

Januari 2018

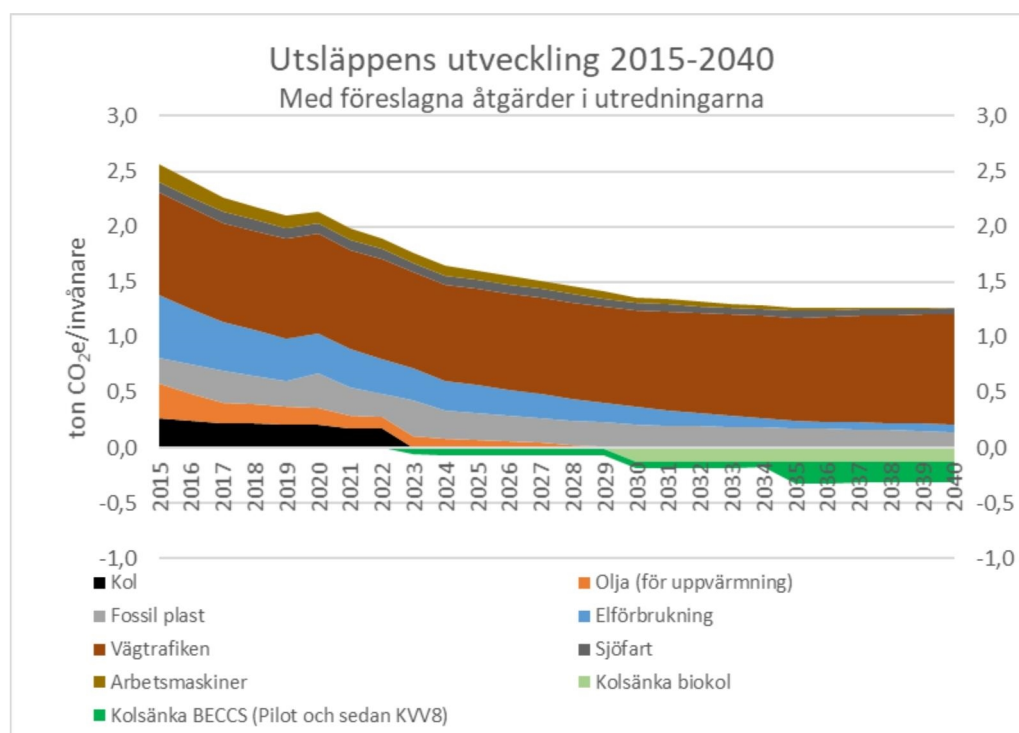
Stockholms väg mot fossilbränslefrihet

Denna utredning är framtagen av 2050 Consulting AB på uppdrag av Stockholms stad, stadsledningskontoret

Sammanfattning

Stockholms stad har som mål att Stockholm ska vara fossilbränslefritt senast år 2040. Syftet med denna rapport är att redovisa förslag på åtgärder och beslut som leder i riktning mot att målet uppnås. Rapporten är framtagen av 2050 Consulting på uppdrag av stadsledningskontoret. Utgångspunkten för förslagen är åtgärder som föreslås i tolv underlagsrapporter inom områden preciserade i stadens Strategi för fossilbränslefritt Stockholm 2040, men också andra åtgärder som identifierats som viktiga utifrån andra mål och planer i staden. Utredningarnas syfte har varit att ta fram åtgärder till 2040 men vissa åtgärder är också relevanta på kort sikt.

Rapporten analyserar åtgärder i underlagsutredningarna utifrån måleffektivitet, kostnadseffektivitet och rådighet. Analysen beskriver möjliga synergier och konflikter med andra mål inom staden. Mot den bakgrunden görs en översiktlig gapanalys för att identifiera behovet av ytterligare åtgärder. Figuren nedan redovisar utvecklingen med de åtgärder som föreslås i underlagsutredningarna¹. För att målet ska nås behövs fler åtgärder. Det är främst vägtrafiken och fossil plast i avfallsbränslen som orsakar det fossila utsläppet 2040 och där ytterligare åtgärder krävs.



Utsläppens utveckling med föreslagna åtgärder i utredningarna.

Åtgärder som sammantaget ytterligare bidrar till att målet uppnås 2040 delas in i tre kategorier:

1. Åtgärder som är möjliga att genomföra nu
2. Utrednings- och utvecklingsbehov i närtid
3. Högre komplexitet

Slutsatserna visar att det finns en lång rad identifierade och förhållandevis väl beskrivna åtgärder som går att vidta omgående. I den första kategorin, *Åtgärder som är möjliga att genomföra nu*, rör det sig om åtgärder som har god klimatomfattig måluppfyllelse, är ekonomiskt fördelaktiga och

¹ T o m 2023 bygger uppgifterna på Miljöförvaltningens prognos. I vissa fall har utfallet i utredningarna behövt justeras för att det ska överensstämma med stadens beräkningsmetodik.

kännetecknas av synergier snarare än konflikter. Exempelvis att fortsätta redan pågående arbete med att genomföra ett framkomlighetspaket för stadens bussar, fortsätta planera för attraktiv gång- och cykeltrafik samt stimulera ökad andel eldrift och biogas för personbilar och lätta lastbilar. Det centrala är att fatta beslut om vilka instanser som ansvarar för vilka åtgärder och hur dessa finansieras. I genomförandet är det viktigt att säkerställa ett effektivt samarbete mellan olika delar av stadens förvaltningar och bolag.

I den andra kategorin, *Utrednings- och utvecklingsbehov i närtid* identifieras flera åtgärder: framtagande av en regional strategi för biogas, utredning av hur lågtempererade fjärrvärmenät kan utnyttja överskottsvärme; utredning av miljödifferentierade parkerings- och passageavgifter som premierar fordon som drivs förnybart; samt översyn av hur verksamheter och bolag kan åläggas att väga in klimatfrågan i beslutsprocesser. Åtgärderna har god klimatmässig måluppfyllelse, är ekonomiskt fördelaktiga, och medför synergier snarare än konflikter. Samtidigt finns i dessa fall frågor som behöver studeras närmare, exempelvis om hur åtgärderna potentiellt inverkar på andra mål. Det centrala i denna kategori är att fatta beslut i närtid, inklusive om tidplaner för det fortsatta arbetet. I vissa frågor finns det även behov av att påverka nationellt för ökad kommunal rådighet.

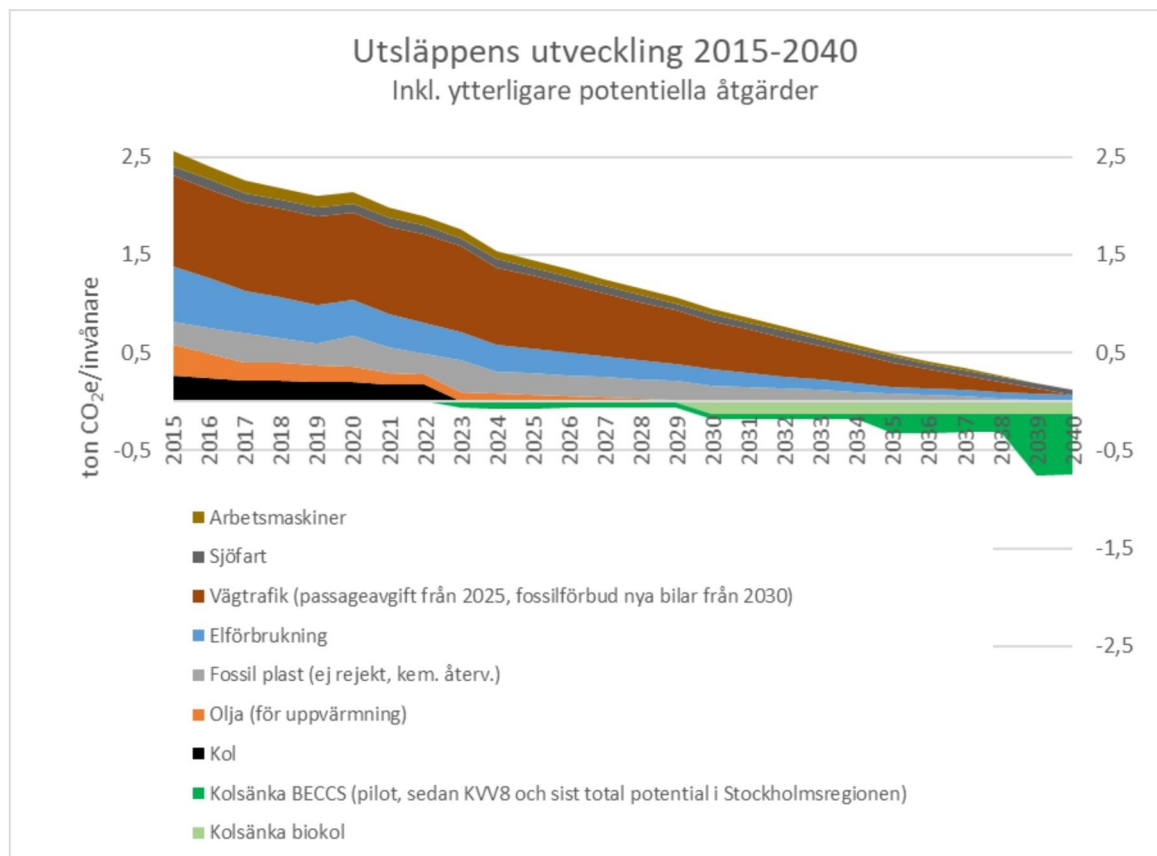
Åtgärder i den tredje kategorin, *Högre komplexitet*, rör större utmaningar såsom kunskapsbrister, avsaknad av tekniska lösningar, behov av förändrade synsätt, attityder och beteenden, behov av nya styrmedel, liksom vikten av delvis nya roller för staden, exempelvis i form av påverkan och samverkan. Åtgärder i denna kategori kan vara utmanande men är sannolikt nödvändiga, däribland:

- Teknikutveckling för att nå fossilbränslefrihet inom sjöfart och arbetsmaskiner samt metoder och teknik för kemisk återvinning av plast.
- Stärkt samverkan med kommuner i andra länder, exempelvis om sjöfart och färjetrafik.
- Förändrat synsätt på biogas och fjärrvärme genom att se på de nyttor som skapas ur ett bredare perspektiv än enbart inom klimatområdet.
- Nya styrmedel så som utvecklade miljözoner, förbud mot försäljning av fossila bränslen och ekonomiska incitament som premierar kolsänkor.

Det är viktigt att arbetet med dessa åtgärder påbörjas omgående, inte minst när det handlar om system eller attityder som är trögrörliga, eller i de fall nya system behöver utvecklas.

Denna rapport bygger på de analyser som redovisats i underlagsrapporterna. Det finns flera andra områden som också behöver vägas in i det framtida arbetet, exempelvis betydelser av energieffektivisering, solenergi och flygets utsläpp.

Utredningarna pekar på en rad åtgärder som sammantaget visar vägen mot målet om en fossilbränslefri stad. Ett möjligt scenario för utvecklingen av utsläppen, med grova uppskattningar av åtgärdernas potential, visas i figuren nedan.



Utsläppens utveckling efter att tillkommande åtgärder genomförts. I vissa fall har utfallet i utredningarna behövt justeras för att det ska överensstämma med stadens beräkningsmetodik, t ex kolsänka genom BECCS där bara en del av kolsänkan tillräknas staden medan resten av kolsänkan är fördelad på elproduktion och fjärrvärme utanför staden.

Innehåll

1. Inledning.....	6
2. Utgångspunkter.....	7
2.1. Vision, mål, strategier och planer i Stockholm.....	7
2.2. Klimatutmaningen	8
3. Underliggande utredningar – en summering.....	9
3.1. Energiområdet.....	9
3.2. Transportsystem.....	16
3.3. Övriga två rapporter.....	20
4. Granskning av åtgärdsförslag	21
4.1. Analys och syntes – en metodbeskrivning	21
4.2. Granskning av energiområdet.....	22
4.3. Granskning av transportområdet.....	28
4.4. Gapanalys	34
5. Diskussion och slutsatser	40
5.1. Åtgärder som pågår eller är möjliga att genomföra nu	40
5.2. Utrednings- och utvecklingsbehov i närtid.....	41
5.3. Högre komplexitet.....	42

1. Inledning

Stockholms stad har som mål att vara fossilbränslefri senast år 2040. Syftet med denna rapport är att redovisa förslag på åtgärder och beslut som leder i riktning mot att målet uppnås. Rapporten är en syntes av främst tolv underlagsrapporter kopplade till stadens Strategi för fossilbränslefritt Stockholm 2040, se tabell nedan. Andra viktiga utgångspunkter finns i visioner, mål och planer som staden antagit. I rapporten analyseras underlagsrapporterna som grund för att identifiera och föreslå beslut som bör fattas i genomförandet av stadens klimatstrategi. Förutom de förslag som finns i underlagsrapporterna har åtgärder identifierats utifrån ett stadsövergripande perspektiv och ett mer allmänt resonemang om klimatåtgärder. En särskild samordningsgrupp har styrt arbetet med underlagen och syntesrapporten. Tre seminarier med stadens personal och underkonsulter utgör också underlag för denna rapport.

Utredning	Ansvariga nämnder
Plan för avveckling av kolanvändningen	Kommunstyrelsen samt koncernstyrelsen och Fortum Värme med konsultstöd från 2050
Ersätta fossila oljor för spetslast	Koncernstyrelsen och Fortum Värme med konsultstöd av 2050
Öka anslutning till öppen fjärrvärme	Exploateringsnämnden tillsammans med koncernstyrelsen och Fortum Värme med konsultstöd från WSP.
Öka mängden förnybar el som produceras ²	Koncernstyrelsen och Fortum Värme med konsultstöd från 2050.
Fossilbränslefrihet i vägtransportsektorn inkl förbud mot fossilbränsleförsäljning	Kommunstyrelsen med stöd av miljö- och hälsoskyddsnämnden och trafiknämnden med konsultstöd från WSP.
Fossilbränslefri sjöfart	Styrelsen för Stockholms Hamnar.
Fossilbränslefria arbetsmaskiner	Exploateringsnämnden, trafiknämnden och miljö- och hälsoskyddsnämnden med konsultstöd från WSP.
Minska plaster i förbränningen	Koncernstyrelsen tillsammans med Stockholm Vatten Avfall, Fortum Värme samt miljö- och hälsoskyddsnämnden med konsultstöd från WSP.
Ökad produktion av biogas	Miljö- och hälsoskyddsnämnden tillsammans med koncernstyrelsen och styrelsen för Stockholm Vatten Avfall. Med konsultstöd från WSP.
Skapa kolsänkor	Koncernstyrelsen och Fortum Värme.
Fossilbränslefri organisation 2030	Kommunstyrelsen tillsammans med miljö- och hälsoskyddsnämnden och servicenämnden med konsultstöd från ÅF
Klimatåtgärders kostnadseffektivitet och synergieffekter	Kommunstyrelsen med konsultstöd från WSP

Tabell 1 De tolv underlagsutredningarna

Arbetet med rapporten kan delas in i ett antal steg: Utifrån underlagsutredningar och allmänna utgångspunkter har arbetet med analysen delats in i tre tematiska områden: främst energi och transporter men även ekonomi och organisation. Energieffektivisering har inte behandlats som ett område i denna rapport eftersom det inte finns någon underlagsutredning med det fokuset. Solenergi har behandlats högst översiktligt. Flygets utsläpp har inte varit föremål för analys eftersom det inte funnits någon ny underlagsrapport om det, och i stadens kommande översiktsplan är Bromma flygplats utpekad som stadsutvecklingsområde och beräknas vara avvecklad 2040.

² Omarbetad till "Fjärrvärmens roll i Stockholms stads strategi för fossilbränslefrihet 2040".

Analysen presenteras bland annat i diagram med syfte att åskådliggöra åtgärdernas potentiella måleffektivitet, kostnadseffektivitet samt stadens rådighet. Utifrån analysen, samt de åtgärder som förts fram i underlagsutredningarna, görs en gapanalys för att identifiera behovet av ytterligare åtgärder för uppfyllelse av målet om fossilbränslefrihet 2040. Därefter delas förslagen in i följande kategorier:

- **Åtgärder som är möjliga att genomföra nu:** I denna kategori hamnar åtgärder som är mål- och kostnadseffektiva och där kommunen har rådighet att genomföra åtgärden på egen hand mer eller mindre omgående.
- **Utrednings- och utvecklingsbehov i närtid:** Åtgärder i denna kategori är angelägna för att staden ska nå målet om fossilbränslefrihet, men de kräver utredning eller utvecklingsinsatser, ofta i större form, från staden eller i samarbete med andra aktörer.
- **Högre komplexitet:** Dessa åtgärder är av komplex karaktär och tar ofta tid att genomföra, men just därför är det viktigt att initiera insatserna redan nu för att kunna nå fossilbränslefrihet på längre sikt.

De olika kategorierna utvecklas ytterligare i den avslutande diskussionen.

Nästa kapitel redovisar de allmänna utgångspunkterna för rapporten, följt av ett kapitel som sammanfattar underlagsrapporterna. Därefter granskas underlagen och hur långt de olika åtgärderna leder. I det avslutande kapitlet sammanfattas och utvecklas förslag på tre nivåer.

2. Utgångspunkter

Detta kapitel redovisar först vissa allmänna utgångspunkter från Stockholms stad för rapporten, följt av en presentation av läget i klimatfrågan och vissa resonemang om beslutsfattande.

2.1. Vision, mål, strategier och planer i Stockholm

Stockholms stad har en **vision för år 2040**, "ett Stockholm för alla", som är strävan att ge alla invånare i den snabbt växande staden samma möjligheter. Ett beslut i kommunfullmäktige anger att kommunstyrelsen ska utgå från visionen i förslag till budget och att alla nämnder och bolag ska verka i visionens riktning. Visionen vilar på fyra byggstenar om ett Stockholm som håller samman, som är ekonomiskt och demokratiskt hållbart, och som är klimatsmart. Klimatsmart handlar om såväl klimatfrågor som andra dimensioner av miljöfrågan, exempelvis att det ska vara enkelt att leva miljövänligt och att stadsmiljön ska vara ren och vacker. En central punkt är att Stockholm ska vara fossilbränslefritt år 2040. Visionens samtliga fyra delar utgör en ledstjärna även för denna rapport.

Klimatfrågan är central i stadens **miljöprogram** för åren 2016–2019. Det anger stadens ambitioner på miljöområdet uttryckt i sex miljömål samt ett trettiotal delmål. I programmet redovisas ett klimatmål till 2020 om att utsläppet av växthusgaser per invånare ska minska till under 2,2 ton växthusgaser (dvs. CO₂e) per invånare. Målet omfattar all direktanvändning av energi inom stadens geografiska gräns, t.ex. uppvärmning, kylning, elanvändning och alla typer av fordonsbränslen.

Den långsiktiga ambitionen på klimatområdet framgår i stadens **Strategi för ett fossilbränslefritt Stockholm 2040**. Den är byggd kring områdena hållbar energianvändning, miljöeffektiva transporter och resurseffektiva kretslopp, och både åtgärder och insatser preciseras. Staden har också ett särskilt mål om en fossilbränslefri organisation tio år tidigare, dvs. 2030. Strategins olika delar ligger till grund för många åtgärdsförslag i de rapporter som utgör underlag till denna syntes.

Ett annat centralt dokument är **översiktsplanen**. Den nu gällande, om "Promenadstaden", antogs år 2010 och kopplar till en vision för staden år 2030. Klimatfrågan är en viktig komponent i planen. Klimatproblem redovisas med både global och lokal utgångspunkt, i det senare fallet exempelvis rörande risken för saltvatteninträngning i Mälaren. Åtgärder identifieras på flera håll, exempelvis vikten av kraftfulla åtgärder för minskade transportbehov och ökat resande med kollektivtrafik, cykel och gång. Det övergripande målet i planen är fossilbränslefrihet år 2050, ett mål som alltså blivit obsolet, så planen beaktas inte närmare i denna rapport. En ny översiktsplan tas för närvarande fram och efter beslut i Stadsbyggnadsnämnden (november 2017) återstår beslut i fullmäktige. I förslaget är "klimatsmart och tålig stad" ett av fyra explicita mål och nämnda 2040-mål utgör en utgångspunkt. Därmed flyttar den nya översiktsplanen fram positionerna i klimatfrågan ordentligt. Både utsläppsminskning och klimatanpassning är centrala element i planen.

I stadsbyggnadsmålet om klimat lyfts effektiv markanvändning fram, inklusive utvecklingspotentialen i till exempel överdimensionerade trafikytor. Energieffektivitet är en annan komponent för minskad klimatpåverkan, inbegripet även energieffektiva material. En viktig pusselbit finns även i inriktningen mot flexibel stadsstruktur, där minskat totalt trafikarbete, framförallt för personbilar, ingår. Slutligen är robusta försörjningssystem, klimatanpassade stadsmiljöer och livskraftig grön infrastruktur centrala delar i målet. I det senare ingår gröna lösningar och ekosystemtjänster.

Denna rapport beaktar dessa mål och planer, inklusive eventuella synergier och konflikter. Staden har även andra planer, bland annat en energiplan från 2013, med betydelse för stadens klimatarbete.

2.2. Klimatutmaningen

Sedan klimatkonventionens partsmöte i Bonn hösten 2017 ligger nya lägesbeskrivningar på bordet. Världsmeteorologiska organisationen visar att koldioxidhalten uppnår nivåer som rådde för 3–5 miljoner år sedan, då medeltemperaturen var 2–3 grader högre och havsytan 10–20 meter högre. FN:s miljöprogram påtar sig vikten av skärpta ambitioner på både kort och lång sikt, men pekar också på att lösningar ofta finns till hands. The Global Carbon Project beskriver att senare år stabilisering av utsläppen i världen vänts till en liten ökning. Omvänt visar projektet "Climate Action Tracker" att frivilliga åtaganden, politiska mål och policys har skärpts det senaste året. Det är också tydligt att städer flyttar fram sina positioner, exempelvis gällande förbud mot fossilbränsleddrivna personbilar.³

Stockholms mål om fossilbränslefrihet 2040 är ambitiöst i förhållande till riksdagens mål om inga svenska nettoutsläpp år 2045 och står sig väl internationellt. Även föregångare utmanas dock av Parisavtalets mål att begränsa temperaturökningen till väl under 2 grader, helst 1,5 grader. Deklarationen "Earth Statement" innebär att redan 2-gradersmålet förutsätter globala utsläpp nära noll vid seklets mitt. Ett mer ambitiöst temperaturmål förutsätter högre ambitioner. Därför anser flera forskare, parlamentariker och länder att tempot bör öka. Det påverkar även ambitiösa städer.⁴

Parallellt diskuteras hur mål kan formuleras och avgränsas. I Stockholm tolkas fossilbränslefrihet som att utsläppen av växthusgaser ska upphöra. Det är ett tydligt mål⁵. Angående avgränsning övervägs exempelvis nationella mål för de utsläpp som svenskarnas konsumtion orsakar i andra länder. För Stockholms stad gäller klimatmålet all energianvändning inom stadens geografiska gräns. Att inte

³ WMO (2017) Greenhouse gas bulletin. No. 13. Geneva: WMO; UNEP (2017) The Emissions Gap Report 2017. Nairobi: UNEP; GCP (2017) Carbon Budget 2017; se: <http://www.globalcarbonproject.org/carbonbudget>; CAT (2017) Climate Action Tracker; se: http://climateactiontracker.org/assets/publications/briefing_papers/CAT_2017-11-15_Improvement-in-warming-outlook.pdf; Watts (2017) Cities spearhead climate action. Nature Climate Change 7, 537-38.

⁴ Earth Statement (2016) se: <http://earthstatement.org>; se även bl.a. Karlsson och Rockström (2016) Särskilt yttrande. I: Miljömålsberedningen. Ett klimatpolitiskt ramverk för Sverige. SOU 2016:21. Stockholm: Wolters Kluwers.

⁵ Att enbart "fasa ut fossilbränslen" är otillräckligt då även viss förnybar energi ger större klimatpåverkan och skadar andra miljömål. I stort gäller det inte biobränslen som nyttjas i Sverige (med palmolja som undantag).

avgränsa målet till stadens aktiviteter är viktigt. Målet inbegriper inte utsläpp utanför staden som beror på konsumtion inom stadens gränser, men staden arbetar med åtgärder mot sådana utsläpp.

För att uppnå mål är det avgörande vilka beslut som en stad kan och får fatta och vilka kriterier som vägleder beslut. Ramen för beslutsfattande beskrivs ofta med begreppet rådighet. I formell mening utövas offentlig makt med stöd i lag. En kommun styr enligt exempelvis plan- och bygglagen och kan använda ekonomiska styrmedel som riksdagen beslutat. Även till exempel EU-regler om offentlig upphandling och internationella regler om sjöfart påverkar kommunens beslutsfattande. En annan aspekt är den praktiska rådigheten, som begränsas av tidigare beslut och befintlig infrastruktur. Ur andra perspektiv är rådigheten stor; budgetsatsningar, opinionsbildning och kommunikation ger stora möjligheter. Att engagera medborgare är viktigt och det finns en stor potential i samverkan.

En annan fråga rör kriterier för beslutsfattande. Det är viktigt att skilja på samhällsekonomisk lönsamhet, där nyttor av en åtgärd vägs mot dess kostnader, och kostnadseffektivitet, som är som högst för den billigaste åtgärden att nå ett mål. Om alla samhällsekonomiska kostnader och nyttor är beräknade väger utfallet av den kalkylen tungt. Kostnadseffektivitet är även viktigt att tolka i ett långsiktigt perspektiv – om alla frukter ska plockas, dvs. om alla utsläpp ska bort, så är det inte alltid mest verksamt eller mest effektivt att enbart satsa på de lägst hängande. Ett problem när det gäller alla dessa beräkningar är bristen på kunskap och data om nyttor och kostnader, särskilt på lång sikt.

Dessa olika utgångspunkter påverkar delvis den analys av underlagsrapporterna som följer härnäst, och resonemangen återkommer i den diskussion som förs i slutet av rapporten.

3. Underliggande utredningar – en summering

I detta kapitel sammanfattas de underliggande tolv utredningar som är gjorda med strategin för ett fossilfritt Stockholm som utgångspunkt. Ansvar för att ta fram utredningarna är fördelat på stadens olika nämnder och bolagsstyrelser medan samordningen av arbetet och bearbetningen av utredningarna har utförts av Stadsledningskontoret. Utredningarna är granskade av 2050 och Stadsledningskontoret gemensamt och är bearbetade vid seminarier tillsammans med samordningsgruppen. Utredningarna är här grupperade i de tre tematiska huvudområdena: energi, transporter samt stadens egen organisation och ekonomiska aspekter. De åtgärder som redovisas under varje utredning är den bearbetning som gjorts i samordningsgruppen med konsultstöd av 2050.

3.1. Energiområdet

För att föreslå åtgärder inom området energi har följande sex utredningar tagits fram:

- Handlingsplan för kolavveckling
- Avveckling av fossil olja för uppvärmning
- Minskad energiåtervinning av fossil plast
- Fjärrvärmens roll i Stockholms stads strategi för fossilbränslefrihet 2040
- Öka anslutning av öppen fjärrvärme
- Skapa kolsänkor

Handlingsplan för kolavveckling i KVV6

Idag står kolet i KVV6 (kraftvärmeverk 6) för ett utsläpp på cirka 500 000 ton CO₂e per år, vilket motsvarar cirka 0,6 ton/invånare. Staden beräknar dock utsläppet som ligger till grund för

klimatmålet ur ett konsumtionsperspektiv, vilket innebär att utsläppet från kolet fördelas⁶ mellan produkterna fjärrvärme och el från KVV6. Utsläppet från kol som används i stadens förbrukning uppgick 2015 till 250 000 ton (0,27 ton/invånare). Det mesta av återstående cirka 250 000 ton fördelas på elen som produceras i KVV6, som inte ingår i stadens beräkning. Resten fördelas på fjärrvärme som används utanför kommunen. Indirekt kommer en liten⁷ andel av utsläppet från stadens kolförbrukning tillbaka genom den el som staden köper från det nordiska kraftnätet.

En plan för avveckling har beslutats i styrelsen för Fortum Värme, med målsättningen att KVV6 ska vara avvecklad senast under 2022. Handlingsplanen ska konkretiseras ytterligare under våren 2018 genom beslut om vilka områden, av Fortum Värme kallat *strömmar*, som ska ersätta kolet i KVV6 när det avvecklas, och även det 60 år gamla biobränsleeldade Hässelbyverket. Dessa strömmar är:

- Effektstyrning DUT (digitaliseringsprogrammet), där effektregering hos kund bidrar till minskat behov av värme när behovet är som störst i fjärrvärmenätet.
- Effekttåtgärder i basproduktion, dvs. att befintliga anläggningars maximala värmeeffekt uppgraderas.
- Lagerlösningar – effekt- och energilager centralt och/eller decentraliserat.
- Stockholm Data Parks, dvs. överskottsvärme från datahallar som tas om hand i fjärrvärmenätet.
- Ny och förnyad basproduktion, dvs. etablering av nya anläggningar.
- Distribution – fokus sammanbindningsledning mellan nordvästra och centrala nätet.

KVV6 och Hässelbyverket bidrar inte bara till att leverera värme till fjärrvärmekunderna och el till elnätet. Anläggningarna är även viktiga för att upprätthålla effektbalansen, dvs. att Fortum Värme kan leverera tillräckligt med värme till kunderna under hela året, även när behovet är som allra störst. Strömmarna ska sammantaget således både klara av den årliga värmeleveransen och upprätthålla effektbalansen. De viktigaste åtgärdsförslagen från utredningen bedöms vara att:

- säkerställa och följa upp arbetet med avvecklingen av kolet i KVV6 när den stängs
- de kommunala fastighetsbolagen deltar i programmet för effektstyrning och värmestyrning
- staden som tillsynsmyndighet tillsätter tillräckliga resurser för tillståndsprocesser och har ett gott samarbete vid förhandlingen av "platsbytet" mellan Hässelbyverket och Löfstaverket, där stadens mark i Lövsta förvärvas av Fortum Värme och Fortum Värmes mark där Hässelbyverket idag står köps av staden för att bygga bostäder på.
- staden förbereder markanvisningar för datahallar, eller försöker samverka med regionen om lokalisering utanför kommunen, som kan anslutas till öppen fjärrvärme
- utåt kommunicera fjärrvärmens centrala roll för strategin om fossilbränslefrihet

Avveckling av fossil olja för uppvärmning

Fossiloljeanvändningen i fjärrvärmeanläggningarna varierar från år till år, och stod 2015 för 86 500 ton⁸ koldioxid. Avvecklingen planeras pågå fram till 2030 med prioritetsordning utifrån kostnadseffektivitet.

Trots att många oljepannor i fastigheter redan har ersatts med fjärrvärme eller bergvärme under de senaste decennierna finns fortfarande en återstod inom Stockholm, trots att det finns starka

⁶ Allokeringsmetoden som används är alternativproduktionsmetoden vilken rekommenderas av standarden Greenhouse Gas Protocol.

⁷ Av stadens utsläppsfaktor för el, 66,5 g/kWh, står utsläppet från KVV6 för cirka 0,8 g/kWh.

⁸ Enligt Miljöförvaltningen.

ekonomiska incitament att byta till fjärrvärme eller bergvärme. Det finns ingen bra statistik över hur mycket olja som förbrukas i dessa pannor. Miljöförvaltningen har gjort en konservativ bedömning att dessa oljepannor står för cirka 150 000 ton koldioxid per år.

För att kunna avveckla oljeanvändningen för uppvärmning har Stockholms stads kommunala bostadsbolag och övrig förvaltning identifierat var oljepannor fortfarande används för uppvärmning. För en del av dessa finns planer för utfasning. En sådan bör tas fram för samtliga återstående oljepannor. Inventeringen av oljepannorna bör även omfatta i vilken grad pannorna används, eftersom många oljepannor idag bara används som spetsproduktion till bergvärmepumpar, vilket gör dem mindre prioriterade att avveckla.

För åtgärder att byta ut fossiloljan mot andra bränslen, utbyte till andra fossilbränslefria värmelösningar eller en utbyggnad av fjärrvärmenätet till områden med oljeuppvärmning kan en samverkan ske för att undersöka om det finns möjlighet till finansiering genom nationella stödprogram. Det gäller att ta ett helhetsgrepp som inte begränsas av kommunens geografi, inte minst genom dialog med kringliggande kommuner, framför allt om möjliggörande och optimering av fjärrvärmeutbyggnad.

Miljöförvaltningen i Stockholm har bedömt att utsläpp från enskilda oljepannor ska kunna minskas med 30 000 - 60 000 ton under perioden 2016 - 2023.

En möjlig begränsning vid konvertering till biooljor är framtida utbud av lämpliga biooljor, vilket påverkas av flera samverkande faktorer som EU-lagstiftning, tillgång på råvara, efterfrågan och pris.

De viktigaste åtgärdsförslagen från utredningen bedöms vara:

- Framtagande av en fullständig plan för avveckling av enskilda oljepannor inom stadens organisation och bolag
- Staden, genom Miljöförvaltningen, kan bidra till att identifiera övriga oljepannor inom kommunen.
- Samverkan för konvertering eller fjärrvärmeanslutning i övriga fastigheter, förslagsvis med statliga stödmedel.

Minskad energiåtervinning av fossil plast

Utöver kolet och fossiloljan finns fossila fraktioner även i avfallsbränslen, främst olika typer av plaster. Det fossila utsläppet från avfallsbränslen i Högdalenverket, vilken är den enda avfallsförbränningsanläggningen som ligger i Stockholm, är idag cirka 300 000 ton koldioxid⁹, det vill säga nästan två tredjedelar så stort som utsläppet från kolet i KVV6 och större än från fossil olja. Till skillnad från kolet och oljan är möjligheten att uppnå total fossilfrihet i avfallsbränslet begränsad, eftersom det är troligt att avfallsströmmar med fossilt ursprung kommer finnas kvar i samhället under mycket lång tid framöver.

Mängden fossilt material som går till avfallsförbränning kan dock minskas genom bland annat att minska användningen av plastprodukter och plastförpackningar samt återanvända och återvinna

⁹ En del av detta utsläpp ingår inte i stadens beräknade utsläpp eftersom en del av förbrukningen av avfall ingår i fjärrvärmeleveranser utanför kommungränsen. År 2015 uppgick utsläppet från avfallsförbränning, enligt Miljöförvaltningen till 214 000 ton.

plasten bättre än idag. Dessutom kan fossil plast ersättas av bioplast. För att bättra sortera ut plasten från avfallet som går till avfallsförbränning har utredningen undersökt två metoder; optisk sortering och NIR-sortering. Med optisk sortering menas att medborgarna själva sorterar ut plasten i färgade påsar. I en NIR-anläggning eftersorteras avfallet genom att påsen med blandat avfall öppnas och sorteras. När flera fraktioner sorteras har det visat sig att NIR-anläggningen är att föredra eftersom renheten, det vill säga hur mycket av det utsorterade avfallet som har sorterats rätt, är högre än vid optisk sortering. Det underlättar dessutom för medborgaren och mängden plast i avfallspåsar blir mindre. I de beräkningar som har gjorts av Fortum Värme och Stockholm Vatten och Avfall innebär eftersorteringen att utsläppet från Högdalens avfallsförbränning kan minska med cirka 25 000 ton koldioxid per år, trots att man i beräkningen antagit att ersättande bränsle är osorterat avfall. Om klimatnyttan av att plasten återvinns, det vill säga att jungfrulig plast inte behöver tillverkas, räknas in blir den totala utsläppsminskningen cirka 30 000 ton koldioxid per år med anläggningen. Under hösten 2017 togs beslut i Stockholm Vatten och Avfalls styrelse om att bygga en sorteringsanläggning med NIR-teknik med utsortering av plast, matavfall och metall. Även Fortum Värme har planer på att uppföra en sorteringsanläggning som ska klara av att sortera ut plast. Under hösten 2017 blev Fortum Värme beviljade bidrag från Klimatklivet för uppförandet av en sorteringsanläggning för avfall med syfte att öka andelen materialåtervinning.

Staden kan bidra till omställningen genom att i sin egen upphandling minska tillskottet av plastprodukter och plastförpackningar. Staden kan också informera medborgarna om deras roll och vikten av att vid inköp och källsortering påverka hur mycket plast som går till avfallsförbränning samt genom kampanjer där t.ex. soppsåsar gjorda av fossil plast ersätts med påsar gjorda av bioplast.

Kemisk återvinning innebär principiellt att materialet bryts ner till sina beståndsdelar, vilket möjliggör återvinning av osorterat plastavfall. Det finns fyra kemiska återvinningsmetoder: pyrolys, hydrering, förgasning och kemolys. Dessa processer är samtliga mycket energikrävande och är i dagsläget inte ekonomiskt lönsamma. Verksamheten sker därför i en begränsad skala och det finns inte mer än ett par testanläggningar i Europa. Under Almedalsveckan 2017 hölls av Teknikföretagen och IKEM ett seminarium om framtida möjligheter för ett plastreturaffineri i Sverige. Visionen är att då kunna materialåtervinna all plast.

De viktigaste åtgärderna från utredningen bedöms vara:

- Införande av upphandlingspolicys som begränsar inköpen av plastprodukter och plastförpackningar i stadens verksamhet.
- Staden informerar hushållen om att de genom inköp och genom källsortering påverkar mängden plast som går till avfallsförbränning.
- Eftersorteringsanläggningar installeras.
- Utredda möjligheten/bevaka utvecklingen att kemiskt återvinna plast

Ökning av produktionen av el från förnybara energikällor (omarbetad till "Fjärrvärmens roll i Stockholms stads strategi för fossilbränslefrihet 2040")

Inom staden produceras nästan all förnybar el i Fortum Värmes kraftvärmeanläggningar. I Värtan (träflis i KVV8) och Hässelby (träpellets) produceras elen med nästan uteslutande förnybar råvara. Dessutom produceras el i kraftvärmeanläggningar där en del av bränslet är förnybart; Högdalenverket (biogena fraktionen av avfallsbränslen) och KVV1 (biooljor). Produktionen av förnybar el från dessa anläggningar uppgick under 2017 till cirka 0,9 TWh el.

Staden samarbetar redan idag med Fortum Värme kring markanvisning för ett eventuellt kraftvärmeverk i Lövsta. I detta projekt ingår också ett skifte av fastigheter där Fortum Värme får köpa fastigheten i Lövsta av staden och staden får köpa fastigheten där Hässelbyverket idag står av Fortum Värme.

Eftersom fjärrvärmens är en central del av stadens strategi såväl när det gäller uppvärmning, elproduktion, avfallshantering och möjliggörande av kolsänka, så arbetades utredningen om produktion av förnybar el om till att gälla fjärrvärmens roll för stadens strategi för fossilbränslefrihet.

Utredningen framhåller att fokus för fjärrvärmens betydelse har gått från att ersätta uppvärmning i enskilda oljepannor till att, genom elproduktion i kraftvärmeverk, vara en viktig pusselbit i regionens och hela kraftsystemets effektbalans och möjlighet att kunna reglera energikällor som inte är reglerbara. Elproduktionen i kraftvärmeverken och inte minst dess förmåga att kunna reglera kraftnätet kommer fortsatt ha stor betydelse, särskilt när kärnkraften har avvecklats. I framtiden kan fjärrvärmens dessutom vara viktig för att skapa kolsänkor. Dessutom skapar fjärrvärmens en möjlighet att med hög effektivitet återvinna energi från såväl spillvärmeflöden i avloppsvatten som energibärande rejekt från en ökande avfallssortering.

I utredningen ingår också hur stadens mål att 10 procent av konsumerad el inom den egna organisationen ska komma från egen solexproduktion bäst integreras med övrig elproduktion och elförbrukning. Produktion av solex kan fungera som ett komplement till övrig elproduktion, men bör användas till andra tillämpningar än uppvärmning, t ex för att ladda elfordon. Orsaken till detta är att el till fordon till största del ersätter fossila bränslen som förbränns med låg verkningsgrad, medan el för uppvärmning (om det sker i ett område med fjärrvärme) till liten del ersätter fossila bränslen (som förbränns med hög verkningsgrad) och inverkar även på en effektiv elproduktion i kraftvärmeverken. Nettoeffekten kan därför bli att solexens potentiella nytta helt eller delvis går förlorad. I områden utan möjlighet att anslutas till fjärrvärme är situationen en annan. Där ersätter ofta värmepumpen antingen direktverkande el eller olja och där kan solexen ha en roll.

De viktigaste åtgärdsförslagen från utredningen bedöms vara:

- Klimatmål kompletteras med mål om energi-, effekt- och avfallsmål, där energimål värderar el högre än värme, effektmål värderar energilösningar utifrån hur mycket den kan producera när behovet är som störst och avfallsmål som värderar utsläppet från den som lämnar avfallet till material- respektive energiåtervinning.
- El från solceller kan företrädesvis användas till att ladda elfordon eller annan lokal användning.

Ökad anslutning av öppen fjärrvärme

För verksamheter som har ett överskott av värme som inte kan användas inom fastigheten är öppen fjärrvärme en möjlighet som innebär att Fortum Värme tar emot, och betalar för, överskottsvärmen som går till fjärrvärmenätet. Livsmedelsbutiker och datahallar är de verksamheter som hittills levererar till Öppen Fjärrvärme och det är främst bland datahallar som den stora potentialen finns. Eftersom både datahallar och livsmedelsbutiker ofta har ett värmeöverskott året om innebär detta att öppen fjärrvärme inte bara bidrar med värmeenergi till fjärrvärmenätet utan även till värmeeffektbalansen under årets kallaste dagar.

Potentialen för öppen fjärrvärme bedöms av Fortum Värme kunna växa från cirka 0,1 TWh 2017 till 0,5 TWh 2023 (motsvarande cirka 17 MW respektive 85 MW). Eftersom överskottsvärmen generellt har en lägre temperatur än fjärrvärmevattnets temperatur behöver överskottsvärmen värmas upp genom värmepumpar som förbrukar el. Fortum Värme bedömer att utvecklingen är möjlig, trots att överföringskapaciteten utifrån enligt Svenska Kraftnät är otillräcklig utan stora utbyggnadsåtgärder, tack vare den relativt stora förnybara elproduktionen inom Stockholm. Om Fortum Värme skulle kunna sänka temperaturen på fjärrvärmenätet skulle mindre el krävas för att utnyttja överskottsvärmen. Staden kan underlätta för ökad anslutning av öppen fjärrvärme genom att i god tid förbereda markanvisningar för etablering av nya datahallar. Stadens egna verksamheter är inte av det slaget att några större mängder av överskottsvärme uppstår, och kan inte förväntas ge något större tillskott till öppen fjärrvärme, vare sig när det gäller energi eller effekt. För Stockholms stads egna verksamheter ligger den stora potentialen istället i att arbeta med lokal värmeåtervinning och energieffektivisering, vilket minskar behovet av köpt fjärrvärme.

De viktigaste åtgärdsförslagen från utredningen bedöms vara:

- Utred möjligheten att sänka temperaturen på hela eller delar av fjärrvärmenätet
- Förbered markanvisningar i god tid för etablering av nya datahallar
- Öka kunskapen hos stadens medarbetare om vad öppen fjärrvärme är och när det bäst används.

Skapa kolsänkor

Med kolsänka menas att kol lagras istället för att gå till atmosfären. De vanligaste kolsänkorna är biomassa som genom fotosyntesen använder kol vid uppbyggnaden och lagrar kolet under sin levnad. När t ex trädet ruttnar eller förbränns avges kolet normalt till atmosfären antingen som koldioxid eller metan. Under trädets hela livscykel är med andra ord nettoflödet av kol mellan atmosfären och biosfären noll. Med olika processer kan kolsänkor skapas som fångar upp dessa utsläpp även efter förbränningen. När kolsänkor skapas efter förbränning av biobränslen innebär dessa att kol har förflyttats från atmosfären till biosfären eller jordskorpan och man därför kan tala om "negativa utsläpp", förutsatt att lagringen är av kolet är för evigt eller under mycket lång tid.

Två typer av kolsänkor har identifierats som möjliga att genomföra inom staden; biokol och BECCS (bio-energy with carbon capture and storage). Redan idag produceras biokol från trädgårdsavfall i en demonstrationsanläggning i Högdalen. Storskalig produktion av biokol som baseras på cirka 500 000 ton råvara per år beräknas ge 60 000 ton biokol och en kolsänka på 130 000 ton CO₂e. Dessutom skulle biokolet kunna ersätta jungfruligt material och därmed bidra med ytterligare klimatnytta motsvarande 110 000 ton CO₂e. På vägen mot en så stor anläggning bedömer utredningen att en anläggning för 5 000 – 10 000 ton biokol skulle vara lämplig. Investeringskostnaden för en sådan anläggning bedöms till 200 - 300 MSEK. Hur stor kostnadseffektiviteten¹⁰ blir beror främst av råvarukostnaden, till exempel är slam billigare än träflis, och tillämpningen för biokolet. Genom helägda Stockholm Vatten och Avfall och hälftenägda Fortum Värme har staden en central roll i utvecklingen av biokolskonceptet. Staden kan vara behjälplig i arbetet genom att tillsätta resurser som krävs för markanvisning och byggtillstånd. I stadens verksamheter kan också biokol lyftas fram som ett material att räkna med inom bland annat jordbruk och parkskötsel (binder vatten och näringsämnen) och som byggmaterial (ersätter ballast). Huruvida hela kolsänkan ska tillgodoräknas för stadens klimatmål är oklart utifrån stadens beräkningsmetod eftersom det inte finns någon tydlig

¹⁰ Ton koldioxid per total kostnad.

koppling till fjärrvärmeproduktion och fjärrvärmekonsumtion annat än att överskottsvärme från pyrolysisprocessen går till fjärrvärmenätet. I Miljöförvaltningens beräkningar av åtgärder fram till 2023 har hela kolsänkan inräknats varför vi även i denna rapporten inräknar kolsänkan i allt biokol som produceras i klimatmålet.

Den andra kolsänkan är BECCS, det vill säga att koldioxid som uppstår vid förbränning av biobränslen (biogen koldioxid) samlas in och lagras. Tekniken är oprövad i Sverige och används internationellt på sina håll, men då nästan uteslutande för att samla in koldioxid efter utvinning eller förbränning av fossila bränslen (CCS). Den långvariga lagringen, som skulle kunna användas även för stadens utsläpp, är etablerad i t ex Sleipner i Norge. Om enbart det nya biokraftvärmeverket i Värtan (KVV8) skulle förses med BECCS skulle årligen cirka 700 000 ton koldioxid tas om hand¹¹. Kostnaden för detta har beräknats bli cirka 700 – 1 000 SEK/ton koldioxid. Potentialen för alla kraftvärmeverk som förbränner biobränslen inom regionen är att cirka 2,3 miljoner ton koldioxid skulle kunna tas om hand med BECCS per år. Med teknikutveckling och delad infrastruktur bedöms det finnas möjligheter att få ner kostnaden till cirka 500 SEK/ton koldioxid, det vill säga mindre än halva den nuvarande svenska koldioxidskatten. I utredningen föreslås att en helt ny värmepanna på cirka 30 MW byggs med tillhörande BECCS-installation, vilken skulle ha potential att skapa en kolsänka på 50 000 – 100 000 ton koldioxid per år och med en ungefärlig kostnad på 1 000 SEK/ton koldioxid. Denna anläggning skulle vara en pilotanläggning för att utreda att det fungerar innan en större anläggning installeras.

Just detta sätter dock fingret på ett problem som finns kring finansieringen av kolsänkor; att de inte inkluderas i utsläppshandelssystemet EU ETS eller som en avdragsmöjlighet i det svenska skattesystemet. Trots att kostnaden för BECCS enligt ovan är lägre än koldioxidskatten saknas den ekonomiska drivkraften att genomföra projektet. Staden kan inta en roll där man för upp detta problem på nationell nivå.

Med stadens beräkningsmetodik för klimatmålet så tillräknas inte hela kolsänkan staden eftersom det ”negativa utsläppet” från kraftvärmeverken ska allokeras på samma sätt som de utsläpp som går till atmosfären. Det betyder att hur mycket av kolsänkan som inräknas i stadens klimatmål beror av dels storleksförhållandet mellan el- respektive värmeproduktion i kraftvärmeverket, dels hur mycket av Fortum Värmes fjärrvärmeleveranser som levereras inom stadens geografiska område. Utgående från Fortum Värmes bedömning om fjärrvärmens utveckling¹², KVV8:s anläggningsdata, samt nuvarande förhållande mellan leverans av fjärrvärme till fastigheter inom staden och total leverans av fjärrvärme, har kolsänkan från BECCS på KVV8 fördelats. Med dessa förutsättningar allokeras de 700 000 ton som fångas in från KVV8 enligt följande; cirka 230 000 ton till fjärrvärmen i Stockholm, 60 000 ton till fjärrvärmen till grannkommuner och 410 000 ton till elen som går till kraftnätet. Tack vare den allokerade kolsänkan påverkas den nordiska mixen nedåt med cirka 1 g/kWh. När även den fulla potentialen på 2,3 miljoner ton kolsänka ska fördelas på samma sätt stannar cirka 800 000 ton inom staden.

De viktigaste åtgärdsförslagen från utredningen bedöms vara:

- Samarbete mellan Stockholm Vatten och Avfall och Fortum Värme kring råvaror som kan användas för att producera biokol.
- Staden kan stödja i markanvisningsprocessen när en ny större biokolanläggning ska uppföras.

¹¹ Justerat för energiförluster och minskad elproduktion som åtgärden medför.

¹² Figur 2 i rapporten ” Fjärrvärmens roll i Stockholms stads strategi för fossilbränslefrihet 2040”.

- Staden kan informera inom och utanför den egna organisationen om möjligheten att använda biokol i t ex jordbruk och byggprocesser.
- Utredning av pilotanläggning för BECCS.
- Staden bör verka för att kolsänkor ska hanteras som negativa utsläpp i utsläppshandelssystemet EU ETS och i det svenska skattesystemet.

3.2. Transportsystem

Transportsektorn står för nästan hälften (47 procent) av stadens utsläpp av växthusgaser. År 2015 var de totala utsläppen av växthusgaser från transporter i Stockholm knappt 1,1 miljoner ton CO₂e. Det motsvarar utsläpp om knappt 1,2 ton CO₂e/invånare.

Vägtrafiken

Vägtrafiken står ensam för drygt en tredjedel (37 procent) av utsläppen i Stockholms stad. Det motsvarar 0,92 ton CO₂e per invånare¹³. Inom vägtransporter kan staden besluta om införandet av miljözoner, planering för gång och cykel, etablering av laddinfrastruktur samt krav på fossilbränslefria transporter i egna upphandlingar. Dessa åtgärder kan kombineras med ökat samarbete och påverkansarbete regionalt, nationellt och internationellt. Utredningen *Handlingsplan för fossilfria vägtransporter* pekar på att åtgärder för att minska transportarbetet behöver införas i kombination med åtgärder som ersätter fossila drivmedel med förnybara. En samlad bedömning av de åtgärder som utredningen föreslår uppskattas leda till att antalet fordonskilometer i Stockholm minskar med cirka 10 procent totalt, jämfört med den annars prognosticerade utvecklingen. Åtgärderna för övergång till förnybara drivmedel bedöms minska utsläppet av klimatgaser per fordonskilometer med cirka 10 procent från dagens nivå. Utredningen om *Handlingsplan för fossilfria vägtransporter* konstaterar att staden med egna beslut och åtgärder inte kan nå målet till 2040. Både inom området transportsnålt samhälle och fossilfria bränslen anger utredningen att det krävs fler styrmedel och åtgärder på nationell nivå för att målet ska nås. Däremot kan Stockholms stad genom att formulera egna, särskilt ambitiösa, klimatmål både inspirera och sätta press på andra aktörer runtom i världen att genomföra åtgärder som minskar klimatpåverkan. Staden kan också bidra till teknik- och metodutveckling som kan få spridning även långt utanför stadens gränser. Mot bakgrund av detta föreslår utredningen att Stockholms stad antar ett mål om 75 procents minskning av utsläppen från transporter till år 2030 jämfört med 2010, vilket är ambitiösare än målet på nationell nivå om en minskning med 70 procent till 2030. Gapet mellan handlingsplanens potential och målet om fossilbränslefrihet 2040 ska, enligt utredningen, inte tolkas som att målet är ouppnåeligt utan beror framför allt på att staden saknar effektiva verktyg för att påverka teknikomställningen.

Utredningens första fokusområde, *Energieffektiva fordon och förnybara drivmedel*, visar på betydelsen av att skapa förutsättningar för att invånarna och näringslivet ska kunna ställa om till energieffektiva och större andel fossilbränslefria transporter genom infrastrukturåtgärder, parkeringsåtgärder och beteendepåverkande åtgärder. Exempel på infrastrukturåtgärder som föreslås är att staden ska ta fram en strategi för hantering av infrastruktur för förnybar energi med översyn vart fjärde år, stärka arbetet och verka för en regional plan för infrastruktur för förnybara drivmedel, samt ställa krav på exempelvis laddinfrastruktur vid nyproduktion av fastigheter.

För att föreslå åtgärder inom området transporter har följande fyra utredningar tagits fram:

- Handlingsplan för fossilfria vägtransporter
- Fossilbränslefri sjöfart
- Fossilbränslefria arbetsmaskiner
- Ökad produktion av biogas

¹³ [Stockholms stad, Miljöbarometer](#) med statistik över utsläpp av växthusgaser (december 2017)

Parkeringsåtgärder som utredningen föreslår omfattar att utreda krav på elbilar i bilpooler, om staden ska godkänna särskilda parkeringsplatser, samt stärka arbetet att påverka möjligheterna för staden att använda miljödifferenterade parkeringsavgifter. De beteendepåverkande åtgärderna ger möjlighet att informera medborgare och näringsliv och handlar ofta om att påverka beslut på internationell, nationell eller regional nivå. Exempelvis föreslår utredningen att staden ska stärka arbetet med att påverka stadens möjlighet att införa miljödifferenterade passageavgifter, samt att staden redan nu ska utreda vad en utökad miljözon skulle innebära för Stockholm, förutsatt att föreslagna regler för miljözoner beslutas på nationell nivå. Med miljözoner avses här områden där enbart el-, vätgas- och biogasbilar tillåts¹⁴, eftersom miljözoner som styr bort från dieslbilar främst ger positiva effekter i form av lägre utsläpp av kväveoxid.

Utöver att skapa bättre förutsättningar för invånare och näringsliv att ställa om, belyser rapporten även betydelsen av att staden ställer om sin egen verksamhet. Trots att potentialen i på den punkten är liten sett till hela fossilbränsleanvändningen för transporter i Stockholm som geografiskt område är dessa åtgärder viktiga som signaler och de gör staden mer trovärdig. De åtgärder som utredningen tar upp är att staden ska fortsätta det påbörjade arbetet med att ställa krav på energieffektivitet och förnybar energi i alla transportrelaterade upphandlingar samt i sin egen fordonsflotta.

Inom det andra fokusområdet, *Transportsnålhet*, tar utredningen upp åtgärder och möjligheter kopplat till att staden fram till 2020 ska bygga 40 000 nya bostäder, och till 2030 bygga 140 000 nya bostäder. I flera nya stadsutvecklingsprojekt finns starkt fokus på hållbar stadsutveckling, exempelvis i Norra Djurgårdsstaden där området ska vara klimatanpassat och fossilbränslefritt senast 2030, dvs. stadsdelen ska vara fossilbränslefri tio år innan staden som helhet. Åtgärder som utredningen föreslår inom detta område är bland annat att stärka arbetet kring påverkan gentemot staten att underlätta urbant bostadsbyggande och att implementera framkomlighetspaketet för stadens bussar. Avseende godstransporter föreslår utredningen åtgärder som innebär att staden bidrar till samordnad varudistribution samt att staden i större utsträckning använder möjligheten att bestämma tidsfönster för leveranser av gods i staden. Det finns goda erfarenheter från projektet "off-peak" där Stockholms stad deltagit och där leveranser sker med eldrivna lastbilar nattetid, för att inte störa de boende med buller. Denna åtgärd anses ha en stor potential och kan medföra positiva effekter inte bara ur klimatperspektiv utan också förbättrad luftkvalitet, minskat buller och färre transporter.

De viktigaste åtgärdsförslagen från denna utredning bedöms vara att:

- ta fram en strategi för hantering av infrastruktur för förnybara drivmedel och verka för framtagande av en regional plan
- genom fortsatt utredning bevaka möjligheten att på sikt begränsa försäljning och användning av fossila bränslen
- påverka regelverk för att kunna använda miljödifferenterade parkerings- och passageavgifter
- utreda vad utökad miljözon skulle innebära för Stockholm
- fortsätta redan påbörjat arbete med att ställa krav på energieffektivitet och förnybar energi i upphandlingar och i stadens egen fordonsflotta
- samordna stadens egna transporter samt bidra till samordnad varudistribution

¹⁴ I Transportstyrelsens utredningsförslag tilläts enbart el- och vätgasdrivna fordon i den strängaste miljözonen (miljözon klass 3), inte biogasfordon. Regeringens förslag till ny lagstiftning är dock ännu inte känt.

- Stockholms stad antar ett mål om 75 procents minskning av utsläppen från transporter till år 2030 jämfört med 2010

Sjöfart

Växthusgasutsläppet från sjöfarten uppgick 2016 till 0,08 ton CO₂e per invånare¹⁵. Inom sjöfarten står färjetrafiken för den enskilt största källan till utsläppet, hela 64 procent, vilket motsvarar 45 000 ton av totalt 69 900 ton koldioxidekvivalenter från sjöfarten per år. Då en stor del av sjöfarten i Stockholm ingår i den internationella sjöfarten finns endast begränsad möjlighet för Stockholms Hamnar att påverka utsläppen. Bedömningen i utredningen är att det inte är realistiskt att all internationell sjöfart inom stadens gränser kommer att vara fossilbränslefri 2040. I utredningen föreslås åtgärder som innebär ökad samverkan nationellt och internationellt. Det kan betyda att Stockholms stad samverkar med andra städer, organisationer och myndigheter samt att Stockholms Hamnar samverkar med andra hamnar i Sverige och övriga Europa samt aktivt deltar i branschorganisationer nationellt och internationellt. På så sätt kan Stockholms Hamnar och staden verka för ökade insatser inom exempelvis EU och Internationella sjöfartsorganisationen IMO. Utredningen föreslår också att Stockholms hamnar ska söka möjligheter till utvidgad samverkan med rederier i syfte att minska växthusgasutsläppen. Vidare föreslår utredningen att Stockholms Hamnar ska fortsätta det redan påbörjade arbetet med att utveckla de miljödifferenterade hamnavgifterna i syfte att, förutom att som idag att styra på svavelhalt i bränslet samt utsläpp av kväveoxid, även införa en differentiering utifrån växthusgasutsläpp. Detta ligger i linje med vad Sjöfartsverket redan planerar¹⁶. Detta föreslås ske i samverkan med andra hamnar i Sverige och regionalt i syfte att få större genomslag.

Förslag på åtgärder som ligger inom stadens rådighet är att verka för elanslutning vid kaj, möjliggöra anslutning till fjärrvärme vid kaj samt att vid upphandling av lokal och regional trafik ställa krav på eldrift och biobränslen, såsom HVO (hydrerad vegetabilisk olja) och flytande biogas.

De viktigaste åtgärdsförslagen från denna utredning bedöms vara att:

- samverka med andra hamnar i Sverige och övriga Europa och aktivt delta i branschorganisationer och forskningsprojekt såväl nationellt som internationellt
- arbeta med att utveckla de miljödifferenterade hamnavgifterna med differentiering även för koldioxid i linje med vad Sjöfartsverket planerar
- utveckla användandet av landel genom investeringar och samverkan med rederier och andra aktörer
- utreda möjligheten att använda fjärrvärme för försörjning av fartyg vid kaj
- ställa krav på eldrift eller biobränslen vid upphandling av lokal och regional trafik

Arbetsmaskiner

Växthusgasutsläppen från arbetsmaskiner i Stockholm motsvarade 0,15 ton CO₂e per invånare år 2016¹⁷, vilket är 6 procent av de totala utsläppen i Stockholm. Det råder dock en osäkerhet om exakt hur mycket drivmedel som förbrukas i arbetsmaskiner och hur fördelningen ser ut mellan olika verksamheter. För arbetsmaskiner anger utredningen *Handlingsplan för fossilbränslefria*

¹⁵ [Stockholms stad, Miljöbarometern. Växthusgasutsläpp per stockholmare från transporter i Stockholm](#) (december 2017)

¹⁶ Den 1 januari 2018 infördes [nya föreskrifter](#) där Sjöfartsverket erbjuder en avgiftsreduktion på den fartygsbaserade avgiften för fartyg som uppnår minst 75 verifierade poäng av maximalt 150 i Clean Shipping Index (CSI). I detta index ingår en koldioxidbaserad komponent.

¹⁷ [Stockholms stad, Miljöbarometern](#), växthusgasutsläpp från transporter (december 2017)

arbetsmaskiner att enda möjligheten till snabb utsläppsminskning genom upphandlingskrav idag är en övergång till biodiesel i form av så kallad HVO. Utredningen påpekar dock att detta endast fungerar på kort sikt och att man ser en hybridisering och ökad elektrifiering som mer rimliga utvecklingsspår. Därför föreslår utredningen att staden deltar i demonstrationsprojekt eller stödprogram för att snabba på en sådan utveckling, samt att det redan pågående samarbetet med exempelvis Göteborg, Malmö och Trafikverket kring upphandlingskrav för entreprenader ska fortsätta.

Det är i dagsläget inte praktiskt möjligt att ställa upphandlingskrav för entreprenader gällande energieffektivitet på arbetsmaskiner, dels saknas bränsleförbrukningsuppgifter för arbetsmaskiner, dels är utbudet av väldigt energieffektiva maskiner, såsom hybridiserade eller elektrifierade maskiner, alldeles för litet. Både ett register över arbetsmaskiner och uppgifter om bränsleförbrukning skulle hjälpa staden i dess arbete med att minska utsläppen från arbetsmaskiner. Utredningen föreslår därför att staden aktivt verkar för skapandet av ett nationellt register över arbetsmaskiner, t ex genom påverkansarbete gentemot nationella myndigheter och nationell politik.

Utöver upphandlingskrav för entreprenader kan staden direkt påverka sina egna inköp av maskiner och drivmedel genom en inköbspolicy. Eftersom det i princip enbart är kyrkogårdsförvaltningen samt Stockholm Vatten och Avfall som gör inköp av arbetsmaskiner och drivmedel har dock detta en liten påverkan på de totala utsläppen.

Så väl inom sjöfarten som för arbetsmaskiner, där omställningen till fossilfria bränslen ännu inte kommit så långt, finns behov av nya innovationer och tekniska genombrott för att nå fossilbränslefrihet och säkerställa måluppfyllelse till 2040.

De viktigaste åtgärdsförslagen från denna utredning bedöms vara:

- fortsätta samarbetet med exempelvis Göteborg, Malmö och Trafikverket kring fossilbränslefrihet i upphandling av entreprenader
- deltagande i innovationsupphandling eller demonstrationsprojekt för elektrifierade eller hybridiserade arbetsmaskiner
- framtagande av inköbspolicy för egna maskiner
- att staden aktivt verkar för skapandet av ett nationellt register över arbetsmaskiner, t ex genom påverkansarbete gentemot nationella myndigheter och nationell politik

Biogas

En del av lösningen för att ställa om till förnybart drivmedel är att använda biogas. Stockholms stad har lång erfarenhet av produktion och användning av biogas som fordonsbränsle, dels genom Stockholm Vatten och Avfalls reningsverk vid Henriksdal och Bromma som producerar biogas som fordonsbränsle, dels i stadens egna fordon eller upphandlade trafik. Redan i slutet av 90-talet testades den första biogasbilen i stadens egen flotta. Utbudet av biogas i Stockholm uppgick 2015 till 680 GWh. Både lokala och regionala biogasanläggningar har direkt påverkan på Stockholms stads utbud av biogas. I regionen producerar mest i Stockholm, med 255 GWh. Den regionala produktionspotentialen har uppskattats till 3 TWh biogas per år. För att uppnå en effektiv biogassektor behöver alla delar av biogasproducentens verksamhet beaktas, såväl råvarutillgång som avsättning av rörest och biogas. Biogasens mångfacetterade nyttor uppstår i transportsektorn som förnybart bränsle, inom lantbruket i form av växtnäring till ekologisk odling, samt som en behandlingsmetod för organiskt avfall från staden. Åtgärderna som föreslås i utredningen spänner

därför över flera områden och biogasproducenternas hela värdekedja. Flera av åtgärderna för att stimulera en ökad användning av biogas hänger ihop med de åtgärder som föreslagits i utredningarna om hur vägtrafiken, sjöfarten och arbetsmaskinerna ska bli fossilbränslefria, exempelvis genom införande av miljözoner som bara tillåter el-, vätgas- och biogasbilar, krav i stadens upphandlingar av transporter, utvecklade miljödifferenterade hamnavgifter och innovationsupphandling av arbetsmaskiner.

För att öka användningen av substrat och rötrest föreslår utredningen att staden tillsammans med andra kommuner i regionen ska införa obligatorisk matavfallsinsamling samt ställa krav på återvunnen växtnäring i de kommunala verksamheter där växtnäring används. Att vara ett gott exempel och bjuda in flera kommuner att följa efter, och därigenom enklare få igenom obligatorisk matavfallsinsamling i regionen, bedöms inte innebära extra utgifter utöver dem som redan tagits för att nå målsättningen om minst 70 procents matavfallsinsamling i kommunen. Inte heller krav på återvunnen växtnäring bedöms medföra ökade kostnader baserat på den låga egna användningen och dagens låga pris på biogödsel.

Utredningen föreslår också att staden tar ledartröjan för samarbete och samordning av biogasfrågan i ett regionalt perspektiv genom att tillsammans med regionala aktörer, offentlig verksamhet med flera utforma en regional biogasstrategi för Stockholm och närliggande län.

De viktigaste åtgärdsförslagen från denna utredning bedöms vara att:

- sätta mål för biogas som tar hänsyn till den breda samhällsnytta som biogas skapar
- fortsätta ställa krav vid upphandling av stadens transporter
- verka för användning av LBG i sjöfart och tung trafik
- undersöka vilka möjligheter som följer av en övergång till gasdrift vid spetslast i fjärrvärmeverken eller elproduktion
- ordna obligatorisk matavfallsinsamling och bjuda in andra kommuner att följa efter
- all kommunal verksamhet inklusive kommunalägda bolag premierar återvunnen växtnäring framför mineralgödsel
- ta fram en regional biogasstrategi

3.3. Övriga två rapporter

Förutom de energi- och transportinriktade rapporterna finns en rapport om kostnadseffektivitet och en om kommunal organisation. I den förra studeras såväl samhällsekonomisk lönsamhet som kommunalekonomiska effekter för ungefär 15 åtgärder inom olika områden. Beräkningarna rör framför allt de kommande åren och bygger på en rad avgränsningar, bland annat eftersom data saknas. Likväl visar rapporten vikten av att göra olika, bredare, ekonomiska analyser.

Rapporten om en fossilbränslefri organisation år 2030 bygger på en inventering och analys av olika åtgärder, och den beskriver hur de skulle kunna genomföras. Omfånget är brett och avgränsningarna följer ungefär den övergripande klimatstrategin, med skillnaden att målet om fossilbränslefrihet ska nås redan år 2030. I en omfattande handlingsplan redovisas en rad viktiga åtgärder för att ta staden mot fossilbränslefrihet. Dessa åtgärder hanteras i en parallell planeringsprocess och tas därför överlag inte upp i föreliggande rapport.

4. Granskning av åtgärdsförslag

Detta kapitel beskriver hur åtgärder och styrmedel kan granskas och redovisar utfallet för energi och transporter. I nästa steg identifieras det gap till målet som därefter återstår och hur det potentiellt kan slutas.

4.1. Analys och syntes – en metodbeskrivning

Utgångspunkten för att analysera miljöpolitiska styrmedel är vanligen det miljömål som råder, till exempel inga utsläpp av växthusgaser. Mest centralt är att studera graden av måluppfyllelse, dvs. hur verksamt ett visst styrmedel är för att nå målet, exempelvis i vilken mån det ger minskade utsläpp. En annan viktig punkt är graden av kostnadseffektivitet, dvs. om styrmedlet gör att målet nås till en låg eller lägsta kostnad. Ofta undersöks också om styrmedlet stimulerar innovationer och teknisk utveckling, samt i vilken grad det är praktiskt och politiskt genomförbart.

Allmänt sett ger direkt regelstyrning en god måluppfyllelse, medan ekonomiska styrmedel kan ge kostnadseffektivitet om de är rätt utformade. När det gäller stimulans av teknisk utveckling beror effekten på styrmedlets specifika utformning. Likaså varierar den praktiska och politiska genomförbarheten beroende på t.ex. utsläppskällors placering och aktörers inställning. Denna förutsätter rationella och välinformerade aktörer, medan verkligheten är långt mer komplex. Ändå är det ofta möjligt att analysera styrmedel och åtgärder på ett sätt som förbättrar beslutsunderlaget.

En relaterad typ av analys går ut på att identifiera det gap som finns mellan den förväntade effekten av ett styrmedel och målet i fråga. Ett träffsäkert styrmedel för en liten verksamhet (förbud mot lövblåsar) kan ha mindre betydelse än ett ineffektivt styrmedel för en stor verksamhet (ett halvdant styrmedel mot ett stort kraftverk). I en gapanalys granskas den totala utvecklingen mot ett mål långt fram i tiden. Komplexitet och databrist försvårar dock sådana redovisningar.

Samtidigt räcker styrmedelsanalyser sällan för offentligt beslutsfattande. Utöver målet för ett visst styrmedel finns nämligen i regel andra samhällsmål och andra föroreningskällor. Det kan uppstå både målkonflikter och målsynergier, på kort och lång sikt. Därför behöver styrmedelsanalysen sättas in i ett bredare sammanhang, en miljöstrategisk syntes. I en sådan är stadsövergripande perspektiv och nationella mål viktiga. Ofta står de totala fördelarna och nackdelarna i centrum, ibland kvantifierade.

Granskningens fokus i denna rapport

Den här rapporten redovisar både en analys och syntes, byggd på de underlagsrapporter och allmänna utgångspunkter som redovisas ovan. Analysen tar fasta på framförallt följande parametrar:

- Måluppfyllelse: hur verksam är åtgärden ur ett klimatperspektiv, dvs. hur mycket minskar den utsläppen av växthusgaser, framförallt fossil koldioxid?
- Kostnadseffektivitet: hur mycket kostar minskningen per kg växthusgas eller koldioxid, på kort och lång sikt?
- Kommunal rådighet: hur ser genomförbarheten ut i praktiken; finns rättslig och praktisk möjlighet att fatta verk samma beslut?

De tre punkterna redovisas nedan i en serie diagram som ligger till grund för en identifiering av synergier och konflikter utifrån exempelvis andra mål, mot bakgrund av de redovisade allmänna utgångspunkterna. I vilken mån ett beslut stimulerar teknisk utveckling och är praktiskt och politiskt genomförbart tas upp där det är relevant. Granskningen avslutas med en gapanalys, där åtgärderna

genom BECCS. Från trädgårdsavfall eller andra råvaror produceras biokol som kan användas till exempelvis plantering och som byggmaterial. Överskottsvärmen från pyrolys går till fjärrvärmenätet. Övriga åtgärder som föreslagits i handlingsplanen för kolavvecklingen är effektstyrning hos kunder, sammankoppling av fjärrvärmenät samt värmelagring, vilka alla bidrar till att upprätthålla effektbalansen när det är som kallast och därför minskar behovet av fossilolja för spetslast. Effektstyrningen hos kunderna förutsätter att fastighetsägarna vill delta. De kommunala fastighetsbolagen har här en viktig roll genom att för sina fastigheter installera effektstyrning och inspirera andra fastighetsägare att göra detsamma.

Förutom i kolet och fossiloljan finns fossila fraktioner även i avfallsbränslen, främst olika typer av plaster. Till skillnad från kolet och oljan är möjligheten begränsad att uppnå total fossilfrihet i avfallsbränslet eftersom det under lång tid framöver sannolikt finns avfallsströmmar med fossilt ursprung som till slut inte går att materialåtervinna.

Mängden fossilt material som går till avfallsförbränning kan dock minskas genom att bland annat minska användningen av plastprodukter och plastförpackningar samt återanvända och återvinna plasten bättre än idag. Dessutom kan fossil plast ersättas av bioplast. Både Stockholm Vatten och Avfall och Fortum Värme planerar att installera sorteringsanläggningar för avfall i syfte att öka materialåtervinningen.

Staden kan bidra genom att i sin egen upphandling minska tillskottet av plastprodukter och plastförpackningar. Staden kan också informera medborgarna om deras roll att vid inköp och källsortering påverka hur mycket plast som går till avfallsförbränning samt kampanjer kring t ex att soppsäsar gjorda av fossil plast ersätts med säsar gjorda av bioplast.

En fråga som dock är viktig att ställa är hur avfallshierarkin kan förbättras generellt, för alla råvaror. I sorteringsanläggningen sorteras förutom plast även matavfall och metall ut för att om möjligt lyftas tillbaka uppåt i avfallshierarkin. Matavfallet är en viktig komponent för att kunna öka biogasproduktionen. Det är bra att man genom sorteringsanläggningen fångar upp de råvaror som av misstag har hamnat på fel nivå i avfallshierarkin. En del av den plast som sorteras ut kan dock komma att visa sig vara omöjlig att materialåtervinna och kommer därför tillbaka till avfallsförbränningen som rejekt. En del av plasten materialåtervinns men återvänder till slut till avfallsförbränningen när plasten inte längre kan materialåtervinnas. Förorenad plast är viktig att destruera direkt i förbränningsanläggningar. Frågan är också vilket bränsle som ersätter den råvara som sorteras bort från avfallsförbränning och framför allt om det är av ondo att ersätta den med nytt utsorterat avfallsbränsle även om innehållet i detta bränsle har en fossil o-återvinningsbar fraktion.

Ett tänkbart framtida scenario, i alla fall i medellångt perspektiv, är att utsortering och användning av biogent material i avfallet, t ex matavfall, överträffar utsortering och återanvändning av fossilt

material och att andelen fossil råvara i avfallsbränslet hålls kontant eller till och med ökar till följd av detta. Import av avfall från länder med sämre fungerande avfallshantering än den svenska ger en positiv klimateffekt på global nivå, men kan, trots att avfallet genomgår utsorteringsprocess och därför endast en o-återvinningsbar fraktion blir kvar, ändå öka mängden fossil råvara i avfallsförbränningsanläggningarna inom Stockholms kommun. Detta är komplexa frågor som även involverar andra länders incitament för att bygga upp system för materialåtervinning. Rubriken på rapporten "Minskad energiåtervinning av plast" kan därför leda fel eftersom målet snarast bör vara att uppnå ett system som utgår från avfallshierarkin men där också t ex borttagande av gifter från kretsloppen är viktiga.

Staden har möjlighet att ta en diskussion kring avfallshierarkin, hur den fungerar i praktiken, vilka synergier och målkonflikter som finns och hur avfallsförbränningen på bästa sätt bidrar till ett uthålligt energi- och avfallssystem med så liten klimatpåverkan som möjligt. Förslagsvis samlar staden i en sådan diskussion relevanta aktörer inom alla steg i avfallshierarkin. Resultatet från dessa diskussioner berör även medborgarna.

Inom staden produceras nästan all förnybar el i Fortum Värmes kraftvärmeanläggningar, cirka 900 GWh år 2017. För att produktionen av el ska ske i kraftvärmeverken är det nödvändigt att det finns ett värmebehov i fjärrvärmenätet. Kostnaden för att producera el i kraftvärmeverken utan samtidig värmeproduktion, så kallad kondensdrift, är så hög att det så gott som aldrig finns ekonomiskt incitament att köra anläggningen. Eftersom förnybar el är en viktig del i strategin för transporter och öppen fjärrvärme, och produktion av förnybar el och värme i kraftvärmeverk är en förutsättning för en eventuell kolsänka genom BECCS, är det viktigt att staden i sina övriga strategier tar hänsyn till den nyckelroll som fjärrvärme producerad med förnybara råvaror har.

Även Fortum Värme producerar en del av fjärrvärmen med värmepumpar med en årlig elanvändning på cirka 500 - 600 GWh, att jämföra med den totala elproduktionen i kraftvärmeverk som under 2017 var 1 600 GWh. Genom att både ha kraftvärmeproduktion och värmepumpar kan Fortum Värme parera för såväl tidpunkter med stort elbehov som tidpunkter när det finns ett överskott av elproduktion.

Stockholms stad bidrar redan idag till ett samarbete med Fortum Värme kring markanvisning för ett eventuellt kraftvärmeverk i Lövsta. I detta projekt ingår också ett skifte av fastigheter där Fortum Värme får köpa fastigheten i Lövsta av staden och staden får köpa fastigheten där Hässelbyverket idag står av Fortum Värme.

Sammanfattning av potentiellt viktiga åtgärder inom energiområdet:

- Säkerställa och följa upp arbetet med avvecklingen av kolet i KVV6
- Kommunala fastighetsbolag deltar i satsning på effekt- och värmestyrning
- Identifiera och ta fram avvecklingsplan för oljepannor
- Uppföra utsorteringsanläggning för avfall
- Se över upphandlingsrutiner inom staden så att plastmaterial i produkter och förpackningar undviks till förmån för mer miljöanpassade val
- Informera kring problematiken om plast och plastavfall, med konkreta råd om mer miljöanpassade val och hur plastavfallet ska hanteras
- Staden behöver lyfta en diskussion kring avfallshierarkin
- Fortsatt samarbete kring Lövstaverket
- Staden behöver lyfta den viktiga roll som fjärrvärmen har i strategin för fossilfrihet och möjlighet till att bli klimatpositiv
- Underlätta för ökad anslutning av öppen fjärrvärme
- Lyft möjligheterna för staden att använda biokol
- Skapa ekonomiska incitament för kolsänkor

Med stadens inriktning att uppnå en egen elproduktion baserad på solenergi som motsvarar 10 procent av den egna användningen behöver cirka 70 GWh solceller produceras utgående från stadens nuvarande elanvändning, vilket innebär cirka 400 000 kvadratmeter solceller¹⁹.

Utvecklingen av öppen fjärrvärme, från cirka 100 GWh till 500 GWh år 2023 kan genomföras tack vare effekt och energi från förnybar elproduktion inom staden. Denna el kan dock behövas för att utveckla andra verksamheter inom staden, till exempel inom trafikområdet. För att minska behovet av el skulle Fortum Värme kunna använda sig av fjärrvärmenät med lägre temperatur.

Eftersom konceptet med öppen fjärrvärme från datahallar bygger på att det uppstår värmeförluster från utrustningen finns det en risk att potentialen för öppen fjärrvärme mattas av över tid allt eftersom det sker en teknikutveckling av datautrustning med mindre förluster. Detta kan dock motverkas av att datatrafiken i datahallarna ökar.

Staden kan underlätta för ökad anslutning av öppen fjärrvärme genom att i god tid förbereda markanvisningar för etablering av nya datahallar.

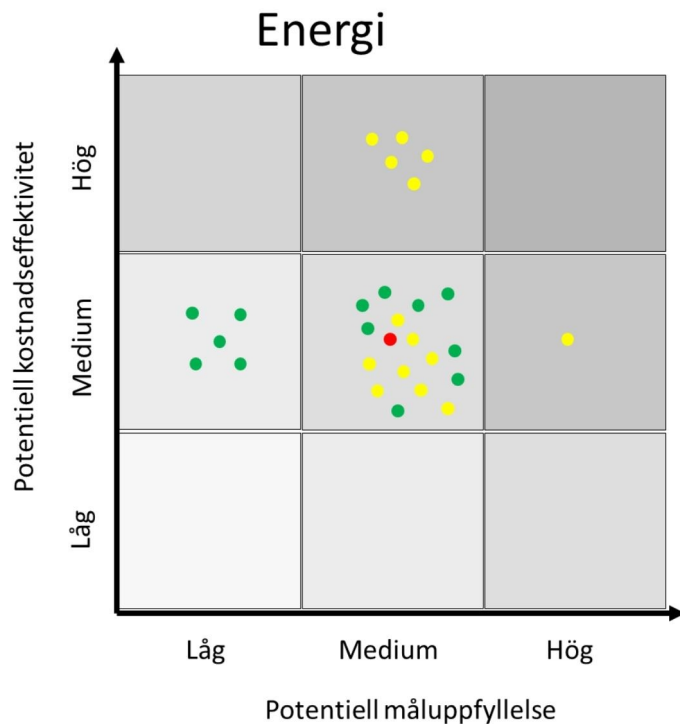
Två typer av kolsänkor har identifierats vara möjliga att genomföra; biokol och BECCS. Redan idag produceras biokol från trädgårdsavfall i en demonstrationsanläggning i Högdalen. Fortum Värme har skissat på att en storskalig biokolanläggning skulle kunna skapa en kolsänka på 130 000 ton koldioxid. En sådan anläggning bör förläggas utanför staden med närhet till den råvara som ska användas. Potentialen som kolsänka är ännu större för BECCS som installeras på Fortum Värmes biokraftvärmeverk; cirka 230 000 ton koldioxid bara från Värtaverket KVV8 och 800 000 ton koldioxid om potentialen för biokraftvärmeverk och biogent bränsle i avfallsbränslet i hela regionen utnyttjas.

Eftersom kolsänkor inte ingår i EU:s utsläppshandelssystem eller som minusposter i koldioxidskatten saknas ekonomiska incitament att skapa kolsänkor. Staden har möjlighet att engagera sig för att diskutera problemet på nationell nivå, och kan även, i ett eget klimatväxlingsprogram, inkludera kolsänkorna som negativa utsläpp.

Sammantaget resultat – energi

I figur 3 redovisas potentiell måluppfyllelse, kostnadseffektivitet samt rådighet för alla de åtgärder som föreslagits i utredningarna. Måluppfyllelse redovisas på den horisontella axeln där högt värde innebär att åtgärden, om den genomförs, bidrar stort till att målet uppfylls. Kostnadseffektivitet redovisas på den vertikala axeln där högt värde innebär att åtgärden bidrar till stora utsläppsminskningar per avsatt krona. Stadens rådighet redovisas genom färgerna grön, gul och röd där grön betyder att staden har stor rådighet över genomförandet, röd betyder låg rådighet och gul ligger däremellan.

¹⁹ Beräknat enligt schablon på 150 kWh/m², år.

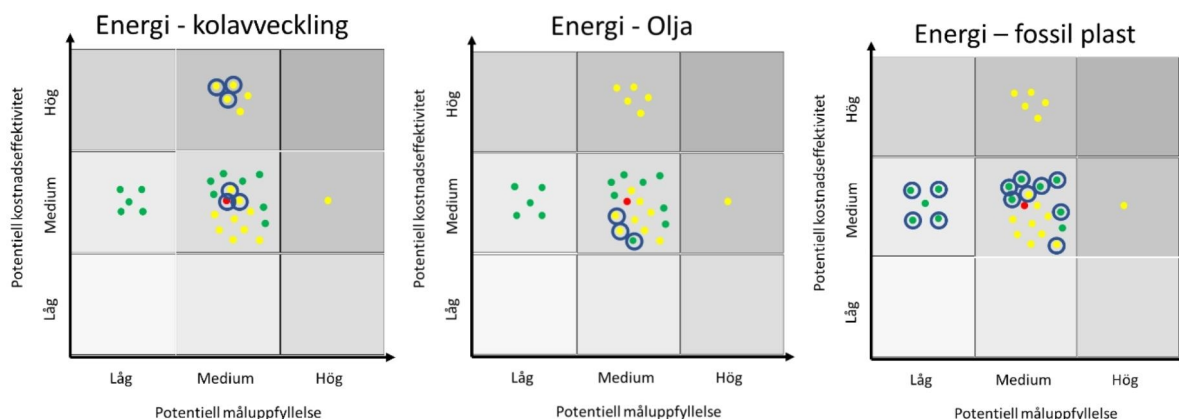


Figur 2 Åtgärders potentiella måluppfyllelse, kostnadseffektivitet och stadens rådighet inom energiområdet.

De slutsatser man kan dra från figur 3 är bland annat att det finns en åtgärd som enskilt ger stor måluppfyllelse och det är att investera i en stor BECCS-anläggning. Det är därför en åtgärd som, även om den inte kommer stå klar i närtid, behöver börja förberedas för. Avvecklingen av kolet har sammantaget en stor påverkan på stadens mål, men åtgärderna är fördelade på flera delåtgärder som tillsammans uppfyller målet där varje delåtgärd bedömts som gul.

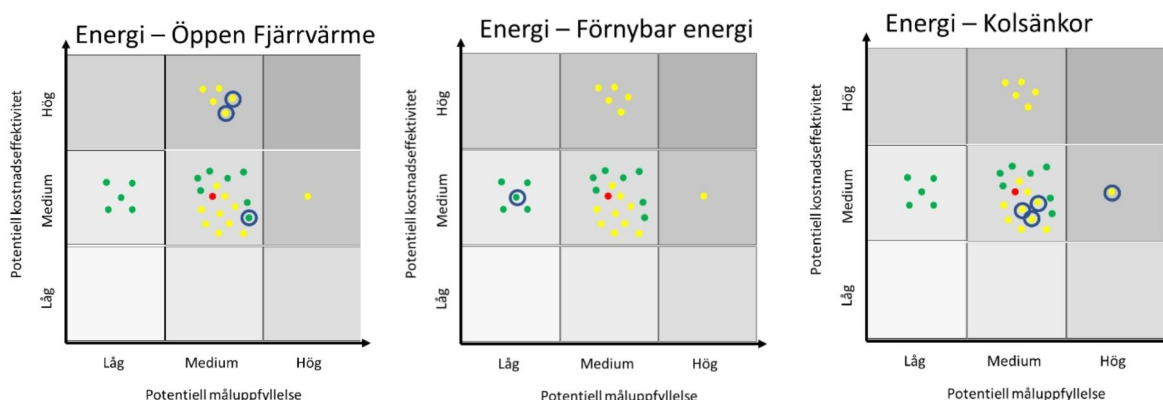
Åtgärder med stor rådighet (grön prick) rör framför allt den egna upphandlingen, att genomföra utredningar och kommunikationsinsatser. Flera av dessa åtgärder har dock en ganska låg måluppfyllelse även om de på sikt kan vara viktiga för engagemanget bland medborgarna och som inspiration till andra att ta efter. I figur 4 markeras prickarnas placering för de olika utredningarna.

Åtgärderna för kolavvecklingen härrör främst från de *strömmar* som Fortum Värme har identifierat. Tillsammans har de en stor potentiell måluppfyllelse, medan de var för sig har en medelstor potentiell måluppfyllelse. Investeringarna för genomförandet av åtgärderna genomförs av Fortum Värme medan staden bidrar i sina roller som delägare, tillståndsmyndighet och stor fjärrvärmekund. Åtgärderna för olja är kartläggning av oljepannor, ansökan om nationellt stöd och konvertering i Fortum Värmes anläggningar. Staden bidrar här med kartläggningen och samarbetet kring ansökan om stöd. För åtgärderna för minskad mängd fossil plast som går till energiåtervinning är många av åtgärderna inom stadens rådighet, t ex att ställa inköpskrav, informera allmänheten och initiera utredningar, vilket förklarar att många åtgärder är gröna. En konkret åtgärd med medelstor potential är investeringen i en försorteringsanläggning.



Figur 3. Åtgärder per utredning (energiområdet)

Åtgärder för ökad anslutning av öppen fjärrvärme handlar mycket om bättre organisation och kommunikation mellan staden och Fortum Värme. I kolavvecklingsrapporten redovisas också åtgärder som har att göra med ökad anslutning av öppen fjärrvärme, vilka inte ingår här. Även för ökad produktion av förnybar el har redan en del åtgärder lyfts i utredningen om avvecklingen av kolet. Detta gör att det i rapporten om förnybar elproduktion endast finns en åtgärd och den avser produktion av el med solceller. I utredningen om kolsänkor identifieras investering i en BECCS-anläggning som hög potentiell måluppfyllelse, medan biokolet bedöms ha medelstor potential.



Figur 4 Åtgärder per utredning (energiområdet).

I diagrammen ovan redovisas potentiell måluppfyllelse, kostnadseffektivitet och rådighet. Eventuella synergier och målkonflikter är dock också viktiga att identifiera och redovisa.

Följande synergier är särskilt viktiga:

- Förnybar el är en nyckel för stora delar av stadens strategi. Tack vare förnybar el kan utsläppen, såväl växthusgaser som lokala utsläpp av kväveoxider och partiklar, minska inte minst inom transportområdet.
- Tack vare fjärrvärme kan oljepannor med tillhörande utsläpp avvecklas.
- Förbränning av avfall som inte längre kan återanvändas eller återvinnas, eller som av andra skäl är viktigt att destruera i förbränning, förhindrar att avfallet läggs på deponi eller att oönskade ämnen kommer ut i samhället och recipienten. Dessutom produceras fjärrvärme och el.

- Energismarta lösningar som Öppen fjärrvärme gör att Stockholms attraktionskraft ökar för etablering av t ex datahallar.
- När Hässelbyverket läggs ner möjliggörs att bostäder kan byggas i ett mycket attraktivt läge inom Stockholmsområdet, med sjöläge, grönområden och nära till kommunikationer.

Det finns också några målkonflikter:

- Matavfallet som går till biogasproduktion skulle också kunna förbrännas i ett kraftvärmeverk där värme och el produceras. Elen skulle sedan kunna användas i elfordon i stället för gasfordon. Med detta förfarande förloras dock till exempel cirkulering av fosfor och foderersättning till djur.
- Utvecklingen av öppen fjärrvärme, om det rör sig om nyetableringar, innebär ett ökat behov av både eleffekt och elenergi. Fortum Värme kan här utreda möjligheterna att sänka fjärrvärmemetemperaturen för hela eller delar av fjärrvärmenetet för att minska detta elbehov.
- Om el används för uppvärmning inom områden där anslutning till fjärrvärme är möjlig, i t ex värmepumpar, används en del av den el som i stället kan användas till annat, t ex elfordon.

Sammantaget kan staden lyfta fram och prioritera kombinatet med fjärrvärme-elproduktion-kolsänka där även avfallshantering (när inte avfallshantering högre upp i avfallshierarkin är möjlig) är en fjärde pelare. El bör huvudsakligen användas till mekaniska applikationer, t ex fordon, eftersom el till fordon innebär att ineffektiv förbränning av mestadels fossila bränslen ersätts.

4.3. Granskning av transportområdet

Transportsektorn i Sverige är till cirka 80 procent beroende av fossil energi²⁰. Medan fossilberoendet redan brutits inom många andra sektorer, såsom fjärrvärmeproduktion, service- och bostadssektorn, kvarstår utmaningen ännu inom transportsektorn. De minskade utsläppen av växthusgaser genom ökad inblandning av förnybara drivmedel åts under flera år upp av det stadigt ökande transportarbetet. Den utvecklingen har brutits och de senaste åren sjunker utsläppet av växthusgaser från vägtrafiken trots att transportarbetet fortsätter att öka (på nationell nivå)²¹. Utmaningen kvarstår dock att dels effektivisera transportarbetet för att minska energiförbrukningen, dels att bryta beroendet av fossila bränslen. Utredningarna med förslag på åtgärder för vägtrafik, sjöfart och arbetsmaskiner inom

Sammanfattning av potentiellt viktiga åtgärder inom transportområdet:

- Förbud mot försäljning av fossila drivmedel samt stimulera utbyggnad av infrastruktur för förnybara drivmedel och el
- Regelverk för miljödifferenterade parkeringsavgifter
- Utökning av miljözonsbestämmelserna
- Miljödifferenterade passageavgifter och eller i kombination med trängselavgift
- Påverka stadsbyggande som gynnar ett transportsnålt samhälle
- I större utsträckning använda möjligheten att bestämma tidsfönster för leveranser av gods i staden
- Påverka färjetrafikens utsläpp genom samverkan, påverkan och hamnavgifter
- Genomför innovationsupphandling för arbetsmaskiner i syfte att stimulera ny teknik
- Att Stockholms stad antar ett mål om 75 procents minskning av utsläppen från transporter till år 2030 jämfört med 2010
- Ta fram en regional strategi för biogasen

²⁰ Statens Energimyndighet (2017). Drivmedel 2016 – mängder, komponenter och ursprung rapporterade enligt drivmedelslagen och hållbarhetslagen. ER 2017:12.

²¹ Naturvårdsverket (december 2017). Utsläpp av växthusgaser från inrikes transporter.

<http://www.naturvardsverket.se/Sa-mar-miljon/Statistik-A-O/Vaxthusgaser-utslapp-fran-inrikes-transporter/>

Stockholms stad återspeglar dessa utmaningar.

Gemensamt för utredningarna är att de pekar på stadens begränsade rådighet att genomföra åtgärder som leder hela vägen till fossilbränslefrihet. I flera fall är de åtgärder som staden kan genomföra beroende av styrmedel och incitament som beslutas på nationell- och EU-nivå. Mot bakgrund av detta finns svårigheter att säkerställa måluppfyllelse med de åtgärder som utredningarna föreslår och de verktyg som står till buds för en stad med ambitiösa klimatmål. Förutom konkreta åtgärder för att ställa om egna fordon och egen infrastruktur, föreslår därför utredningarna samarbete och påverkansarbete nationellt och inom EU. Att vara en pådrivande aktör och påpeka vilka åtgärder eller beslut som behövs för att staden ska kunna nå sina mål kan få ökad betydelse för att säkerställa måluppfyllelse. Även samarbete och dialog på regional nivå är betydelsefullt då transportsektorn i Stockholm inte är en isolerad ö utan starkt påverkad av förutsättningar i regionen, inte minst när det gäller samhällsplanering, väginfrastruktur och kollektivtrafik. Stockholms stad kan också genom att formulera egna ambitiösa klimatmål både inspirera och sätta press på andra aktörer runtom i världen att genomföra åtgärder som minskar klimatpåverkan.

Olika typer av åtgärder innebär olika stor risk för att målet inte uppnås. Ett förbud mot fossila bränslen samt krav i stadens egna upphandlingar ger en säkrare måluppfyllelse än exempelvis olika typer av ekonomiska incitament i form av trängselskatt, passageavgifter, miljödifferentialiserade parkeringsavgifter, och miljözonsbestämmelser. Samarbete och samverkan kan vara viktiga åtgärder men där finns större osäkerhet om graden av måluppfyllelse. I praktiken är det troligast att staden väljer en kombination av åtgärder för att styra mot måluppfyllelse.

Miljöförvaltningen har undersökt möjligheterna att lokalt förbjuda försäljning och användning av fossila drivmedel avsedda för vägtrafik inom Stockholms stad. Utredningen visade att det krävs en förändring i lag för att en kommun ska kunna fatta ett sådant beslut. Däremot kan staden via tillämpning av miljöbalkens bestämmelser, genom tillsyn gentemot bränsleförsäljare och verksamheter med egna tankställen, verka för en minskad användning av fossila bränslen inom Stockholms stad. Slutsatsen är att det genom tillämpning av miljöbalkens bestämmelser går att minska försäljning av fossila bränslen, vilket skulle vara en kraftfull åtgärd för att nå målet om fossilbränslefrihet 2040. Mer specifikt föreslår utredningen att staden konsekvenser av ett sådant förbud ska utredas i samarbete med branschorganisationer. Denna utredning är strategiskt viktig för att nå fossilbränslefrihet på sikt och är därför viktig att genomföra i närtid.

För att öka styrningen mot minskade koldioxidutsläpp från vägtrafiken är det intressant att undersöka om redan befintliga styrinstrument med andra syften kan användas och utökas. Utredningen om fossilfri vägtransportsektor föreslår till exempel utökning av miljözonsbestämmelserna, miljödifferentialiserade parkerings- samt passageavgifter i kombination med trängselavgifter. Miljözonsbestämmelser används av Stockholms stad redan idag i syfte att förbättra luftkvaliteten i innerstaden och omfattar vissa tunga fordon (lastbilar och bussar). Transportstyrelsen har under 2016 lämnat förslag på att inkludera även personbilar, lätta lastbilar och lätta bussar i nya miljözonsbestämmelser. I grunden är förslaget en åtgärd för att förbättra luftkvaliteten, men krav på exempelvis el och vätgas kan också innebära lägre utsläpp av växthusgaser. Sedan hösten 2017 förbereder regeringen ett lagförslag kring nya miljözonsbestämmelser som skulle kunna vara en del i

ett paket av åtgärder för att inte bara förbättra luftkvaliteten i staden utan också bidra till mål om fossilbränslefrihet²².

På samma sätt som miljözonsbestämmelser är parkeringsavgifter inte ett instrument som är utformat att främja bilar med låga utsläpp av växthusgaser eller som drivs med förnybara bränslen. Att införa miljödifferentierade parkeringsavgifter baserade på fordonets klimatprestanda är idag inte möjligt utan att staten ändrar lagstiftningen, vilket påtalats av Stockholms stad vid flera tillfällen. Eftersom denna åtgärd anses kunna vara en tydlig markering till marknaden och samhället att Stockholm vill gå före i omställningen kan staden även fortsättningsvis försöka påverka regering och riksdag att genomföra förändringar i kommunala avgiftslagen och (eventuell) kommunallagen.

Trängselskatten var vid dess införande ett sätt att, förutom minska trängseln i innerstaden, premiera fordon med förnybara drivmedel. Undantaget från trängselskatt för fordon som drivs med förnybara drivmedel finns däremot inte kvar i dagens utformning. Kommunen skulle dock, enligt vad utredningen *Handlingsplan för fossilfria vägtransporter* föreslår, kunna påverka regering och riksdag att differentiera trängselskatten med avseende på miljöprestanda på fordonet. Alternativt kan parallellt system med miljödifferentierade passageavgifter införas som använder sig av samma teknik som trängselskattesystemet men med syfte att premiera fordon som drivs med förnybara drivmedel. Ett sådant system antas, i jämförelse med ett förbud mot fossila drivmedel, kunna vara ett kostnadseffektivt sätt att minska koldioxidutsläppet, förutsatt att passageavgiften återspeglar de samhällsekonomiska kostnaderna. Vidare samspelar denna åtgärd med flera andra åtgärdsförslag, inte minst miljözonsbestämmelser och differentiering av parkeringsavgifter som nämnts ovan.

Avseende godstransporter kan staden stimulera ökad samordning och effektivisering av transporterna genom att bestämma tidsfönster för leveranser av gods. Detta är en åtgärd som anses ha en betydelsefull potential och skulle medföra positiva effekter inte bara ur klimatperspektiv utan också gällande förbättrad luftkvalitet, minskat buller och färre transporter. Detta styrmedel har redan testats genom krav på att leveranser sker off-peak, nattetid, och då enbart med eldrivna lastbilar för att inte störa boende med buller på nätterna.

Genom översiktsplanering och detaljplanering har kommunen stora möjligheter att påverka hur stadens mark ska användas. Marken är värdefull och ska räcka till att uppfylla mål för såväl stadsbyggande som trafik. Infrastruktur i form av vägar och tankstationer är många gånger styrande för hur långt omställningen av vägtrafiken kan nå. Exempelvis har studier visat att utbyggnad av vägar leder till ökat transportarbete medan tillgänglighet till fler laddstationer som erbjuder snabbbladdning minskar "räckvidsångesten" för elbilisten och därmed sänker tröskeln för att gå över till elbil. Stadens planering kan underlätta för invånarna att minska bilresandet, samt i de fall bilresor behövs underlätta för att ladda med el eller tanka förnybart. Det är därför viktigt att staden, i enlighet med vad som föreslås i underlagsutredningen om vägtrafiken, bedriver ett stadsbyggande som gynnar ett transportsnålt samhälle och en utbyggnad av infrastruktur för förnybara drivmedel och el. Sådana planer görs med fördel tillsammans med landstinget och andra kommuner i länet eftersom kollektivtrafik och infrastruktur i Stockholm behöver hänga ihop även med övriga länet för att uppnå önskad effekt.

Såväl inom sjöfarten som för arbetsmaskiner, där omställningen till fossilfria bränslen ännu inte kommit så långt, finns behov av nya innovationer och tekniska genombrott för att säkerställa

²² Avser miljözon där enbart el-, vätgas-, och biogasbilar tillåts.

måluppfyllelsen till 2040. För arbetsmaskiner föreslår utredningen innovationsupphandling för att stimulera ny teknik. Upphandling är ett kraftfullt verktyg som staden kan använda för att nå måluppfyllelse inom sin egen verksamhet men också för att stimulera ny teknik vilket kan ge effekt även inom verksamheter långt utanför stadens egen rådighet. Det har därför bedömts som en potentiellt viktig åtgärd som staden bör genomföra.

Inom sjöfarten står färjetrafiken för den största andelen av utsläppen och åtgärder för att minska dessa utsläpp behöver därför prioriteras. Utredningen föreslår exempelvis samverkan med rederier och hamnar i regionen för att utveckla hamnavgifter att även ta hänsyn till koldioxidutsläpp.

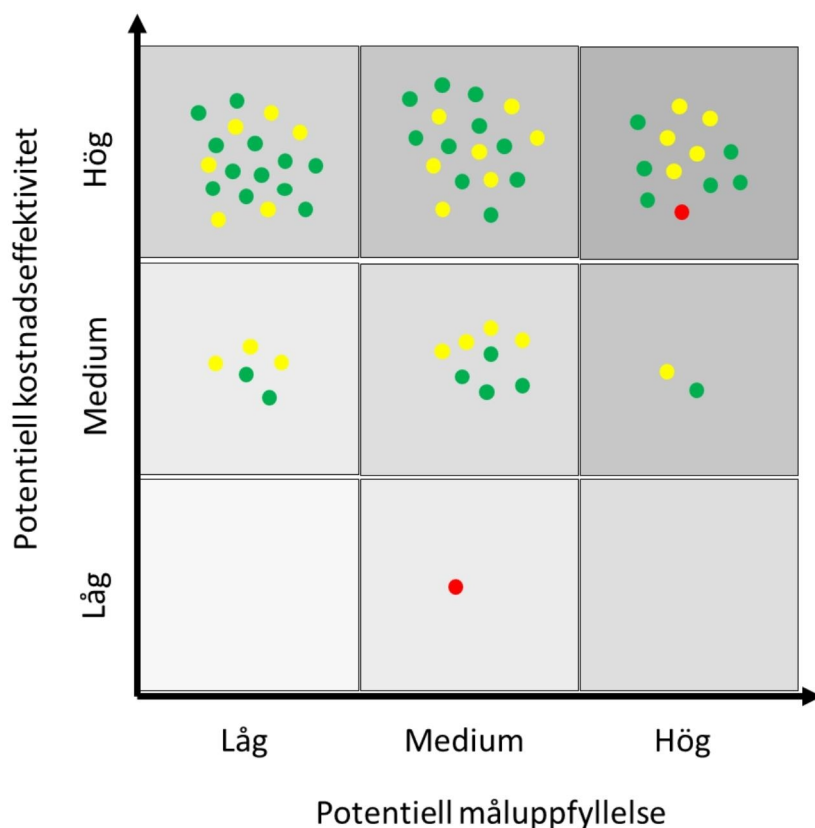
På samma sätt som produktionen av förnybar el och värme är en förutsättning för att staden ska lyckas avveckla kolanvändningen och oljan, är biogasproduktionen från de avfall och restprodukter som uppstår i staden en viktig del av lösningen för att nå fossilbränslefrihet inom transportsektorn, vilket illustreras i figur 6. En potentiellt viktig åtgärd som staden borde genomföra i enlighet med utredningens förslag är därför att ta fram en regional strategi och plan för att Stockholms stad ska kunna ersätta naturgasen, dels inom den egna kommunen, dels för t.ex. den sjöfart som anlöper dess hamnar.

Synergierna mellan utredningarna är däremot långt större än så. Exempelvis kan en utbyggd infrastruktur för förnybara drivmedel försörja både bilar, tung trafik och till viss del även arbetsmaskiner. Även utveckling av motorer för arbetsmaskiner och färjor är beroende av motorutvecklingen för tunga fordon, såsom lastbilar och bussar.

Sammantaget resultat – transporter

I syfte att analysera de åtgärder som föreslås i utredningen har varje åtgärd bedömts utifrån potentiell måluppfyllelse, potentiell kostnadseffektivitet samt stadens rådighet att genomföra åtgärden. Resultatet av bedömningen för åtgärderna som föreslås inom transportområdet, inklusive åtgärder för ökad biogasproduktion, presenteras i figur 6 nedan. Gröna prickar representerar en åtgärd som staden själv har rådighet att genomföra, gula prickar en åtgärd som kräver samverkan och röda prickar åtgärder där staden i praktiken inte har någon egen rådighet. Det blir tydligt i denna analys att utredningarna som ligger till grund för denna syntesrapport tar avstamp i de åtgärder som staden helt på egen hand eller i samverkan med andra har möjlighet att genomföra. Analysen visar också att de åtgärder som utredningarna föreslår i större utsträckning har fokus på kostnadseffektivitet än på måluppfyllelse, då vissa åtgärder med tveksam måluppfyllelse men hög kostnadseffektivitet föreslås. Det är för dessa åtgärder möjligt att ytterligare förstärka eller förbättra måluppfyllelsen genom att exempelvis tydliggöra vad samarbeten förväntas leda till för resultat, samt att mäta och följa upp vad informationsinsatser som ska underlätta eller stimulera ett visst beteende har resulterat i.

Åtgärder som träffar bredare, exempelvis passageavgifter, har generellt större potentiell måluppfyllelse än åtgärder som exempelvis endast är verksamma inom en begränsad del av de verksamheter som genererar utsläpp. Exempel på sådana åtgärder är krav på elbilar i bilpooler och samordning av stadens egna transporter. Detta behöver inte betyda att dessa åtgärder inte ska genomföras. Även om åtgärder som staden själv kan genomföra endast träffar en begränsad del av utsläppen, exempelvis genom att ställa krav i upphandlingar av arbetsmaskiner, kan det ge ringar på vattnet utanför stadens egna verksamheter och därmed vara prioriterade genom att det stimulerar ny teknik och utbyte till exempelvis nya arbetsmaskiner.



Figur 5 Åtgärders potentiella målpuppfyllelse, kostnadseffektivitet och stadens rådighet inom transportområdet

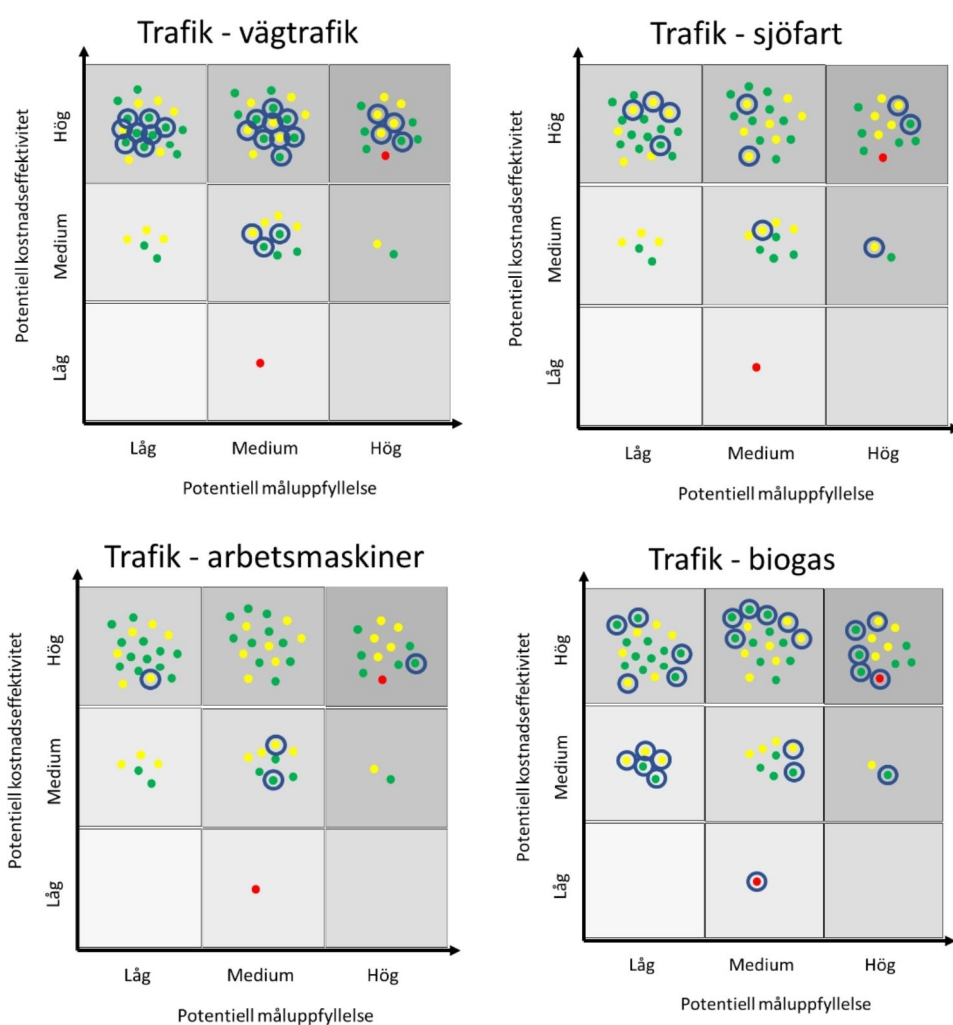
I figur 7 nedan visas de åtgärder som föreslagits i de olika underlagsrapporterna med en blå ring för att tydliggöra i vilka kvadranter de olika utredningarnas förslag återfinns. I utredningen om åtgärder för att nå fossilbränslefri vägtransportsektor är den övervägande delen av åtgärderna av en karaktär som staden själv kan genomföra. Utredningen innehåller också flera förslag till åtgärder som innebär framtagande av en strategi eller handlingsplan samt flera förslag till framtagning av utredningar. I denna analys bedöms enbart framtagande av strategin eller handlingsplanen, inte genomförandet av den samma, eftersom det inte är känt vad strategin eller handlingsplanen kommer att innehålla. På samma sätt bedöms framtagandet av en utredning och inte vad ett eventuellt förslag från utredningen i sig kan komma att innebära. Flera av dessa åtgärder anses ha potential till hög måleffektivitet samt vara kostnadseffektiva och något som staden i de flesta fall har egen rådighet att genomföra, av det skälet återfinns flera åtgärder i den översta högra kvadranten. Dessa åtgärder har närmare presenterats ovan. Åtgärder inom vägtrafiken som anses ha låg potential till målpuppfyllelse men hög kostnadseffektivitet är exempelvis informationsinsatser till allmänhet eller näringsliv i staden, samt vissa former av samverkansprojekt. Många av dessa åtgärder innebär att staden fortsätter med redan påbörjat arbete.

Många åtgärder som föreslagits för sjöfarten är av karaktären "samverkan" samt "verka för". Därför har prickarna i diagrammet markerats med gult. Att jobba med krav i upphandlingar, investera i infrastruktur för elanslutning samt att utveckla miljödifferentierade hamnavgifter för att också innefatta koldioxid har ansetts vara åtgärder med potential till hög målpuppfyllelse.

Inom åtgärdsområdet arbetsmaskiner har krav i upphandling bedömts kunna ge stor potential till målpuppfyllelse på grund av att det kan stimulera utveckling ny teknik vilket kan ge effekt även inom verksamheter långt utanför stadens egen rådighet. Även om åtgärden att ta fram ett register över

arbetsmaskiner och uppgifter om bränsleförbrukning har bedömts ha låg måluppfyllelse anses detta vara en viktig åtgärd för staden att jobba vidare med för att möjliggöra kravformulering i upphandlingar.

Utredningen om biogas innehåller åtgärder med stor spridning avseende bedömd måleffektivitet och kostnadseffektivitet. Detta är också den enda utredning inom transportområdet som lyft fram åtgärder där staden inte har rådighet men som ändå anses viktiga för att stimulera biogasens utveckling, exempelvis att få bort skattebefrielsen på fossila bränslen inom sjöfarten och inom industriell verksamhet, samt att göra en översyn av de nationella styrmedlen på biogasområdet. Åtgärder som bedömts ha stor potentiell måluppfyllelse samt stor potentiell kostnadseffektivitet är bland annat att underlätta övergången till biogas för tung trafik samt att undersöka de möjligheter som en övergång till gasdrift vid spetslast i fjärrvärmeverken eller elproduktion skulle innebära.



Figur 6. Åtgärder per utredning (transportområdet)

Utöver potentiell måluppfyllelse, kostnadseffektivitet och rådighet är det även intressant att studera olika åtgärders eventuella synergier och målkonflikter.

För åtgärder inom transportområdet har följande synergier särskilt identifierats:

- Minskat buller och förbättrad luftkvalitet genom övergång till elfordon.
- Ökad energitrygghet genom minskad användning av fossila bränslen från icke demokratiska stater.
- Genom åtgärder som minskar trafikarbetet minskar trängsel vilket bidrar till en mer attraktiv stad.
- Energieffektivisering genom övergång till mer energieffektiva fordon samt elfordon
- Genom begränsningar av biltrafiken ökar konkurrenskraften för kollektivtrafiken vilket också bidrar till minskad trängsel och förbättrad luftkvalitet.
- Åtgärder för att förbättra förutsättningarna för produktion av biogas och förnybar el är en del av lösningen för stadens transporter.

Exempel på målkonflikter som identifierats är:

- **Bristande tillgång** på biodrivmedel som är förnybara och hållbara. Risk att icke hållbara råvaror utnyttjas om efterfrågan på HVO ökar kraftigt och ses som en central lösning på klimatutmaningen.
- **Förnybarhet vs. luftkvalitet.** Vid en övergång till dieselfordon minskar koldioxidutsläppet genom möjligheten till att tanka en högre andel förnybar diesel medan de lokala utsläppen av kväveoxid riskerar att öka.
- **I takt med att de fossilfria alternativen växer kan de komma att konkurrera ut varandra.** Risken finns att konkurrensen mellan olika förnybara alternativ såsom el och biodrivmedel är större än de förnybara alternativens konkurrenskraft gentemot de fossila alternativen.
- **Tillgänglighet till mark och infrastruktur.** Begränsningar i tillgänglighet till mark och infrastruktur sätter hinder för hur långt staden kan nå, exempelvis tillgänglighet till tankning och laddning av fordon, och tillgänglighet till centrala och attraktiva lägen för hamnar
- **Tillgänglighet till bostäder och handel.** Konkurrensen mellan attraktiva boendemiljöer i staden och biltrafik; exempelvis finns många gånger en målkonflikt mellan handel i city som är beroende av att få försörjning av leveranser och en tyst, attraktiv boendemiljö med bra luftkvalitet.
- **Investeringar vs. kostnadsbesparingar.** Åtgärder som innebär effektiviseringar och mindre utsläppsminskningar på kort sikt genom bättre utnyttjande av befintlig teknik idag i förhållande till att ta en större investering för att möjliggöra stora utsläppsminskningarna på längre sikt.

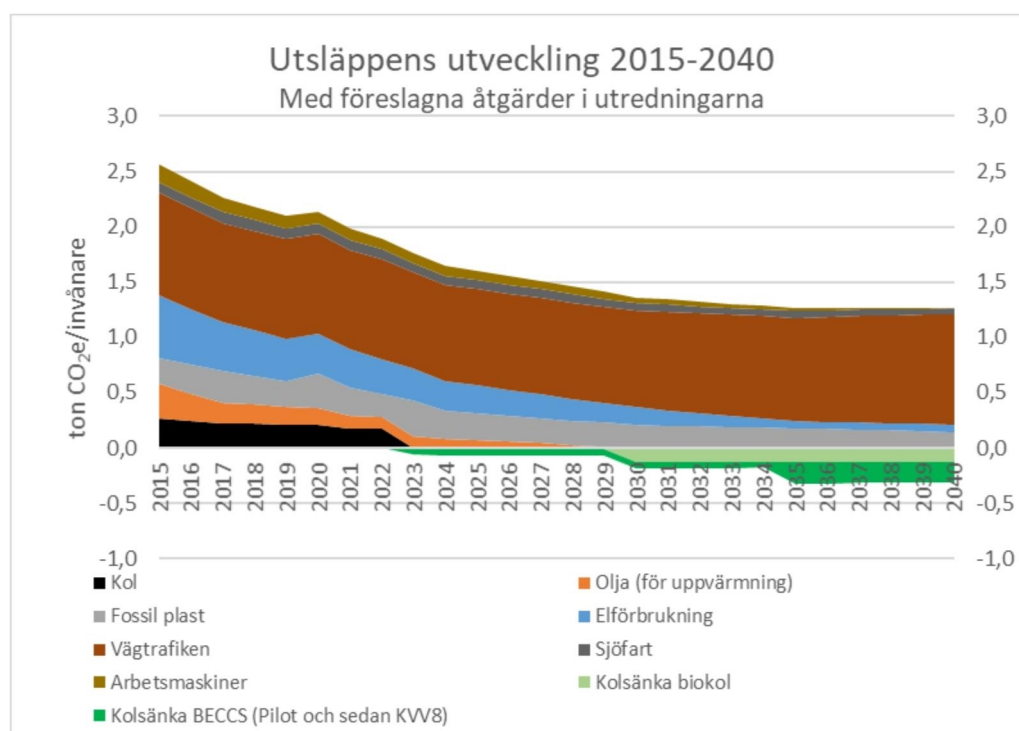
4.4. Gapanalys

För att få en överblick över hur stadens utsläpp av växthusgaser utvecklar sig över tid, med de åtgärder som är föreslagna i utredningarna, samt hur mycket som är kvar inom respektive område, har en översiktlig ”gapanalys” tagits fram. I figur 8 redovisas utvecklingen med de åtgärder som är föreslagna i utredningarna²³. Flera utredningar fokuserar på åtgärder i närtid, fram till 2023, vilket förklarar varför utvecklingen därefter verkar sakta in. Det måste helt enkelt fram fler åtgärder även längre fram i tiden, vilket i underlagsrapporterna oftast hanteras i form av förslag på utredningar; ibland beskrivs det inte alls. Detta blir särskilt påfallande i vägtrafikkapporten där utvecklingen framåt till och med ger ett ökat utsläpp på grund av ett antagande om en relativt kraftig ökning av

²³ Några mindre poster såsom flyg (0,02 ton/inv), gas (0,01 ton/inv) och biobränslen (0,05 ton/inv) redovisas inte i figuren. T o m 2023 bygger uppgifterna på Miljöförvaltningens prognos. I vissa fall har utfallet i utredningarna behövt justeras för att det ska överensstämma med stadens beräkningsmetodik.

transportarbetet. Kolet ska dock avvecklas till år 2023 och oljan avvecklas successivt fram till 2030²⁴. Även efter 2030 finns det plast i avfallsbränslet, även om mängderna bedöms kunna minska²⁵. Utsläppen från sjötrafiken och arbetsmaskinerna minskar successivt även efter 2030 men står för en liten del av det totala utsläppet. Kvar är vägtrafiken som, enligt utredningen, står för en allt större andel av det totala utsläppet. Stora projekt som kommer att påverka vägtrafiken i Stockholm är utbyggnaden av Tunnelbanan och Förbifart Stockholm, men effekterna av dessa har inte tagits med i bedömningen. Kolsänkor antas kunna skapas genom biokol och BECCS, från en småskalig volym under 2020-talet till en storskalig på 2030-talet.

Utvecklingen för utsläpp orsakade av elförbrukning utgår från en konstant förbrukning men med minskad utsläppsintensitet (g CO₂/kWh) i enlighet med underlag från Miljöförvaltningen.



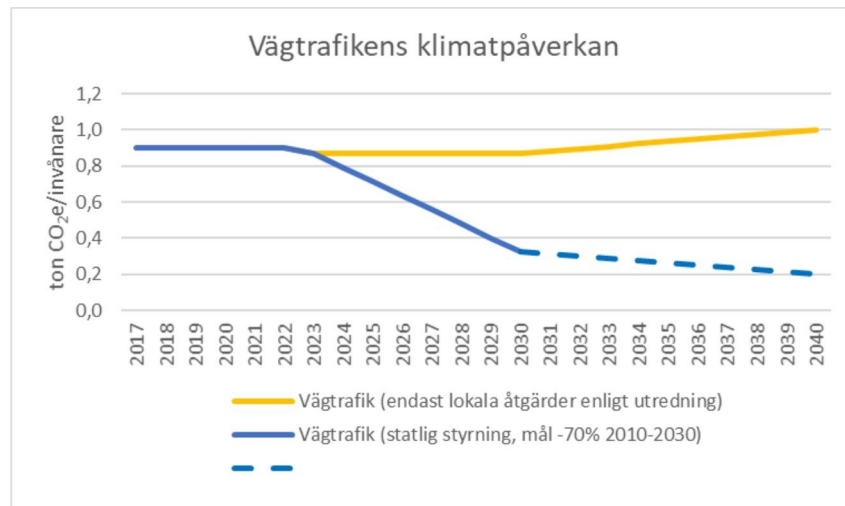
Figur 8 Utsläppens utveckling med föreslagna åtgärder i utredningarna.

Riksdagen har antagit ett klimatpolitiskt ramverk, med mål om att utsläppen av växthusgaser från inrikes transporter, utom inrikes flyg, ska minska med 70 procent senast år 2030, jämfört med 2010. Utsläppen har minskat en del sedan 2010 och i praktiken betyder målet att utsläppen ska minska med drygt 60 procent från och med dagens nivåer. Exempel på nationellt verkande styrmedel som är på väg att implementeras för att uppnå detta klimatmål är "Bränslebytet" (en reduktionsplikt), där inblandningen av förnybara drivmedel successivt ska öka i fossila drivmedel, och "bonus-malus" där nya bilar antingen ges bonus eller ökad fordonsskatt utifrån utsläpp av koldioxid.

I figur 9 redovisas utvecklingen av utsläppet per invånare från transporter, dels enligt underlagsrapporternas sammantagna prognos, dels om Stockholm har samma utveckling som hela landet ska ha i enlighet med nämnda klimatmål för transporter. Utvecklingen antas fortsätta efter 2030 i riktning mot nära nollutsläpp.

²⁴ Utvecklingen mellan 2023 och 2030 antas i figur 8 vara linjär.

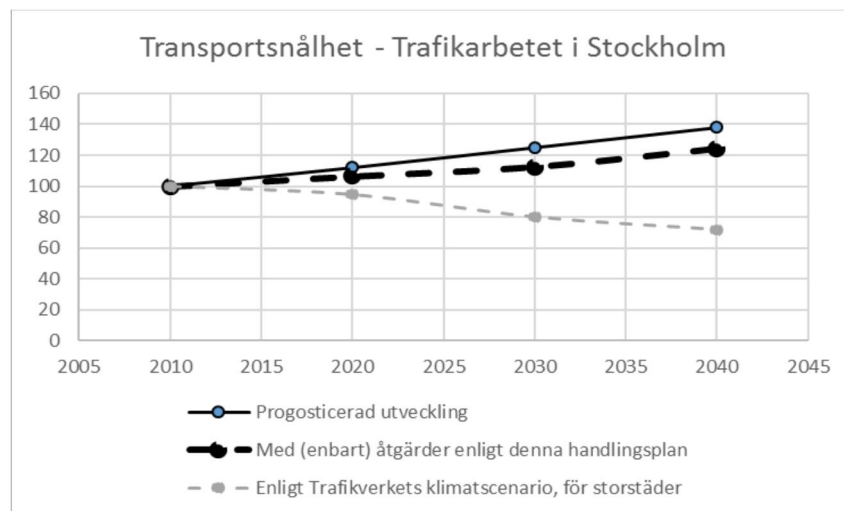
²⁵ I figur 8 har det antagits att fossil plast i avfall som förbränns halveras till 2040. Utvecklingen från 2023-2040 antas vara linjär.



Figur 9 Jämförelse av utvecklingen enligt underlagsutredningarna och riksdagens klimatmål för inrikes transporter.

Figuren ska inte tolkas som att vägtrafikens utsläpp av växthusgaser går ner utan att staden aktivt arbetar med åtgärder; tvärtom finns det mycket stora utmaningar. Det kommer att behövas både statliga och lokala åtgärder för att uppnå den utveckling som beskrivs med den undre kurvan i figur 9.

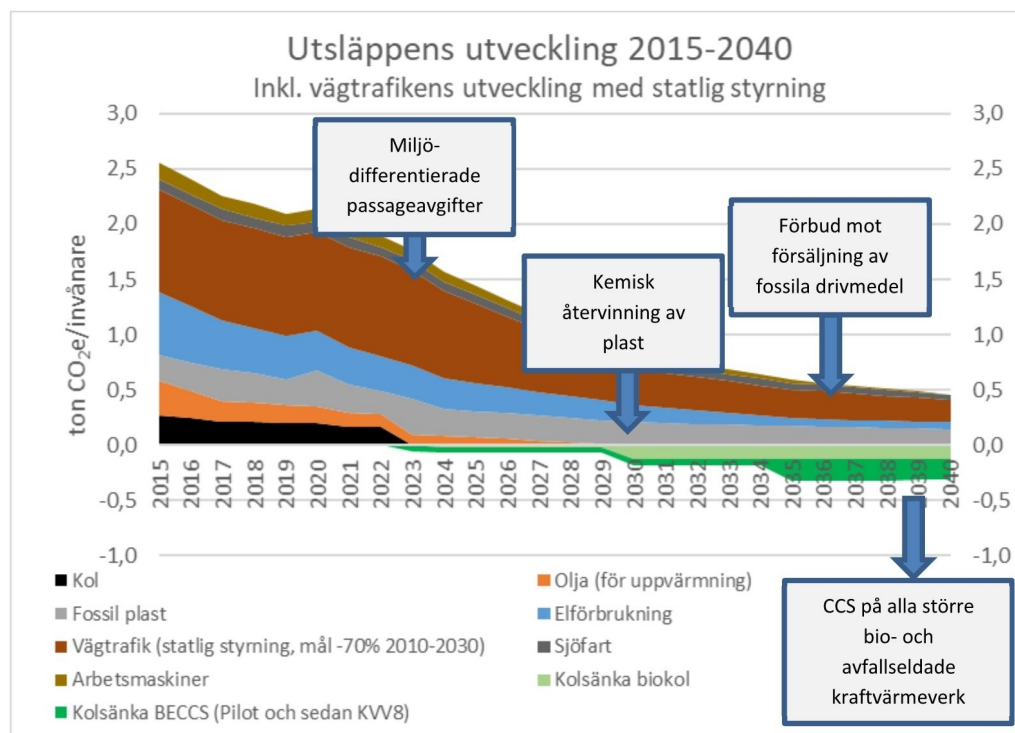
Figuren nedan är hämtad från handlingsplanen om vägtrafikens fossilbränslefrihet (figur 20 i den rapporten) och visar hur trafikarbetet skulle påverkas jämfört med prognosticerad utveckling, dels med enbart åtgärder för transportsnålhet enligt handlingsplanen och dels enligt Trafikverkets klimatscenario för storstäder baserat på de nationella målen.



Både inom området transportsnålt samhälle och fossilfria bränslen anser utredningen att det kommer att krävas fler styrmedel och åtgärder på nationell nivå för att målet ska nås. Gapet mellan handlingsplanens potential och målet om fossilbränslefrihet 2040 ska, enligt utredningen, inte tolkas som att målet är ouppnåeligt utan beror framförallt på att staden inte själv har effektiva verktyg för att påverka teknikomställningen. Medvetet vägde utredningen inte in effekten av statliga styrmedel utan fokuserade på effekten av lokala åtgärder.

Viktigt att beakta är också att det under en sådan lång tidsperiod är av betydelse när åtgärderna genomförs, eftersom det framförallt är det totala utsläppet av växthusgaser som är relevant för klimatet. Även när prognoser visar att utsläppen kommer ner på ringa nivåer år 2040 kan det därför behöva tillkomma åtgärder för att ytterligare minska utsläppen och tidigarelägga en minskande

utsläppsbana. Figur 10 redovisar några exempel på åtgärder som ligger utanför dem som ingår i figur 8 ovan och som skulle kunna trycka ner kurvan ytterligare. I figur 11 redovisas utfallet av kurvan med grova uppskattningar av åtgärdernas potential att minska utsläppen.



Figur 10 Utvecklingen av utsläppen med statlig styrning utifrån nationellt klimatmål.

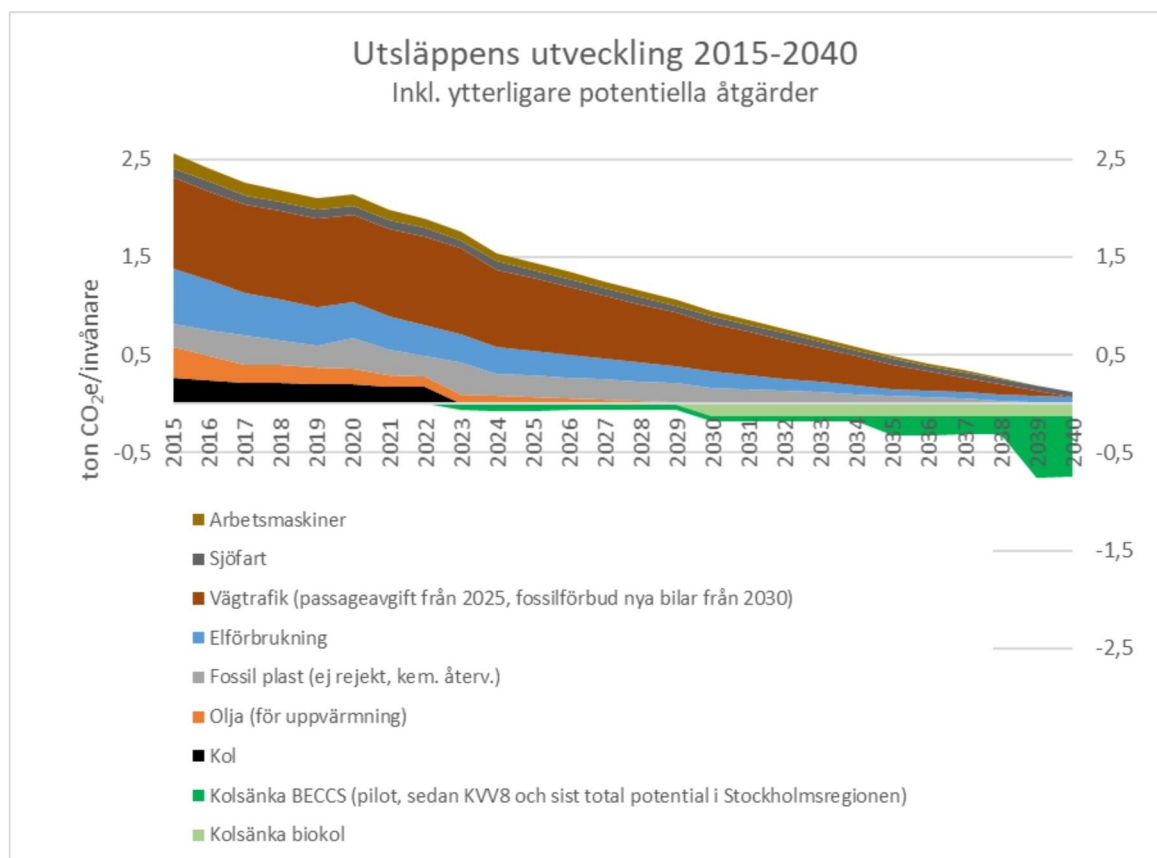
Hur utfallet blir av miljödifferenterade passageavgifter beror i stor utsträckning på hur systemet är utformat och inte minst på vilken nivå som sätts på avgifterna. Redan när trängselskatten infördes i Stockholm fanns det en differentiering mellan den definition av miljöbilar som då rådde och övriga bilar. Denna differentiering togs dock sedan bort.

För att kunna genomföra ett förbud mot försäljning av drivmedel inom Stockholms kommun krävs troligen att stadens invånare informeras om detta i mycket god tid. Staden behöver också utmana nuvarande lagstiftnings gränser, exempelvis genom att verka för att få till stånd en förändring i befintlig lagstiftning. Därutöver finns redan idag en möjlighet att stimulera försäljningen av förnybara bränslen i staden genom tillsynsutövning gentemot ägare av drivmedelsstationer. För att minska risken för att bilar tankar utanför Stockholm i stället kan staden arbeta för att en sådan åtgärd genomförs brett inom hela regionen.

Genom att plast, i stället för att förbrännas i fjärrvärmeverk, skickas till anläggningar där plasten kemiskt återvinns och från grunden blir till ny plast, kan andelen plast i avfallsbränslet sjunka. Detta koncept är fortfarande i utvecklingsstadiet och åtgärden behöver därför utredas och jämföras med mekanisk återvinning, och med att förbränna plasten i fjärrvärmeverket, ur ett systemperspektiv. Kemisk återvinning bör endast vara aktuell för plast som inte kan återanvändas eller materialåtervinnas eftersom processen är mer energikrävande då plasten i stort sett görs om från grunden.

I de tidigare figurerna redovisades endast införande av BECCS på Värtaverkets KVV8. Fortum Värme skulle också kunna installera BECCS i övriga biokraftvärmeverk, vilket idag är ena pannan i Brista och i

närtid även skulle kunna vara Lövsta. Potentialen för BECCS uppskattas då till totalt cirka 2 miljoner ton.

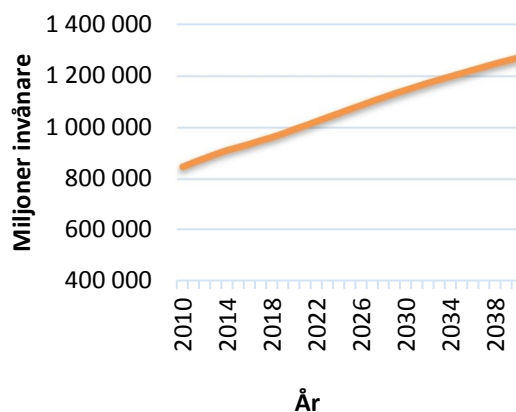


Figur 11 Utsläppens utveckling efter att tillkommande åtgärder i figur 10 genomförts. I vissa fall har utfallet i utredningarna behövt justeras för att det ska överensstämma med den Stadens beräkningsmetodik, t ex kolsänka genom BECCS där bara en del av kolsänkan tillräknas staden medan resten av kolsänkan är fördelad på elproduktion och fjärrvärme utanför staden.

Totala utsläpp

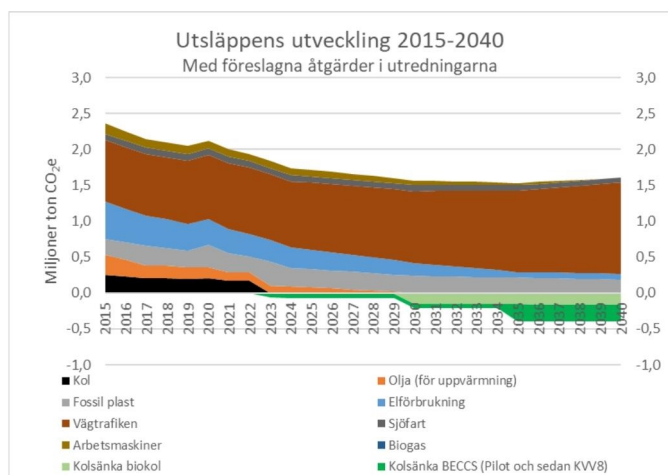
Utifrån att Stockholms stad har satt mål för minskade koldioxidutsläpp per invånare har detta nyckeltal varit utgångspunkten för denna utredning. Som ett komplement presenteras även utvecklingen för stadens totala utsläpp i figurer nedan. Även om storleken av utsläppet på väg mot noll är betydelsefullt ur ett klimatperspektiv är utsläppet år 2040 detsamma oavsett vilket perspektiv som ansätts. Diagrammen utgår från samma antaganden om utveckling för åren fram till 2040 som tidigare diagram men tar även hänsyn till prognostiserad befolkningstillväxt i Stockholm (redovisat i diagram till höger²⁶). För utvecklingen av utsläppen fram till 2040 har ingen närmare analys gjorts beträffande stadens ökade möjligheter eller utmaningar att minska utsläpp baserat på den kraftigt ökade befolkningstillväxten.

Befolkningsutveckling 2010-2040

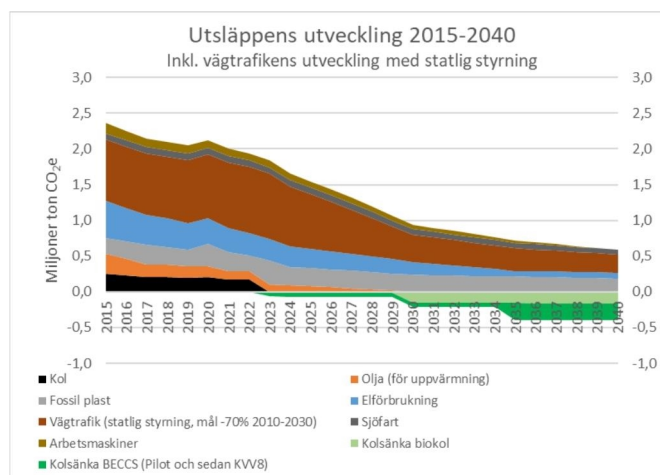


²⁶ Stockholms stad

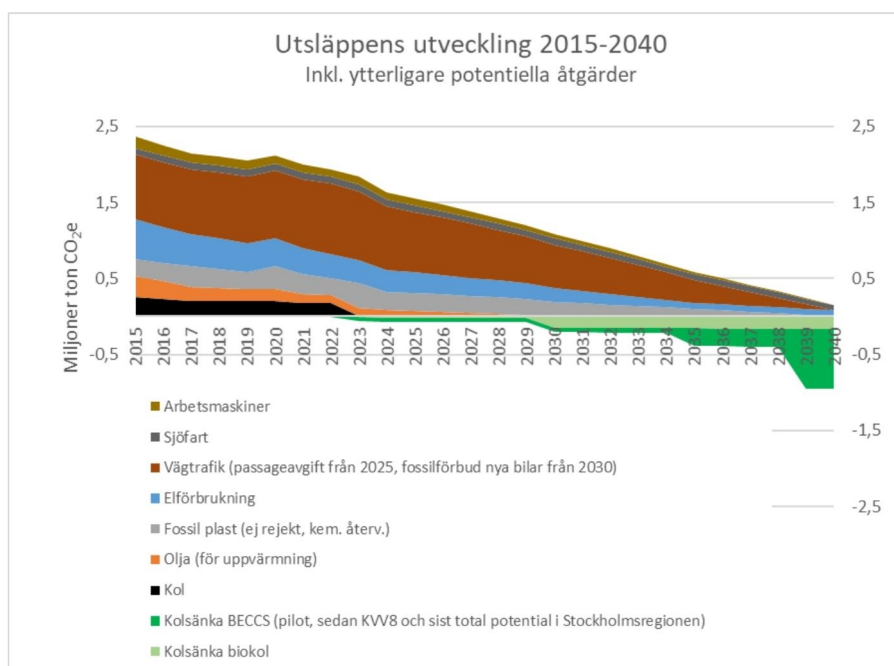
Om man betraktar de totala utsläppen med enbart åtgärder enligt utredningarna så ser man att vägtrafikens utsläpp ökar med 50% till 2040 (figur 12). Motsvarande ökning om man ser till utsläpp per invånare är bara 5% (figur 8).



Figur 12 Totala utsläppets utveckling uttryckt i miljoner ton koldioxidekvivalenter med föreslagna åtgärder i utredningarna.



Figur 13 Utvecklingen av totala utsläppet uttryckt i miljoner ton koldioxidekvivalenter med statlig styrning utifrån nationellt klimatmål.



Figur 14 Totala utsläppets utveckling i miljoner ton koldioxidekvivalenter, efter att tillkommande åtgärder genomförts.

5. Diskussion och slutsatser

De åtgärder och styrmedel som presenteras i underlagsrapporterna och som i övrigt redovisas ovan kan grupperas i tre kategorier, beroende på hur situationen ser ut, vilket beskrivs närmare nedan:

- Åtgärder som är möjliga att genomföra nu
- Utrednings- och utvecklingsbehov i närtid
- Högre komplexitet

5.1. Åtgärder som pågår eller är möjliga att genomföra nu

Granskningen visar att ett antal av de åtgärder som är identifierade och mer eller mindre väl beskrivna i underlagsrapporterna har en potentiell måluppfyllelse eller potentiell kostnadseffektivitet som motiverar att de genomförs. Dessa parametrar är undantagsvis kvantifierade, exempelvis i form av bedömd utsläppsreduktion, särskilt på kortare sikt, men i merparten av fallen rör det sig om främst kvalitativa resonemang. Detta ger likväl en tillräckligt god grund för olika inriktningsbeslut om vad som behöver ske, vilket kan kopplas till beslut om ansvarsfördelning, dvs. om vilka instanser som ansvarar för genomförandet. Enligt uppgift omfattas merparten av dessa åtgärder av det arbete som Miljöförvaltningen genomför parallellt med denna utredning i syfte att se över klimatstrategin och föreslå åtgärder för perioden 2020-2023.

Det rör sig exempelvis om att:

- fortsätta genomföra ett framkomlighetspaket för stadens bussar,
- fortsätta planera för attraktiv gång- och cykeltrafik,
- säkerställa genomförandet av en ny parkeringsstrategi för att ge klimatvinster,
- stimulera ökad andel eldrift och biogas för personbilar och lätta lastbilar,
- ta fram register på arbetsmaskiner samt ökad inblandning av HVO i diesel,
- öka användningen av HVO i skärgårdstrafiken,
- koordinera resepolicy för stadens olika förvaltningar,
- bättre utsortera fossilt baserad plast (den planerade sorteringsanläggningen i Högdalen förväntas kunna sortera ut i storleksordningen 15 600 ton plast till materialåtervinning, vilket innebär en årlig minskning på cirka 30 000 ton CO₂e),
- öka inkopplingen till öppen fjärrvärme för värmeåtervinning från exempelvis datahallar, större livsmedelsbutiker och andra verksamheter som alstrar mycket spillvärme,
- fortsätta konverteringen från olja till el i småhus, samt att
- fortsätta ställa krav på att energianvändningen i nyproducerade byggnader på av staden anvisad mark.

I genomförandet av dessa åtgärder är det ofta viktigt att säkerställa ett effektivt samarbete mellan olika delar av stadens förvaltningar och bolag. I flera fall kan det också finnas synergier med åtgärder som sker inom ramen för stadens interna organisation och målet att på det området uppnå fossilbränslefrihet år 2030 – staden kan agera föregångare och därmed stimulera snabbare åtgärder på andra håll.

Parallellt med samverkan mellan olika organisatoriska delar inom staden är det önskvärt om långsiktiga strategier kan skapas med breda politiska överenskommelser som grund.

Slutsats: Det finns en lång rad identifierade och förhållandevis väl beskrivna åtgärder som går att vidta omgående. Överlag rör det sig om åtgärder som har en hög måluppfyllelse, är ekonomiskt fördelaktiga och kännetecknas av synergier snarare än konflikter. Det centrala är att fatta beslut om vilka instanser som ansvarar för vilka åtgärder och hur dessa, i förekommande fall, finansieras.

5.2. Utrednings- och utvecklingsbehov i närtid

Den andra kategorin av åtgärder som faller ut från underlagsrapporterna och granskningen rör frågor som är angelägna att hantera omgående men som behöver utredas, och där exempelvis strategier, initiativ eller styrmedel behöver utvecklas. Till den här kategorin hör förslag som kräver mer av förändring eller nytänkande än i kategorin ovan, men som bygger på i huvudsak existerande kunskap och befintlig teknik, eller som ligger inom ramen för befintliga styrmedel. Nedan ges exempel på åtgärder som tillhör denna kategori utifrån de studerade underlagsrapporterna:

- **Regional strategi för biogas:** Biogas är en energibärare som utöver stor klimatnytta är värdefull även utifrån flera andra perspektiv, exempelvis för att stimulera flöden av näringsämnen från stad till land. Trots fördelar och en betydande lokal användning saknas en regional strategi för biogasens utveckling. Staden bör i närtid initiera och driva ett arbete för att ta fram en sådan strategi, helst i bred samverkan, som vägledning för åtgärder på kort och längre sikt.
- **Lågtempererade fjärrvärmenät:** Överskottsvärme från exempelvis datahallar och vissa butiker kan utnyttjas bättre i fjärrvärmenätet om temperaturen i detta sänks. Fortum Värme utreder nu denna möjlighet i syfte att kunna återvinna mer överskottsvärme i framtiden.
- **Miljödifferentierade parkeringsavgifter:** Parkeringsavgifter finns sedan länge men det finns stora möjligheter att höja och differentiera avgifterna för att tydligare stimulera andra färdssätt än bil. Underlagsrapporten om kostnadseffektivitet visar på en klar samhällsekonomisk lönsamhet inom området. En fråga att beakta är effekter på biltrafiken och på tillresande till staden. Staden bör i närtid utreda frågan följt av ett genomförande av en ny, mer differentierad, avgiftsstruktur.
- **Miljödifferentierade passageavgifter:** Passageavgifter är föreslagna i syfte att premiera fordon som drivs förnybart. Sådana avgifter kan kombineras med trängselskatter. Bäst vore om beslutsrätten i dessa fall läggs på kommunal nivå. En problematik kan uppstå om priser sätts orimligt högt för bilberoende låginkomsthushåll, men risken för den konflikten är begränsad. Staden bör i närtid dels utreda frågan, dels stärka sitt påverkansarbete för kommunal rådighet.
- **Klimatkonsekvensutredningar (KKU):** Klimatstrategins mål till 2040 är uppfordrande och i stort sett stadens samtliga verksamheter och bolag behöver bidra i arbetet. Det ska inte tolkas som att klimatmålet alltid ska ges överordnat prioritet. Staden bör i närtid utreda hur verksamheter och bolag kan åläggas att väga in klimatfrågan i relevanta beslutsprocesser. En rutin för när och hur KKU ska upprättas, och hur de ska vägas in i beslutsprocesser, bör också tas fram i närtid.

När åtgärder i denna kategori utreds är det en fördel om konsekvensbeskrivningar genomförs med en bredare utgångspunkt än vad som vanligen är fallet. Kostnadsberäkningar för staden är viktiga men bör ske parallellt med identifiering av förekommande nyttor. Det är exempelvis viktigt att försöka beräkna de sidonyttor av klimatåtgärder som ofta följer parallellt utsläppsminskningar, exempelvis i form av förbättrad luftkvalitet och därmed minskade kostnader för sjukfrånvaro och

sjukvård. Om nyttor och kostnader, inklusive koldioxidens kostnader²⁷, är kända, kan med fördel samhällsekonomiska beräkningar eller uppskattningar göras. I det sammanhanget är det viktigt att identifiera vilka personer och institutioner som förlorar respektive tjänar på ett beslut, och i möjlig mån utveckla transaktionssystem. För att underlätta planering, styrning och uppföljning är det också bra att upprätta osäkerhets- och känslighetsanalyser i de underlag som tas fram, på samma sätt som staden redan gör angående förväntade effekter av pågående och planerade klimatåtgärder.

Liksom för de åtgärder som är möjliga att omgående implementera är det också i dessa fall viktigt med samverkan mellan nämnder och bolag. Långsiktig kommunal, mellankommunal och regional samsyn är viktig.

Slutsats: Det rör sig även i denna kategori om åtgärder som har en god måluppfyllelse, är ekonomiskt fördelaktiga och medför synergier snarare än konflikter. Samtidigt finns i dessa fall frågor som behöver studeras närmare, exempelvis rörande genomförandet mer i detalj, och om hur åtgärderna potentiellt inverkar på andra mål, vilket inte alltid är klarlagt. Det centrala är att fatta beslut i närtid om en serie utredningar, och om tidsplaner för det fortsatta arbetet. I vissa frågor finns det även behov av att påverka nationellt för ökad kommunal rådighet.

5.3. Högre komplexitet

Utöver de åtgärder som bör genomföras omgående eller utredas i närtid samlas i detta avsnitt åtgärder och styrmedel som har en högre grad av komplexitet. Begreppet komplexitet används här för en rad av utmaningar, inklusive kunskapsbrister och teknik som saknas, behov av förändrade synsätt, attityder och beteenden, behov av nya styrmedel som kan uppfattas utmanande, liksom vikten av delvis nya roller för staden, exempelvis i form av påverkan och samverkan. Ofta kan även dolda eller oförlösta synergier skapa komplexa beslutssituationer.

Teknikutveckling

Tekniska lösningar är överlag inte en flaskhals för att åstadkomma stora utsläppsminskningar i staden. Visserligen finns exempelvis ett stort behov av **elektrifiering** inom transportsystemen, men viss teknik finns redan framme och teknikutvecklingen är i övrigt snabb, så det är framförallt nya styrmedel som behövs. Styrmedel av olika slag beslutas i flera fall med rätta på EU-nivå och nationellt, men på vissa punkter bör kommunerna ges nya redskap i klimatarbetet; passageavgifter och trängselskatter som nämns ovan är två exempel. Samtidigt finns vissa områden där fortsatt teknikutveckling är viktig, exempelvis inom sjöfart och arbetsmaskiner där utvecklingen är i sin linda. Här kan kommuner spela en roll genom innovationsupphandling, vilket staden bör överväga.

Ett annat uppenbart exempel rör behovet av teknik för effektiva, billiga och långsiktigt säkra metoder för att **binda och lagra kol**, exempelvis BECCS och biokol. I den frågan bör staden ytterligare utveckla sitt arbete, gärna i samverkan med en bred samling aktörer.

Stärkt samverkan

För flera av de åtgärder som behöver vidtas för att uppnå fossilbränslefrihet är samverkan av central betydelse. Av det skälet så finns sedan tidigare olika samarbets- och samverkansprojekt på klimatområdet som staden har initierat eller ingår i, till exempel Klimatpakten respektive Fossilfritt

²⁷ Här kan med fördel olika värden användas, t.ex. använder Trafikverket en högre, medel- och lägre siffra. Se t.ex. Trafikverket (2016) Analysmetod och samhällsekonomiska kalkylvärden för transportsektorn: ASEK 6.0. Kap. 12: https://www.trafikverket.se/contentassets/4b1c1005597d47bda386d81dd3444b24/12_klimateffekter_a60.pdf.

Sverige, där såväl näringslivet som civilsamhället och andra deltar. Allt fler företag tar klimatfrågan på stort allvar och kan bli viktiga partner för utsläppsminskande åtgärder i staden. De kommunala bolagen intar en central mellanställning i sammanhanget. Vidare finns klimatmål i andra kommuner inom regionen och samverkan kan ge stor utväxling. Samverkan kan även ske mellan kommuner med syftet att erhålla ökad kommunal rådighet, där ledande städer kan spela en viktig roll, exempelvis i frågan om miljözoner. Staden bör ta ett initiativ i den påverkansfrågan.

Det är också viktigt att samverka med **kommuner i andra länder**. Detta gäller samarbeten i nätverk med andra spjutspetskommuner runt om i Europa, liksom delvis nya former för samverkan, till exempel om sjöfart och färjetrafik, som står för betydande utsläpp. Samverkan mellan städer, rederier och hamnar i ett internationellt perspektiv kan visa sig öppna för hamnavgifter som tar hänsyn även till koldioxidutsläpp. Staden bör ta initiativ i den frågan.

Nya perspektiv

I många miljöfrågor är det viktigt att byta perspektiv, eftersom det ibland är svårt att lösa problem genom att tillämpa samma tänkande som en gång ledde fram till problemen. Gamla sanningar, värderingar och målsättningar behöver ofta omprövas – det behövs nya perspektiv och omprövningar.

Nytänkande kan ibland uppstå när ny information växer fram, exempelvis till följd av en redovisning av de sidonyttor som kan följa med en utsläppsminskande åtgärd, eller de många värden som skapas av system med **biogas**. Biogasens nyttor tas sällan med i beräkningar och kalkyler, exempelvis vid biogasproduktion från avfall och restprodukter, som är centralt i arbetet för fossilbränslefria transporter. Vidare har fjärrvärmen flera fördelar, däribland att den möjliggör generering av el som behövs för omställningen till fossilbränslefrihet och samtidigt erbjuder möjlighet att skapa kolsänkor.

En annan fråga där behovet av nytänkande är stort rör stadsplanering och byggande för ett långt mer **transportsnålt samhälle** än idag. Trots att det länge varit känt att nya fordon och bränslen inte räcker för att nå uppsatta miljömål, och att transportarbetet därför bör minska, så har utvecklingen i många länder och städer snarast gått i motsatt riktning. Historiskt har det skett på grund av en medveten styrning i riktning mot ökat resande, trots att det utifrån flera perspektiv hade varit bättre att prioritera tillgänglighet och närhet. I de strukturer som råder är det troligen enklare att hantera det strukturellt bundna individuella bilresandet, i form av arbetspendling och inköpsresor, än det strukturellt fria resandet, såsom fritidsresor. Av det skälet sker satsningar på kollektivtrafik, i Stockholms fall även på ny tunnelbana, samt på gång och cykelresor. Om det ska få full utväxling bör närhet prioriteras före rörlighet när staden fortsatt planeras. Nära kopplat finns frågan om ökad täthet i bebyggelsen, där fördelarna är avhängiga effektiva kollektiva system och närhet till arbetsplatser och service, och nackdelar samtidigt kan uppstå i form av intrång i naturmiljöer som behövs för folkhälsa, biologisk mångfald och klimatanpassning. Återigen är därför minskat resbehov viktigt för att underlätta i planeringen.

Till denna kategori hör även frågan om hur klimatstrategin kan utvecklas. Mycket talar för att Parisavtalets mål förutsätter mer ambitiösa målsättningar i Europa och Sverige än i resten av världen. Forskare har pekat på behovet av att minska utsläppen till **nära noll** redan vid år **2030** (som gäller för stadens interna arbete)²⁸. Staden bör se närmare på den frågan och behovet av nya mål. Det kan då visa sig att precisering av en total **utsläppsbudget** är att föredra framför minskningsmål. Parallellt kan

²⁸ Karlsson och Rockström (2016), a.a.

det behövas ett särskilt mål för kolsänkor som staden bidrar till. I sammanhanget är det också viktigt att överväga att ange explicit mål för de internationella **konsumtionsrelaterade utsläppen**, en fråga som staden redan arbetar med. Att inordna ett sådant perspektiv i framtida strategier kan synliggöra eventuella målkonflikter och målsynergier, som kan undvikas eller stärkas. Utifrån ett holistiskt perspektiv kan samtidigt produktion av varor och tjänster i staden, som därmed ger utsläpp inom stadens gräns, ibland vara klimatmässigt fördelaktigt ur ett globalt perspektiv.

Nya styrmedel

Mycket talar för att nya styrmedel behövs, kanske framförallt när det gäller transporterna, vars utsläpp varit och är svåra att åtgärda.

Idag finns en möjlighet för kommuner att inrätta miljözoner för tung trafik, inom vilka vissa krav ställs. Generella breda krav inom trafikområdet dock går inte att ställa idag, men regeringen utreder och utvecklar sedan hösten 2017 nya regler för **miljözoner**. Det är önskvärt att dessa möjliggör ordentliga och breda begränsningar av biltrafiken samt av vissa fordonstyper och bränslen. Kommuner behöver därför ges rätten att införa förbud, av endera formen, mot fossila drivmedel. Också på denna punkt bör staden i ökad grad söka påverka den nationella politiken. Vissa andra europeiska städer tar numera, som jämförelse, sikte på att fasa ut fossila bränslen helt eller för transporter till år 2030²⁹. Stockholm har rimligen inte svårare att åstadkomma en sådan utveckling, och har en god tradition av att vara ledande i Europa på miljöområdet.

Parallellt med nya miljözoner och begränsningar av fossila bränslen faller det på kommunerna att säkerställa, på ett eller annat sätt, att det finns en effektiv **infrastruktur** för förnybara drivmedel och för eldrift. Framgångar gällande utfasning av fossilbränslen är beroende av infasning av nya system, även om transportbehovet minskar ordentligt. Staden bör utveckla en strategi för detta.

Vidare finns ett behov av att utveckla ekonomiska **incitament som premierar kolsänkor**, både biokol och BECCS. Här behöver staden påverka den nationella politiken. Som föregångare finns även möjligheten att ta fram ett internt handelssystem (ibland kallat klimatväxlingssystem) i vilket kolsänkor kan inkluderas. Staden bör utreda den frågan.

Slutsats: Denna kategori rör åtgärder som är komplexa men sannolikt nödvändiga för att uppnå fossilbränslefrihet. Även om vissa förslag ovan kan ta tid att utreda eller genomföra är det viktigt att arbetet påbörjas omgående, inte minst när det handlar om system eller attityder som är trögrörliga, eller i de fall som helt nya system för styrmedel behöver utvecklas, med grund i nya nationella beslut. Fossilbränslefrihet – eller utsläpp nära noll vid 2030 – är fullt möjligt att uppnå men förutsätter ett arbete som staden tidigare inte bedrivit.

²⁹ Köpenhamn och Oslo har sådana övergripande mål (2025 respektive 2030), medan t.ex. Paris, Madrid och Stuttgart har mål om att förbjuda fossilbränsleddrivna bilar i stadskärnan, inom ett decennium.

