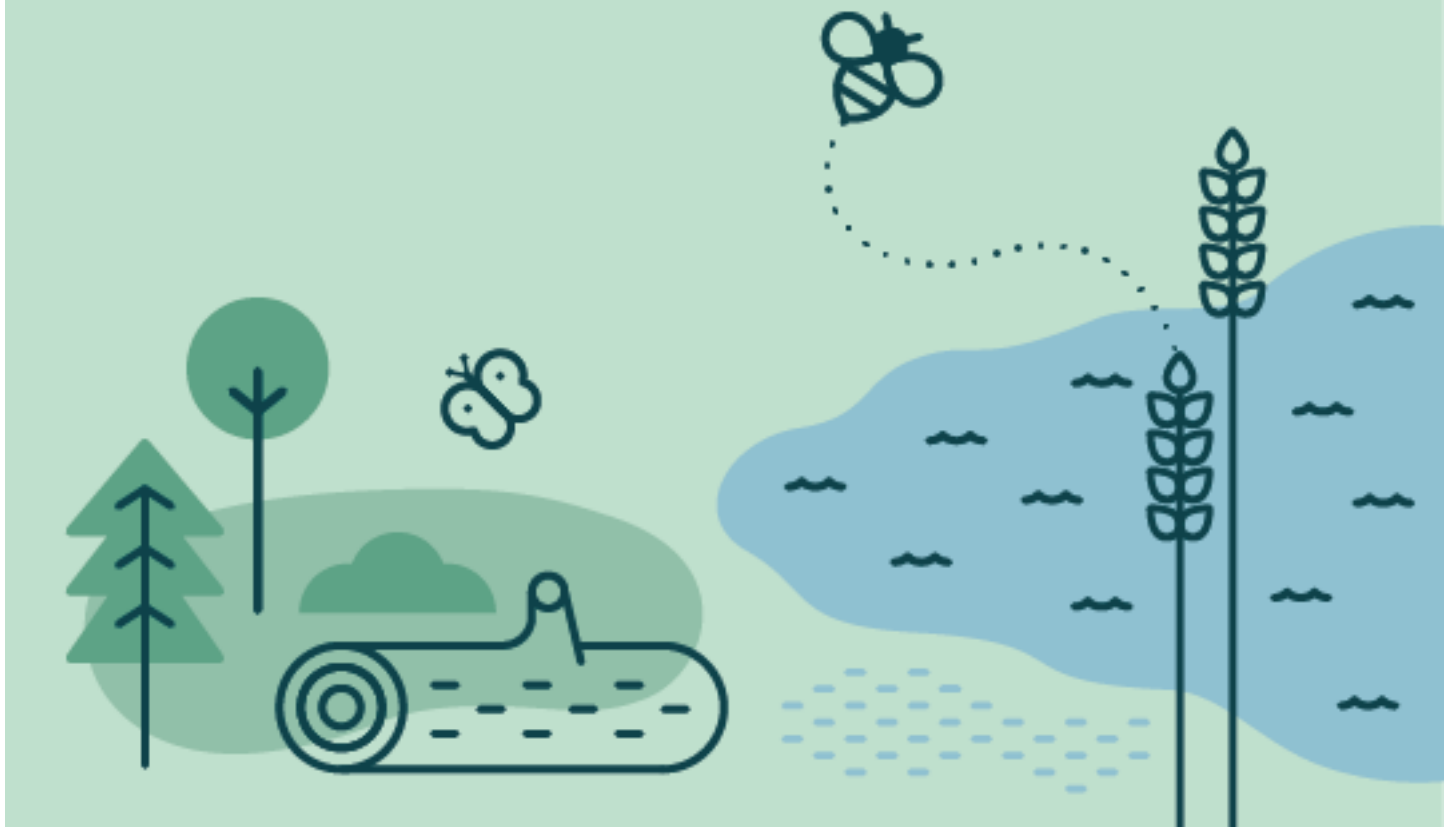


Klimatomställningsanalys

Underlagsrapporten

Rapportnummer 2025:10



Klimatomställningsanalys

Underlagsrapporten

Göteborgs Stad, miljöförvaltningen

Författare: Kersti Karltorp (uppdragsledare), Salomon Abresparr, Martin Boije, Kristofer Palmestål, Emma Rex, Linda Svensson, Anna Teghammar

ISBN nr: 1401-2448

Vill du använda text eller bilder ur denna rapport citerar du: Miljöförvaltningen Göteborgs Stad, 2025:10 Klimatomställningsanalys Underlagsrapporten

Detta är en rapport i miljöförvaltningens rapportserie. Hela rapportserien hittar du på <https://goteborg.se/mfrapporter>

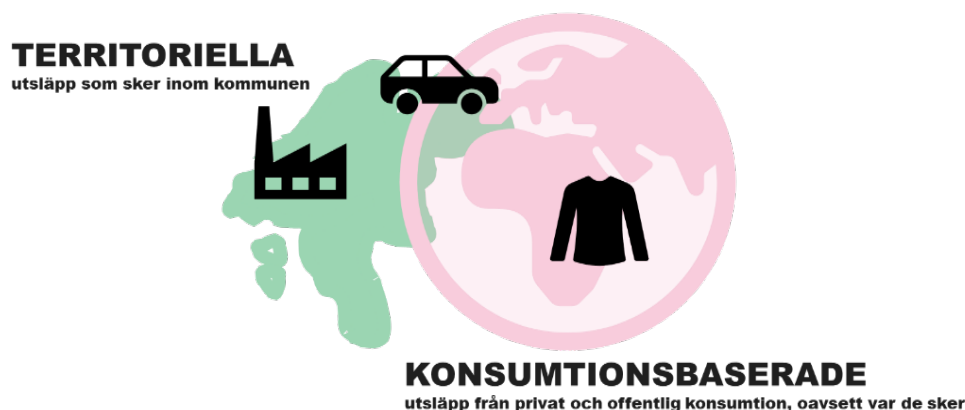
Innehåll

1	Inledning	4
2	Metod.....	6
2.1	Omvärld och trender	6
2.2	Scenarieramverk	8
2.3	Beräkningsmodell.....	9
3	Territoriella utsläpp.....	11
3.1	Industrin	11
3.2	Transporter och mobilitet	14
3.3	Avfallsförbränning	19
3.4	Arbetsmaskiner	23
3.5	El och fjärrvärme	24
3.6	Sammanfattande analys territoriella utsläpp	28
4	Konsumtionsbaserade utsläpp.....	30
4.1	Boende.....	30
4.2	Persontransporter	34
4.3	Livsmedel	36
4.4	Övrig privat konsumtion	41
4.5	Offentlig konsumtion	43
4.6	Investeringar	46
4.7	Sammanfattande analys konsumtionsbaserade utsläpp.....	49
5	Resultat: Så kan Göteborgs klimatmål uppnås	51
5.1	Viktiga budskap – Territoriella utsläpp	52
5.2	Viktiga budskap – Konsumtionsbaserade utsläpp	53
6	Vidare arbete	55

1 Inledning

Klimatförändringarna är här och nu. Det visar bland annat EU:s klimattjänst Copernicus konstaterande om att 2024 är det varmaste året som uppmätts. Samtidigt slår Copernicus fast att Parisavtalets 1,5-gradersmål ännu inte överskridits. I Göteborg märks förändringarna i klimatet med mer regn och mildare vintrar med bland annat höjda vattennivåer som följd. Konsekvenserna av dessa förändringar påverkar alla och alla delar av samhället, men ofta drabbas de som redan är utsatta hårdast. Det är fortfarande möjligt att ställa om och begränsa förändringarna i klimatet och skapa fortsatt goda livsmiljöer för nuvarande och kommande generationer. Varje utsläppsminskning räknas och hur snabbt dessa minskningar sker är avgörande.

Den här är en underlagsrapport till rapporten Klimatomställningsanalys – Så kan Göteborgs klimatmål uppnås. Klimatomställningsanalysen är ett försök att visa på hur en klimatomställning skulle kunna gå till i Göteborg. Analysen utgår från Göteborgs Stads miljö- och klimatprogram för 2021-2030¹ och dess mål att minska stadens klimatavtryck till nära noll, till 2030. Detta mål inkluderar både territoriella utsläpp, som sker inom Göteborgs kommuns geografiska område, och konsumtionsbaserade utsläpp från alla de varor och tjänster som konsumeras av invånare och offentlig sektor, oavsett var i världen de sker, figur 1. De två perspektiven överlappar delvis varandra.



Figur 1. Göteborgs Stads klimatmål har två perspektiv på utsläpp. Det territoriella perspektivet inkluderar utsläpp som sker inom kommunens geografiska områden. De konsumtionsbaserade perspektivet inkluderar utsläpp från konsumtion som sker i Göteborg, oavsett var i världen utsläppen sker. Utsläpp från vissa områden exempelvis transporter förekommer i båda perspektiven.

Klimatomställningsanalysen syftar till att ge en ökad förståelse för vad som krävs för en klimatomställning i Göteborg, vilken roll och rådighet olika aktörer har samt hur omställningen påverkas av aktörer som agerar lokalt och av förändringar i omvärlden.

¹ [Göteborgs Stads miljö- och klimatprogram 2021-2030](#)

Miljöförvaltningen riktar ett stort tack till de representanter från stadens förvaltningar och bolag, näringslivet, civilsamhället och akademien som har bidragit med inspel och underlag till klimatomställningsanalysen.

2 Metod

Klimatomställningsanalysen är en ny typ av analys för Göteborgs klimatmål under nuvarande miljö-och klimatprogram, och ett pågående utvecklingsarbete. Klimatomställningsanalysen är framtagen i ett utforskande och iterativt arbete där olika datakällor och röster beaktats för att få en översikt över förutsättningar och möjligheter att nå Göteborgs Stads klimatmål.

Analysen är gjord av miljöförvaltningen utifrån olika datakällor och dialoger om vad staden gör idag, vad som behövs för att nå målen, vilka trender som kan ses i omvärlden och vad forskare, förvaltningar och bolag ser som rimliga och möjliga vägar framåt. Genomförande och metod har utvecklats iterativt under arbetets gång. Upplägg för analys och resultat har också diskuterats med företrädare för Göteborgs Stads klimatråd under processens gång.

Arbetet med analysen har gjorts i samverkan med aktörer inom och utanför Göteborgs Stad. Datainsamlingen bygger i huvudsak på:

- *Övergripande trend och omvärldsanalys* för att identifiera övergripande trender i dagens samhällsutveckling som kan ha stor påverkan på Göteborgs möjligheter att lyckas med sin klimatomställning.
- *Desktop research och samtal med experter inom akademi och institut* för att ta fram lämpliga avgränsningar och datakällor samt diskutera rimligheten i olika antaganden.
- *Dialogmöten och workshops med sakkunniga i förvaltningar, bolag och externa aktörer* kring möjliga utvecklingsvägar inom olika delområden, såsom energisystemets utveckling, framtida färdmedelsfördelning, utveckling av cirkulär ekonomi och livsmedelssystemets utveckling.
- *Utveckling av beräkningsmodell och scenariodata* för att kunna simulera olika utvecklingsvägar i Göteborg och omgivande samhälle.

2.1 Omvärld och trender

En övergripande trend- och omvärldsanalys, för att identifiera trender i dagens samhällsutveckling som kan ha stor påverkan på Göteborgs möjligheter att lyckas med sin klimatomställning, har gjorts.

Analysen gjordes i flera steg, där det första bestod av en workshop där deltagarna utifrån ett stort antal så kallade trendkort identifierade de viktigaste drivkrafterna som kommer att forma framtiden. Workshopen hade ett brett deltagande från förvaltningar och bolag i Göteborgs Stad samt från akademi och civilsamhällesaktörer. Materialet från workshopen bearbetades och resulterade i ett antal trendspår. Vid en andra workshop, som genomfördes inom olika områden, arbetade deltagare vidare med trendspåren och vad som behöver ske för att målen ska kunna nås.

Den omvärldsanalys som gjordes resulterade i fem summerade samhällstrender som kan ha stor påverkan på Göteborgs möjligheter att lyckas med klimatomställningen. Dessa trendspår beskrivs nedan:

- **Energi och tekniksystem i förändring.** Energi- och tekniksystemet globalt genomgår stora förändringar som stödjer minskade växthusgasutsläpp, liksom exempelvis cirkulär ekonomi och avfallsförebyggande. Elektrifiering, med ökad lokal elproduktion och utbyggnad av nätverk, påverkar elektrifieringen inom industri och transporter. Fler aktörer, sektorer och komponenter integreras med elsystemet, vilket i kombination med den snabba omställningen som krävs gör utvecklingen av elsystemet komplex. Samtidigt utvecklas många tekniksystem för att möjliggöra minskade växthusgasutsläpp, såsom (BE)CCUS för inlagring, nya återvinningsprocesser, och mindre klimatpåverkande stål- och cementproduktion, med potential att ge stora reduktioner inom exempelvis bygg- och anläggningsbranschen.

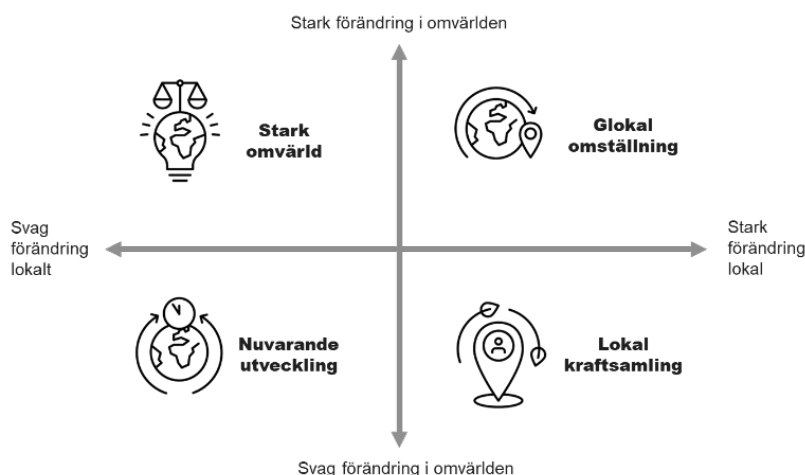
- **Twin transition – digitalisering och klimatomställning hand i hand?** Digitalisering kan spela en viktig roll i Göteborgs klimatomställning genom att bland annat höja kunskapsnivån och utveckla kompetenser. Digitaliseringen möjliggör visualisering, och verktyg som digitala tvillingar och sensorer för mätning, tillsammans med prediktiv dataanalys, kan övervaka förändringar i vatten, luft och flöden. AI accelererar robotiseringen av fler industrier och möjliggör för sänkta kostnader för tjänster som tidigare krävde manuellt arbete. Göteborg har en strategi för att främja digitalisering, stödd av lagstiftning som reglerar teknikanvändningen. Samtidigt finns betydande utmaningar som säkerhetsrisker, exempelvis ökad sårbarhet för sabotage och cyberattacker. Digitala bubblor, där olika grupper får helt olika bild av samhället genom algoritmstyrda informationsflöden, kan försvåra en enad syn på klimatomställningen.

- **Den aktiva medborgaren.** I takt med ökade larm om värmerekord, förlust av biologisk mångfald etcetera höjs röster för behovet av en förändrad syn på livskvalitet och konsumtion. Exempel på detta är att grupper stämmer stater för att de inte gör tillräckligt i klimatarbetet. ”Generation Greta” har blivit symbol för nya värderingar och drivkrafter hos unga. Utvecklingen är dock att konsumtionen ökar, där ”generation Bianca”, som står för ökad konsumtion inspirerad av influencers, är rådande. Snabba flöden i sociala medier gör oss allt sämre på att hålla fokus i komplexa frågor. Personliga nätverk och intressegemenskaper blir allt viktigare, samtidigt som filterbubblor bidrar till en segregerad syn på samhällsutveckling. Ekonomiska klyftor samt utmaningar med gängkriminalitet, tillit och integration i samhället ökar. Engagerade medborgare och civilsamhällets deltagande påverkar utvecklingen av den cirkulära ekonomin. Göteborgs växande befolkning och urbanisering kan både stödja och utmana denna omställning. Civilsamhällets engagemang skapar mötesplatser och initiativ för hållbarhet. Social ojämlikhet, individualism och konkurrens om resurser kan vara hinder för utvecklingen av en cirkulär ekonomi.

- **Ett drivande näringsliv.** Näringslivet identifierar affärsmöjligheter i hållbara produkter och tjänster på grund av ökad efterfrågan och medvetenhet, men också ökade risker. Resursbrist och politiska åtgärder driver på denna utveckling. Socialt entreprenörskap växer, där företag och fackförbund tar ökat ansvar och ställer krav på hållbarhet. Affärsmodellinnovation, såsom skiftet från "Just-in-Time" till "Just-in-Case", görs för att hantera resurstillgång och förbereda sig på osäkerheter. Cirkulär ekonomi och återvinning blir kritiska steg för att garantera tillgången på strategiska resurser. Digitaliseringen skapar nya förutsättningar för näringslivet, men också stora utmaningar, exempelvis för lokala butiker.
- **En politik som leder vägen?** Politiken påverkar genom kraftfull lagstiftning och beslut som stödjer klimatomställningen. Effekterna av EU:s Gröna Giv och Fit for 55 börjar göra sig gällande och kan ge en betydande skjuts framåt som tidigare saknats. Nya EU-förordningar, som hållbarhetsredovisning (CSRD) och regler för företags ansvar i leverantörsled (CSDDD), påverkar företag att redovisa sin verksamhet i högre grad än tidigare. EU-kommissionen har presenterat flera lagförslag för att styra om den europeiska ekonomin i en grönare riktning. På nationell nivå bedömer Klimatpolitiska rådet, Naturvårdsverket och Finanspolitiska rådet att regeringens politik har minskat Sveriges möjligheter att nå de nationella klimatmålen. Lokala beslut spelar också roll.

2.2 Scenarieramverk

Trend- och omvärldsanalysen pekar på en mängd omvärldsfaktorer som påverkar Göteborgs Stads möjligheter att nå klimatmålen, inom såväl teknisk och ekonomisk som politisk, ekologisk och social utveckling. Stora osäkerheter finns i hur snabbt utvecklingen kan komma att ske, lokalt, nationellt och globalt. Därför har fyra scenarier tagits fram utifrån olika antaganden om hur stor förändring som sker för minskad klimatpåverkan lokalt i Göteborgssamhället respektive i omvärlden, se figur 2.



Figur 2. Fyra scenarier som analyseras i rapporten, framtagna utifrån dimensionerna hög respektive låg klimatomställning i omvärlden samt hög respektive låg klimatomställning i Göteborgssamhället.

2.3 Beräkningsmodell

En kvantitativ beräkningsmodell har byggts upp för att beräkna potentialer och illustrera scenarier för framtida utveckling av klimatpåverkan. Modellen är uppdelad i territoriella utsläpp och konsumtionsbaserade utsläpp. Modellen har tagits fram av IVL Svenska Miljöinstitutet i samverkan med miljöförvaltningen och ligger till grund för beräkningsexempel och resultatdiagram i denna analys.

2.3.1 Målvärde och data

År 2030 ska Göteborgssamhället ha ett klimatavtryck nära noll. Detta definieras enligt miljö- och klimatprogrammet som att klimatpåverkan från ett konsumtionsbaserat perspektiv ska minska med minst 7,6 procent per år mellan 2017 och 2030, samt att klimatpåverkan från Göteborgs geografiska område ska minska med minst 10,3 procent per år mellan 2018 och 2030. I programmet är detta omräknat till målvärden för 2030 på 3,3 ton kondioxidekvivalenter per invånare och år för konsumtionsbaserade utsläpp och 1,2 ton per invånare och år för de geografiska. De konsumtionsbaserade och territoriella utsläppen överlappar, se figur 1 i inledningen.

I miljö- och klimatprogrammet har start och målvärden för det territoriella målet räknats ut utifrån målets minskningstakt och utsläppsdata i den nationella emissionsdatabasen. Denna data är i sin tur nedbruten från nationella data med varierande kvalitet för olika sektorer. För modellen identifierades behovet av data av hög kvalitet nedbruten på anläggningsnivå, vilket inneburit att data från det svenska utsläppsregistret "Utsläpp i siffror" (Naturvårdsverket) för sektorerna Industri, El och fjärrvärme samt Avfallsförbränning, i stället använts. Eftersom dessa data visar på lägre utsläppsnivåer än de data som finns i svenska emissionsdatabasen har start- och målvärde justerats nedåt, utifrån utsläppsminskningstakten för miljö- och klimatprogrammets klimatmål.

När det gäller konsumtionsbaserade utsläpp räknar miljö- och klimatprogrammet start- och målvärden utifrån målets minskningstakt och utsläppsdata från Naturvårdsverket². Denna data är starkt aggregerad och svår att använda för mer ingående analyser av hur respektive delområde kan förstås och förbättras klimatmässigt. I denna klimatomställningsanalys är därför, där det är möjligt, mer specifika data använt än den nationella statistiken, till exempel utsläppsdata för ett specifikt område, eller resultat av livscykelanalyser. I vissa fall har det dock bara funnits summariska data, och grova antaganden har fått göras, till exempel när det gäller investeringar i stat, kommun och näringsliv.

Sammantaget ger ovan att den modelldata som använts i analysen inte helt överensstämmer med den nationella statistiken som refereras till i miljö- och klimatprogrammet. Den procentuella minskningen mellan ursprungssåret och 2030, är dock detsamma. Minskningen inom respektive utsläppsområde kan variera så länge totalen 2030 inte överstiger målnivån. Observera att måluppfyllnaden här enbart bedöms utifrån procentskillnaden mellan utsläppsnivåerna 2020 och 2030, och inte tar hänsyn till sammanlagda utsläpp över tid under åren fram till 2030.

2.3.2 Avgränsningar och osäkerheter

Hur snabbt utvecklingen mot klimatmålen kommer att gå är behäftat med flera typer av osäkerheter. Data som använts är i huvudsak litteraturdata som tagits fram i andra syften än denna analys, och kan bygga på skilda källor och metoder. I vissa fall har Göteborgs- eller anläggningsspecifika data kunnat användas, i andra fall har genomsnittliga eller representativa data fått vara tillräckligt. I många fall har antaganden och uppskattningar fått göras. De resultat som redovisas ska därför inte ses som exakta värden, utan ge en uppfattning av vilka förflyttningar som behöver ske, som grund för vidare diskussion om troliga utvecklingar och lämpliga åtgärder.

Utöver osäkerheter i data och metod finns stora osäkerheter i hur den framtida utvecklingen kommer vara i samhället, och vilken prioritet klimatfrågan kommer ha för näringsliv, politik och hushåll framöver. Här kan de olika scenarierna som tagits fram vara en hjälp att se hur det slår på Göteborgs Stads möjligheter att nå målen.

² [Konsumtionsbaserade växthusgasutsläpp per person och år](#)

3 Territoriella utsläpp

Denna underlagsrapport ger fördjupad analys av de fem största utsläppsområdena som bidrar till de territoriella klimatutsläppen; Industrin, Avfallsförbränningen, El och fjärrvärme, Transporter och mobilitet samt Arbetsmaskiner. För varje utsläppsområde beskrivs de förflyttningar som har potential att minska utsläppen. Dessa förflyttningar beräknas ha olika värden i de olika scenarierna beroende på hur förflyttningarna påverkas av utvecklingen lokalt respektive i omvärlden.

3.1 Industrin

De industriella utsläppen i Göteborg domineras idag av stadens två raffinaderier, Preem och ST1 som båda ligger i västra Hisingen. Sammanlagt står de båda raffinaderierna för utsläpp om nästan en miljon ton koldioxid per år, nästan hälften av de totala territoriella utsläppen i Göteborg. Båda raffinaderierna producerar huvudsakligen bränslen för transporter och utsläppen beror på att huvudråvarorna för produktionen är råolja och naturgas som till en viss del omvandlas till koldioxid i de olika produktionsprocesserna. Samtidigt är utsläppen vid själva raffinaderierna relativt små sett till bränslenas hela värdekedja. Preem uppskattar att utsläppen vid produktion endast står för cirka 4 procent av koldioxidutsläppen för hela värdekedjan.

ST1 Raffinaderi har en bearbetningskapacitet på 30 miljoner fat råolja per år, eller 11 500 ton per dag, motsvarande cirka 25 procent av Sveriges totala efterfrågan av oljeprodukter. ST1 Raffinaderis huvudsakliga produkter är svavelfri MK-1 diesel och andra medeltunga destillat, till exempel flytande gas. Merparten av deras raffinerade produkter säljs genom deras ST1- och Shell-nätverk i Sverige, Finland och Norge.

Preems två raffinaderier i Göteborg och Lysekil har tillsammans möjlighet att producera upp till 18 miljoner kubikmeter drivmedel varje år. Detta motsvarar cirka 80 procent av den svenska raffinaderikapaciteten och 40 procent av den nordiska.

Båda bolagen jobbar med att minska sin klimatpåverkan. Preem beskriver i sin transitionsplan för produktionsomställningen att de vill uppnå klimatneutralitet (-90 procent i hela värdekedjan jämfört med 2018) senast år 2035 och har utarbetat en strategi för detta³. De har även ett delmål att minska de direkta växthusgasutsläppen inom bolaget med minst 50 procent till 2030⁴. Användning av CCS, förnybar vätgas och biogas i deras produktionsprocesser samt övergång till avancerade bio- och elektrobränslen för att minska utsläppen från transportsektorn är en del av strategin, men all fossil produktion kommer inte

³ Preems ansökan om ändringstillstånd enligt miljöbalken till koldioxidinfångning m.m. (CSS-projektet) samt till utbyte av förbehandlingsteknik vid Preemraff i Göteborgs kommun – Aktbilaga 5, Mål nr M 4277-22, R6, Vänersborgs Tingsrätt.

⁴ [Preem: Så jobbar vi mot en klimatneutral värdekedja](#)

ersättas av förnybara produkter, i stället kommer den totala produktionen minska kraftigt till mindre än en tredjedel av dagens nivå⁵.

ST1 har inte en lika tydlig transitionsplan eller mål för klimatneutralitet, men har en uttalad vision att vara ”den ledande producenten och försäljaren av CO₂-medveten energi”.

Viktiga omvärldsfaktorer som kommer påverka raffinaderiernas utveckling är de som påverkar tillgången på bioråvaror och el, efterfrågan av klimatneutrala bränslen, kostnaden för fossila utsläpp samt regelverk och infrastruktur för CCS, exempelvis EU ETS och införandet av EU ETS 2 samt RefuelEU Aviation.

3.1.1 Koldioxidavskiljning och lagring (CCS)

Koldioxidavskiljning och lagring (på engelska carbon capture and storage, CCS) kan minska både de fossila och biogena koldioxidutsläppen från raffinaderierna. Denna förflyttning bygger på att man på teknisk väg avskiljer en större del av de koldioxidutsläpp som uppstår i produktionsprocesserna, transporterar den avskilda koldioxiden till en lagringsplats och injekterar den för permanent lagring i en geologisk formation, till exempel uttjänta olje- och gasfält eller djupt liggande saltvattenförande formationer⁶. Eftersom det handlar om en kedja av tekniker krävs investeringar både i avskiljningsteknik på raffinaderierna, i infrastruktur för att transportera koldioxiden samt vid lagringsplatserna. Processen i sig är energikrävande och innebär en mindre energieffektiv bränsleproduktion.

Preem har ansökt och beviljats tillstånd från Mark- och miljödomstolen att bygga upp CCS anläggningar samt avskilja och transportera koldioxid. Enligt tillståndet ska verksamheten sättas i gång inom sju år från den 16 november 2022⁷. Den årliga infångningskapaciteten planeras till cirka 300 000 ton koldioxid per år. Den totala reduktionspotentialen beräknas uppgå till cirka 260 000 ton i minskade koldioxidutsläpp, på årlig basis, beaktat koldioxidinfångningens energiförbrukning. Detta innebär inte rakt av en motsvarande minskning av fossila koldioxidutsläpp eftersom en allt större del av koldioxiden kommer vara biogen på grund av övergång till bioråvara i produktionen. Teoretiskt skulle den biogena delen kunna leda till negativa utsläpp om den lagras och inte används för produktion av elektrobränslen.

ST1 har inte ansökt om miljötillstånd för en koldioxidanläggning men i Cinfracap-projektets (se nästa stycke) förstudie från 2021, där ST1 deltog, i planerades det för 500 000 ton infångad koldioxid från deras raffinaderi.

En avgörande fråga för att möjliggöra koldioxidavskiljning i stor skala är att säkerställa en logistiklösning för transport av infångad koldioxid till antingen en permanent lagringsplats eller för framtida nyttjande. Sedan 2020 har Göteborgs Stad deltagit i olika samverkansprojekt och arbetat med målsättningen att skapa

⁵ [Preem ska bli klimatneutrala med hjälp av biobränslen, vindkraftsel och minskad produktion \(tidningenvastsvet.se\)](#)

⁶ [Energimyndigheten - Frågor och svar om CCS och stöd för bio-CCS](#)

⁷ Mål nr 4277-22 och M 16404-23

en sådan logistiklösning. Hösten 2020 startade samverkansprojektet ”Cinfracap” mellan parterna Göteborg Energi, Nordion Energi, Preem, ST1, Renova och Göteborgs Hamn AB. Cinfracaps första två faser resulterade i en förstudie (fas 1) samt en fördjupad förstudie (fas 2) men pausades därefter. Arbetet har fortgått därefter med bibehållen målsättning, fast i en ny samverkansgrupp.

3.1.2 Byte till bioråvara

Fossila råvaror används idag av raffinaderierna både som insatsvaror och som bränsle i produktionen. Raffinaderierna har påbörjat en övergång från fossila råvaror till biobaserade råvaror.

Preem producerar förnybara bränslen i Göteborg sedan 2010 och HVO100 sedan 2023. Totalt producerade de 381 000 kubikmeter förnybara bränslen och 17 243 000 kubikmeter fossila bränslen 2023. Preem har fått miljötillstånd för att kunna bygga en ny anläggning för förnybar produktion i Göteborg. Den nya anläggningen kommer att ha en årlig produktionskapacitet på cirka 1 miljon kubikmeter drivmedel och har planerad uppstart 2029⁸. I den centrala processenheten, Green Feed Unit (GFU), ska förnybara råvaror omvandlas till förnybar diesel och biojetbränsle. Det tillkommer även en anläggning för förbehandling och rening av råvarorna samt anläggningar för produktion av vätgas.

I april 2024 påbörjade St1:s nya bioraffinaderi produktionen av ”hållbara flygbränslen” (SAF), Bio-Diesel (HVO), Bio-Nafta och Bio-LPG. Bioraffinaderiet har en årlig kapacitet på 200 000 ton biodrivmedel. Bioraffinaderiet kan nyttja olika typer av råvaror, exempelvis använd matolja, animaliska fetter och tallolja, den senare från SCA:s pappers- och massabruk som är delägare i raffinaderiet.

Byte till bioråvara innebär samtidigt ett stort behov av vätgas, vilket idag framför allt framställs från naturgas vilket i sin tur leder till stora koldioxidutsläpp. För att få full nytta av övergången till bioråvaror vid produktion så behöver vätgasen framställas på annat sätt.

3.1.3 Användning av el eller biogas till vätgasproduktion

Ett sätt att ersätta fossilbaserad vätgas i bränsleproduktionen är att i stället tillverka den med hjälp av vattenelektrolys. Detta är dock en energiintensiv process som kräver god tillgång till el och tillgång till effekt i elnätet. Ett annat alternativ är att ersätta naturgasen med biogas, vilket dock kräver mycket större tillgång till biogas.

Vätgasen som framställs kan sedan användas antingen till produktionen av biobränslen eller kombineras med avskild koldioxid till elektrobränslen.

⁸ [Preem - Års- och hållbarhetsredovisning 2023](#)

3.1.4 Minskning av produktion

En viktig del av raffinaderiernas omställning kommer drivas av den minskade efterfrågan på fossila bränslen i samhället, vilket i sin tur kommer minska den totala produktionen i raffinaderierna. Preem räknar i sin transitionsplan att produktionen endast kommer vara en tredjedel av dagens produktion. Den minskade efterfrågan drivs framför allt av en elektrifiering av vägtrafiken, men även av ett mer transporteffektivt samhälle. För att åstadkomma denna förflyttning är det viktigt med styrmedel som påverkar de fossila bränslepriserna, exempelvis ETS 2 och koldioxidskatt, och andra styrmedel som leder till minskad efterfrågan på fossila bränslen, exempelvis styrmedel som ökar elektrifieringstakten av fordonsflottan eller effektiviserar vägtrafikarbetet.

3.1.5 Potential för förändring

Raffinaderiernas stora utsläpp gör att deras omställning är avgörande för att nå målet. Eftersom raffinaderierna verkar på en marknad och de fossila bränslenas klimatpåverkan till över 90 procent sker vid användning och utvinning, inte vid produktionen, måste styrmedel tillkomma på nationell och internationell nivå för att skapa incitament för klimatomställning och förändrad produktion i raffinaderierna.

Som beskrivits ovan innebär klimatomställning för raffinaderierna i Göteborg i stora drag följande: a) att CCS införs till 2030, b) att produktionen minskar till följd av minskad efterfrågan på fossila bränslen och att denna minskning sker snabbare än med nuvarande utveckling, samt c) byte till bioråvara och användning av bioråvara/el till vätgasproduktion sker tidigare och i större omfattning än med nuvarande utveckling.

För att nå målet för territoriella klimatutsläpp, vilket endast sker i ett av de scenarier som analyserats, nämligen scenariot *global omställning*, krävs att båda raffinaderierna (Preem och ST1) gör en klimatomställning i den takt som beskrivs av Preem, med implementering av koldioxidinfångning från 2030 och 2035 som målar för klimatneutralitet i hela värdekedjan. De innebär att totalt minskar utsläppen från respektive raffinaderi med 65 procent. Införandet av CCS 2030, byte till bioråvara samt minskning i produktionen står för ungefär 20 procent vardera av denna minskning, medan användning av bioråvara/el till vätgasproduktion står för ungefär 7 procent.

Beräkningarna fokuserar på minskning av fossila utsläpp, men utöver detta kan ökad inblandning av bioråvara i kombination med införandet av CCS komma att generera negativa utsläpp (om detta sker beror på när i tiden CCS respektive mer bioråvara införs). Negativa utsläpp inkluderas inte i måluppfyllelsen.

3.2 Transporter och mobilitet

Vägtrafiken är den näst största källan till territoriella utsläpp av växthusgaser i Göteborg och motsvarar ungefär 20 procent av utsläppen. De territoriella transportutsläppen innefattar utsläpp som genereras inom Göteborgs Stads

geografiska gränser, oavsett vem det är som utför resan eller transporten. Den största delen av dessa kommer från personbilars förbränning av fossila bränslen. Det finns tre huvudsakliga förflyttningar för att minska utsläppen från persontransporter – övergång till biodrivmedel, elektrifiering och minskat vägtrafikarbete. Minskat vägtrafikarbete innebär färre körda kilometer genom exempelvis byte till kollektivtrafik, gång och cykel, effektivare logistik eller ett mindre behov av transporter. Det krävs åtgärder inom alla tre förflyttningarna för att Göteborg ska nå målen till 2030. För att ytterligare minska utsläppen och samtidigt skapa en mer hållbar stad är de tre förflyttningarna viktiga även ur ett längre tidsperspektiv till 2040.

Staden förväntas öka befolkningsmässigt vilket innebär ett ökat behov av persontransporter, samtidigt som staden byggs tätare vilket möjliggör kortare resor, samt främjar resor med kollektivtrafik, gång eller cykel. Stadens näringsliv förväntas också växa till 2030, vilket i sin tur antas generera ett ökat behov av transporter av gods. Godstransporterna i och genom Göteborg är till stor del en konsekvens av mängden varor som konsumeras i samhället. Godstransporterna påverkas också av ändrade konsumtionsmönster såsom ökad webbhandel, pågående stadsutveckling och trängselproblematik. Göteborgs hamn som Skandinavians största godsnav har stora möjligheter att bidra till omställningen av hållbara transporter genom möjliggörande av olika typer av infrastruktur.

Miljö- och klimatprogrammet innehåller förutom de generella klimatmålen som relaterar till befolkningsmängden, även två specifika mål kopplat till transportområdet. Dessa mål rör de territoriella utsläppen och relaterar inte till befolkningsmängd. Det ena målet är ”90 procents minskade utsläpp av växthusgaser från transporter i Göteborg jämfört med 2010” och det andra ”25 procents minskat vägtrafikarbete för alla motoriserade vägfordon jämfört med 2019”.

3.2.1 Övergång till biodrivmedel

Att ersätta fossila drivmedel med biodrivmedel som biobensin, biodiesel och biogas är ett viktigt sätt att snabbt minska utsläppen eftersom det inte kräver omfattande förändringar av fordon och infrastruktur. Övergången till biodrivmedel är framför allt viktig för att uppnå målen till 2030. En huvuddel av potentialen för övergång till biodrivmedel bedöms bestå av obligatorisk inblandning av biodrivmedel i fossil bensin och diesel. Göteborg är direkt beroende av nationell- och EU-policy för att reduktionsnivån i de fossila bränslena ska vara hög och öka.

För godstransporter är även krav från transportbeställare viktiga då en väsentlig andel av godstransporterna går på 100 procent biodiesel redan idag. Tillgängligheten för både tankställen och fordon som kan gå på 100 procent biodiesel är idag god, men utbyte till biobränsle är förknippat med en ökad kostnad per liter. Kravställning på el, vätgas och biodrivmedel i upphandling av Göteborgs Stad och andra aktörer som köper godstransporter inom kommunens gränser är viktiga för att ytterligare minska utsläpp. Göteborgs Stad har en extra

stor möjlighet att påverka i upphandling gällande drivmedel av fordon för bygg- och infrastrukturprojekt, då Göteborgs Stad står för många och stora byggprojekt.

3.2.2 Elektrifiering

Att ersätta fossildrivna fordon med eldrivna fordon är centralt för att minska utsläppen, men till skillnad från övergången till biodrivmedel kräver elektrifieringen nya fordon och laddinfrastruktur. Detta skapar en tröghet i omställningen och innebär att elektrifieringens bidrag till klimatmålen år 2030 är värdefull, men samtidigt relativt begränsad. Elektrifieringens betydelse för utsläppsminskningar efter år 2030 ökar med tiden, allt eftersom fordonsflottorna förnyas och elfordonsandelen ökar.

Den framtida elektrifieringstakten av fordonsflottan beror av en mängd olika faktorer som styrmedel på nationell och EU-nivå, nationella ekonomiska stöd, konjunktur och ekonomiska förutsättningar, tillgång till laddinfrastruktur, samt fordonsutveckling. Under 2024 stod rena elbilar för 35 procent av nybilsförsäljningen⁹. Med fryst takt på nybilsförsäljning de kommande åren tar det tid innan de elektrifierade bilarna tar över en större andel av den totala fordonsflottan.

Utbyggd laddinfrastruktur är en av de förutsättningar som Göteborgs Stad har möjlighet att påverka och där staden skulle kunna ta en mer övergripande roll. Idag saknas helhetskunskap kring det framtida behovet av laddning och om det byggs ut i lagom takt för omställningen.

Krav i upphandling är också en viktig del där Göteborgs Stad har stor möjlighet att påverka och driva på. Göteborgs Stad har en elektrifieringsplan som syftar bland annat till att främja och driva på elektrifieringen inom kommunens egen fordonsflotta, köpta transporttjänster, samt främja elbilsladdning för alla aktörer som verkar eller bor i staden¹⁰.

En viktig faktor är tillgången till elfordon av överkomligt pris och god funktion. Särskilt för godstransporter, där fraktvikten har stor betydelse, har detta hittills varit begränsande. Fordonstillverkarna förväntas fortsätta tillhandahålla fler olika elektriska modeller och med minskade kostnader de kommande åren. Utöver kravställning är Göteborgs Stad en viktig partner till näringslivet för att bidra till att skapa förutsättningar för fordonsindustrin att ställa om i tillräckligt hög takt.

Genom att införa miljözon 3 begränsas möjligheterna att köra inom zonen till endast elfordon, bränslecellsfordon och gasfordon (utsläppsklass 6) för lätta och tunga fordon. Tunga laddhybrider inkluderas också.

Tillgång till el i samhället förväntas bli en kommande utmaning i och med större förväntade kommande behov från både fordonsflottan och industrin. Elbehovet till fordonsflottan i Västra Götaland år 2030 förväntas dock vara

⁹ [Sverige blev fyra på elbilar i Europa 2024 – här är hela listan – Allt om Elbil](#)

¹⁰ [Göteborgs Stads elektrifieringsplan 2022–2030](#)

mycket lägre än för industrin, cirka 1,5 TWh för transportsektorn jämfört med elbehovet för industrin som förväntas ligga på 18 TWh¹¹.

Vätgas och eventuellt också elektrobränslen kommer kunna vara viktiga tekniker för tyngre godstransporter på längre sikt, där fler fordon på dessa drivmedel förväntas rulla från cirka 2030 och framåt. Det är tekniker som har möjlighet att bidra till fordonsflottans omställning på lite längre sikt och inte till måluppfyllnad 2030. För möjliggörande av fler vätgasbilar krävs en utbyggd infrastruktur av vätgasstationer vilket behöver fokuseras på redan nu, men också en tillräckligt stor mängd tillgänglig producerad fossilfri el för produktion av bränslen.

3.2.3 Minskat vägtrafikarbete

Minskat vägtrafikarbete inbegriper en bred samling av åtgärder som bidrar till ett transporteffektivt samhälle. Här är övergång från bil till gång, cykel och kollektivtrafik avgörande. Minskat vägtrafikarbete innebär också minskade persontransporter – alltså att tillgängligheten till olika nyttor eller målpunkter är god men längden på resan minskar eller uteblir. Göteborgs Stad har målet att vägtrafikarbetet ska minska med 25 procent till 2030 och det uppnås genom en mängd olika typer av insatser kopplade till exempelvis utbyggnad av kollektivtrafik, främjande av gång-, cykel- och kollektivtrafik på bekostnad av resor i egen bil, parkeringsåtgärder, hastighetsbegränsningar och stadsplanering. Andra möjliga åtgärder är att arbeta med miljözoner samt trängselskatter.

Även om nationell och EU-policy har stor påverkan på möjligheterna för transporteffektivisering, så har aktörer i Göteborg förhållandevis stor rådighet. Insatser som leder till snabba beteendeförändringar bidrar till att nå målen till 2030 medan större investeringar i kollektivtrafiken väntas ge effekt på utsläppen från persontransporter först senare. Som tidigare konstaterats har utvecklingen i omvärlden stor påverkan på potentialen för övergången till biodrivmedel och elektrifieringstakten. Detta innebär att om den utveckling som skett under 2023 och 2024 med minskad reduktionsplikt och lägre elektrifieringstakt inte förändras drastiskt behöver målet om 25 procent minskning av vägtrafikarbetet överträffas för att Göteborgs Stad ska kunna nå sina klimatmål för transporter.

Att minska mängden kilometer som körs genom effektivare logistik och effektivare fordon är andra relevanta åtgärder för att minska utsläppen av godstransporter. Exempel som kan nämnas är HCT- high capacity transport (längre och tyngre lastbilar tillåts köra på gatorna), samlastning och att arbeta med samlastningshubbar och off-peak-leveranser (godsleveranser som sker exempelvis kvälls- eller nattetid för att undvika trängsel samt möjliggörande för att fordonen kan användas en större del av dygnet).

Överflyttning till andra fordonsslag från motoriserade vägfordon till exempelvis tåg, färja och lastcykel är ett annat sätt för att minska utsläppen. Stor del av

¹¹ Behovsanalys av elanvändning, produktion och distribution i Västra Götaland på kort och lång sikt, [Forskningsrapport: Behovsanalys av elanvändning, produktion och distribution i Västra Götaland på kort och lång sikt](#)

transporterna till och från Göteborgs hamn sker idag med tåg. Ökade godstransporter på tåg kan kräva infrastrukturinvesteringar. Transport med cykel är ett alternativ för kortare transporter i staden.

Tidigare analyser visar på att behovet av godstransporter kommer öka framöver då stadens befolkning och näringsliv förväntas växa, vilket i sin tur kommer generera ett ökat behov av transporter av gods. Göteborgs hamns betydelse, även för omlandets behov av godsförsörjning påverkar också godstransporternas utveckling. Godstransporterna är en konsekvens av dels invånarnas och näringslivets konsumtionsmönster, dels av byggande och stadsutveckling. För att kunna nå tillräckligt låga utsläpp från godstransporter behöver privatkonsumtion och materialkonsumtion i näringslivet minska, exempelvis inom bygg- och infrastrukturprojekt, så att behovet av godstransporter minskar i stället för att öka. Det finns även ett relativt stort utrymme för effektivisering av godstransporter kopplat till bygg- och anläggningsprojekt, exempelvis inom masshantering.

3.2.4 Potential för förändring

För att minska utsläppen från transport i den storleksordning som krävs för att nå målen behöver fordonsflottan blir alltmer elektrifierad och elektrifieringen gå i en snabbare takt jämfört med dagens. År 2030 behöver drygt 40 procent av fordonskilometrarna för personbilar vara elektrifierade. Göteborgs Stad behöver bidra med att skapa förutsättningar, till exempel genom att se till att tillräcklig laddinfrastruktur finns på plats och att fysisk planering ger förutsättningar för att fler fordonskilometrar ska gå på el. Det krävs också att kollektivtrafiken elektrifieras snabbt, så att både bussar och färjor är elektrifierade i hög grad år 2030.

Det krävs en kraftig övergång till biobränsle, framför allt till följd av biobränsleiblandning och tvingande lagstiftning från nationell och EU-nivå. Tillräckliga nivåer av biobränsleiblandning 2030 beräknas motsvara reduktionsnivåer på 60 procent för bensin och 80 procent för diesel.

Det krävs även att trafikarbetet minskar rejält, i scenariot *global omställning* där målet nås har resorna med motorfordon minskat med 25 procent som en följd av åtgärder som minskar den relativa attraktiviteten för bilresor samt främjar kollektivtrafik, gång och cykel. En viktig nyckel till detta är en större förflyttning från egen till delad (el)bil. Även trafikarbetet kopplat till gods minskar genom minskad efterfrågan på godstransporter kopplat till konsumtion av varor.

Små förbättringar av fordonsflottan med effektivare fordon leder till minskade utsläpp i en begränsad omfattning och takt, men ändå av betydelse för att nå målet.

På längre sikt förväntas stadsplanering möjliggöra ännu större förskjutning mot gång, cykel och kollektivtrafik. Detta tillsammans med den tilltagande elektrifieringen av fordonsflottan, innebär att biobränsle bedöms vara mer av en övergående åtgärd som inte kommer behövas lika mycket på längre sikt.

Biobränsle för persontransporter på väg kommer alltså ha stor betydelse för att nå klimatmålen till 2030, medan betydelsen till 2040 däremot kommer vara mindre. Biobränslen kommer att behöva prioriteras till andra transportslag, exempelvis sjöfart och flyg.

3.3 Avfallsförbränning

Förbränningen av avfall motsvarar cirka 10 procent av Göteborgs territoriella utsläpp. Dessa utsläpp uppkommer vid Renovas anläggning i Sävenäs men har sitt ursprung främst i samhällets linjära sätt att använda plast. Renova tar emot hushållsavfall från de tio ägarkommunerna, inklusive Göteborgs Stad, från företag (så kallat verksamhetsavfall) samt importerar avfall från Storbritannien¹². Under 2023 togs 1 054 000 ton återvinningsmaterial och avfall emot, och genom förbränning producerades samtidigt 1 400 GWh fjärrvärme och 230 GWh el, detta utgör cirka 33 procent respektive 5 procent av behovet i Göteborg¹³. Totalt genererar avfallsförbränningen cirka 200 000 ton fossil koldioxid då plast (inklusive gummi, skumgummi och syntetisk textil) förbränns och utöver detta cirka 300 000 ton icke-fossil (biogen) koldioxid. Hushållens restavfall har högt plastinnehåll och utgör den största mängden avfall som förbränns och därmed den största källan till fossila utsläpp.

En faktor som påverkar utsläppen från avfallsförbränning är den demografiska utvecklingen. Då befolkningen förväntas öka i Göteborg bedömer Renova att även avfallsmängden kommer öka vilket gör att även med åtgärder för att minska plasten i avfallet så kommer det framtida behovet av avfallsförbränning vara mellan 75-125 procent av dagens¹⁴. Detta är i linje med den globala produktionen och konsumtionen av plast som har ökat de senaste två årtiondena och förväntas tredubblas till 2060¹⁵.

3.3.1 CCS/CCU

Ett sätt att minska dessa utsläpp är att implementera tekniker för avskiljning, återanvändning och lagring av koldioxid på Renovas förbränningspannor, så kallad CCU eller CCS. Tekniken möjliggör både minskade och negativa utsläpp. Under våren 2024 fattade Renova ett inriktningsbeslut om att investera i CCS/CCU på en av fyra förbränningspannor till år 2030. Det skulle potentiellt kunna ta bort 100 000 ton koldioxidekvivalenter, både fossil och icke-fossil koldioxid¹⁶. I underlaget till detta beslut fanns även ett alternativ om att implementera CCS/CCU på två förbränningspannor till samma år. För två av förbränningspannorna är investering i tekniken inte aktuell då de närmar sig

¹² Göteborgs Stad är den största ägare med 85 procent av ägarandelarna i Renova, övriga ägare är kommuner Ale, Härryda, Kungälv, Lerum, Mölndal, Partille, Stenungsund, Tjörn och Öckerö. Förbränningen av övriga ägarkommuners hushållsavfall ökar utsläppen inom Göteborgs kommungräns och minskar den i motsvarande grad i de andra kommunerna.

¹³ [2023 Renova hållbarhetsredovisning](#)

¹⁴ [Underlag till tjänsteutlåtande om klimatambition för Renova](#)

¹⁵ OECD, 2022, Global Plastics Outlook: Policy Scenarios to 2060, OECD Publishing, Paris (<https://www.oecd.org/publications/global-plastics-outlook-aa1edf33-en.htm>, accessed 10 June 2024).

¹⁶ [Inriktningsbeslut om Renovas framtida klimatambition, Diarienummer 0049/24](#)

slutet av sin tekniska livslängd, i stället kommer investeringar i nya pannor krävas där CCS/CCU eventuellt kan vara integrerat.

Investeringskostnaden för CCS/CCU på en panna har i en översiktlig beräkning uppskattats till 500 miljoner kronor och cirka 220 miljoner kronor i ökade driftskostnader per år (motsvarande en ökning av driftskostnaderna om 10-15 procent)¹⁷. Därutöver innebär implementering av CCS/CCU att 20 procent mindre el levereras lokalt. Det behöver därför finnas starka ekonomiska incitament, långsiktiga förutsättningar och en brist på bättre alternativ för att få investeringar på plats.

En omvärldsfaktor med stor påverkan på investeringar i CCS/CCU är EU:s handel med utsläppsrätter (EU ETS). Genom detta system har kostnaden för att släppa ut koldioxid, exempelvis vid förbränning av plast, ökat kraftigt de senaste åren. 2023 var Renovas kostnader för utsläpp 125 miljoner kronor, vilket motsvarar 10 procent av omsättningen. Med CCS/CCU minskar denna kostnad.

Göteborgs Stad är majoritetsägare till Renova och har stor rådighet att agera och har därmed en central roll för implementeringen av CCS/CCU. Förutom att stötta Renova i att finansiera och implementera tekniken inbegriper denna roll att: a) säkra storskaliga logistik- och infrastrukturlösningar för transport, detta kan involvera mellanlagring av koldioxid i hamnen, b) integrera stadens utveckling av CCS infrastruktur med satsningar på CCS/CCU i näringslivet, c) bygga ut den lokala och regionala el infrastrukturen och satsa på lösningar som möjliggör mer lokal eleffekt och förnybar elproduktion samt d) påverka externa beslutsfattare för att få rätt förutsättningar för långsiktiga investeringar och god tillgång till el.

3.3.2 Ökad materialåtervinning

Ett annat sätt att minska utsläppen från avfallsförbränning är att öka mängden plast som sorteras ut och materialåtervinns. Naturvårdsverket konstaterar att mindre än 10 procent av plasten som används materialåtervinns och att en kraftig ökning av högkvalitativ materialåtervinning kan ge betydande bidrag till klimatmålen¹⁸. Renova arbetar redan med en rad åtgärder för att minska mängden plast i avfallet, exempelvis källsorteringslösningar till verksamheter, avsättning för material som tidigare inte sorterats ut, kravställning och differentierad prislista. Det finns fler sätt att arbeta med detta, exempelvis har tillsyns- och lovgivningsmyndigheter rådighet över bygg- och rivningsavfall och kan jobba för att avfallet går så högt upp i avfallstrappan som möjligt.

Renewable Carbon Initiative visar att det finns många olika alternativ för återvinning av plast och att området är under stark utveckling drivet av både nya start-ups och stora kemiföretag framför allt i Holland och Tyskland¹⁹. Även i Sverige sker framsteg som indikerar att en utveckling med kraftigt minskad

¹⁷ Dessa kostnader påverkas av förändringar i ekonomin så som inflation och priset på el.

¹⁸ [Naturvårdsverkets Färdplan för hållbar plastanvändning \(naturvardsverket.se\)](https://naturvardsverket.se/publiserat-och-fordelat/Fardplan-for-hallbar-plastanvandning)

¹⁹ [Mapping of Advanced Plastic Waste Recycling Technologies and their Global Capacities - Short Version \(PDF\) | Renewable Carbon Publications \(renewable-carbon.eu\)](https://renewable-carbon.eu/publications/mapping-advanced-plastic-waste-recycling-technologies-and-their-global-capacities-short-version)

mängd plast i avfallet är möjlig. Ett exempel är Svensk Plaståtervinning som driver och vidareutvecklar en anläggning för sortering och återvinning av plast. Till 2025 har de som ambition att det i Sverige ska gå att återvinna 55 procent av alla plastförpackningar, 5 år tidigare än vad EU:s utsläppsmål om återvinning kräver²⁰. Uppskattningar från Renova visar att utsläppen skulle kunna minskas med 18 000 ton koldioxid om plastfraktionen från hushållsavfallet sorterades i en sådan anläggning. Initiativ för att minska mängden plast i verksamhetsavfall kan bidra till att minska utsläppen ännu mer.

Ett exempel av ett annat slag, nämligen hur efterfrågan på återvunnet material kan öka, är Volvo Cars som har mål om minst 25 procent återvunnet material i sina produkter 2025. Detta mål bidrar till att öka efterfrågan på återvunnet material och komponenter med återvunnet material, vilket ger ekonomiska incitament och därmed en viktig drivkraft för att jobba mer med materialåtervinning.

Vid bland annat Chalmers²¹ och inom klustret Klimatledande processindustri bedrivs forskning om kemisk återvinning av plast. Med denna typ av återvinning skulle kemiskt återvunna kolatomer från plasten kunna fungera som råvaror till industriell symbios med kemiindustrin i Stenungssund²². Men dessa alternativ har en lägre teknisk mognadsnivå och kan inte konkurrera med mekanisk återvinning när det gäller pris eller ur ett resursperspektiv.

Viktiga omvärldsfaktorer för detta område är lagstiftning i Europa och Sverige samt lokala planer som verkar för att plastanvändningen inte ska öka i samma takt som tidigare och att plasten som slängs i högre grad ska gå till återvinning. De viktigaste exemplen är den regionala avfallsplanen som omfattar Renovas ägarkommuner och har mål om att hushållens plastkonsumtion och plastavfallsmängder ska halveras till år 2030, införandet av lagstiftning om fastighetsnära insamling av förpackningar samt att nya plastförpackningar i EU ska bestå av minst 30 procent återvunnen plast senast år 2030.

Staden har en viktig roll för detta område som inbegriper att: a) öka efterfrågan på återvunnen plast så att det finns avsättning för det avfallslämnarna och Renova sorterar ut. För staden kan detta ske via krav om återvunnen plast vid upphandling och inköp, b) jobba för att plast sorteras ut och inte hamnar i hushållens restavfall, c) främja näringslivet och forskningsaktörers viktiga arbete med innovation och nya affärsmodeller inom detta område och d) påverka utformning och implementering av lagstiftning exempelvis införandet av kvotplikt (med återvunnen plast i produkter) och att producentansvaret ska omfatta även restavfallet.

²⁰ [Site Zero - Svensk Plaståtervinning \(svenskplastatervinning.se\)](https://www.sitezero.se/)

²¹ [Thunman, H et.al. Circular use of plastics-transformation of existing petrochemical clusters into thermochemical recycling plants with 100% plastics recovery. In Sustainable Materials and Technologies, 22, 2019. Se även filmen 100% Recycling of any waste \(youtube.com\)](#)

²² [220301-Borealis-samrådsunderlag-anläggning-kemisk-återvinning_2022-03-29-091510_vplh.pdf \(borealisgroup.com\)](#)

3.3.3 Resurssmarta materialflöden

Minskad användning av plast genom åtgärder för mer resurssmarta materialflöden i samhället bidrar till att minska utsläppen från förbränning av avfall. Exempel på åtgärder som kan bidra till detta är ändrad design av produkter för att optimera livslängd, beteendeförändringar för att minska onödig konsumtion och nya affärsmodeller för ökad återanvändning. Naturvårdsverket pekar på att den största potentialen att minska plastanvändningen finns inom följande produktkategorier: byggprodukter, elutrustning, fordon och förpackningar²³.

Omvärldsfaktorer som påverkar detta område är delvis samma som ovan, det vill säga lagstiftning och krav som ökar mängden material som återvinns, men omfattar även krav om att öka återanvändning och livslängden på produkter samt förbud som hindrar onödig användning av material. När det kommer till avfallsförbränning är det framför allt mängden plast i avfallet som behöver minska.

3.3.4 Potential för förändring

Koldioxidavskiljning kommer behövas för att nå det territoriella målet både på raffinaderierna och avfallsförbränningen, i scenariot *global omställning* där målet nås implementeras teknik på två av Renovas pannor för avfallsförbränning samt båda raffinaderierna. Klimatnyttan av investeringar i koldioxidavskiljning vid avfallsförbränning riskerar dock att ”ätas upp” av ökad plastkonsumtion i samhället. Därför krävs även omfattande åtgärder för att minska mängden plast i avfallet, framför allt kraftfullt ökad sortering av plast och minskad plastanvändning i samhället, exempelvis ändrad design, beteendeförändringar för att minska konsumtion och ökad sortering samt nya affärsmodeller. För att nå målet behöver omfattningen av minskningen av plast i avfallet vara i linje med avfallsplanens mål.

Näringslivet har en viktig roll i att ställa krav om återvunnen plast i sina produkter för att skapa incitament för cirkulära flöden. Näringslivet och forskningsaktörer är centrala för innovation och utveckling av nya affärsmodeller. Den lokala klimatomställningen i Göteborg påverkas i mycket stor utsträckning av omvärldsfaktorer som nationell och internationell lagstiftning. Lokala aktörer har därför en viktig roll i att fortsätta utveckla påverkansarbetet mot nationell och internationell nivå för att skapa förutsättningar för den lokala omställningen. Det handlar om utformning och implementering av lagstiftning så som kvotplikt (med återvunnen plast i produkter) och att producentansvaret ska omfatta även restavfallet samt att säkerställa att EU:s handel med utsläppsrätter utvidgas och skärps som planerat.

I scenariot *global omställning* minskar dessa utsläpp med 90 procent, där ungefär lika stora delar minskas genom koldioxidinfångning, resurssmart

²³ [Naturvårdsverkets Färdplan för hållbar plastanvändning \(naturvardsverket.se\)](https://naturvardsverket.se/planer-och-strategier/2025-2030)

plastanvändning samt ökad sortering. Detta innebär att maxpotential inom de olika förflyttningarna nås.

3.4 Arbetsmaskiner

Arbetsmaskiner står för strax under 10 procent av utsläppen. Arbetsmaskiner kan vara många typer av maskiner och fordon, men kan definieras av att det är en transportabel industriell utrustning eller ett mobilt fordon som inte är avsett att användas för transporter på väg. En arbetsmaskin kan till exempel vara en hamnkran, en grävmaskin, en fiskebåt eller en gräsklippare. Göteborgs Stad genererar en stor mängd arbete med arbetsmaskiner inom de infrastrukturprojekt eller byggprojekt som sker i uppdrag av staden. Arbetsmaskinerna i Göteborgs hamn står för en del av utsläppen. Drift och underhåll av infrastruktur och parkskötsel är också inom kommunens rådighet. Göteborgs Stad som beställare har stora möjligheter att påverka drivmedel samt möjliggöra och tillhandahålla exempelvis laddstationer och tankmöjligheter för förnyelsebara bränslen.

3.4.1 Biobränsle och elektrifiering

Arbetsmaskiner kan köras på förnybara bränslen som olika typer av ren biodiesel eller förnybar bensin. Det innebär i de flesta fall endast ett bränslebyte och att nuvarande motor kan användas. Detta medför därför den största potentialen i närtid för att minska utsläppen.

Elektrifiering av arbetsmaskiner har också stor potential. Förutom lägre utsläpp genererar elektriska arbetsmaskiner både lägre luftutsläpp och lägre bullernivåer, vilket är en fördel då dessa maskiner ofta finns i stadsmiljön eller på arbetsplatser. För elektrifierade fordon på byggarbetsplatser finns oftast laddmöjligheter men det krävs att det också finns tillräckligt med effekt. Utbudet och teknikutvecklingen för elektrifierade arbetsmaskiner behöver fortsätta utvecklas. Här är Göteborgs Stad en viktig partner till näringslivet för att bidra till att skapa förutsättningar för tillverkarna att ställa om i tillräckligt hög takt.

3.4.2 Minskat arbete med arbetsmaskiner

Minskat arbete med arbetsmaskiner har en direkt påverkan på utsläppen. En del av arbetet som utförs av arbetsmaskiner är kopplade till större bygg- och anläggningsprojekt där planeringshorisonten gör att minskat arbete kan vara svårt att uppnå till 2030. Mängden och omfattningen av bygg- och anläggningsprojekt är dock inte den enda faktorn här, utan även effektivisering av arbetet inom projekten är viktigt. Annat arbete med arbetsmaskiner, som exempelvis i hamnen eller övrigt arbete med arbetsmaskiner i hushåll, privat och offentlig sektor, styrs av andra processer där ökat eller minskat arbete kan skifta snabbare.

3.4.3 Potential för förändring

Utsläppen från arbetsmaskiner kan minska i snabb takt genom en kombination av elektrifiering, biobränsle och minskat arbete med arbetsmaskiner.

Elektrifieringstakt och biobränsleandel bedöms ha snabbast förändringstakt inom bygg- och industrisektorn.

3.5 El och fjärrvärme

El och fjärrvärme står för strax under 10 procent av utsläppen. Att minska utsläppen från energisystemet är en del av klimatomställningen, vilket beskrivs i avsnittet om utveckling av nuvarande fjärrvärmesystem. Dessutom har energisystemet en central roll som möjliggörare för klimatomställningen inom industrin och transportsektorn som får stor påverkan på behovet av el och effekt lokalt. Förflyttningar som är möjliggörare för klimatomställningen, men som inte direkt bidrar till att sänka utsläppen, beskrivs i nästkommande stycken.

I Göteborg består energisystemet av flera sammankopplade system, som omfattar de lokala infrastruktursystemen för värme, kyla, el, transport, gas, avlopp och avfall vilka dessutom är sammankopplade med regionala, nationella och i vissa avseenden europeiska system. Avfallsförbränning och raffinaderierna i staden levererar omkring två tredjedelar av den värme som används i fjärrvärmesystemet. Lokalt produceras el framför allt hos Renova och i Göteborg Energis kraftvärmeanläggningar samt i viss utsträckning från solceller och vindkraft. Den lokala elproduktionen motsvarar 10 procent av behovet, resten importeras.

Utsläppen inom detta område kommer från Göteborg Energis el- och fjärrvärmeproduktion. Storleken på utsläppen varierar från år till år, vilket främst beror på hur mycket kraftvärmeanläggningen i Rya användas, vilket i sin tur beror på tillgången på spillvärme, om det är ett varmt eller kallt år samt behov av el. Rya kraftvärmeverk drivs med naturgas och står för 80 procent av Göteborg Energis utsläpp, vilket 2021 var 138 000 ton koldioxid och 2022 var det 57 500 ton koldioxid²⁴.

Göteborgs Stad tillsammans med det kommunala energibolaget Göteborg Energi har en viktig roll och stor rådighet över investeringar i energisystemets utveckling samt att underlätta för förvaltningar, kommunala och privata bolag samt privatpersoner att i sin tur göra investeringar och ändra beteenden. Stadens ägare och förvaltare av bostäder och lokaler har stor rådighet över energianvändningen, då Göteborgs Stad äger och förvaltar bostäder till var fjärde göteborgare samt cirka en tredjedel av lokalerna i staden. Samarbete med regionala aktörer så som Västra Götalandsregionen är centralt för flera av förflyttningarna.

²⁴ [Listor över utsläpp och tilldelning \(naturvardsverket.se\)](https://naturvardsverket.se)

3.5.1 Utveckling av nuvarande fjärrvärmesystem

Göteborg Energi har som mål att endast använda återvunnen och förnybart producerad värme och el senast 2025, vilket är i linje med ett av delmålen i miljö- och klimatprogrammet. För att nå detta mål har Göteborg Energi tagit ett investeringsbeslut som innebär att kraftvärmeanläggningen i Rya kraftvärmeverk kommer kunna drivas med biobränslen²⁵. Göteborg Energi planerar även att utöka den förnybara produktionen av värme i Riskulla, Mölndal²⁶. Pannorna ska vara på plats senast i slutet av 2027.

Totalt bedömer Göteborg Energi att investeringsbehovet är 15 miljarder kronor för fjärrvärmesystemet de kommande 10-15 åren, varav nyinvesteringen i Rya bedöms kosta omkring 2,65 miljarder kronor²⁷. Utöver utvecklingen inom Göteborgs kommungräns jobbar Göteborg Energi även med att förbättra fjärrvärmesystemet genom att samarbeta med Mölndal kring utveckling av deras fjärrvärmesektor, vilket kan bidra till att minska behovet av topplast i Göteborg och därmed sänkta utsläpp.

3.5.2 Förnybar elproduktion, eleffekt och elnät (möjliggörare)

Till år 2035 visar prognoser att eleffektbehovet förväntas öka med 600 MW (detta motsvarande en ökning om ungefär 70 procent) jämfört med 2022²⁸. Industrin står för den största delen av denna ökning. Viktiga delar för att möta detta är ökad elproduktion, arbete med att jämna ut och hantera effektuttaget samt elnätets kapacitet.

För ökad elproduktion kan Göteborg Energi eller andra aktörer investera i havsbaserad vindkraft utanför kommungränsen men på västkusten i svensk ekonomisk zon. Enligt Havs- och vattenmyndigheten är potentialen 7–21 TWh årligen i Västerhavet²⁹. Parken Poseidon har tillstyrkts av länsstyrelsen i Västra Götaland och regeringen och har en förväntad årlig produktion om 5,5 TWh och en installerad effekt om 1400 MW. Parken skulle kunna vara på plats tidigast 2030. Ytterligare en handfull ansökningar för havsbaserade vindkraftsparker är under handläggning men kommer sannolikt inte vara på plats innan 2030. Totalt omfattar dessa parker omkring 30 TWh och 7500 MW³⁰.

Mer landbaserad vindkraft utanför kommungränsen, men inom Västra Götaland kan också vara en del av lösningen. Potentialen bedöms till totalt 4,5 TWh 2030 (1770 MW) varav 3 TWh (1230 MW) till 2025³¹. Till 2045 är den bedömda potentialen i länet 9,4 TWh (2700 MW)³².

²⁵ [Miljötillstånd biokraftverk Rya \(goteborgenergi.se\)](https://goteborgenergi.se/miljotillstand-biokraftverk-rya)

²⁶ [Första spadtaget för pelletsplanen på Riskulla – ett unikt samarbete mellan Mölndal Energi och Göteborg Energi \(molndalenergi.se\)](https://molndalenergi.se/forsta-spadttaget-for-pelletsplanen-pa-riskulla-ett-unikt-samarbete-mellan-molndal-energi-och-goteborg-energi)

²⁷ [Göteborgs Stad \[Organisation\], tjänsteutlåtande \(goteborg.se\)](https://goteborg.se/tjansteutlatande)

²⁸ [Rapport Nr 1, 2024 om Göteborgs elektrifiering, av Göteborg Energi](https://goteborgenergi.se/rapport-nr-1-2024-om-goteborgs-elektrifiering)

²⁹ [Förslag till ändrade havsplaner - Havsplanering - Havs- och vattenmyndigheten \(havochvatten.se\)](https://havochvatten.se/forslag-till-andrade-havsplaner-havsplanering-havs-och-vattenmyndigheten)

³⁰ [Framtidens elförsörjning i Västra Götaland En rapport från samverkansplattformen ACCEL \(vgregion.se\)](https://vgregion.se/framtids-elforsorjning-i-vestra-gotaland-en-rapport-fran-samverkansplattformen-accel)

³¹ [Framtidens elförsörjning i Västra Götaland En rapport från samverkansplattformen ACCEL \(vgregion.se\)](https://vgregion.se/framtids-elforsorjning-i-vestra-gotaland-en-rapport-fran-samverkansplattformen-accel)

³² [Forskningsrapport: Behovsanalys av elanvändning, produktion och distribution i Västra Götaland på kort och lång sikt \(lansstyrelsen.se\)](https://lansstyrelsen.se/vast/forb-och-utveckling/forb-och-utveckling-2023/forb-och-utveckling-2023-2045)

Göteborg Energi kan även investera i gasturbiner som drivs på förnybara och långsiktigt hållbara bränslen. Till följd av låg verkningsgrad byggs dessa i huvudsak ut för att stötta vid effekttoppar. En installation av anläggningar i storleksordningen 200 – 500 MW på platser där det finns förväntade förbrukningsökningar kan möjliggöra ökade kapacitetstilldelningar i motsvarande storlek³³.

Den installerade effekten på solceller i Göteborg är idag på cirka 134 MW³⁴ och många av fastighetsägarna i staden har planer om ytterligare solcellsinstallationer. RISE har uppskattat den totala potentialen för hela Västra Götalands län till omkring 6700 MW till 2030. Skalas RISE siffror ner till Göteborg skulle potentialen där vara ungefär 670 MW till 2030, men detta är en grovt räknad siffra baserade på de antaganden som beskrivs i RISE rapport.

För att möjliggöra att tillkommande elproduktion når användarna, behöver regional- och stamnäten byggas ut och förstärkas. Detta är ett arbete som Svenska Kraftnät ansvarar för och delvis har påbörjat. Åtgärder för att möta all den el som framför allt industrin efterfrågar bedöms ta upp till 10 år att genomföra. Omkring hälften av de nätförstärkningar som krävs i hela Västra Götaland bedöms vara genomförda år 2035 enligt nuvarande prognos³⁵. Det lokala elnätet har staden större rådighet över. Göteborg förfogar över cirka 85 procent av elnätet, Ellevio för resten. En förfrågan från Eolus, som projekterar den havsbaserade vindkraftsparken Västvind utanför Kungälv och Öckerö, har kommit till Göteborg Energi om att ansluta det lokala nätet direkt till den här vindkraftsparken. Om parken byggs och lokalnätet kan kopplas på, kan upp till 1000 MW säkras till de industri- och fordonssatsningar som planeras på Hisingen³⁶.

3.5.3 Ökad flexibilitet (möjliggörare)

Ökad flexibilitet avseende effekt, el och elnät är viktigt för att ta till vara potentialen från sol och vind samt möjliggöra ökad elektrifiering. Utvecklingen inom detta område går mycket snabbt och omfattar implementering av ny teknik så som olika former av lager så väl som nya affärsmodeller och ändrade beteenden. Ett exempel är att Göteborg Energi, som ansvarar för de lokala energinäten och elhandeln, driver utvecklingen av Effekthandel Väst, där elkunder kan bidra till att öka kapaciteten i elnätet lokalt.

Olika typer av lager kan användas för att kunna hantera variationer mellan konsumtion och produktion av el samt tillgång på elnät, på olika tidshorisonter. Ett exempel är att använda byggnader som värmelager och därmed förflytta elbehovet över tid. Andra exempel är att använda villkorade abonnemang till industrin för att kapa effekttoppar och nyttja näten effektivare samt att använda batterier för att hantera kortvariga och återkommande variationer, som de som

³³ [Framtidens elförsörjning i Västra Götaland En rapport från samverkansplattformen ACCEL \(vgregion.se\)](https://www.vgregion.se/ramtidsens-elforsorjning-i-vestra-gotaland-en-rapport-fran-samverkansplattformen-accel)

³⁴ [Jämföraren - Kolada](#)

³⁵ [Framtidens elförsörjning i Västra Götaland En rapport från samverkansplattformen ACCEL \(vgregion.se\)](https://www.vgregion.se/ramtidsens-elforsorjning-i-vestra-gotaland-en-rapport-fran-samverkansplattformen-accel)

³⁶ [Vindkraftspark Västvind kan anslutas till Göteborgs elnät | VINDKRAFTSnyheter.se](#)

uppstår vid elproduktion från solceller. Även batterier i elbilar kan komma att bidra till elnätets stabilitet och flexibilitet via så kallade vehicles to grid-lösningar som är under utveckling. Värt att notera är att även i ett nationellt elsystem med kärnkraft är det kostnadseffektivt med ökad flexibilitet i form av lager³⁷.

3.5.4 Kraftig minskad energianvändning (möjliggörare)

Miljö- och klimatprogrammet har mål om att energianvändningen per capita ska minska med 30 procent från 2010 till 2030. Översatt till besparing av fjärrvärme motsvarar det 500 GWh³⁸. Men mer än detta kan krävas för att nå det övergripande målet om ett klimatavtryck nära noll. Hur energieffektiviseringen uppnås är avgörande. En kraftig minskning av energianvändningen och de indirekta utsläpp den medför minskar behovet av att bygga ut ny energiproduktion och/eller kan vara ett sätt att hantera stora bortfall av befintliga värmekällor. Dessutom kan det bidra till att öka medvetenheten om vinsterna med resurshushållning.

Stadens förvaltningar och bolag har stor rådighet att öka investeringar i befintliga byggnader som minskar energianvändningen, exempelvis genom isolering och renovering av klimatskal. Samtidigt kan detta medföra ökade utsläpp i konsumtionsledet, beroende på hur materialen som används har producerats. Investeringar i mer energieffektiva värmesystem kan bidra till att effektivisera energianvändningen men samtidigt utmana en redan ansträngd effektsituation till följd av ökat elbehov. Den största potentialen för minskad klimatpåverkan genom minskad energianvändning finns i ökad driftoptimering, inklusive smartstyrning. Detta kan även, gärna i kombination med flexibilitetslösningar, tillgängliggöra effekt i systemet.

Framtida klimatförändringar kommer även leda till minskade uppvärmningsbehov men samtidigt även ökade behov av kyla. Behovet av uppvärmning bedöms inte lika stort som behovet av kyla, så totalt kommer det antagligen leda till en nettominskning av energibehovet. Samtidigt är det viktigt att planera för att omhänderta kylbehovet på ett sätt som minimerar systemets energi- och effektbehov.

Framöver kommer EU:s nya regelverk för energibesparingar, energiprestanda och byggnader som innehåller detaljkrav ha direkt påverkan på offentliga byggnader och verksamheter. Framför allt ställs ett krav på 1,9 procent årlig energibesparing i verksamhet som administreras av nationella, regionala och lokala myndigheter och finansieras till minst 50 procent av dessa. För lokaler finns även andra skarpa krav på årliga energibesparingar och miniminivåer för energiprestanda. Därtill ställs krav på laddplatser, solceller etcetera. Exakt hur Göteborgs Stads olika verksamheter kommer påverkas är ännu inte utrett.

³⁷ [Ett framtida elsystem med och utan kärnkraft – vad är skillnaden? \(chalmers.se\)](https://www.chalmers.se/om-chalmers/om-och-utan-kernkraft-vad-ar-skillnaden/)

³⁸ [Göteborgs Stad Stadsledningskontoret, tjänsteutlåtande \(goteborg.se\)](https://www.goteborg.se/om-goteborg/stadsledning/stadsledningskontoret/tjansteutlatande/)

3.5.5 Potential för förändring

Att minska utsläppen från energisystemet är en del av klimatomställningen. För att minska utsläppen från el och fjärrvärme är utvecklingen av nuvarande fjärrvärmesystem, så som investeringar i Rya kraftvärmeverk, centrala.

För att möjliggöra industrins och transportsektorns omställning är utveckling av mer förnybar elproduktion, eleffekt och elnät lokalt och regionalt viktiga. Det samma gäller för ökad flexibilitet samt kraftigt minskad energianvändning. Då el, värme och kyla förbrukas i den byggda miljön bidrar minskad energianvändning där till att minska det lokala behovet.

3.6 Sammanfattande analys territoriella utsläpp

Det finns några utvecklingsvägar som omfattar de flesta utsläppsområdena inom territoriella utsläpp. En utvecklingsväg är ökad användning av bioråvaror eller biobränsle, vilket är centralt för klimatomställningen både inom transporter och industri. Biobränsle kan oftast användas i samma processer som idag vilket gör att ett skifte kan ske förhållandevis snabbt. Samtidigt kan pris och kvalitet på bioråvaror eller biobränslen kan utgöra utmaningar. Den begränsade tillgången och priset gör att endast en del av de fossila bränslena kommer kunna ersättas av biobränslen, därför blir övriga utvecklingsvägar som minskar efterfrågan på bränslen nödvändiga.

En annan utvecklingsväg är elektrifiering, där processer eller fordon och maskiner som drivs av fossila bränslen ersätts med processer/motorer som drivs av el. Omfattande elektrifiering inom transporter och industri medför en stor ökning i efterfrågan på eleffekt. För elektrifiering finns utmaningar kopplad till utbyggnad av laddinfrastruktur, elnät och produktion av förnybar el.

Koldioxidinfångning och lagring/användning är en utvecklingsväg som kan tillämpas inom industrin och för avfallsförbränningen. För detta krävs förutom investeringar i teknik för infångning av koldioxid även infrastruktur eller transport av koldioxid.

Parallellt med dessa utvecklingsvägar är energieffektivisering och beteendeförändringar som leder till minskat trafikarbete, minskad efterfrågan på fossila bränslen och minskad mängd plast i avfallet viktigt för att minska de territoriella utsläppen.

Aktörer i Göteborg har en viktig roll för att driva på klimatomställningen och minska utsläppen. Men klimatomställningen lokalt påverkas också i mycket stor utsträckning av vad som sker på nationell och internationell nivå vilket visas av att det endast är i scenariot *global omställning* som målet kan nås. Lokala aktörer behöver därför driva på klimatomställningen lokalt och samtidigt fortsätta verka för exempelvis styrmedel som höjer kostnaden att använda fossila bränslen, leder till minskat transportarbete och ökar elektrifieringstakten av transportsektorn.

I scenariot *glokal omställning* nås målet, vilket visar att det är möjligt att nå klimatmålet om de stora förändringar som beskrivs i scenariot sker och om de antaganden som gjorts gäller. Frågan kan ställas om detta är rimligt givet nuvarande samhällsutveckling.

4 Konsumtionsbaserade utsläpp

Denna underlagsrapport ger en fördjupad analys av samtliga utsläppsområden av konsumtionsbaserade klimatutsläpp: boende, persontransporter, livsmedel, övrig privat konsumtion, offentlig konsumtion samt investeringar.

Detaljeringsgraden i analysen varierar, från att täcka hela utsläppsområdet, till att ibland titta närmare på vissa exempel och modellera övrig utveckling mer översiktligt³⁹. För varje utsläppsområde beskrivs de förflyttningar som har potential att minska utsläppen. Dessa förflyttningar beräknas ha olika värden i de olika scenarierna beroende på hur förflyttningarna påverkas av utvecklingen lokalt respektive i omvärlden.

4.1 Boende

Boende står för cirka 10 procent av klimatpåverkan från de konsumtionsbaserade utsläppen⁴⁰. Utsläppsområdet inkluderar energianvändning i bostäder, nybyggnation av bostäder, renovering, ombyggnation och tillbyggnation (ROT) av bostäder, samt övrigt kopplat till boende som maskiner och städ. Maskiner och städ inkluderas i denna analys i privat konsumtion.

Klimatpåverkan från nybyggnation av bostäder kommer främst från materialproduktion och transporter. Betong, stål och diesel står tillsammans för 70 procent av växthusgasutsläppen⁴¹.

Göteborgs Stad har stor rådighet gällande växthusgasutsläppen från byggnation av bostäder i Göteborg. Staden, genom allmännyttan, bygger cirka 60 procent av nyproduktionen av bostäder. Av resterade bostäder som byggs markanvisar staden 55-60 procent. Av hela Göteborgs bostadsbestånd äger allmännyttan cirka 25 procent. Många privata bostadsfastighetsägare/byggherrar är anslutna till Handslaget för cirkulärt byggande i Göteborg samt Göteborgs Plattform för klimatneutralt byggande, vilket ger en relativt stor indirekt rådighet för staden att påverka utvecklingen.

4.1.1 Minskad klimatpåverkan från energianvändning

Utsläppen från boendets energianvändning kan i analysmodellen minskas genom att energibehovet minskar, samt genom att fjärrvärmen och elens klimatpåverkan minskar.

³⁹ Se mer om detaljeringsgrad i analysen i metodavsnittet.

⁴⁰ Baserat på Naturvårdsverkets statistik över konsumtionsbaserade växthusgasutsläpp per person och år 2022 [Konsumtionsbaserade växthusgasutsläpp per person och år](#), avrundat till en värdesiffra.

⁴¹ [Achieving net-zero carbon emissions in construction supply chains - Analysis of pathways towards decarbonization of buildings and transport infrastructure](#)

Eftersom all energiproduktion har en klimatpåverkan har även all energianvändning det, däremot är det inte helt självklart hur denna klimatpåverkan ska fördelas. Exempelvis består en mycket stor del av fjärrvärmen av återvunnen värme från avfallsförbränning och raffinaderierna. Men klimatpåverkan från dessa anläggningar uppstår oavsett om den återvunna värmen ingår i fjärrvärmen eller inte. I modellen så fördelas därför inte växthusgasutsläppen från dessa anläggningar på fjärrvärmen. Klimatpåverkan från Göteborg Energis levererade fjärrvärme varierar från år till år, i modellen görs endast beräkningar på klimatpåverkan från Göteborg Energis anläggningar och utgår från 2 g per kWh år 2023. Klimatpåverkan minskas sedan utifrån utvecklingen som beskrivs för de territoriella utsläppen. Nordisk elmix bidrar till indirekta utsläpp om 94 gram per kWh.

Den stora potentialen att minska energibehovet i boendet är genom energieffektivisering av det befintliga bostadsbeståndet. Samtidigt behöver de nya bostäder som byggs byggas med hög energiprestanda, vilket i stor utsträckning görs. Göteborgs Stad ställer krav på energieffektiva nybyggnader såväl när staden bygger i egen regi samt vid markanvisning. Att påverka beteendet hos hyresgäster att spara el och värme kan också bidra till minskat energibehov. I miljö- och klimatprogrammet finns målet att primärenergianvändningen per invånare inom kommunens gränser ska minska med minst 30 procent per invånare till 2030 jämfört med 2010.

I det befintliga bostadsbeståndet finns den största potentialen för minskad klimatpåverkan i minskad energianvändning genom ökad driftoptimering, inklusive smart styrning. Detta kan även, gärna i kombination med flexibilitetslösningar, tillgängliggöra effekt i energisystemet. I de fall energieffektivisering av det befintliga bostadsbeståndet kräver renovering kommer detta även innebära en viss klimatpåverkan. Om utsläppen som allokteras till fjärrvärmesystemet minskar kan det leda till att energirenoveringar inte lönar sig med avseende på växthusgasutsläpp.

Göteborgs Stad kan energieffektivisera vårt eget befintliga bestånd av bostäder och i upphandling av byggprojekt ställa krav på att nya bostäder som byggs, byggs med hög energiprestanda, detta görs också idag. Staden behöver också ha dialog med näringsliv och hushåll för att minska energianvändningen.

4.1.2 Minskad klimatpåverkan i byggprojekt

Att minska utsläppen från byggprojekt har stor potential. Enligt aktuell forskning finns det redan idag marknadslösningar för att bygga med halverad klimatpåverkan till en rimlig kostnad. Till 2030 bedöms det vara möjligt med en 60 procentig minskning av klimatpåverkan från byggprojekt. Möjligheter för minskade utsläpp återfinns i hela värdekedjan⁴². Göteborg ligger relativt långt fram i att skapa möjligheter för cirkulärt byggande och återbruk, i och med initiativet Handslaget cirkulärt byggande, där privata och offentliga fastighetsägare i Göteborg samarbetar och signerar en avsiktsförklaring där man

⁴² [Achieving net-zero carbon emissions in construction supply chains - Analysis of pathways towards decarbonization of buildings and transport infrastructure](#)

lovar att skala upp arbetet med cirkulär byggnation. Bedömningen är att potentialen att minska klimatpåverkan genom återbruk till 2030 är större i Göteborg än för Sverige i genomsnitt.

På nationell nivå finns *Färdplan för fossilfri konkurrenskraft Bygg- och anläggningssektorn*⁴³, framtagen inom Fossilfritt Sverige. Färdplanens mål är en tydligt minskande trend av växthusgasutsläppen 2025, 50 procent minskning av växthusgasutsläppen 2030, 75 procent minskning av växthusgasutsläppen 2040 och nettonollutsläpp av växthusgaser 2045. Det finns flera kopplingar och beroenden mellan färdplanen för bygg- och anläggningssektorn och andra färdplaner inom Fossilfritt Sverige, och en förutsättning för att bygg-, och anläggningssektorn ska kunna nå färdplanens mål är att andra branscher når sina mål.

Minskning av klimatpåverkan från byggprojekt kan ske genom exempelvis materialbyte, bränslebyte och elektrifiering i materialproduktion, återbruk, optimerad logistik, bränslebyte i och elektrifiering av transporter och arbetsmaskiner. Här bedöms krävas stark beställarpåverkan för att kunna uppnå minskningar av utsläppen i den storleksordning som krävs.

En del av minskningen av klimatpåverkan i byggprojekt kommer kompletterande åtgärder behöva stå för. Kompletterande åtgärder avser åtgärder som bland annat binder in koldioxid och därmed utgör en kolsänka. Exempel på kompletterande åtgärder är kolinlagring i byggmaterial, lagring av biokol på fastigheten och karbonatisering av betong.

Göteborgs Stad kan i upphandling av byggprojekt ställa krav på minskade växthusgasutsläpp, vilket också görs idag. Kravställning i upphandling driver också marknaden framåt. Detsamma gäller för att i markanvisningar ställa krav på minskade växthusgasutsläpp. Göteborgs Stad har målet att klimatpåverkan från nybyggnation ska minska med 90 procent till 2030 och staden har konkretiserat målet genom en nedtrappande målbana för minskad klimatpåverkan i byggprojekt som visar på årsvis procentuell sänkning av tillåtna klimatutsläpp året för projektens byggstart⁴⁴. Konkretiseringen har implementerats i styrande dokument hos stadens största byggherreaktörer, och fler planerar att implementera kravställningar.

Göteborgs Stad kan samarbeta med näringslivet för att påverka marknaden att minska sina utsläpp, jobba med innovation för minskade utsläpp, etcetera. På detta sätt kan staden vara en motor och innovationspartner i branschens omställning. Göteborgs plattform för klimatneutralt byggande och Handslaget cirkulärt byggande är exempel på samarbete med näringslivet, där bygg- och fastighetsbranschen samarbetar med staden och forskningssamhället för att minska branschens klimatpåverkan. Staden driver aktivt på framtagandet av en professionell återbruksmarknad inom bygg och anläggning eftersom en sådan saknas inom branschen idag.

⁴³ [Bygganläggning färdplan uppgraderad 2024.pdf](#)

⁴⁴ [Bilaga 4. Miljö och klimatramverk för markanvisning och byggrättsförsäljning version 1.0.pdf](#)

Två exempel på hur Göteborgs Stad redan nu bygger bostäder med kraftigt minskad klimatpåverkan är Kvarteret Omställningen och Kvarteret Återbruket. Kvarteret Omställningen färdigställs våren 2025 med mer än en halverad klimatpåverkan, bland annat genom materialval med minskad klimatpåverkan, optimerad konstruktion, stomme i trä, återbruk och minskad klimatpåverkan från transporter. Kvarteret Återbruket, som är i produktion, beräknas ha en motsvarande minskad klimatpåverkan, men där fokus i stället är på återbruk av de mest klimatpåverkande delarna.

Göteborgs Stad har också en roll att i stadsplaneringen möjliggöra för byggnation med minskad klimatpåverkan, genom att exempelvis skapa förutsättningar för det cirkulära i planer och bygglovsprocesser.

4.1.3 Minskad byggnation

Utsläppen från byggnation av bostäder kan minskas genom att byggtakten minskas. I Göteborgs Stads bostadsprognos bedöms det finnas förutsättningar att färdigställa 24 600 bostäder fram till 2030. Antalet planerade bostäder och antalet färdigställda bostäder kan dock skilja sig åt eftersom det finns flera osäkerhetsfaktorer kring det framtida planerade bostadsbyggandet. Den ekonomiska utvecklingen är en sådan. Fastställda byggplaner för ett visst år överskattar nästan alltid det framtida faktiska byggandet⁴⁵.

Byggtakten skulle också kunna minskas medvetet genom att staden tar beslut om att bygga ut Göteborg i reducerad takt för att minska klimatpåverkan. Göteborgs Stad kan, genom hur vi markanvisar och översikts- och detaljplanerar, kraftigt minska nyproduktionen av byggnader, men även anläggningar, och i stället effektivare nyttja den redan byggda miljön. Eftersom behovet av bostäder i Göteborg är stort är detta en viktig potential.

Att befintliga byggnader används i större utsträckning kräver ombyggnation och konvertering, som också innebär klimatpåverkan. Även denna klimatpåverkan behöver hållas nere, men att fortsätta använda befintliga byggnader innebär lägre växthusgasutsläpp än att riva gamla hus och bygga nytt⁴⁶.

Utsläppen från byggnation av bostäder kan även minskas genom minskad bostadsyta per person. För flerbostadshus syns en tydlig trend att nyproducerade lägenheter har blivit allt mindre de senaste 20 åren. I Göteborg är den genomsnittliga lägenhetsstorleken cirka 77 kvm ljus BTA (bruttoarea). Samtidigt finns en trend med fler boende per lägenhet. Den genomsnittliga bostadsytan per person varierar stort mellan olika områden och i flera områden av Göteborg finns trångboddhet. Mindre lägenheter och fler boende per lägenhet i nyproduktion utgör tillsammans en risk till ökad trångboddhet⁴⁷. Potentialen att minska byggnadsytan bedöms framför allt finnas för småhus och bostadsrätter, samt för kommersiella lokaler.

⁴⁵ [Om befolkningsprognoserna - Statistik och analys - Göteborgs Stad](#)

⁴⁶ [Decarbonisation of buildings: for climate, health and jobs](#)

⁴⁷ [Nyckeltal](#)

En ökad grad av delningsekonomi i boendet kan möjliggöra minskad bostadsyta per person. Boende delar då gemensamma utrymmen med varandra.

4.1.4 Potential för förändring

I scenariot *glokal omställning*, som är det enda scenario där målen nås, minskar klimatpåverkan från boende med 74 procent från 2020 till 2030. I scenariot har staden nått delmålet i miljö- och klimatprogrammet om att utsläppen av växthusgaser från ny- och ombyggda byggnader i egen regi samt vid nyexploatering på mark med markanvisningar ska minska med minst 90 procent. 20 procent av minskningen kan utgöras av kompletterande åtgärder som exempelvis kolinlagring i byggmaterial, lagring av biokol och karbonatisering⁴⁸. Byggandet på mark som inte ägs av staden har i scenariot nått målet i Färdplan för fossilfri konkurrenskraft: Bygg- och anläggningssektorn om 50 procent minskade utsläpp av växthusgaser till 2030⁴⁹. Detta är den lägsta nivå som de aktörer som har anslutit sig till Göteborgs Plattform för klimatneutralt byggande har ställt sig bakom. De fastighetsägare i Göteborg som har signerat Handslaget för cirkulärt byggande har dessutom en ytterligare högre ambition kopplat till återbruk och cirkularitet än i färdplanen.

4.2 Persontransporter

Transporter står för cirka 20 procent av klimatpåverkan från de konsumtionsbaserade utsläppen⁵⁰. De konsumtionsbaserade transportutsläppen innefattar utsläpp från göteborgarnas resor, oavsett om de sker i Göteborg eller utanför. Utöver detta ingår också flygresor, samt livscykelutsläppen för tillverkning av fordon, batterier och bränslen. Detta gör att de territoriella och konsumtionsbaserade utsläppen inom transporter inte går att jämföra rakt av då de representerar olika perspektiv.

4.2.1 Minskat vägtrafikarbete, elektrifiering och biobränsle

En minskning av de konsumtionsbaserade utsläppen från persontransporter är tätt sammankopplat med minskningen av de territoriella utsläppen från transporter. Samma förflyttning - att minska vägtrafikarbetet, att öka elektrifieringstakten samt att öka andelen biodrivmedel – är viktiga även för att nå utsläppsminskningar inom de konsumtionsbaserade utsläppen. För utförligare beskrivning av dessa förflyttningar se kapitel 3.2.

⁴⁸ [Bilaga 4. Miljö och klimatramverk för markanvisning och byggrättsförsäljning version 1.0.pdf](#)

⁴⁹ [Bygganläggning färdplan uppgraderad 2024.pdf](#)

⁵⁰ Baserat på Naturvårdsverkets statistik över konsumtionsbaserade växthusgasutsläpp per person och år 2022 [Konsumtionsbaserade växthusgasutsläpp per person och år](#), avrundat till en värdesiffra.

4.2.2 Klimatpåverkan i produktion av fordon, batterier och bränslen

Utöver de direkta utsläppen som fordonen genererar när de används genereras klimatutsläpp när fordon produceras. Stora mängder material krävs för att framställa till exempel en bil. För att minska utsläppen krävs det att fordonstillverkning sker betydligt mer klimatsmart och att utsläppen minskar i hela värdekedjan, vilket innebär arbete tillsammans med underleverantörer. Produktion av batterier kräver stora resurser och i och med övergång till fler elbilar seglar produktion av batterier upp som en av de största posterna gällande miljöpåverkan från transporter. Utvecklade cirkulära flöden av bilbatterier där dessa kan uppgraderas, alternativt återbrukas i andra användningar, är nödvändiga för att få till en hållbar användning av fordonen.

För att ytterligare minska klimatavtrycket från fordonsproduktion, gäller för fordon som för många andra varor, att varje fordon används mer effektivt och fler personer kan nyttja samma fordon, vilket resulterar i en mindre fordonsflotta totalt sett. Dagens bilister behöver gå mer mot att samäga, dela eller hyra bilar för att minska mängden producerade bilar. En stor del av bilarna som ägs av göteborgarna idag står stilla majoritetstiden.

Utsläppen från bränslets hela livscykel är också inkluderad vilket innebär att produktionen av bränslena behöver vara så hållbara som möjligt. Ett bränsle som inte genererar fossila utsläpp från avgasröret innebär inte att utsläppen ur ett konsumtionsbaserat perspektiv är noll, då alla bränslen genererar utsläpp i tillverkningsprocessen, oavsett om de är fossila eller inte.

4.2.3 Flygresande

I utsläppsposten flyg ingår flygresor som göteborgarna gör till hela världen, inklusive mellanlandningar och höghöjdseffekter. Klimatutsläppen från flyget kan minskas genom att det fossila jetbränslet byts ut till biobaserat jetbränsle, till elektrifierade flygtransporter eller genom minskat flygresande.

Från och med 2025 har EU beslutat att alla flygplan som lyfter från en europeisk flygplats kommer att behöva blanda in en viss andel biojetbränsle⁵¹. Andelen börjar med 2 procent 2025, för att öka till 6 procent 2030 och öka upp till 70 procent 2050. Om bränslet är fossilt eller biobaserat ger ingen skillnad gällande höghöjdseffekter vilket innebär att en del av utsläppen finns kvar trots planerad hög inblandning av biojetbränsle i framtiden. Elektrifierade flygresor orsakar varken direkta utsläpp eller höghöjdseffekter, däremot högre utsläpp från produktionen.

Minskat flygande innebär färre personkilometer med flyg, antingen genom färre flygresor eller kortare sträckor. Kortare sträckor genererar inte samma höghöjdseffekt eftersom planen inte flyger på lika hög höjd som flygplan som flyger längre sträckor.

⁵¹ [Fit for 55: Parliament and Council reach deal on greener aviation fuels | News | European Parliament](#)

4.2.4 Potential för förändring

För persontransporter på marken innebär scenariot *global omställning* att utsläppen minskar med 73 procent jämfört med 2020. Här är det viktigt att belysa att coronapandemin som ägde rum 2020 hade stor effekt på utsläppen från transporter. Förflyttningarna som har stor effekt på de territoriella utsläppen – en kombination av elektrifiering, övergång till biobränsle och minskat vägtrafikarbete – har även effekt på utsläppen ur ett konsumtionsbaserat perspektiv. Därtill läggs utsläpp från produktion av fordon, batterier och bränslen som också behöver en ökad utsläppsminskningstakt i hela värdekedjorna.

För utsläppen från flygresor innebär scenariot *global omställning* att utsläppen ökar med 10 procent till 2030 jämfört med 2020. Även här är det viktigt att belysa att coronapandemin som ägde rum 2020 hade dramatisk effekt på utsläppen från flyg, och att ökningen jämfört med 2020 i praktiken är en minskning av de uppskattade flygutsläppen 2023 med 67 procent.

Elektrifierade flygresor bedöms inte ha någon effekt till 2030 och marginell betydelse till 2040 utifrån dagens kunskapsläge. Övergång till biobränsle har potential att minska utsläppen med upp till 5 procent till 2030. Till 2040 bedöms biobränsleiblandning resultera i utsläppsminskningar av mer betydande omfattning.

Minskat flygande har den största potentialen att minska utsläppen till 2030. 60 procent av den totala minskningen på 67 procent bedöms komma från minskat flygande. För att nå klimatmålen till 2030 behöver alltså göteborgarnas flygresor minska med cirka 60 procent. Något förenklat kan detta åstadkommas genom att två av tre flygresor uteblir och exempelvis ersätts av digitala möten, närmare resmål samt resor med andra transportslag.

4.3 Livsmedel

Vår konsumtion av mat och dryck står för ungefär 20 procent av de samlade konsumtionsutsläppen⁵². Hur stor påverkan är per person varierar mycket med vilken kost vi äter. Även hur maten produceras, förädlas och distribueras spelar roll, där svinn i alla led förekommer.

I Sverige finns sedan 2017 en livsmedelsstrategi med en vision till 2030 om en globalt konkurrenskraftig, innovativ, hållbar och attraktiv livsmedelskedja i Sverige. Strategin pekar bland annat på en ökad nationell livsmedelsproduktion, som möter konsumenternas efterfrågan och bidrar till relevanta miljömål⁵³. Strategin innehåller inga målvärden om klimatutsläpp per person.

⁵² Enligt naturvårdsverkets statistik [Konsumtionsbaserade växthusgasutsläpp per person och år](#).

⁵³ [Vision och mål för livsmedelsstrategin fram till 2030](#)

4.3.1 Minskad klimatpåverkan i produktion

Klimatavtrycket från livsmedel påverkas av tillverkningsmetoder i livsmedelsproduktionen, såsom användning av fossila bränslen och konstgödsel, produktivitet och förändrad gödning⁵⁴. Uppskattningar av hur stora klimatförbättringar som kan göras i produktionsled varierar. Globala studier pekar på en möjlig halvering av klimatpåverkan i produktionsled mellan 2010 - 2050, givet omfattande policyåtgärder⁵⁵. Naturvårdsverket och Jordbruksverket gjorde 2022 bedömningen att den svenska jordbrukssektorn skulle minska sina klimatutsläpp med cirka 12 procent mellan 2020 och 2030, med dåvarande beslutade styrmedel⁵⁶.

Flera svenska leverantörer har mål om 30-50 procent reduktion mellan 2020 och 2030 (se till exempel Arla, Lantmännen). Olika tekniska lösningar finns och testas nu, exempelvis fodertillsatser som minskar metanutsläpp från idisslare med upp till 30 procent. Även om flera lösningar har stor potential till reducerade utsläpp är de inte ekonomiskt lönsamma idag⁵⁷. Klimatpåverkan från vår mat är också starkt beroende av hur mat produceras i andra länder. Ungefär hälften av all mat som vi äter i Sverige är importerad, och importen ökar⁵⁸.

Göteborgs Stad är en av Sveriges största upphandlare inom livsmedel och kan som stor kund ställa krav och driva på innovation och utbud av klimateffektivare produktion till gagn för både stadens som övriga Göteborgssamhällets konsumtion.

I Göteborgsområdet finns flera starka kunskaps- och forskningscentra kopplade till innovation och hållbara livsmedel, bland annat RISE och GU. Göteborgs Stad medverkar i flera initiativ i utvecklingsprojekt. Dock har det ibland funnits svårigheter att också gå in som kund så att det skapas en hållbar marknad för de innovationer som tagits fram.

Göteborgs Stad kan också på olika sätt gynna möjligheterna att producera mer klimatsmart mat i kommunen. Business Region Göteborg och strategin Cirkulär ekonomi har påbörjat arbete kring hur man kan utveckla industriell och urban symbios för minskat resursutnyttjande och mindre klimatpåverkan, som bland annat inkluderar livsmedelsproduktion. Det cirkuläreconomiska perspektivet har också en given plats i utvecklingen mot ett hållbart matsystem, för att behålla resurser i ett kretslopp och optimera så att så lite nya materialflöden som möjligt behövs.

Inom stadens samarbetsfunktion hållbar livsmedelsförsörjning pågår arbete med att säkerställa långsiktigt hållbar markanvändning, påverka konsumtionsmönster och utveckla mötesplatser för kunskap och dialog. Ett exempel på

⁵⁴ Se tex [Jordbrukssektorns klimatomställning](#)

⁵⁵ Se tex Options for keeping the food system within environmental limits | Nature och How can the EU climate targets be met? A combined analysis of technological and demand-side changes in food and agriculture – ScienceDirect

⁵⁶ [Jordbrukssektorns klimatomställning](#)

⁵⁷ [Jordbrukssektorns klimatomställning](#)

⁵⁸ [Så mycket mat importerar Sverige - LRF](#)

Samverkansprojekt är ett växthus sammankopplat med spillvärmen från datacenter⁵⁹. En viktig grundbult i att stärka förutsättningarna för en mer hållbar livsmedelsförsörjning lokalt är att också beakta detta i strategiska planer. Just nu arbetar staden med en revidering av stadens översiktsplan för kunna prioritera jordbruksmarken och ge livsmedelsförsörjningen som samhällsviktig funktion ett större genomslag⁶⁰. Göteborgs Stad äger ungefär två tredjedelar av den jordbruksmark som finns i kommunen vilket ger stor rådighet över hur marken används och upplåts.

4.3.2 Minskat matsvinn

Minskat matsvinn lyfts ofta fram som en enkel och viktig åtgärd för att minska klimatpåverkan från livsmedel. Det kräver inte stora förändringar i vad vi äter, och går hand i hand med minskade utgifter. Det är också en åtgärd som såväl producenter, som konsumenter och distributörer kan göra här och nu.

I Sverige finns nationella mål att minska livsmedelsavfallet med minst 20 procent per person från 2020-2025. Sverige har en nationell handlingsplan för minskat matsvinn, och krav på utsortering och separat insamling av bioavfall från hushåll och verksamheter. Hittills har avfallet dock inte minskat mellan 2020-2023 på totalen. Livsmedelsbutiker och primärproduktion har minskat sitt avfall, men samtidigt har avfall från restauranger och offentlig sektor ökat⁶¹. Från 1 januari 2024 måste alla förpackningar som innehåller avfall skiljas från sitt innehåll innan det slängs, vilket är positivt för resursutnyttjandet och materialåtervinningen och incitamenten ökar att minimera avfallsmängderna i hela livsmedelskedjan⁶².

Det är en relativt liten andel av de totala klimatutsläppen som kan motverkas med minskat svinn i konsumtionsled. Detta då mycket av matavfallet sker i andra led i kedjan, och att stora delar av det som slängs hos konsument utgörs av skal, ben, kaffesump med mera.

I Göteborgssamhället finns initiativ inom exempelvis dagligvaruhandel och näringsliv för att minska matsvinn i butiker såsom nedsatt pris på varor med kort utgångsdatum, eller appar för att ta hand om överbliven mat på restauranger. Det finns även civilsamhällesorganisationer som på olika sätt tar vara på matsvinn till fördel för socialt utsatta.

I Göteborgs Stad har Kretslopp och vatten genomfört informationskampanjer ”all in mot matsvinn” för att minska göteborgarnas matsvinn. Många verksamheter i skola och omsorg har också beprövat arbetssätt för att systematiskt minimera matsvinnet, vilket kan bidra till uppmärksamhet på matsvinn i hushållen.

Staden skulle kunna arbeta mer med ytor, samlokalisering och stöd till olika aktörer för att utveckla samverkan mellan mark- och fastighetsägare, handel och

⁵⁹ <https://www.goteborgenergi.se/i-var-stad/artikelbank/goteborgsk-chili-och-ingefara-pa-spillvarme-fran-datacenter>

⁶⁰ [Förslag till ändring av översiktsplan för Göteborg](#)

⁶¹ [Livsmedelsavfall i Sverige](#)

⁶² [Förpackningsavfall från verksamheter](#)

civilsamhälle för minskat svinn, ökad lokal produktion, och ökad social hållbarhet.

4.3.3 Klimatmedveten kost

Störst potential att minska klimatpåverkan från livsmedel har förändrade beteenden gällande vad vi äter, såsom att minska överkonsumtion, äta betydligt högre andel växtbaserade livsmedel och mindre andel kött och mejeri. Val av livsmedel inom samma kategori spelar också roll. Svensk rapsolja kan bedömas vara ett hållbart val att steka i redan idag, medan olivolja har flera gånger högre klimatpåverkan⁶³.

Vad vi väljer att köpa och äta beror på en mängd olika faktorer, allt från produktens smak och kvalitet till tillgänglighet, pris, kultur, humör och sociala faktorer⁶⁴. Socioekonomiska och demografiska faktorer spelar också roll. Exempelvis tenderar kvinnor i högre grad än män att ta hänsyn till hälsa och hållbarhet i relation till kost, och är mer benägna än män att minska sin köttkonsumtion. Miljömärkningar tycks ha större effekt bland personer med högre inkomst⁶⁵ än de med lägre.

Såväl restauranger som dagligvaruhandeln kan på olika sätt inspirera eller påverka val av livsmedel och göra det lättare eller svårare att köpa viss mat, till exempel utifrån vad som är lättillgängligt och uppfattas som prisvärt.

Göteborgs Stad arbetar på olika sätt med att minska den direkta klimatpåverkan från offentliga måltider (se offentlig konsumtion). Men den största potentialen i offentliga måltider ligger sannolikt i hur staden kan påverka produktion, utbud och konsumtionen i stort, genom att efterfråga, kravställa och visa upp goda exempel (i dubbel bemärkelse), och på detta sätt bidra till ändrade normer i samhället. Offentliga måltider har redan idag betydligt lägre klimatpåverkan per kilo livsmedel än privata. Om offentliga måltider håller god kvalitet och får mer nyanserad medial uppmärksamhet, som lyfter de goda exemplen, kan de bidra till mer hållbara konsumtionsmönster inom den privata konsumtionen.

Staden kan också långsiktigt främja efterfrågan på mer hållbara matval genom andra kontakter med medborgarna; via digitala kommunikationsytor, konsumentrådgivning samt utbud på event eller caféer på stadens bibliotek eller idrottsanläggningar. Festivalen Way out West, som enbart serverat vegetarisk mat sedan 2012, rapporterar exempelvis att 15 procent av besökarna uppger att de äter mer vegetariskt efter de besökt festivalen⁶⁶. Mötesplatser kring stadsodling⁶⁷ stärker gemenskapen och den lokala matkulturen samtidigt som kunskapen om råvaror som kan odlas i säsong höjs.

Göteborgs Stad har också påverkan på matsystemet genom hur staden planeras, och vilka förutsättningar som finns för nya och befintliga etableringar. Stora

⁶³ Se [RISE klimatskalor för livsmedel](#)

⁶⁴ [Därför äter vi som vi gör](#)

⁶⁵ [Därför äter vi som vi gör](#)

⁶⁶ [Food - Way Out West](#)

⁶⁷ <https://vartgoteborg.se/p/olika-nationaliteter-odlar-tillsammans-i-kyrkbyn/>

dagligvaruhandlare är idag ofta nav i ett större system för konsumtion, mobilitet och social interaktion, och betydande logistikcenter med stor påverkan.

4.3.4 Potential för förändring

År 2020 hade medelsvensken ett klimatavtryck från mat om cirka 1,5 ton koldioxidekvivalenter⁶⁸. Hur lågt detta behöver vara 2030 beror på utveckling i övriga utsläppsområden, men behöver troligen minst halveras för att målen ska nås totalt sett. På sikt behöver detta minska ytterligare. RISE uppskattar det till 520 kg koldioxidekvivalenter per person och år till år 2050 för att vara på en hållbar nivå⁶⁹.

Klimatomställningsanalysen visar att det konsumtionsbaserade klimatmålet inte kan nås ens med de mest optimistiska antagandena av förbättringar i produktion och minskat svinn. Det behövs även betydande beteendeförändringar i stora delar av befolkningen. Detta bekräftas också av flertal studier som visar att det krävs en kombination av åtgärder för att nå klimatmål inom livsmedel⁷⁰.

I scenariot *global omställning*, minskar klimatpåverkan från livsmedel med 50 procent till 2030. I scenariot har mycket optimistiska antaganden gjorts för klimatförbättringar inom livsmedelsproduktion (runt 30 procent lägre 2030 jämfört med 2020). Samtidigt ökar andelen i befolkningen som äter ”klimatmedveten kost” från 8 procent till 80 procent⁷¹. Om utvecklingen inom produktionsförbättringar inte blir så hög som antagits här behövs ytterligare förändringar i konsumentbeteende för att nå denna minskningsgrad. I scenariot antas att svinn i konsumentled halveras till 2030, vilket ger en klimatvinst på runt 5 procent.

Göteborgs Stad har hittills gjort vissa kampanjer inom svinn, men för att minska klimatpåverkan i linje med målen behöver staden i mycket större omfattning verka för climateffektivare produktion och konsumtion. Med all sannolikhet behövs även statliga åtgärder för att nå tillräcklig snabb förändring. Idag saknas ekonomiska och politiska incitament för att genomföra utsläppsminskningar inom jordbrukssektorn⁷² såväl som inom konsumentbeteende gällande livsmedel.

Viktigt att notera är också att produktion och konsumtion av livsmedel har stor påverkan på, och behöver ses i ljuset av, andra hållbarhetsaspekter än klimat, såsom biologisk mångfald, resiliens, giftfrihet och hur produktionen formar vårt landskap. I många fall går dessa aspekter hand i hand. Livsmedelskonsumtion har även starka kopplingar till hälsa. Flera av åtgärderna för minskad ohälsa ger också klimatvinster, såsom minskad överkonsumtion och minskat intag av sötsaker, charkprodukter och rött kött.

⁶⁸ Klimatavtryck från mat per person i snitt varierar stort mellan olika studier. I analysen motsvarar valda data cirka 1,5 ton per person 2020, för att ligga i linje med Naturvårdsverkets statistik.

⁶⁹ [RISE klimatskalor för livsmedel | RISE](#)

⁷⁰ [Mat, miljö och hållbarhet - Hur påverkar den mat vi svenskar äter planeten?](#)

⁷¹ Klimatmedveten kost kan vara vegansk, vegetarisk, eller utformad för att vara särskilt klimatsmart men ändå tillåta vissa inslag av kött och mejeri.

⁷² [Jordbrukssektorns klimatomställning](#)

4.4 Övrig privat konsumtion

Övrig privat konsumtion står för cirka 10 procent av en persons samlade konsumtionsbaserade utsläpp⁷³. Detta är ett brett utsläppsområde som inkluderar alla varor och tjänster från den privata konsumtionen förutom livsmedel, transport och boende. I klimatomställningsanalysen har kläder och IT-produkter valts ut som två exempel på varor och tjänster att titta närmare på inom övrig privat konsumtion.

4.4.1 Klimatförbättringar i produktionsled

Tillverkare och leverantörer kan minska klimatpåverkan per vara eller tjänst på många olika sätt, genom exempelvis produktdesign, val av material och tillverkningsmetoder. Andelen fossil energi i utvinning, produktion och transporter spelar också stor roll, och produktion utanför Europa har ofta högre klimatavtryck per vara eller tjänst. Andel återvunnet material, minskad kassation och effektivare transporter är andra åtgärder som påverkar klimatpåverkan i produktionsled.

Potentialen att minska klimatpåverkan i produktionsledet för varor och tjänster varierar. Flera företag arbetar aktivt med att minska klimatpåverkan genom satsningar inom energi, materialutveckling, design, återvinning, transport etcetera, och har egna mål om kraftiga minskningar till 2030. Inom modebranschen har stora svenska aktörer såsom HM, KappAhl och Lindex⁷⁴ mål om halverad klimatpåverkan genom hela värdekedjan till 2030. Inom datorer och mobiltelefoner har stora aktörer såsom Lenovo, HP och Apple liknande ambitioner. Samtliga dessa företag har mål i enlighet med Science Based Target initiative, och satta utifrån att de ska vara i linje med Parisavtalets 1,5 gradersmål. I snitt beräknas SBT-anslutna företag minska sina klimatavtryck med 42 procent mellan 2022 och 2030 om målen nås⁷⁵.

Samtidigt verkar handeln på globala marknader där det också finns många aktörer utan denna typ av mål. Även här väntas viss klimatförbättring ske, exempelvis som resultat av att energisystemen i världen successivt blir allt mindre beroende av fossila råvaror, men det motsvarar en betydligt lägre förbättringstakt. En uppskattning är sju procent förbättring mellan 2020 och 2030, för varor tillverkade inom EU. För de konsumtionsbaserade klimatavtrycket 2030 spelar det därför stor roll om hushållen köper sina varor av företag som når ambitiösa klimatmål eller inte. Som nämnts ovan har många av de stora konsumentvaruleverantörerna idag tydliga klimatmål, i alla fall i uppmärksammade branscher som mode och IT. Samtidigt ökar privatimporten från billighetsplattformar från Asien såsom Shein och Temu⁷⁶.

⁷³ Baserat på Naturvårdsverkets statistik över konsumtionsbaserade växthusgasutsläpp per person och år 2022 [Konsumtionsbaserade växthusgasutsläpp per person och år](#), avrundat till en värdesiffra.

⁷⁴ KappAhl från 2022-2032, Lindex från 2017-2030, se [Vårt klimat- och miljöarbete | Kappahl.com](#), [Respektera vår planet](#) Lindex, HM ska minska med 40% i Scope 1 och 2, och 59% i scope 3, från 2017 [H&M Group drives its climate agenda forward - H&M Group](#).

⁷⁵ IVL modell

⁷⁶ [Temu och Shein tog över julhandeln – har hittat kryphål](#), [Textilkonsumtion, kilo per person i Sverige](#)

Göteborgs Stad kan påverka genom att gynna innovation, synlighet, lokalisering och affärsmodeller för företag och distributörer som erbjuder varor och tjänster med lägre klimatavtryck. Staden har också en roll i att stimulera marknaden genom kravställning, första kund, innovationsprojekt – och kund till densamma samt öppenhet för nya affärsmodeller. Vidare kan staden gynna samverkan och utveckling av utbud och systemlösningar i hela branscher, såsom nu sker inom exempelvis byggande. Strategin Cirkulär ekonomi och stadens inköps- och avyttringsriktlinjer är viktiga för att skapa köpnormer och utbud även för den privata konsumtionen.

4.4.2 Minskade inköp av nyproducerade varor

För många produkter sker den största klimatpåverkan i tillverkningsledet⁷⁷. En av de viktigaste åtgärderna för att minska klimatavtrycket blir därmed att minska nyproduktionen, genom ändrade konsumtionsmönster och minskad tillverkning av nyproducerade varor⁷⁸. Det kan uppnås på flera sätt, exempelvis från minskad konsumtion till att samma vara används mer eller av fler, genom hyresmodeller, delande, återbruk och försäljning i andra hand.

Inkomstnivåer och köputrymme spelar roll för hur mycket vi konsumerar. Om människor har köputrymme så tenderar de att köpa mer. Samtidigt är konsumtionen av statusprylar ofta stark även i lågkonjunktur. Köpmönster påverkas också av exempelvis vilket utbud som finns och vad som är attraktivt och lättillgängligt.

Göteborgs Stad kan arbeta på flera sätt för att påverka konsumtionsmönster och beteenden. Genom att arbeta avfallsförebyggande och ge utrymme för delningsekonomi kan staden främja ändrade konsumtionsmönster och nya affärsmodeller, exempelvis genom återbruksgallerior. Förutsättningar för delande kan skapas genom att upplåta lokaler vid bostäder och stödja initiativ som leksaksbibliotek, fritidsbanker och repair shops. Civilsamhällets aktörer kan stödjas genom föreningsbidrag och civilsamhälleslots.

Som innovations- och industristad har Göteborg goda möjligheter att främja cirkulära affärsmodeller och stödja kompetensutveckling inom återtillverkning och reparation. Detta arbete kan bygga vidare på stadens befintliga innovations- och forskningsmiljöer.

4.4.3 Potential för förändring

Utsläppsområdet övrig privat konsumtion bidrog 2020 till i snitt 0,9 ton klimatpåverkan per person. Då vissa utsläppsområden är svårare att minska, såsom påverkan från livsmedel, antas i scenariot *global omställning* att utsläppsområdet privat konsumtion totalt sett behöver minska runt 70 procent.

⁷⁷ Även produkter som kräver energi vid användning har numera vanligen stor andel av påverkan i tillverkningsledet eftersom vi har en relativt ren el i Sverige och många varor har energieffektiviserats.

⁷⁸ Ökad återvinning, minskad överproduktion samt minskad kassaktion i produktionsled minskar också behovet av nyproduktion av material och produkter, men hanteras som förbättringar i produktionsled.

Klimatpåverkan av varor och tjänster är helt beroende av hur mycket som produceras och på vilket sätt. För att nå målen behöver invånarna i Göteborgssamhället kraftigt minska nyköp samtidigt som de väljer tillverkare som lyckats med högt uppsatta klimatmål.

I exemplet kläder visar modellberäkningarna att även om påverkan från produktion av kläder minskar med 30-40 procent genom kraftfullt klimatarbete inom näringslivet, behövs samtidigt en halvering av nyinköp. Om varje person köper i snitt 25 nya plagg per år⁷⁹ innebär det att det finns utrymme för max 12 nyproducerade plagg per person och år, år 2030. Samtidigt behöver en större andel av alla plagg köpas av företag som når ambitiösa egna klimatmål (i linje med Science Based Targets).

Inom datorer och IT ser vi liknande mönster. Samtidigt finns en mycket stor osäkerhet inom just IT när det gäller klimatpåverkan för datahantering. Behovet av datahantering och lagring väntas öka kraftigt, inte minst med ökad användning av AI. Samtidigt görs satsningar på fossilfri energi. Det är mycket osäkert vad detta sammantaget kommer ha för inverkan på den totala klimatpåverkan per person i framtiden.

Analysen har enbart tittat på kläder och ICT som exempel och antar grovt att övriga delar inom privat konsumtion följer samma mönster. Detta är ett osäkert antagande då utsläppsområdet även innehåller tjänster, fritidsaktiviteter och så vidare som skulle kunna utvecklas enligt andra principer.

Det finns tydliga jämlikhets- och rättvisefrågor på klimatpåverkan när det gäller varor och tjänster såsom fördelning av konsumtionsutrymme, möjligheter att äga och dela, arbetsmarknadens utveckling med mera. Det är idag stora skillnader på klimatpåverkan per person från konsumtionen i olika samhällsklasser och stadsdelar. Vissa grupper håller sig inom klimatmålen för sin konsumtion, medan andra konsumerar mångfalt vad som är möjligt per person för att nå målen. Utifrån det perspektivet är exempelvis uttryck såsom att vi behöver ”halvera nyköp” en olycklig tumregel, även om det är en relativt god uppskattning i genomsnitt.

Klimatpåverkan från vår konsumtion av varor och tjänster är starkt kopplat till uttag av jungfruliga resurser, vilket kraftigt behöver minska. Detta gynnar vanligen också biologisk mångfald och giftfri miljö. Samtidigt kan exempelvis gifter i tidigare producerade produkter och material minska möjligheter till återbruk och cirkularitet för vissa varor.

4.5 Offentlig konsumtion

Runt 10 procent av en persons konsumtionsbaserade klimatutsläpp kommer från offentlig konsumtion⁸⁰. Utsläppsområdet innefattar livsmedel som köps av

⁷⁹Uppskattning av antal plagg per år frånsett strumpor och underkläder i [Rapport-Monstret-i-garderoben.pdf](#)

⁸⁰ Baserat på Naturvårdsverkets statistik över konsumtionsbaserade växthusgasutsläpp per person och år 2022 [Konsumtionsbaserade växthusgasutsläpp per person och år](#), avrundat till en värdesiffra.

Göteborgs Stad, övriga varor och tjänster som köps av Göteborgs Stad (förutom bygg, anläggning och investeringar), samt invånarnas andel av klimatpåverkan från varor och tjänster inom övrig offentlig sektor, såsom stat, region och övriga myndigheter.

4.5.1 Varor och tjänster i Göteborgs Stad

Göteborgs Stad ska enligt miljö- och klimatprogrammet reducera sina klimatutsläpp inom varor och tjänster (förutom livsmedel) med 90 procent. Staden har också mål i avfallsplanen om att minska avfall från stadens verksamheter med 40 procent. En relativt stor del av denna minskning skulle kunna nås genom förbättringar hos leverantörer, såsom effektivare produktionsprocesser, fossilfri energi och transporter, minskat behov av jungfruligt material samt ändrade produkter och affärsmodeller. Men för att nå målen krävs också förändringar i inköp och efterfrågan, med ändrade beteenden och arbetssätt inom staden för ökad nyttjandegrad och förlängd användningstid av befintliga resurser inom stadens egen organisation. Som exempel visar en analys från strategin Cirkulär ekonomi att staden inom möbler bland annat behöver minska antal inköpta artiklar med 30 procent, öka andel inköp av återbrukade möbler från 1 till 25 procent, minska antal arbetsplatser med 20 procent och öka snittlivslängden från 10 till 30 år (inkluderar två renoveringar)⁸¹.

I Göteborgs Stad arbetar strategin Cirkulär ekonomi mycket aktivt med att driva på för 90 procent minskning av klimatpåverkan av varor och tjänster, bland annat genom att hjälpa staden bli en ”cirkulär kund”, och agera klimatsmart och resurseffektivt i alla steg från anskaffning till innehav och avyttring. Innovationsprojekt, piloter och marknadsdialoger görs tillsammans med näringsliv och akademi för att driva på tillgång på varor, tjänster och affärsmodeller med kraftigt minskad klimatpåverkan⁸². Samtidigt sker ett omfattande arbete med att ställa om stadens rutiner och arbetssätt till cirkulära flöden och affärsmodeller.

4.5.2 Offentliga måltider i Göteborgs Stad

Göteborgs Stad handlar årligen livsmedel för över 550 miljoner kr. Huvuddelen är till offentliga måltider inom skola och omsorg, men även nöjes- och evenemangsverksamhet står för en betydande del⁸³.

Göteborgs Stad ska enligt miljö- och klimatprogrammet reducera sina klimatutsläpp med 30 procent per kg inköpta livsmedel. Detta kan göras genom såväl förbättringar i produktionsled hos de leverantörer man använder sig av, som val av produkter och kostsammansättning hos de måltider som serveras (jämför resonemanget från hushållens livsmedelskonsumtion kap **Fel! Hittar inte referenskälla.**). 30 procent kan upplevas som ett lågt mål relativt att övriga

⁸¹ [Anthesis "Tolka stadens klimatmål kopplade till inköp" \(2022\)](#)

⁸² Läs mer om arbetet på [Vi driver på utvecklingen av cirkulär ekonomi - Miljö och klimat Göteborg 2030 - Göteborgs Stad](#)

⁸³ Se mer i [Kategoriplan](#) för livsmedel, 2023

varor och tjänster ska minska med 90 procent, men man ska då komma ihåg att offentliga måltider redan idag har ett lägre klimatavtryck per kg livsmedel än privat livsmedelskonsumtion.

Göteborgs Stad arbetar med att minska påverkan från offentliga måltider på flera sätt. Måltider och menyer klimatanpassas genom konceptet miljömåltider, och ökad andel vegetarisk kost. Krav ställs på leverantörer, och i viss mån genomförs även utvecklingsprojekt för att utveckla utbudet. Staden har också haft flera projekt för att minska svinn inom skola, vård och omsorg⁸⁴.

4.5.3 Offentlig konsumtion utanför Göteborgs Stad

Offentlig konsumtion utanför Göteborgs Stad, innefattar klimatpåverkan från konsumtion förutom investeringar från andra offentliga aktörer än Göteborgs Stad, exempelvis en invånares andel av konsumtionen från stat och region. Denna konsumtion kan beröra väldigt olika varor och tjänster och är svår att generalisera. I modellen behandlas utsläppsområdet som en gemensam post, och potentiell minskning av klimatpåverkan uppskattas utifrån en generell klimatförbättring av varor och tjänster. Det är svårt att bedöma rimligheten i detta då det är svårt att veta vad detta utsläppsområde innehåller. Posten är troligen beroende av konjunkturer, politiska satsningar och annat som påverkar köpkraft i det offentliga.

Göteborgs Stad har ingen direkt rådighet i hur andra offentliga aktörer arbetar med klimatförbättringar i sina inköp. Däremot kan stadens agerande visa på vad som är möjligt, inspirera till motsvarande målsättningar, och visa på goda praktiker och exempel gentemot andra offentliga verksamheter. Stadens egna inköp och samverkan med marknadsaktörer kan också driva på utveckling inom produkter, affärsmodeller och produktionseffektivitet, vilket ökar förutsättningarna för andra offentliga aktörer att minska sin klimatpåverkan.

4.5.4 Potential för förändring

Ungefär hälften av den offentliga konsumtionen utgörs av varor och tjänster som Göteborgs Stad köper in (varav cirka 10 procentenheter från livsmedel och 40 procentenheter från övriga varor och tjänster). Den andra halvan av den offentliga konsumtionen kommer från andra offentliga aktörer än Göteborgs Stad. Staden har alltså direkt påverkan på halva detta utsläppsområde, och indirekt påverkan på halva.

30 respektive 90 procent minskning av klimatpåverkan är en kraftig minskning. Näringslivets klimateffektivisering är en stor del i att nå dessa mål. Men målen kommer inte kunna nås enbart med kravställning på befintliga leverantörer. Beteendeförändringar behöver till även inom det offentliga, såsom ökat nyttjande av befintliga resurser, aktiv måltidsplanering utifrån miljö- och klimatpåverkan och hög andel cirkulär ekonomi. I många fall finns inte heller marknadslösningar på plats idag som svarar mot denna radikala minskning. Här

⁸⁴ Effekten av svinnåtgärder syns dock inte i målet om 30% minskning, då målet mäter CO2 per kg inköpt mat.

kan staden ha en roll att främja utveckling och etablering av nya lösningar på marknaden. Detta bidrar också till att offentlig konsumtion utanför Göteborgs Stad får större förutsättningar att minska sin klimatpåverkan.

Scenariot *global omställning* utgår från att Göteborgs Stad uppnår de egna målen för livsmedel respektive övriga varor och tjänster, och att offentlig konsumtion utanför Göteborgs Stad minskar i samma takt som Göteborgs Stad, men med två års förskjutning.

4.6 Investeringar

Investeringar står för cirka 30 procent av klimatpåverkan från de konsumtionsbaserade utsläppen⁸⁵. Utsläppsområdet inkluderar utsläpp kopplat till offentliga sektorns och näringslivets inköp av exempelvis byggnader, maskiner, vägar, datorer, värdeföremål och lagerinvesteringar. Utsläppsområdet inkluderar Göteborgs Stads byggnation av byggnader, exklusive bostäder vilka inkluderas i utsläppsområde Boende, och Göteborgs Stads byggnation av anläggningar. Dessa utsläpp står för en liten del av utsläppen från investeringar, två respektive sju procent, men är viktiga utifrån Göteborgs Stads rådighet.

4.6.1 Göteborgs Stads byggnation av byggnader (exklusive bostäder)

Utsläppen från Göteborgs Stads byggnation av byggnader kan, liksom för byggnation av bostäder, se kap **Fel! Hittar inte referensälla...**, minskas genom att minska klimatpåverkan i byggprojekt. Detta kan göras genom exempelvis materialbyte, bränslebyte och elektrifiering i materialproduktion, återbruk, optimerad logistik, bränslebyte i och elektrifiering av transporter och arbetsmaskiner. Potentialen att minska klimatpåverkan i byggprojekt bedöms vara stor.

Exempel på hur staden redan nu bygger byggnader med kraftigt minskad klimatpåverkan är Göteborgs Stads förskola på Backa Kyrkogata, ”förskolan Hoppet”, som stod färdig 2021. Förskolan byggdes så klimatneutralt och fossilfritt som möjligt, och slutresultatet blev 62 procent minskade växthusgasutsläpp. Förskolan var det första projektet inom stadsfastighetsförvaltningens innovationsprogram Hoppet, som ska minska klimatpåverkan vid byggprojekt genom innovationer och återbruk.

4.6.2 Göteborgs Stads byggnation av anläggningar

Göteborgs Stads byggnation av anläggningar fördelar sig på väg, mark och markanläggningar, som står för nästan 75 procent av växthusgasutsläppen, samt tekniska anläggningar, som står för drygt 25 procent av utsläppen. I miljö- och klimatprogrammet 2021-2030 finns målet att växthusgasutsläppen från

⁸⁵ Baserat på Naturvårdsverkets statistik över konsumtionsbaserade växthusgasutsläpp per person och år 2022 [Konsumtionsbaserade växthusgasutsläpp per person och år](#), avrundat till en värdesiffr.

anläggningar i egen regi (samt vid nyexploatering på mark med markanvisningar) ska vara minst 90 procent lägre 2030 jämfört med 2020.

Utsläppen från Göteborgs Stads byggnation av anläggningar kan minskas genom att minska klimatpåverkan i anläggningsprojekt. Cement, stål, asfalt och diesel står för cirka 80 procent av växthusgasutsläppen från trafikanläggningar⁸⁶. För övriga anläggningar bedöms även plast, och för enskilda förvaltningar och bolag aluminium och segjärn, vara av betydelse.

Att minska utsläppen från anläggningsprojekt kan göras genom exempelvis cirkulär lokal masshantering vilket minskar utsläppen från transporter, övergång till cement, asfalt och stål med hög grad av återvunnen andel samt med tillverkningsmetoder med lägre energibehov, återbruk, samt att i högre grad nyttja den redan byggda miljön.

Göteborgs Stad kan i upphandling av anläggningsprojekt ställa krav på minskade växthusgasutsläpp. Kravställning i upphandling driver också marknaden framåt. Det bedöms krävas stark beställarpåverkan och samarbete med branschen för att kunna uppnå minskningar av utsläppen i den storleksordning som krävs.

Göteborgs Stad ingår i överenskommelsen Gemensamma miljökrav för entreprenader, som är en överenskommelse i ett samarbete mellan Stockholm, Göteborgs och Malmö Stad samt Trafikverket⁸⁷, och som används i upphandlingar av entreprenader som dessa organisationer gör. Kraven ställs i alla upphandlingar av entreprenader, men staden följer inte upp efterlevnaden fullt ut. Genom att tillämpa 2024 års krav fullt ut (kraven skärps varje år) bedöms klimatpåverkan från trafikanläggningar kunna minska med cirka 35 procent jämfört med 2020.

4.6.3 Övriga investeringar

Övriga investeringar är ett stort utsläppsområde, som 2020 stod för cirka 90 procent av klimatpåverkan från utsläppsområdet investeringar. Det är dessutom ett utsläppsområde där data till stor del saknas. Den stora majoriteten av utsläppsområdet övriga investeringar bedöms staden endast ha rådighet genom påverkan på.

Monetära data över bruttoinvesteringar visar hur investeringar fördelar sig. Kommunala myndigheter står för cirka 10 procent av investeringarna, fördelat på kategorierna byggnader (här inkluderat i 4.6.1) och anläggningar (här inkluderat i **Fel! Hittar inte referenskälla.**), maskiner och inventarier samt vapensystem, transportmedel, ICT-utrustning, immateriella tillgångar, forskning och utveckling, samt datorprogram och databaser⁸⁸. Dessa siffror inkluderar dock inte kommunala verksamheter vars produktion täcks av avgifter, eftersom dessa därmed betraktas som marknadsproducenter och redovisas inom näringslivet. Exempel på sådana verksamheter är renhållning och

⁸⁶ [TECHNICAL ROADMAP BUILDINGS AND TRANSPORT INFRASTRUCTURE](#)

⁸⁷ [gem_miljokrav_entreprenader_2024_v1.1-.pdf](#)

⁸⁸ [Fasta bruttoinvesteringar \(ENS2010\) efter näringsgren SNI 2007 och investeringstyp. År 1980 - 2022. PxWeb](#)

avfallshantering, produktion av vatten och avloppsrening samt energiproduktion.

Nästan 80 procent av utsläppen från investeringar kommer ifrån utlandet, i ett nationellt genomsnitt⁸⁹. Byggnade står för cirka 20 procent av investeringarna på totalen.

För byggnation finns på nationell nivå *Färdplan för fossilfri konkurrenskraft Bygg- och anläggningssektorn*⁹⁰, framtagen inom Fossilfritt Sverige. Färdplanens mål är en tydligt minskande trend av växthusgasutsläppen 2025, 50 procent minskning av växthusgasutsläppen 2030, 75 procent minskning av växthusgasutsläppen 2040 och nettonollutsläpp av växthusgaser 2045. Det finns flera kopplingar och beroenden mellan färdplanen för bygg- och anläggningssektorn och andra färdplaner inom Fossilfritt Sverige. Vissa materialspecifika branscher har egna färdplaner, och uppvärmningsbranschen, elbranschen, återvinningsbranschen och fordonsindustrin har färdplaner. En förutsättning för att bygg-, och anläggningssektorn ska kunna nå färdplanens mål är att andra branscher når sina mål.

För anläggningar är Trafikverket en stor aktör och har mål att nettoutsläppen av växthusgaser från byggande, drift och underhåll ska vara noll år 2040. Som ett delmål ska växthusgasutsläppen vara 60 procent lägre 2030 än 2015.

För att för övriga investeringar få ökad förståelse om utvecklingsvägar, bättre kunna bedöma Göteborgs Stads och olika aktörers möjlighet att påverka, etcetera behövs annan data och metodutveckling.

4.6.4 Potential för förändring

I scenariot *glokal omställning* minskar växthusgasutsläppen från investeringar med 50 procent från 2020 till 2030. Göteborgs Stad har direkt rådighet över växthusgasutsläppen från byggnation av byggnader och anläggningar i egen regi, och staden når sina mål att minska klimatpåverkan med 90 procent till 2030 för dessa. De verktyg Göteborgs Stad har för att minska klimatpåverkan från stadens byggnation av byggnader och anläggningar överensstämmer till stor del med hur staden kan minska klimatpåverkan från byggnation av bostäder, kap **Fel! Hittar inte referensälla..**

Den stora majoriteten av övriga investeringar bedöms staden endast ha rådighet genom påverkan på, men klimatpåverkan från investeringar utanför Göteborgssamhället behöver minska nästan lika snabbt som i Göteborgssamhället. Potentialen för förändring för dessa finns i att omvärldens klimatfokus skyndar på klimatförbättringar inom bland annat bygg och anläggning, men också andra investeringar. Goda exempel och utvecklingsinsatser från Göteborgs Stad väntas också skynda på omställningen inom offentlig sektor i andra delar av landet. En osäkerhet som finns är hur ökade infrastruktur- och industrisatsningar som behövs för att minska växthusgasutsläppen inom andra utsläppsområden kommer påverka klimatpåverkan från investeringar.

⁸⁹ [Vad ingår i de konsumtionsbaserade utsläppen?](#)

⁹⁰ [Bygganläggning färdplan uppggraderad 2024.pdf](#)

4.7 Sammanfattande analys konsumtionsbaserade utsläpp

De konsumtionsbaserade utsläppen är i huvudsak beroende av två faktorer: minskad klimatpåverkan per vara eller tjänst och ett förändrat konsumentbeteende med starkt minskade inköp av nyproducerade varor och ändrat resandemönster. Dessa faktorer samspelar. Konsumenternas beteende påverkar näringslivets och transportsektorns fokus och möjligheter, samtidigt som ändrade utbud och affärsmodeller kan leda till nya beteenden och värderingar hos kunderna. Offentliga aktörer är viktiga kunder och innovationspartner för att stimulera affärsmodeller och affärsekosystem med radikalt minskad påverkan.

Samhällets normer, lagar och incitament, tillsammans med stadsplaneringen i staden, påverkar både näringslivets utveckling och människors motivation och förutsättningar att leva hållbart.

Utvecklingen inom konsumtionsbaserade utsläpp kommer troligen påverkas av vilka frågor som är på den politiska dagordningen nationellt och internationellt kommande år, och vilken betydelse klimatfrågan får relativt andra frågor politiskt och för den enskilde individen. Hushållens köpkraft beroende på konjunktur, inflation mm väntas också ha en stark påverkan. Starka kopplingar finns mellan konsumtionsbaserade utsläpp och social hållbarhet, med möjlighet att stärka social hållbarhet och känsla av att vara del i en lokal och innovativ utveckling om dessa utvecklas hand i hand.

Stora förändringar behöver ske i **hushållens beteende**, med minskat resande med bil och flyg, klimatmedveten kost och minskad konsumtion av varor från jungfruliga resurser. Här finns stora olikheter i olika stadsdelar i Göteborg hur hållbar konsumtionen är.

Det räcker inte att dedikerade grupper av människor konsumerar ”bättre”. Det behövs en **samhällsstruktur som främjar** hållbara beteenden, liksom nya förhållningssätt till konsumtion och livsstil med ändrade normer och bilder av hur vi når livskvalitet. Idag finns en stark koppling mellan inkomstnivå och klimatpåverkan. Ett skifte till mer tid och utrymme för fritid och mindre utrymme för konsumtion skulle kunna ge effekt.

Offentlig sektor, inte bara i Göteborg, behöver ha en snabb takt i sin omställning. Göteborg kan gå före och visa att mål om 90 procent lägre klimatpåverkan av inköp är möjligt, genom en kombination av leverantörer som uppnår stora klimatförbättringar och att staden blir *en cirkulär kund* i allt från anskaffning, innehav och avyttring. Styrning och riktlinjer för detta finns men implementeringen behöver accelerera⁹¹ och avtal och förväntningar tydliggöras så leverantörer kan leverera anpassade produkter och tjänster i tid. Att

⁹¹ Arbete att stötta och möjliggöra detta görs bland annat inom strategierna ”Cirkulär ekonomi” och ”Hållbart byggande”.

Göteborgs Stad är cirkulär kund är också viktigt för att stötta markandsutbud och näringslivsutveckling i stort, vilket ökar förutsättningarna för klimatomställning i hushåll och övrig offentlig sektor.

För att nå det konsumtionsbaserade målet behövs ett **näringsliv** lokalt, nationellt och globalt som går snabbt framåt, med klimateffektivare produktionsmetoder och innovativa produkter, tjänster och affärsmodeller. Flera EU-initiativ driver på för minskad klimatpåverkan från industri och näringsliv, men ofta med en längre tidshorisont än stadens mål. För att nå effekt till 2030 behöver staden vara en innovationspartner och kund som ligger i framkant och aktivt förflyttar vad som finns på marknaden. Här finns flera goda exempel inom exempelvis byggsektorn. Göteborgs Stad behöver efterfråga produkter och tjänster med lågt avtryck, inklusive nya affärsmodeller och systemlösningar.

Det räcker inte att ta fram piloter eller få med sig redan dedikerade grupper i klimatarbetet. Identifierade lösningar, främjande beteenden, och nya arbetssätt behöver **skalas upp**. Exempelvis behöver staden utveckla hur den också kan vara kund efter utvecklingsprojekt, och nya målgrupper involveras i klimatarbetet.

Stadens utformning är viktigt på många olika sätt för att nå de konsumtionsbaserade utsläppsmålen. Genom planmonopolet behöver Göteborgs Stad styra så att behov behöver lösas i allt större utsträckning med befintliga byggnader och strukturer, mer än att riva och bygga nytt. Byggnader och ytor behöver användas mer och av fler. Utformningen av staden behöver i högre grad göras för att gynna och möjliggöra kraftiga beteendeförändringar inom exempelvis mobilitet, rekreation/fritid och konsumtion. Ytor behöver användas i högre grad för verksamheter och aktiviteter som bidrar till målen.

Starka **politiska åtgärder** behövs sannolikt för att få den breda och snabba förändring av näringsliv och beteende som krävs för att nå målen. Samtidigt finns risk att vissa grupper känner sig förfördelade om starka lokala incitament och åtgärder införs som inte motsvaras på nationell nivå. Här behöver Göteborgs Stad vara tydlig mot nationell och internationell nivå vilka förutsättningar staden behöver för att kunna nå målen.

Även om vi antar en stark utveckling i omvärlden när det gäller minskad klimatpåverkan, är det osannolikt att målen nås om inte Göteborgssamhället får till en större förändringstakt än nationen i snitt. Det kommer behövas en omfattande **mobilisering av Göteborgssamhället** att tillsammans verka för målen: från förvaltningar och företag till civilsamhälle och privatpersoner. Miljöförvaltningens nya riktlinje för omställningskommunikation, samt uppdrag om tydligare mål och samverkan med omgivande samhälle, är ett led i detta arbete. Göteborg har också i sina åtaganden inom 100 klimatneutrala städer i EU, och nationellt inom Viable Cities, lovat att vara en föregångare i klimatomställningen. För att lyckas med det behöver hela samhället engageras.

5 Resultat: Så kan Göteborgs klimatmål uppnås

I denna klimatomställningsanalys utforskas fyra scenarier, som är möjliga men i varierande grad troliga⁹²:



I nuvarande utveckling antas fortsatt svag förändringstakt för de faktorer som påverkar klimatomställningen såväl lokalt som i omvärlden. Detta innebär få ytterligare politiska incitament och satsningar med positiva klimat effekter. Näringslivet utvecklas i enlighet med redan antagna policyåtgärder inom EU.

Konsumtionen är i stort sett oförändrad och beteenden i Göteborgssamhället väntas följa beteendeförändringar i nationen i övrigt. I detta och övriga scenarier implementeras beslutade investeringar i biokraftvärme. Svaga incitament gör att klimatomställningen i transportsektorn och hos raffinaderierna går långsamt. Målen är långt ifrån att nås.



I stark omvärld antas en svag förändringstakt i klimatomställningen lokalt men en stark förändringstakt i omvärlden. Det senare är ett svar på ett stort fokus på klimat och hållbarhet i nationell och internationell politik och näringslivsutveckling. Progressiva företag når ambitiösa

klimatmål, och anlitas av företag och offentlig sektor såväl lokalt som nationellt. Sverige når sina mål inom fossilfri transportsektor och raffinaderiernas omställning går snabbare än med nuvarande utveckling. Vissa beteendeförändringar görs i Sverige, inklusive i Göteborgssamhället. Målen nås inte, men utsläppen minskar betydligt mer än med nuvarande utveckling.



I lokal kraftsamling antas en hög förändringstakt i klimatomställningen lokalt men låg förändringstakt i omvärlden. I detta scenario väntas svaga till måttliga klimatförbättringar i produktion av varor och tjänster på nationell och global marknad. Däremot väntas invånare i

Göteborg anta mer hållbara konsumtionsmönster än nationen i övrigt, med starkt ändrade beteenden inom konsumtion och resande. Staden kraftsamlar för minskat vägtrafikarbete och minskade utsläpp från avfallsförbränning. Raffinaderiernas omställning sker i ungefär samma takt som i nuvarande utveckling. Målen nås inte, samtidigt som utsläppen minskar betydligt mer än med nuvarande utveckling.

⁹² Dessa scenarier ska ses som exempel på utvecklingsvägar och är inte de enda möjliga. Analysen gör ingen bedömning av hur troliga scenarierna är eller sannolikheten att målen nås till 2030.



I *glokal omställning* antas en hög förändringstakt globalt och lokalt. Göteborgs Stad och andra lokala aktörer driver på kraftfullt för en lokal klimatomställning, samtidigt som nationella och internationella styrmedel införs och företag nationellt och globalt når ambitiösa klimatmål. Detta gör att klimatiförbättringar i omvärlden, i linje med scenariot stark omvärld, sker. Utöver detta sker lokala förändringar, i linje med scenariot lokal kraftsamling, vilket innebär betydande beteendeförändringar i Göteborgssamhället inom konsumtion och mobilitet samt kraftfull omställning hos raffinaderierna och inom avfallsförbränning. Målen nås.

Analys av scenarierna visar att klimatomställningen behöver ske med hög takt både i Göteborgssamhället och i omvärlden för att Göteborg ska nå sina klimatmål. Detta betyder att:

- Göteborgs Stad når inte målen på egen hand. Det behövs en mobilisering hos näringsliv, civilsamhälle och medborgare lokalt, samtidigt som industri, offentlig sektor och näringsliv generellt gör stora klimatiförbättringar.
- Klimatomställningen i Göteborg påverkas i stor utsträckning av nationell och internationell lagstiftning, incitament, initiativ och agendor. Lokala aktörer har därför en viktig roll i att fortsätta utveckla påverkansarbetet mot nationell och internationell politik för att skapa förutsättningar att nå målen.
- Göteborgs Stad behöver verka i hela spannet från att driva på för förändrade styrmedel och incitament till att främja utveckling av produkter, marknader och infrastrukturer för ökad omställning, och samtidigt engagera och möjliggöra för invånarna att kraftigt minska sina utsläpp.

5.1 Viktiga budskap – Territoriella utsläpp



För att minska de territoriella utsläppen behövs en stark klimatomställning inom industrin, avfallsförbränning och transportsektorn. Energisystemets omställning är en central möjliggörare för detta. Nedan presenteras viktiga budskap baserade på de utsläppsminskningar som sker i scenariot *glokal omställning*.

- Takten för raffinaderiernas omställning, som involverar både minskad efterfrågan på fossila drivmedel, ny teknik och nya produkter, är avgörande för att nå målet för territoriella utsläpp. Denna takt påverkas i hög grad av internationell marknad samt internationella och nationella styrmedel, exempelvis EU:s handelssystem för utsläppsrätter, reglering av fordonsutsläpp och reduktionsplikten. Göteborgs Stad har begränsad rådgighet men är viktiga för att stötta raffinaderiernas omställning.
- Koldioxidavskiljning kommer behövas både på raffinaderierna och avfallsförbränningen för att nå det territoriella klimatmålet. I scenariot *glokal omställning* implementeras teknik på två av Renovas pannor för avfallsförbränning samt på båda raffinaderierna.

- Klimatnyttan av investeringar i koldioxidavskiljning vid avfallsförbränning riskerar att ”ätas upp” av ökad plastkonsumtion i samhället. Därför krävs omfattande åtgärder för att minska mängden plast i avfallet, framför allt ökad sortering av plast, ökad användning av bioplast och minskad plastanvändning i samhället.
- Näringslivet har en viktig roll i att ställa krav om återvunnen plast i sina produkter för att skapa incitament för cirkulära flöden inte minst av plast. Näringslivet och forskningsaktörer är även centrala för innovation och utveckling av nya affärsmodeller inom detta område.
- För att nå målet inom transportområdet krävs att elektrifieringstakten ökar, att biobränsleinblandningen ökar kraftigt och att trafikarbetet minskar rejält. För detta krävs dels ett stärkt påverkansarbete för kraftfulla styrmedel som minskar efterfrågan på fossila bränslen och främjar alternativ, dels att åtgärder vidtas lokalt för snabbare elektrifiering och en snabbare överflyttning från resor med bil till resor med gång, cykel och kollektivtrafik.
- För att möjliggöra industrins och transportsektorns omställning är utveckling av mer förnybar elproduktion, eleffekt och elnät lokalt och regionalt viktiga. Det samma gäller för ökad flexibilitet samt kraftigt minskad energianvändning. Omställningen inom raffinaderierna, transport- och energisektorn kommer kraftigt öka efterfrågan på bioråvaror och biobränslen.

5.2 Viktiga budskap – Konsumtionsbaserade utsläpp



För att minska de konsumtionsbaserade utsläpp behövs både en stark klimatomställning inom näringslivet generellt, och omfattande beteendeförändringar i Göteborgssamhället, såsom är fallet i scenariot *global omställning*. Nedan presenteras viktiga budskap baserade på utsläppsminskningarna som sker i detta scenario.

- Industri och näringsliv nationellt och globalt behöver kraftigt minska klimatavtrycket per vara eller tjänst, samtidigt som offentliga och privata kunder väljer dessa företag som leverantörer. Göteborgs Stad har en viktig roll som kravställare, innovationspartner och kund för nya produkter, affärsmodeller och systemlösningar.
- Det räcker inte att en mindre andel i befolkningen konsumerar ”bättre”. Det behövs incitament och strukturer i samhället som gör det naturligt och självklart för alla hushåll att äta klimatmedvetet, begränsa konsumtion av nyproducerade varor, och ha en hållbar nivå på resande med bil och flyg.

- Stadsplanering är ett viktigt verktyg i att minska konsumtionsbaserade utsläpp. Genom planmonopolet behöver Göteborgs Stad styra så att redan byggd miljö används effektivare, med minskad nyproduktion och högre prioritet till funktioner och verksamheter som stödjer en hållbar livsstil. Konkurrenskraften för gång, cykel, kollektivtrafik och elfordon behöver öka, och mer plats ges till upplevelser, delande och återbruk. Samtidigt behöver Göteborgs Stad styra så att mark inte upplåts till aktiviteter som syftar till ökad konsumtion.
- Det kommer behövas en omfattande och snabb mobilisering av Göteborgssamhället för att tillsammans verka för målen: från förvaltningar och bolag, till näringsliv, civilsamhälle och privatpersoner. Göteborgs Stad har en viktig roll att sprida sin målbild, och ta vara på och stärka det engagemang som finns från olika aktörer för att genomföra den.
- Starka politiska åtgärder behövs sannolikt på nationell och EU-nivå, som styr mot såväl mer hållbara konsumtionsmönster som minskad klimatpåverkan inom produktion. Här behöver Göteborgs Stad vara tydlig med vad staden behöver för att kunna nå målen.
- Klimatpåverkan från offentlig konsumtion och investeringar även utanför Göteborg behöver minska nästan lika snabbt som i Göteborgssamhället. Göteborgs Stads klimatmål för inköp inom mat, bygg och anläggning, samt övriga varor och tjänster är viktiga att uppnå för att minska stadens direkta påverkan, men också för att styra, inspirera och skapa förutsättningar för stark klimatomställning i övrig privat och offentlig sektor.

6 Vidare arbete

Arbetet med klimatomställningsanalysen visar på flera områden där det finns behov av vidare analys, beräkningar eller tillgång till data för att ge ytterligare guidning till arbetet med klimatomställningen. De beräkningar och scenarier som tagits fram är ett försök att visa på hur klimatomställningen skulle kunna gå till och metoden för detta har utvecklats under arbetets gång. Nya dataserier eller andra antaganden om olika förflyttningars potential till förändring skulle kunna peka på riktningar för vidare metodutveckling. Ett exempel är inom utsläppsområdet boende och renovering, ombyggnation samt tillbyggnation där mer uppdaterad data om nuläget, skulle kunna öppna upp för vidare arbete och utveckling av metoden. Ett annat exempel som kan bli aktuellt för vidare metodutveckling om annan data finns är utsläppsområdet investeringar.

Då beräkningarna i klimatomställningsanalysen fokuserar på utsläppsminskningar har olika scenariers påverkan inom energisektorn inte kvantifierats, exempelvis hur stort behov av el, eleffekt och bioråvaror som krävs för den potential till förändring som beskrivs för olika förflyttningar. Denna typ av analys är ett område för vidare arbete och skulle vara ett värdefullt underlag för att öka förståelse och beslutsfattande om hur energisystemets utveckling kan möjliggöra en klimatomställning.

Vidare arbete med analyser av energisystemets utveckling skulle också kunna omfatta analyser av alternativa utvecklingsvägar av fjärrvärmesystemet, vilket är ett område som skulle kunna utvecklas på fler sätt än vad som varit möjligt att analysera inom ramen för klimatomställningsanalysen. Dessa alternativa utvecklingsvägar skulle kunna bli aktuella om den spillvärme som nu är tillgänglig från avfallsförbränningen på Renova och raffinaderierna kraftigt minskar.

I detta arbete har endast en översiktlig riskanalys gjorts med fokus på implementering av de olika förflyttningarna. Det finns behov av vidare analys av risker med implementering av förflyttningarna, samt konsekvensanalys av dessa. Det är även relevant att analysera risker och konsekvenser av att inte agera kraftfullt på klimatutmaningen.

**Miljöförvaltningen**

Box 7012, 402 31 Göteborg

Telefon, växel: 031-365 00 00

E-post: miljoforvaltningen@miljo.goteborg.se