt flödande källor som sol, vind och vatten eller från biologiska källor.

**Primärenergi** är den energi som krävs för att producera en viss mängd slutlig energi, det vill säga den energi som utgör den ursprungliga energikällan. Vid omvandling av en energiform till en annan försvinner en del energi genom utvinning, förädling, transport omvandlig eller distribution.

**LCA** står för livscykelanalys och innebär att hela åtgärdens eller produktens utsläpp och kostnader tas med i beräkningen. Livscykelkostnad (**LCC**) innebär att samtliga kostnader beräknas för hela den förväntade livslängden, inklusive miljökostnader.

**Fossilbränslefrött** innebär att de fossila bränslena olja, naturgas och kol inte används. Förnybart innebär att råvaran återbildas även om det kan ta tid.

**Passivhus** är byggnader med ett tätt klimatskal som inte behöver traditionell uppvärmning.

**Lågenergihus, nollenergihus eller plusenergihus** är hus som inte behöver så mycket energi och om det är ett plushus kan det generera mer energi än det använder. Den energi som avses är värme för varmvatten och uppvärmning samt el för fastigheten.

Begreppet **klimatnytta** innebär, lite förenklat, att något är bra för klimatet, vilket inte alltid innebär att mängden koldioxid i atmosfären minskar. Det används istället ofta vid jämförelser, att en åtgärd ger större klimatnytta än en annan. Om en åtgärd är **klimat effektiv** är utsläppen lägre jämfört med en alternativ åtgärd/förändring. Begreppet **fossilberoende** har används om fordon och betyder att de tekniskt kan drivas med fossilfria bränslen.

## Referenser

Energimyndigheten, Nationell strategi för lågenergi-byggnader, 2010

Länsstyrelsen i Stockholms län, remiss Klimat- och energistrategi för Stockholms Län, 2011

Näringsdepartementet, Ett energieffektivare Sverige - Nationell handlingsplan för energieffektivisering, SOU 2008:25, bilaga, 2008

Regionplanekontoret, Stockholms läns landsting, Energistudien för Stockholmsregionens energiframtid 2010-2050, vägen till minskad klimatpåverkan, 2010

Regionplanekontoret, Stockholms läns landsting, Regional Utvecklingsplan för Stockholmsregionen, 2010

Stockholms stad, miljöförvaltning, remiss, Biogasstrategi Stockholm, 2011

Stockholms stad, Stockholms miljöprogram 2012-2015, 2011

Stockholms stad, miljöförvaltning, Stockholms åtgärdsplan för klimat och energi 2012-2015 med utblick till 2030, rapport november 2011

Stockholms stad, miljöförvaltning, Strategi för energieffektivisering, till år 2014 och 2020, rapport till Energimyndigheten, 2011

Stockholms stad, miljöförvaltning, Strategi för energieffektivisering, till år 2014 och 2020, rapport till Energimyndigheten, 2011

Stockholm stad, stadsbyggnadskontoret, Promenadstaden, översiktsplan för Stockholm, 2010

Stockholms stad, trafikkontoret, remiss, Förslag till framkomlighetsstrategi för Stockholm, 2011

Svensk Energi och Elforsk, Ett fossiloberoende transportsystem år 2030

Trafikverket, Trafikslagsövergripande planeringsunderlag för begränsad klimatpåverkan, Publikation: 2010:095, 2010

## MEDVERKANDE

Energiplanen har utarbetats på stadsbyggnadskontoret av Berit Göransson, projektledare, och Michael Erman som expert.

### **Arbetsgrupp**

Ingmarie Ahlberg, exploateringskontoret  
Linda Kummel, trafikkontoret  
Örjan Lönngren, Miljöförvaltningen

### **Styrgrupp**

Christina Leifman, ordförande, stadsbyggnadskontoret  
Eva Olsson exploateringskontoret  
Jonas Tolf, miljöförvaltningen  
Anton Västberg, trafikkontoret

### **Foton**

Samtliga foton är tagna av Lennart Johansson, stadsbyggnadskontoret

### **Layout**

Osvaldo Duffau, stadsbyggandskontoret



STADSBYGGNADS  
KONTORET