

# Climate Story

Analys av kommunala klimatdata och utveckling av interaktivt verktyg för klimatanalys

---

---



---

**Rapportnummer:** C903

**I samarbete med:** Datastory Tech AB

**Författare:** Tomas Wisell, Johan Rootzén, Åsa Hult, Marika Olsson, Håkan Fridén

---

**Medel från:** Energimyndigheten

**ISBN:** 978-91-7883-671-0

## Sammanfattning

---

Projektet *Climate story* avsåg att skapa ett digitalt lättillgängligt webverktyg med avancerade, flexibla och mångfacetterade analys- och visualiseringsmöjligheter, med en omfattande databas av kommunrelaterad information. Utöver klimatutsläpps- och energivärden skulle dataunderlaget innehålla även socio- och samhällsekonomiska, geografiska, och demografiska variabler.

Webverktyget syftar till att användas för att förstå samband och förhållanden mellan kommuners territoriella och konsumtionsbaserade klimatutsläpp, energianvändning samt indikatorer som beskriver kommuners egenskaper. En omfattande databas byggdes upp för att hantera underlaget och kommunernas klimatutsläpp och klimatavtryck analyserades. Relevanta åtgärder och styrmedel identifierades och bedömningar gjordes över vilka aktörer åtgärdernas rådighet ligger. Åtgärdernas potential att minska klimatutsläppen inom olika sektorer uppskattades och kopplades till rådigheten.

De flesta kommuner i Sverige tycks ha relativt liknande utsläppsmönster, det gäller i synnerhet konsumtionsbaserade klimatavtryck men även i hög grad territoriella klimatutsläpp. Många variabler (indikatorer och utsläpp) visades sig samvariera med andra variabler. De som korrelerade med utsläpp och klimatavtryck var i första hand befolkningsrelaterade variabler och i andra hand variabler som beskriver dimensionen glesbygd- storstad. Ett fåtal storstadskommuner och kommuner med speciellt stora utsläppande anläggningar avviker avsevärt från mönstret.

Konsumtionsbaserat klimatavtryck är det utsläppsmått som bäst kunde modelleras med indikatorer. Territoriella utsläppsmått kunde modelleras med en förklaringsgrad av ca 55–70 % under förutsättning att de avvikande kommunerna uteslöts ur analysen. För utsläppsmåtten som uttrycks som kvoter av befolkning och markytor, kunde en förklaringsgrad av ca 50 % uppnås under samma förutsättningar.

Projektet utredde även möjligheten att använda indikatordata för att skapa en "klimattrendare", men denna utredning var till stor del en besvikelse. Många relevanta variabler registreras visserligen med månadsupplösning, och en klimattrendare bedöms vara möjlig i teorin. Emellertid krävs revolutionerande förändringar avseende hantering av data, organisation, ansvarsfördelning med mera på kommuner och andra myndigheter innan det kan bli verklighet.

Projektet resulterade i ett webverktyg med flexibla och mångfacetterade möjligheter till analys och visualisering av klimatutsläpp och kommunrelaterade indikatorer.

Verktyget är tillgängligt via webbplatsen:

<https://www.klimatanalys.se/climate-stories>

## Summary

---

The Climate Story project aimed to create a digitally accessible web tool with advanced, flexible, and multifaceted analysis and visualization capabilities, supported by a comprehensive database of municipality-related information. In addition to climate emissions and energy values, the dataset also included socio-economic, geographic, and demographic variables.

The web tool is designed to help users understand the relationships between municipalities' territorial and consumption-based climate emissions, energy use, and indicators describing municipal characteristics. A comprehensive database was built to manage the data, and analyses of municipal climate emissions and footprints were conducted. Relevant measures and policy instruments were identified, and assessments were made regarding which actors have authority over these measures. The potential of these measures to reduce climate emissions across different sectors was estimated and linked to their respective authority.

Most municipalities in Sweden appear to have relatively similar emission patterns, particularly regarding consumption-based climate footprints, but also, to a large extent, territorial emissions. Many variables (indicators and emissions) were found to correlate with others. The strongest correlations with emissions and climate footprints were primarily demographic variables, followed by variables describing the rural-to-urban dimension. A few large metropolitan municipalities and municipalities with particularly high-emission facilities deviated significantly from the pattern.

Consumption-based climate footprints were the emission measure that could be best modeled using indicators. Territorial emission measures could be modeled with a coefficient of determination of approximately 55–70%, provided that the outlier municipalities were excluded from the analysis. For emission measures

expressed as ratios of population and land area, a coefficient of determination of approximately 50% was achieved under the same conditions.

The project also investigated the possibility of using indicator data to create a "climate trend analyzer," but this investigation was largely disappointing. While many relevant variables are recorded with monthly resolution, and a climate trend analyzer is theoretically feasible, revolutionary changes in data management, organization, responsibility distribution, and other aspects at municipal and governmental levels would be required before it could become a reality.

The project resulted in a web tool with flexible and multifaceted capabilities for analyzing and visualizing climate emissions and municipality-related indicators.

The tool is available at:

<https://www.klimatanalys.se/climate-stories>

<b>Sammanfattning</b>	<b>3</b>
<b>Summary</b>	<b>4</b>
<b>1 Inledning</b>	<b>9</b>
1.1 Bakgrund	9
1.2 Syfte och problemställning	10
1.3 Forskningsöversikt	11
1.4 Teori	12
1.5 Rapportinnehåll	13
<b>2 Metod</b>	<b>13</b>
2.1 Allmänt	13
2.2 Databasuppbyggnad	14
2.2.1 Allmänt	14
2.2.2 Emissions- och energidata	15
2.2.3 Potentialer för utsläppsminskning	16
2.2.4 Indikatorer	17
2.2.5 Databasstruktur och attribut	18
2.3 Rådighetsbegreppet	19
2.3.1 Bakgrund	19
2.3.2 Tidigare forskning	20
2.3.3 Bedömningsförfarande	23
2.4 Metod för rådighetbedömning	24
2.4.1 Steg 1 - Kategorisering av rådighet	24
2.4.2 Steg 2 - Rådighetsfördelning	26
2.4.3 Steg 3 – Samråd med experter och behovsägare	28
<b>3 Trenddata</b>	<b>29</b>
3.1 Allmänt	29
3.2 Förekomst av kommunala data	30
3.3 Hantering av kommunala data	32
3.4 Miljöspendanalys av kommunala konsumtionsdata	34
3.4.1 Allmänt	34
3.4.2 Tillgång till underlag för klimatberäkningar	35

	3.4.3	Bokföring av klimatavtrycket	36
	3.4.4	Miljöspendanalys i Sverige	36
<b>4</b>		<b>Verktuget <i>Climate story</i></b>	<b>38</b>
	4.1	Allmänt	38
	4.2	Verktugets utveckling	38
	4.3	Verktugets gränssnitt och användning	39
	4.3.1	Allmänt	39
	4.3.2	Relativa utsläppskurvor	39
	4.3.3	Potentialer av utsläppsminskning	41
	4.3.4	Rådighet och aktörer	42
	4.3.5	Åtgärdseffekter	43
	4.3.6	Sambandsanalyser (Data Explorer)	45
	4.3.7	Korrelationsmatriser	46
<b>5</b>		<b>Dataanalys</b>	<b>49</b>
	5.1	Introduktion till dataanalyser	49
	5.2	Statistiska metoder	50
	5.3	Genomgång av dataanalyser	52
	5.3.1	Analys 1: korrelationer mellan utsläppsmått	52
	5.3.2	Analys 2: Översikt av alla X-variabler (PCA)	52
	5.3.3	Analys 3: Alla utsläppsmått tillsammans mot övriga variabler (PLS)	55
	5.3.4	Analys 4: Modeller för en Y-variabel i taget (PLS)	57
	5.3.5	Analys 5: PLS-modeller för varje utsläppsmått (Y) separat utan avvikande kommuner	61
	5.3.6	Analys 6: Logaritmerade variabelvärden	66
<b>6</b>		<b>Genomförda åtgärder i kommuner ("Glo och sno"-exempel)</b>	<b>67</b>
	6.1	Urval av exempel på åtgärder	67
	6.1.1	Persontransporter	69
	6.1.2	El och fjärrvärme	72
	6.1.3	Bygg och anläggning	74

	6.1.4	Åtgärdssammanställningar från andra organisationer	75
<b>7</b>		<b>Sammanfattning av resultat</b>	<b>78</b>
	7.1	Inledning	78
	7.2	Databas	78
	7.3	Webanalyser	78
	7.4	Dataanalyser av utsläpp och indikatorer	79
	7.5	Rådighet och kommuners klimatarbete	80
	7.6	Trenddata	80
<b>8</b>		<b>Diskussion / Analys</b>	<b>82</b>
	8.1	Verktygets användbarhet	82
	8.2	Dataanalyser	82
	8.3	Svagheter i dataunderlag	83
	8.4	Rådighetsbedömning	84
	8.5	Trenddata	85
	8.6	Möjlig vidareutveckling	85
<b>9</b>		<b>Referensförteckning</b>	<b>87</b>
		<b>Bilagor</b>	<b>91</b>
		Bilaga 1: Databasstruktur	91
		Bilaga 2: Indikatorer	92



# 1 Inledning

---

## 1.1 Bakgrund

Flera kommuner har satt upp egna klimatmål om att bli "klimatneutrala" till ett särskilt år. De tidiga klimatmålen på kommunal nivå omfattade oftast utsläppen från den kommunala verksamheten, men har så småningom utvecklats till att omfatta alla källor inom kommunens geografiska (territoriella) gränser. Många varor och tjänster som används inom kommunen som exempelvis mat, konsumtionsvaror, byggmaterial och privata resor leder dessutom till klimatutsläpp utanför själva kommunen. Dessa utsläpp sker utanför kommunen och Sverige under materialens och bränslenas hela livscykel.

Utsläppen från en kommuns hela klimatavtryck sker till största del utanför kommunen i samband med långväga transporter, produktion av byggmaterial, livsmedel, kläder och elektronik. Insikten om att sådana indirekta utsläpp utgör en väsentlig del av kommunens totala klimatavtryck, aktualiserar även frågor om kommunens och andra myndigheters rådighet i förhållande till andra aktörer och de olika utsläppens storlek i förhållande till varandra.

För både kommunorganisationen, medborgare i kommunen och andra aktörer är det värdefullt att kunna identifiera, förstå sambanden samt att kunna illustrera alla olika typer av utsläpp. För att därefter kunna utforma effektiva och begripliga åtgärder är det även nödvändigt med kunskap om användbara och tillgängliga styrmedel samt strukturen kring på vilken eller vilka politiska nivåer rådigheten ligger. Ökande kunskaper, bättre förståelse och djupare insikter om klimatgasutsläppen bör underlätta för samtliga aktörers (kommuner, myndigheter, medborgare, företag etc.) förändringar och förbättring av egna beteenden och processer.

IVL Svenska Miljöinstitutet AB (IVL) har varit projektledare för projektet *Climate story*, och företaget Datastory Tech AB (Datastory) har varit konsult för de datatekniska delarna, websidan och visualiseringsstrategier. Projektet har en referensgrupp med representanter från Chalmers Tekniska Högskola, företaget Svalna och kommunföreningen Klimatkommunerna, vilka representerar en forskningsinstitution, en näringslivsaktör samt en sammanslutning av offentliga aktörer. I projektet deltog även fem enskilda kommuner som samhällsaktörer och

som har bidragit med sina synpunkter och behov gällande verktygets utformning och funktionalitet. Dessa kommuner är Göteborg, Uppsala, Skellefteå, Kristianstad och Östersund.

## 1.2 Syfte och problemställning

De "klimatverktyg" som finns tillgängliga idag innehåller ofta högkvalitativa dataunderlag, men är i stort sett endast datasammanställningar utan bredd, gestaltningen är ofta enkel, det saknas möjligheter att förstå samband, kunna göra egna val vid analyser och direkt presentera resultatet. De kan inte heller användas för analyser av åtgärder och styrmedel eller ger information om rådigheten. Därutöver är visualiseringsmöjligheterna oftast låsta vilket i praktiken gör det svårt att tillgodogöra sig informationen. En kritik av verktygen som förts fram av en kommun är att de inte kommer med något nytt och varje gång "börjar om från början". Dessutom saknar de möjligheter att kombinera utsläppsdata med andra typer av (eventuellt) påverkande variabler, i detta projekt kallade Indikatorer.

En grundläggande hypotes med projektet *Climate story* var att genom avancerade statistiska analyser som multivariatanalys av klimatutsläpp, klimatavtryck, indikatorer och andra variabler, och med information om åtgärder, deras utsläppspåverkande potential, samt åtgärdernas struktur för rådigheten, skulle kunna få en djupare förståelse för möjliga och lämpliga klimatåtgärder från en viss aktörs perspektiv, i första hand kommuner.

För att denna hypotes skulle kunna förverkligas, behövs utformning av ett lättillgängligt och webbaserat verktyg med omfattande valmöjligheter för användaren att delvis fritt kunna välja bland kommuner, utsläppskategorier, indikatorer, övriga variabler, åtgärder och deras potential att minska utsläppen, samt åtgärdernas struktur för rådigheten. För att kunna tillgodogöra sig informationen skulle verktyget också ha funktionen att visualisera data på ett interaktivt, informativt och valbart sätt. Kombinationen av dataunderlag från så många varierande olika källor skulle göra verktyget unikt i sitt slag.

Sammanfattningsvis syftar projektet till att:

- Förstå sambanden och förhållandet mellan kommuners territoriella och konsumtionsbaserade klimatgasutsläpp, energianvändning samt eventuellt påverkande variabler.

- Identifiera vilka styrmedel och styrsystem som reglerar eller kan reglera de största klimatgasutsläppen och på vilken politisk nivå som styrningen kan ske (rådigheten), i syfte att förstå den totala åtgärdspotentialen samt i synnerhet kommunernas påverkansmöjligheter inom respektive sektor eller åtgärdsområde.
- Utveckla innovativa, illustrativa, flexibla och användarvänliga moduler för visualisering av resultat från dataanalyser som kan användas av flera aktörer och i olika kontexter, samt att kommunicera resultaten till kommuner och andra aktörer.
- Utveckla specifika analysfunktioner som kommuner efterfrågar och om möjliggörs genom omfattande databasuppbyggnad.

### 1.3 Forskningsöversikt

Det finns ett behov hos kommuner och andra aktörer att förstå hur utsläppen förhåller sig till varandra. För att kunna agera på ett dataunderlag över direkta och indirekta utsläpp behövs en analys och illustration av underlaget på ett relevant sätt. Det finns ett antal befintliga verktyg som hanterar miljö- och samhällsdata vilka de flesta handlar om klimatgasutsläpp eller samhällsplanering. Verktygen som hanterar klimatgasutsläpp innehåller ofta en mer eller mindre omfattande databas och någon form av möjlighet till illustration. Det finns emellertid inget känt verktyg som också erbjuder möjligheter till flexibel och meningsfull analys och visualisering av ett bredare dataunderlag, eller som involverar djupanalys av olika typer av data.

Dataunderlaget i befintliga verktyg utnyttjas bristfälligt för att kunna förstå klimatgasutsläppen i fråga om strukturer, samband eller koppling till olika typer av kommuner, och är inte anpassade för att ge en bild av var den största minskningspotentialen finns. Det saknas relevanta analysmöjligheter eller funktioner som kan visa på effekten av åtgärder under givna förutsättningar där användaren kan göra egna val av variabler. Det saknas också flexibla eller informativa möjligheter till visualisering eller illustration för att kunna tillgodogöra sig resultatet av analysen och underlaget på ett åtgärdsinriktat sätt.

Sveriges territoriella utsläpp finns geografiskt fördelade samlade per kommun, sektor och undersektor i den Nationella emissionsdatabasen (SMHI, 2024). Klimatpolitiska rådet (2024) har gjort ett verktyg som kallas *Panorama* som visar Sveriges territoriella klimatgasutsläpp sektorsvis i flera nivåer på riksnivå.

Panorama har också sammanställningar av åtgärder som är implementerade, beslutade, under utredning eller föreslagna, samt uppskattningar av potentialer för utsläppsminskningar. Ett annat verktyg är *ClimateView* som avser att hjälpa städer i flera länder att förstå och genomföra skiften som är nödvändiga för att hantera klimatgasutsläppen.

I mobilappen *Svalna* kan användaren som är en privatperson eller företag uppskatta sitt totala konsumtionsbaserade klimatavtryck bland annat grundat på information i sitt bankkonto. Appen används frivilligt av privatperson och utgör värdefulla observationsdata, om än bara av "stickprovkaraktär".

Stockholm Environment Institut har utformat ett "verktyg" som kallas *Konsumtionskompassen (Version 1.0)* som innehåller en i princip heltäckande databas av svenska konsumtionsbaserade utsläpp på postnummernivå. Datan är baserat på en kombination av "bottom-up" och "top-down" och inhämtar data på lokal nivå så långt möjligt. Det saknar i dagsläget (2024) möjligheter till analys med andra variabler och valbar visualisering. Dataunderlaget i klimatkompassen avser specifikt år 2019. Det pågår ett arbete med att utveckla och komplettera den med nya dataserier, nya områden samt ny grafisk design till en ny kommande version 2.0 (Stockholm Environment Institute, 2024). Verktyget är off-line i Excelformat.

Det finns även kommersiella "klimatverktyg" som *Sustainable Advantage* och *Kausal*.

## 1.4 Teori

Teorin i projektet utgår ifrån att en person som jobbar på strategisk nivå med klimatfrågor och klimatåtgärder i Sverige, i första hand en kommun, ska kunna ha ett analysverktyg till sitt förfogande. Dataunderlaget i analysverktyget ska vara strukturerad och utgå ifrån kommunnivån eftersom det är den minsta administrativa enheten i Sverige, och därmed besitter rådighet över åtgärder på denna nivå.

Analysverktyget ska innehålla en databas med klimatutsläppsrelaterade data och andra kommunspecifika variabler som eventuellt kan ha påverkan på klimatgasutsläppen direkt eller indirekt. Det ska även innehålla definierade åtgärder mot utsläppen, samt åtgärdernas potential att minska dem. Dessutom ska analysverktyget innehålla uppgifter om rådigheten över åtgärderna på kommunal och nivå och andra nivåer, och i vilken utsträckning som rådigheten över dessa åtgärder täcker utsläppen.

Analysverktyget skulle vara utformat på sådant sätt att användaren med stor frihet själv ska kunna analysera kommunernas egenskaper, utsläpp och rådighet, egna val av variabler, geografisk indelning och annan information.

## 1.5 Rapportinnehåll

Alla delar av projektets resultat kunde inte byggas in i webverktyget på ett meningsfullt sätt av olika skäl. De utredningar som inte finns representerade i webverktyget finns emellertid beskrivna i denna rapport.

Denna rapport har följande upplägg:

Kapitel 1: **Inledning**

Kapitel 2: **Metod**, beskriver projektets tillvägagångssätt och databasuppbyggnad

Kapitel 3: **Trenddata**, utredning om hur momentana klimatdata kan användas

Kapitel 4: **Verktyget *Climate story***, beskriver verktyget och hur det kan användas

Kapitel 5: **Dataanalys**, statistiska analyser av samband i databasen

Kapitel 6: **Genomförda åtgärder i kommuner**, genomgång av exempel

Kapitel 7: **Sammanfattning av Resultat**

Kapitel 8: **Diskussion / Analys**

Kapitel 9: **Referenser**

**Bilagor**

## 2 Metod

---

### 2.1 Allmänt

Arbetet präglades av nära och regelbunden kontakt mellan IVL, Datastory, de deltagande kommunerna samt referensgruppen under det praktiska arbetet. Olika typer av sammankomster med deltagarna skedde vid ett antal tillfällen under projektets framskridande. Referensgruppen informerades och referensgruppsmöten anordnades där synpunkter inhämtades.

Grunden för verktygets funktionalitet är den omfattande databasen som har byggts upp i Excel. Projektets första steg bestod i att gå igenom datakällor från olika myndigheter och andra relevanta källor, för att utreda och fastställa datatäckning, datatillgång, datatillgänglighet och behov av databehandling för att kunna användas enligt projekttiden.

Baserat på det framtagna dataunderlaget och kunskapen från databasuppbyggnaden identifierades styrmedel och styrsystem som reglerar eller kan reglera utsläppen. I detta arbete ingick att bedöma på vilken nivå (kommunal, regional, nationell, EU-nivå, global) som styrningen sker för att därigenom få förståelse för aktörers rådighet och vad kommunen kan göra för att påverka omställningen inom respektive sektor. Detta innefattade erfarenheter från forskningslitteraturen, befintliga verktyg och olika styrmedel inventerades. Analyser gjordes av effekterna av olika typer av styrmedel, dels där kommunen har egen rådighet, dels effekter av det som till exempel beslutas på nationell och EU-nivå.

Inom projektet har även den teoretiska potentialen för sänkning av utsläpp identifierats och beräknats, samt bedömda utnyttjandegraden av den kommunala rådigheten, samt i vissa fall hinder för åtgärder.

En aktörsanalys genomfördes baserat på gemensamma workshoppar och intervjuer med kommunala projektpartners i syfte att identifiera hur organisatoriska förutsättningar och möjliga styrmedel skiljer sig åt för olika aktörer. Inventeringen inkluderade en bred palett av juridiska, ekonomiska och informativa styrmedel som på olika sätt syftade till att skapa incitament för en klimatomställning. Detta inkluderade till exempel EU:s utsläppshandel, koldioxidskatter, miljötillstånd, avgifter, informationskampanjer, inköpsprocesser, ekonomiska stödsystem, trafikregleringar och upphandlingskrav. Utsläpp som låg utanför påverkan identifierades och kvantifieras.

## 2.2 Databasuppbyggnad

### 2.2.1 Allmänt

Information och data samlades in och behandlades och därefter sammanställdes i en databas. Databasen består av en Excel-fil, vilken också är en del av projektets leverans och resultat. Databasen som sådan har analyserats vilket presenteras och

beskrivs i denna rapport i avsnittet *Dataanalys*, den kommer också att vara tillgänglig att använda till vidare analys i framtida projekt och forskning.

Information och data strukturerades och databasen etablerades i nära samarbete mellan IVL och Datastory. Databasstrukturen består grovt av två typer av tabeller;

- Datatabeller
- Attributtabeller

I datatabellerna ligger själva datan, dvs. alla siffror (numeriska värden) och ibland text på kategorier. I de flesta datatabellerna ligger värden per år med året som kolumn. De huvudsakliga datatabellerna är de med *emissionsdata* per sektor, *energidata* uppdelat på produktion och användning, *utsläppsminskningspotentialer* per åtgärd, olika värden för *indikatorerna* samt *bedömningar av rådigheten per åtgärdsverktyg* som procentvärden (se vidare nedan).

## 2.2.2 Emissions- och energidata

Kärnan i databasstrukturen är kommunernas tillgängliga utsläppsdata från SMEDs<sup>1</sup> databas (SMED, 2024) och den geografiska fördelningen i SMHI emissionsdatabas (SMHI, 2024), summerat per kommun som minsta enhet. Emissionsdatan är strukturerad sektorsvis i huvudsektorer och en sektorer, enligt systematiken i tabellen nedan:

Tabell 1. Översikt över databasens sektorsindelning (territoriella utsläpp).

Huvudsektor	Sektor
Industri	Järn och stål, Cement och mineral, Raffinaderier Övrig industri, Kemiindustri, Pappers- och massaindustri, Metallindustri
Transport	Persontransporter, Godstransporter, Inrikes sjöfart, Inrikes Flyg
Jordbruk	Jordbruksmark, Djurs matsmältning, Lagring av gödsel

<sup>1</sup> SMED = Svensk Miljöemissionsdata. <https://www.smed.se/>

Energi	El- och fjärrvärmeproduktion Lokal uppvärmning
Övriga sektorer	Arbetsmaskiner, Lösningsmedel och produktanvändning, Avfall

Energidatan finns i två tabeller, en för produktion och en för användning av energi, både bedömda med attribut om energikälla och energityp, se vidare databasfil.

Databasen kompletterades med konsumtionsbaserade data från *Konsumtionskompassen* (Stockholm Environment Institute, 2024), per kommunnivå med uppdelning på konsumtionskategorier. Övriga datatabeller är tabellerna med värden för energiproduktion/ användning samt tabellen för potentialer för åtgärdsminskningar. Energidatan på kommunal nivå är till stor del sekretessbelagd vilket innebär ett stort bortfall i detta avseende.

Företaget Svalna kontaktades angående datan i deras applikation, efter diskussion drogs slutsatsen att den inte är användbar i detta fall då den är av mestadels av stickprovskaraktär och i övrigt inte är i ett format som passar in i projektets syfte.

### 2.2.3 Potentialer för utsläppsminskning

Värden för potentialer av framtida utsläppsminskningar på nationell nivå inhämtades från underlaget till webverktyget Panorama (Klimatpolitiska rådet, 2023). Scenariot för potentialerna avser effekten av alla åtgärder tillsammans inom ett åtgärdsområde, och innebär att åtgärder realiserar så att en utsläppsminskning nås på 85% till 2045 jämfört med 1990<sup>2</sup>. Värdena för minskningspotentialerna tar sin utgångspunkt i året 2010, vilket innebär att åtgärder genomförda innan det året inte kommer till uttryck. Observera att dessa uppskattningar i grunden är baserade på nationella territoriella utsläpp.

Dessa potentialvärden allokerades ut per kommun baserade på dagens utsläpp per sektor och kommun, och tillsammans med en bedömning inom vilka sektorer som respektive åtgärdsområde påverkar. Denna bedömning var i de flesta fall enkel då de flesta åtgärdsområdena enbart påverkar en sektor, men vissa påverkar flera. Allokeringen av värden för potentiella utsläppsminskningar justerades därefter så

<sup>2</sup> <https://app.climateview.global/v3/public/board/48023530-bb99-4a82-a00e-c9e7aad71f5d>



att de totala utsläppen år för år för hela Sverige och per sektor stämde överens med de totala för de nationella.

Dessutom finns en tabell med bedömda värden för rådighet (%) över respektive åtgärdsområde. Dessa värden är bedömda av IVL:s experter och har inte en tidslinje utan antas inte ändras över tid. (Rådigheten skulle kunna ändras över tid efter till exempel politiska beslut i framtiden). Läs mer om rådighet och rådighetsbedömningen i följande avsnitt *Rådighetsbegreppet* och *Metod för bedömning av rådighet*.

## 2.2.4 Indikatorer

Det finns ett stort antal tänkbara variabler som kan påverka utsläpp och möjligheten till utsläppsminskningar hos kommunerna och andra aktörer. Dessa "potentiellt påverkande" variabler kallas i detta projekt för *indikatorer*. Urval av dessa indikatorer är delvis subjektiv men kan kategoriseras i ett antal huvudområden, i detta projekt har urvalet inspirerats av en studie av Ramböll/Uppsala universitet (Ramböll, 2018).

I punkterna nedan sammanfattas huvudområdena som urvalet baserats på:

- Hur geografin ser ut, avstånd och skillnader mellan stad och glesbygd
- Typer av aktiviteter som utsläppen kommer ifrån, vissa aktiviteter kan betraktas som lättare att hitta åtgärder mot, bland annat kopplat till tillgänglig teknik
- Om regionen som kommunen ligger i kan betraktas som en tillväxtregion eller avfolkningsregion
- Hur ser regionens ekonomiska aktivitet ut, till exempel inkomster, arbetslöshet etc.
- Är kommunen avvikande på något sätt som till exempel har stora enskilda utsläppare inom kommungränserna, eller är en storstadskommun som inte är representativ för Sverige i stort

Ovanstående områden har också olika relevans beroende på om det gäller territoriella eller konsumtionsbaserade utsläpp. Ett stort antal indikatorer identifierades och kategoriserades i följande grupper/ ämnesområden:

1. Demografiska
2. Ekonomiska
3. Transportrelaterade

4. Geografiska
5. Markanvändning
6. Övriga

Databasen kompletterades därefter ytterligare med data om indikatorerna, som samlades in från många olika källor, bland annat Energimyndigheten, SCB, Boverket, Naturvårdsverket, Jordbruksverket, och andra öppna källor. Totalt finns ca 100 indikatorer med i webverktyget, databasen och analysen. Indikatordatan organiserades på kommunnivå och sammankopplades med utsläppsdata och övrig information. Den fullständiga listan med indikatorer med förklaringar finns i bilaga 2.

Indikatorerna är uppdelade i två tabeller i databasen;

1. dels de som har fasta värden och alltså inte antas ändras över tid, till exempel marktyper, vattenområden, befolkningens spridning i tätort och landsbygd, förekomst av större orter, kommuntyp, dels förekomst av markkol och biomassa,
2. dels de som är föränderliga över tid, som befolkningens ålderskategorier, antal fordon, antal av olika boendeformer, migration, inkomstuppgifter, andelar av arbetslösa och företagare osv. Indikatorerna används i dataanalysen i syfte att identifiera samband och eventuell påverkan.

### 2.2.5 Databasstruktur och attribut

Attributtabellerna är listor av benämningar på de definierade "kategorier" som beskriver de numeriska värdena (ibland text) i datatabellerna. Dessa attribut är till exempel namnen på alla Sveriges kommuner och regioner, kommuntyper, emissionstyper, energityper, energikällor, indikator typer, konsumtionskategorier, sektorer, huvudsektorer, åtgärdsområden, åtgärdsverktyg, åtgärdsstatus, organisationstyper, rådighetstyper samt enheter och datakällor. Attributen tilldelas en identitet (ID-nr) som sedan länkas en eller flera till varje sträng av värden i datatabellerna. Tabellerna i databasen länkas sedan samman via ID-nr i varje tabell eller via attributens ID-nr till en fullständig databas. Databasen utgör en plattform som sätter möjligheter och begränsningar för vad webverktyget potentiellt kan göra och illustrera. Allt som finns i databasen kommer inte till uttryck i webverktyget men finns tillgänglig för analys.

I källorna till dataunderlagen finns stora variationer i tillgänglighet och datatäckning, detta skiljer sig också avsevärt mellan variabler vilket gör att

dataunderlaget i vissa delar är fragmentariskt vilket utgör en brist i sin helhet, men är en realitet. Utgångspunkten är att det ska finnas tillgängliga och heltäckande data för en variabel under minst fem-sju efterföljande år för att den ska kunna användas till analys och illustration.

Information och data om styrmedel, åtgärder och potentialer för utsläppsminskningar är baserade på verktyget Panorama. Detta underlag hämtades in i början av 2023, därefter har åtgärdsspektrumet uppdaterats eller ändrats något efter förändringar i politiken och/eller samhället. Förändringarna har inte helt kunnat inarbetats i rådighetsutredningen eller i verktyget till följd av projektplaneringen och projektbudget. Emellertid har kända förändringar tagits hänsyn till i så stor utsträckning som möjligt och inte längre relevanta åtgärder har uteslutits från analysen.

Se figur med databasstrukturen i bilaga 1.

## 2.3 Rådighetsbegreppet

### 2.3.1 Bakgrund

Utvärderingen av rådighet över en åtgärd för att minska klimatutsläppen syftar till att få mer klarhet i vilken aktör som har möjlighet och/eller ansvar att genomföra den, vilket kan vara av stort intresse vid det praktiska klimatarbetet, särskilt för en kommun. Definitionen av *Rådighet* är någons möjlighet att bestämma över eller inverka på ett visst skede (Svenska Akademiens Ordbok, 1961), även denna definition har använts i detta projekt.

Rådigheten kan vara utspridd över olika aktörer och ligga över olika administrativa nivåer såsom kommuner, regioner, länder eller unioner. Även ett privat företag kan sägas ha en viss rådighet över utsläppen i varierade grad i olika sektorer. Detta projekt har fokuserat på rådighet i form av hur olika aktörer (kommuner, länsstyrelser, staten och EU) kan agera för att med olika åtgärder minska klimatgasutsläppen från sin kommun. Särskilt fokus ligger på kommuners rådighet då projektets huvudsakliga mottagare är kommunanställda på klimatstrategisk nivå. För kommunen som politiskt styrd organisation är kanske ändå rådigheten den fråga som oftast tas upp i sammanhang av klimatåtgärder, och är inte självklar hur den ser ut.

I följande avsnitt beskrivs litteratur kring kategorisering av olika typer av rådighet, metoder inom rådighetsanalys, samt rådighetsbedömning från kommuners perspektiv.

### 2.3.2 Tidigare forskning

Gällande kategorisering av olika typer av rådighet finns en, inom området känd, studie av Bulkeley och Kern (2006). De undersöker olika sätt som lokala förvaltningar kan styra åtgärder för att minska klimatgasutsläpp, genom att studera lokal klimatpolicy i Tyskland och Storbritannien. Författarna identifierar fyra typer av rådighet:

- **Självstyrande** (Kommunen som konsument och förebild): Kommunens förmåga att styra sina egna aktiviteter.
- **Styrning genom tillhandahållande** (Direkta tjänster): Formandet av praxis genom leverans av specifika tjänster och resurser.
- **Styrning genom auktoritet** (Planering och reglering): Användningen av traditionella former av auktoritet, såsom reglering och styrning, som kvarstår trots reformer.
- **Styrning genom möjliggörande** (Underlätta och uppmuntra handling): Agera genom incitament, vägledning, utbildning och stöd.

*Självstyrande* är kommunens förmåga att påverka utsläppen från ens egna verksamhet samt kommunens eget agerande, exempelvis att implementera åtgärder för att minska energianvändningen i kommunens egna byggnader.

*Styrning genom tillhandahållande* innebär att kommunen kan tillhandahålla tjänster och resurser för att möjliggöra att andra skapar utsläppsminskningar, exempelvis avfallsåtervinning och kollektivtrafik.

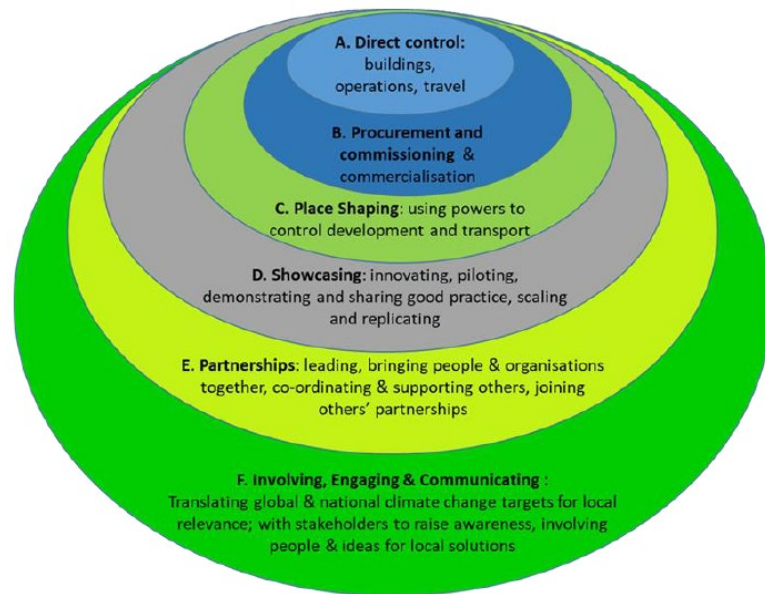
*Styrning genom auktoritet* handlar om att kommunen kan utnyttja sin maktposition (där detta är möjligt) för att reglera och planera i förmån till utsläppsminskningar. Detta kan exempelvis handla om fysisk planering (till exempel detaljplaner).

*Styrning genom möjliggörande* innebär att kommunen kan möjliggöra eventuell utsläppsminskning genom agerandet av andra genom att uppmuntra och skapa incitament på olika sätt, exempelvis ge pris till företag som har reducerat sina utsläpp. I ett senare verk, gällande styrning av påverkan i urban miljö, tillades en extra kategori, *styrning genom partnerskap*, där statliga aktörer samarbetar med icke-

statliga aktörer genom exempelvis frivilliga åtagande eller delar information för att minska klimatpåverkan (Bulkeley et al., 2009).

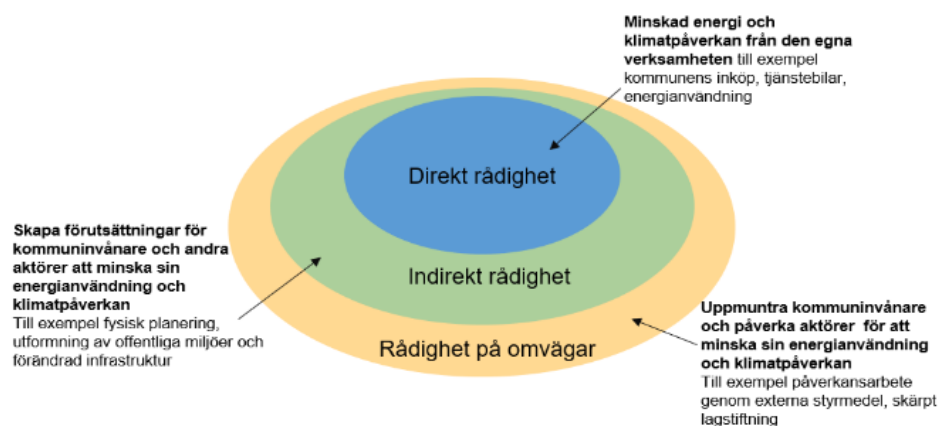
Flera studier har baserats på Bulkeley och Kern (2006), exempelvis har Kern och Alber (2008) som använt sig av dessa kategorier för att bedöma styrning av åtgärder för att minska klimatgasutsläpp i urban miljö. De har då bytt *Styrning genom auktoritet* mot *Styrning genom reglering*. Emtairah et al (2017) modifierade också Bulkeley och Kern's (2006) kategorisering genom att lägga till *Styrning genom experimentering* som är en tvärgående kategori som representerar kommuners styrningssätt som är en blandning av eller inte passar in i de fyra kategorierna som är nya metoder att nå ett viss mål. Detta kan vara nya och innovativa former av samarbeten.

Evans (2020) presenterar ett annat sätt att kategorisera kommuners styrning baserat på Coxcoon och Roberts (2020) *Climate Action Planning Tool for Local Authorities*, se figur nedan. Här finns sex indelningar: direkt kontroll; upphandling och uppdragsgivning; utformning; uppvisa/sprida goda exempel; partnerskap; delaktighet, engagemang och kommunikation. Dessa sex typer av styrning omfattas även av kategoriseringen av Bulkeley och Kern (2006) men Evans (2020) och Coxcoon och Roberts (2020) har skapat fler indelningar på en mer detaljerad nivå.



Figur 1. Kategorisering av kommuners möjligheter att styra (Coxcoon & Roberts, 2020; Evans, 2020).

En annan modell av kommuners rådighet som uppkommer i flera rapporter hos svenska kommuner är den som presenteras i nästa figur (Uddevalle kommun, 2022). Kategorin *direkt rådighet* fokuserar på kommunens egen verksamhet där man kan genomföra handlingar som direkt påverkar klimatutsläpp och energianvändning. *Indirekt rådighet* beskrivs som att "skapa förutsättningar för kommuninvånare och andra aktörer för att minska sin energianvändning och klimatpåverkan". Den sista indelningen benämns som *rådighet på omvägar* som omfattar utövande av rådighet genom att inspirera och stimulera andra till att minska sitt klimatavtryck.



Figur 2. Modell över kommuners olika typer av rådighet (Uddevalla kommun, 2022).

Denna modell har modifierats i andra rapporter, exempelvis har Lunds kommuns klimatpolitiska råd (2020) bytt ut rådighet på omvägar till rådighet genom samverkan. Heggstad et al. (2022) har ändrat indirekt rådighet till indirekt rådighet genom styrmedel – ”utsläpp som kan minska genom att organisationen underlättar beteendeförändring hos andra”- samt bytt ut rådighet på omvägar till indirekt rådighet genom kommunikation som innebär ”utsläpp som kan minska till följd av att organisationen bidrar till ökad medvetenhet hos – och samverkan mellan – aktörer inom det geografiska området”.

Sammanfattningsvis finns det alltså olika modeller att kategorisera kommuners sätt att utöva rådighet över åtgärder för att minska klimatgasutsläpp, men innehållet av dessa modeller omfattar liknande typer av styrningssätt.

### 2.3.3 Bedömningsförfarande

Rådighet kan bedömas på olika sätt utifrån hur rådigheten utförs eller hur stark rådigheten är jämfört med olika rådighetskategorier. Fahlberg et al. (2011) använde en metod som fokuserar på bredden av rådighet. De identifierade sex typer av rådighet:

1. **Allmänt hållbarhetsarbete** – I denna kategori ingår till exempel informationskampanjer, samverkan med andra aktörer, partnerskap, nätverksbyggande, kommunen som inspiratör och föregångare i hållbarhetsarbetet.
2. **Tillsyn och tillstånd** – denna kategori representerar kommunen i sin myndighetsutövning, främst utifrån Miljöbalken och Plan- och Bygglagen.
3. **Fysiska planeringen** – denna kategori representerar kommunens viktiga roll som samhällsplanerare i och med att kommunen har planmonopol.
4. **Kommunal verksamhet och service** - verksamhet som riktar sig externt mot medborgarna som till exempel vård och omsorg, skola (utbildning), lokaltrafik, kultur, kommunala bostadsbolag men även intern som interna transporter, miljöpolicy och fastigheter.
5. **Kommunal upphandling och inköp** – kommuner är stora inköpare av varor och tjänster varvid de genom till exempel upphandling har möjlighet att påverka.

6. **Övrigt** – andra faktorer och områden som kommuner har möjlighet att påverka åtgärdens implementering och resultat (kategorin ger möjlighet att mer åtgärdsspecifika faktorer ingår i rådighetsbedömning).

Rådigheten kommuner har för olika åtgärder för att minska klimatutsläpp bedöms genom att analysera om kommunen har rådighet i respektive kategori. Om kommunen har rådighet inom exempelvis tre av dessa sex kategorier får kommunen högre rådighetspoäng än om bara en rådighetskategori kan utövas av kommunen. Detta innebär att om kommunen har många rådighetspoäng besitter den flera typer av styrningar för att påverka åtgärden i högre grad.

Ett annat sätt att bedöma rådighet är att fokusera på rådighetens styrka, dvs. graden av direkt effekt som styrningssättet har på åtgärdens klimatutsläpp. Exempelvis kan kommunen i vissa situationer bestämma att godkänna eller förbjuda att bygga vindkraftverk och har i denna fråga direkt rådighet. Styrkan i rådighet kan beskrivas genom kategoriseringen som nämnts i föregående sektion gällande direkt rådighet, indirekt rådighet och rådighet på omvägar.

## 2.4 Metod för rådighetbedömning

### 2.4.1 Steg 1 - Kategorisering av rådighet

Baserat på Bulkeley och Kern (2006) och Uddevalla kommun (2022) valdes i detta projekt att använda följande tre kategorier av rådighet (se sammanställning i tabellen nedan).

- **Direkt rådighet** är den starkaste formen av rådighet som innebär att aktören kan direkt påverka utsläppen genom att agera på olika sätt. För en kommun kan det handla om utsläpp av den egna verksamheten, till exempel kommunalägda byggnader, upphandlingar och fordonsflotta.
- **Indirekt rådighet** är lite svagare än direkt rådighet då aktören kan utföra handlingar som möjliggör att andra aktörer kan ta beslut som leder till utsläppsminskningar. Det kan även handla om att skapa förutsättningar för att andra krafter, till exempel energipriser, ska förstärka eller motverka en viss effekt. Kommunen har indirekt rådighet genom bland annat fysisk planering och bygga infrastruktur som främjar kollektivtrafik.



- **Rådighet på omvägar** är den svagaste typen av rådighet. Aktören som har rådighet på omvägar kan utföra handlingar som kan påverka andra till att agera på ett sätt som genererar utsläppsminskningar. Detta kan vara utförande av en informationskampanj, stimulera andra aktörer att samverka och skapa nätverk

Under projektets gång blev det tydligt att det är svårt att bedöma rådigheten och att det finns olika perspektiv att utgå ifrån. Styrmedlet (åtgärdsverktyget) bedömdes utifrån den aktör som har rådighet att utforma dem och därmed har rådighet att påverka effekt på utsläppen, härefter kallat utformningsperspektivet.

För varje styrmedel har en rådighetskategori tilldelats till varje aktör baserat på vilka typer av handlingar aktören har möjlighet att utöva för det specifika styrmedlet.

Tabell 2. Redovisning av rådighetskategorier och exempel på handlingar inom varje kategori.

Rådighets-kategori	Beskrivning	Exempel på handlingar som respektive aktör kan utföra inom en viss rådighetskategori			
		Kommun	Region/Län	Staten	EU
Direkt rådighet	Kan utföra handlingar som leder till direkt förändring av utsläpp	Besluta över tillstånd och den egna verksamheten (t.ex. kommunens transporter, bostäder, upphandlingar, kommunala bolag)	Besluta över tillstånd och den egna verksamheten.	Besluta om skatter, lagar, tillstånd och egen verksamhet.	Besluta om EU-förordningar och egen verksamhet.
Indirekt rådighet	Kan utföra handlingar som möjliggör att andra aktörer kan välja beslut som leder till utsläppsminskningar. Inkluderar att skapa förutsättningar för att andra krafter/faktorer ska förstärka eller motverka en viss effekt.	Besluta om fysisk planering, regleringar och infrastruktur.	Besluta om strategier, handlingsplaner och mål.	Besluta om mål, strategier, riktlinjer och finansiellt stöd (t.ex. finansiellt stöd för elbilar eller solceller).	Besluta om EU-direktiv, strategier, mål och finansiellt stöd.
Rådighet på omvägar	Kan utföra handlingar som	Utföra informations-	Utföra informations-	Utföra informations-	Utföra informations-

	kan påverka andra till att agera på ett sätt som genererar utsläppsminskningar	kampanjer, anordna event, främja samverkan, ge förmåner (t.ex. göra det billigare och enklare att åka kollektivtrafik).	kampanjer, remissvar, ge rådgivning och främja samarbeten.	kampanjer, främja samarbeten, ge utbildningsstöd och ekonomiska incitament.	kampanj, främja samarbeten, forskningsstöd, skapa standarder och certifieringar samt använda diplomati.
--	--	---	--	---	---

## 2.4.2 Steg 2 - Rådighetsfördelning

Nästa steg i rådighetsbedömningen är att beskriva rådighetskategorin till kvantitativ påverkan av klimatgasutsläpp. I detta fall fokuseras på utsläppsminskningen som ett visst styrmedel (åtgärdsverktyg) kan orsaka. En aktör som har direkt rådighet kan påverka hela utsläppsminskningen medan en aktör som besitter rådighet på omvägar kan påverka en mindre del av ett utsläpp. Det finns en chans att aktören med rådighet på omvägar lyckas, till exempel genom en informationskampanj, påverka stora delar av utsläppen om till exempel majoriteten av befolkningen väljer att åka kollektivtrafik, men utfallet är från början osäkert då styrning på omvägar även kan ha liten effekt på utsläppen. Denna osäkerhet indikeras av att rådighet på omvägar ges ett lågt värde i procentuell rådighet över utsläpp.

Aktörer med indirekt rådighet har en procentuell rådighet över utsläppen som är mellan procentsatsen för direkt rådighet och rådighet på omvägar. Totalt fördelas 100% mellan aktörerna. Utdelningen av procentsatser utförs alltså genom en bedömning i relation till vilken rådighetskategorier samtliga aktörer har fått i Steg 1 – kategorisering av rådighet. Om exempelvis en aktör har direkt rådighet över utsläppen som genereras av ett styrmedel och de andra aktörerna har rådighet på omvägar, då får den första aktören 100% och de andra aktörerna 0%. Om det däremot finns en aktör med direkt rådighet och tre aktörer med indirekt rådighet så kommer procentsatsen för direkt rådighet att minska eftersom 100% behöver spridas ut. Resultatet skulle då kunna vara att aktören med direkt rådighet har 40% och de andra tre med indirekt rådighet har 20% per aktör.

Det finns olika för- och motargument för denna metod. Det går att argumentera för att direkt rådighet alltid borde ha rådighet på 100% av utsläppen eftersom aktören kan påverka utsläppen direkt. Samtidigt går det att tilldela en lägre procentsats för direkt rådighet på grund av att andra aktörer har indirekt rådighet (eller till och med direkt rådighet) vilket indikerar på att det finns flera aktörer som har relativt

stor möjlighet att påverka utsläppen. Ett exempel på när två aktörer har kategorin direkt rådighet är följande: kommuner bestämmer över etablering av vindkraftverk men regeringen kan, trots om kommunen inte har godkänt det, tillåta etablering av vindkraftverket med stöd av 17 kap. 6 § miljöbalken om det är av intresse ur nationell synpunkt. Därmed skulle staten råda över kommunens handlingsmöjlighet och tilldelas en högre procentsats i rådighet över utsläppen jämfört med kommunen, trots att de båda har kategorin direkt rådighet.

För att effektivisera och skapa en gemensam utgångspunkt för steg 2 skapades en generell ansats för procentutdelningen för olika typer av styrmedel. Exempelvis för EU-förordningar tilldelades EU kategorin direkt rådighet och 80% och staten fick indirekt rådighet och 20% och resterande aktörer fick rådighet på omvägar och 0%. Motiveringen till detta är att EU-förordningar skapas av EU och implementeras direkt hos medlemsstaterna. Den svenska staten har ett visst inflytande genom att vara medlem i EU, men har inte direkt rådighet eftersom staten inte kan bestämma själv. Däremot för EU-direktiv är det annorlunda eftersom medlemsstaterna själva får bestämma hur direktivet ska implementeras i landet. Direktivet sätter ramarna och olika grader av krav men detaljerna bestäms av staten. Därmed tilldelades EU kategorin direkt rådighet med 60% och staten fick kategorin direkt rådighet med 40%.

Denna generella fördelning av rådighetskategori och procentandel var utgångspunkten för bedömningen av samma typ av styrmedel. Styrmedel av samma slag kan dock ha varierande utformning och villkor och därmed justerades den generella bedömningen när så behövdes i specifika fall. Denna typ av generell bedömning skapades för färdplaner, EU-direktiv, EU-förordningar, EU-strategier, EU-stöd, informativa åtgärder, skatter, internationella fördrag, lokala föreskrifter, koalitioner, nationella strategier, statligt stöd/subventioner, svenska lagar baserat på EU-direktiv samt styrmedel som ger kommun rätt att bestämma självständigt.

För vissa styrmedel var inte möjligt att tilldela totalt 100% för de aktörer som inkluderades i denna studie. Detta berörde internationella fördrag från exempelvis FN och Internationella sjöfartsorganisationen (IMO). Staten har en viss rådighet eftersom Sverige är medlem i dessa organisationer, men de har inte 100% rådighet. Globala aktörer är inte inkluderade i studien och därmed kunde inte 100% utdelas och därmed har vissa styrmedel i verktyget inte totalt 100%.

### 2.4.3 Steg 3 – Samråd med experter och behovsägare

Rådighetsfördelningen i steg 2 granskades delvis av IVL:s egna experter och sakkunniga på kommuner för att få in ytterligare synpunkter på hur rådigheten kunde bedömas. Åtgärder inom transport och energi valdes ut för samråd med experter inom respektive område. Dessa områden valdes baserat på deras betydande klimatutsläpp inom svenska kommuner. Experterna analyserade den initiala rådighetsbedömningen från steg 1 och 2 och därefter reviderades utifrån deras uppfattningar. Kommunerna i projektets referensgrupp bjöds in till en workshop där rådighetsbedömningen diskuterades och kommuner fick delge sina synpunkter. Dessa diskussioner integrerades också i rådighetsbedömningen.

## 3 Trenddata

---

### 3.1 Allmänt

En del av projektets syfte var att skapa ett system för att kunna hantera "real-time-data" som skulle kunna användas för att se den "momentana trenden" i en kommuns klimatgasutsläpp eller klimatavtryck.

Klimatdata och mycket annan relaterade data har typiskt en årscykel, de registreras och sparas enbart som årsmedelvärden eller summan av ett kalenderår, och då oftast kvalitetssäkrade först en betydande tid efter att året är slut. Det tar dessutom ofta lång tid att samla in datan och den kan bli sammanställd först ett tag in på det nya året (eller till och med upp till flera år senare), vilket gör att när den fullständiga informationen kan användas har det passerat lång tid efter att utsläppen skett. Med denna fördröjning blir det mycket svårt att veta i vilken riktning kommunen eller annan aktör är på väg i fråga om klimatarbetet samtidigt som det är svårt att snabbt agera om det går åt fel håll. Om tidsupplösningen av datan kunde ökas till en månad och med uppskattningsvis en månads fördröjning, skulle fördröjningen av informationen i teorin kunna minskas till i storleksordningen en tiondel till en tjugondel.

I detta avseende finns det anledning att definiera vad real-time data i detta fall skulle kunna avse för tidsperspektiv. Den mesta datan kring klimatgasutsläpp, energi och indikatorer finns på årsbasis i de huvudsakliga källor som nämnts tidigare. För att få tillgänglighet till data med en finare tidsupplösning än år måste oftast alternativa källor eller kommunens egna system kontaktas.

Inom detta projekt fördes en dialog med kommunrepresentanter och andra aktörer för att undersöka vilka datakällor som är tillgängliga och relevanta i detta syfte. Framför allt fördes dialog med Göteborgs kommun<sup>3</sup> som var den största deltagande kommunen och därmed har mest system för inhämtning av data samt mest resurser för att kunna hantera den. Den mest intressanta datan i sammanhanget borde motsvara sådana variabler som kan fungera som indikatorer för de största utsläppskategorierna, vilka är industrier, transporter, hushåll och kommunorganisationen (de två sistnämnde avses konsumtionsbaserade i första hand). Vissa kommuner har speciella industrier som är stora utsläppare, men för

---

<sup>3</sup> Carin Ström, Utvecklingsledare, Göteborg Stad. Intervju 2024.

de flesta kommuner handlar det om samma huvudkategorier i övrigt. Den typ av data som undersöktes var av följande typer:

- Energianvändning och energiproduktion
- Byggaktivitetsdata
- Trafikrörelser
- Förändringar i fordonsflottan
- Avfallsgenerering, vattenanvändning
- Upphandling
- Konsumtion (hushåll, kommunorganisationen)
- Befolkningsförändringar

## 3.2 Förekomst av kommunala data

Territoriella utsläpp som rapporteras till EU och FN samt används för nationell måluppföljning tas fram av SMED-konsortiet där IVL, SCB, SLU och SMHI ingår. Datan tillgängliggörs emellertid endast på årsbasis och en geografisk fördelning av utsläppen per kommun sker bara en gång per år. SMEDs data finns alltså inte alls på månadsbasis eller finare och särskilt inte på geografisk kommunnivå<sup>4</sup>.

Byggaktiviteten är en viktig post för att beskriva kommunens totala klimatavtryck, och innefattar både materialens (konsumtionsbaserade) avtryck och det som släpps ut ifrån arbetsmaskiner och förändrad markanvändning. Data om byggaktivitet finns tillgängligt men är utspridda och finns bland annat hos Boverket och SCB, men kommunuppdelat endast på årsbasis. Det finns även tillgängliga data om byggaktivitet per kvartalsnivå (och kommunnivå) som tas fram på uppdrag, sådana månadsdata skulle också vara möjliga att få fram, men kräver i så fall en särskild insats<sup>5</sup>. Trender inom byggsektorn grundar sig på insamlad statistik från SCB, Hemnet och Svensk Mäklarstatistik för påbörjade bostäder, antal bygglov samt omsättningen på bostäder.

SCB är generellt den största statistikällan i Sverige för data i allmänhet även på kommunnivå, varifrån den mesta av indikatordata hämtats i detta projekt. SCB har emellertid ingen energistatistik som både är på kommunnivå och per månad.

---

<sup>4</sup> Ingrid Mawdsley, IVL.

<sup>5</sup> Rasmus Evaldsson, Dataanalytiker/Data analyst, Prognoscentret AB, mail 2024-05-13.

Månadsstatistik finns med då enbart på riksnivå. Däremot finns nationella bränsledata för månad men inte per kommun.<sup>6</sup>

Ett stort antal olika variabler för ekonomisk statistik finns på SCB som månadsvärden (ca 400), men då inte samtidigt per kommun. Detta är logiskt då de flesta av dessa ekonomiska variabler är onaturliga eller svåra att beskriva för ett lokalt område som en kommun (till exempel ett motsvarande mått för BNP eller BRP), eller också till sin karaktär är nationella så att det inte finns någon skillnad mellan kommuner även om den skulle finnas kommunuppdelad. Efter en grundlig genomgång av SCB:s datatyper kan konstateras att mycket få finns både som månadsvärden och samtidigt på kommunnivå (Statistikdatabasen, SCB, 2024).

Viktiga undantag från detta är befolkningsvariabler, som migration, födda, döda, in- och utflyttning med flera, där månadsstatistik per kommun finns tillgängligt med ca två månaders fördröjning efter en månads utgång. Statistik på detta sätt finns även för sysselsättning i olika åldersgrupper och kön, samt nyckeltal för sysselsättning, antal som försörjs med sociala ersättningar och bidrag, antal anställda drabbade av konkurser efter näringsgren samt disponibel kapacitet och beläggning för gästnätter för övernattningar (Statistikdatabasen, SCB, 2024).

Avseende avfallsstatistik finns Avfall Sveriges databas Avfall Web (Avfall Sverige, 2024) på kommunnivå men enbart som årliga data och med fokus på kommunalt avfall och några avfallsfraktioner från hushåll. Data om industriavfall och annat avfall på kommunnivå är inte tillgängligt systematiskt eller sammanställt nationellt per kommun. Nationell avfallsstatistik tas fram inom SMED, men kan inte delas upp på kommunnivå<sup>7</sup>.

Hushållens konsumtionsdata från Konsumtionskompassen är baserade på enskilda insatser av enkätundersökningar av SCB och andra aktörer för att samla in underlaget. Detta underlag uppdateras genom nya insatser men är oftast flera år gamla och dataunderlaget finns inte tidsupplöst per månad, särskilt inte snabbt efter att en månad avslutats (Stockholm Environment Institut, 2024).

Fordonsflottan är en viktig komponent som kan påverka både trafikaktivitet och hushållens klimatavtryck. Mobility Sweden har en öppen sökbar databas med nyregistreringar månadsvis fördelat på fordonsslag, fabrikat/modell, drivmedel, juridisk/fysisk person samt län och kommun (Mobility Sweden, 2025). Denna data

---

<sup>6</sup> Helena Rehn, Avdelningen för ekonomisk statistik och analys, Enheten för miljö och samordning, Sektionen för lantbruk och energi, SCB, mail 2024-05-13.

<sup>7</sup> Jurate Miliute-Plepiene, IVL.

kan även finnas tillgänglig hos Trafikanalys (Trafikanalys, 2024). I detta fall finns alltså tillförlitliga data öppet och gratis tillgängligt med en mycket kort fördröjning efter månadsslut (fåtal veckor).

### 3.3 Hantering av kommunala data

Göteborg kommun var den största deltagande kommunen i projektet och av det skälet bedöms som mest intressant, eftersom de har flest olika verksamheter, generellt mer kompetens samt mer resurser än de mindre kommunerna. Göteborgs kommun och deras datahantering och datakännedom fick därför stå som modell för hur och vilken data en svensk kommun hanterar och har eller kan ha tillgång till. Flera personer med centrala funktioner på Göteborg stad intervjuades i detta ändamål.

I Göteborg har varje förvaltning ansvar för sina egna data, och datan hämtas in och registreras på olika sätt, sparas på olika sätt och hanteras på olika sätt.

Miljöförvaltningen har ansvar att samla in miljöinformation även från andra förvaltningar och andra delar av staden. Vissa delar av kommunen har fått särskilda uppdrag att samla in en särskild typ av data, till exempel för *Miljö- och klimatprogrammet* (Göteborg Stad, 2021, rev 2024). I den finns värden för indikatorer och den som har ansvar för respektive indikator följer den frågan<sup>8</sup>.

Energidata är på samma sätt som på nationell nivå delvis eller helt sekretessbelagd, vilket avsevärt försvårar att användas överhuvudtaget i de dataanalyser som projektet syftar till.

På området vägtrafik har Göteborg en omfattande insamling av rörselsedata från vägar inom kommunens gränser. Det finns några fasta mätplatser på vägar med nedgrävda magneter, och det utförs trafikmätningar med slangar som ligger över vägen på många platser men är kortvariga (ca en vecka) och kan därmed betraktas vara av stickprovskaraktär. Trafikmätningarna på vägar registrerar fordonspassager och sparas på timmesnivå, emellertid utvärderas och sparas datan enbart efter året är slut och insamling av strukturerade data per månad är inte tillgänglig idag. Slangmätningar på vägar liknande Göteborg utförs i många kommuner i Sverige men det finns sällan en metod för organiserad insamling av sparande av datan digitalt, och den är i princip alltid av stickprovskaraktär. Efter kontakt med Stadsbyggnadsförvaltningen i Göteborg uppges att det även finns registreringar

---

<sup>8</sup> Carin Ström, Utvecklingsledare, Göteborg Stad. Intervju 2024.



om cykel- och gångpassager som sparas systematiskt<sup>9</sup>.

Trafikverket har kameror som mäter passager på statliga vägar och datan sparas i en databas, på ca 40 platser inom Göteborgs kommun (Trafikverket, 2025). Mätningar av forsdonsflödet sker också genom den statliga Trängselskattens kameror, som finns på ca 35 platser inom Göteborg och finns också i Stockholm, emellertid inte i andra kommuner. Denna data är i princip heltäckande över tid och med möjlighet till hög tidsupplösning, hög noggrannhet för fordon, bränslen osv. Datan är emellertid inte lättillgänglig och kan i dagsläget inte samlas in kort tidsperspektiv. Uppgifterna lagras endast under en begränsad tid och måste raderas när de inte längre behövs för sitt syfte. Undantag finns för vissa myndigheter som kan få tillgång till information under specifika förutsättningar. Trafikdatan är i allmänhet inte tillgänglig för forskare eller allmänheten. Det är möjligt att ansöka om tillgång via Transportstyrelsen, men det är ovanligt att sådan information delas (Transportstyrelsen, 2025).

För de verksamheter som finns inom en kommun kan deras miljörapporter innehålla relevanta månadsdata som i vissa fall skulle kunna användas. Dessa data är emellertid sporadiska, icke-systematiska, sparas inte på ett organiserat sätt, och har en svårbedömd tillgänglighet.

El- och vattenanvändning har inte undersökts om det finns tillgängliga data per kommun och månadsupplösning. Denna typ av data bedöms emellertid inte kunna ge någon månadsvis information om hur klimatarbetet eller konsumtionsmönstret utvecklas då de antas variera till stor del som en följd av väder- och temperaturförhållanden vilka överskuggar andra trender. Insamling av data om luftkvalitet och buller bedöms inte som relevanta indikatorer för att kunna ta fram trender för klimatgasutsläpp.

Utvecklingsledaren på Göteborgs kommun ger uttryck för att vilja ändra på dagens system för datainsamling. Den eventuella användbara relevanta månadsdatan är generellt sett mer eller mindre svårtillgänglig, fragmentarisk, utspritt i ansvar för insamling och lagring, utspridd i organisationen, system saknas för systematisk lagring och ansvarsfördelning. Dessutom tillkommer sekretessfrågor som försvårar insamling och lagring av vissa data<sup>10</sup>. En del tillgängliga data skulle kunna ses som indikatorer på en generell utveckling inom en sektor, till exempel fordonsinköp skulle kunna vara en indikator för kilometer bilåkande eller andra transporter,

---

<sup>9</sup> Emma Nilsen Carman), Analytiker, Stadsbyggnadsförvaltningen, Göteborg Stad. Mail 2024-05-08.

<sup>10</sup> Carin Ström, Utvecklingsledare, Göteborg Stad. Intervju 2024.

emellertid är detta osäkra slutsatser och skulle behöva utredas mer i ett särskilt projekt.

Kontakt togs med innovationsledaren kring Artificiell Intelligens (AI) på Göteborg stad, som uppger att data inte hanteras under denna funktion och har heller inte kännedom om data som skulle kunna vara av nytta i detta avseende<sup>11</sup>.

Registreringar av kommunens upphandlingar finns redovisat i en så kallad *miljöspendanalys* vilket i praktiken innebär inköpsdata. Inköpsdatan kan också vara känslig information för kommunen och tillgängligheten kan vara ett problem (se nästa avsnitt *Miljöspendanalys av konsumtionsdata*).

Webbverktyget har inget funktion som innefattar trenddata då det detta bedömdes inte vara möjligt, läs mer om diskussion om detta längre fram i denna rapport.

## 3.4 Miljöspendanalys av kommunala konsumtionsdata

### 3.4.1 Allmänt

Miljöspendanalys är en särskild term som syftar till att analysera det som "spenderas" av en verksamhet ur både ett ekonomiskt- och ett miljömässigt perspektiv. Analysen avser det som köps in av organisationen och utifrån dessa varor och tjänster kunna göra beräkningar av till exempel klimatavtrycket. Sådan ekonomiskt data finns i allmänhet tillgänglig per månad, eller med ännu finare tidsupplösning.

Miljöspendanalysen utgår ifrån det organisationen spenderar och grundar sig i ekonomiavdelningens inköpsdata (leverantörsreskontran). Leverantörer kategoriseras i grupper och tanken är att få en strategisk överblick av inköpsvolymen. Indikatorerna som anger klimatavtryck för varor och tjänster grundar sig på beräkningar baserade på livscykelanalyser av klimatgasutsläpp. Indikatorerna kopplas ihop med varu- och tjänstekategorierna och därifrån beräknas vilka kategorier som har störst klimatpåverkan, och vilka kategorier som åtgärder behöver prioriteras till (Johansson, IVL, 2024).

---

<sup>11</sup> Fredrik Hallgren, Innovationsledare AI, Intraservice, Göteborg Stad.

Miljöspendanalysen utvecklades som metod med start år 2015 och konkretiserades av IVL och Upphandlingsmyndigheten i samverkan med Göteborg stad. Det finns ett allt större intresse bland Sveriges kommuner för Miljöspendanalys och därmed en framväxande marknad. Metoden resulterar i att klimatavtrycket kan uttryckas som en indikator per krona inköp av varor och tjänster och entreprenader, som tillämpat på inköpsvolymen ger klimatavtrycket för den analyserade inköpsvolymen. Denna beräkning kan ses som en preliminär information för att ge en snabb uppskattning (indikation) av vilket klimatavtryck som inköpen innebär. Detta skulle kunna ersätta mycket arbete och resurskrävande letande efter data och information i bokföring och fakturaunderlag, för att därefter kunna genomföra klimatberäkningar utifrån massförteckningar (Johansson, IVL, 2024).

### 3.4.2 Tillgång till underlag för klimatberäkningar

För att minska klimatavtrycket från offentlig konsumtion och främja hållbara upphandlingsprocesser behöver kommuner ha kännedom om vilka inköp som har störst klimatavtryck i syfte att prioritera åtgärderna. Oftast saknas emellertid statistik och tillförlitliga metoder för att beräkna klimatavtrycket från inköpen (Sjögren, IVL, 2023). Problemet är inte i första hand olikheter i spendstrukturer, och vilka offentligägda bolag som ingår i samma ekonomisystem är inget problem i sig eftersom systemen oftast kan skilja på olika enheter. Däremot är det ofta enbart upphandlingsmyndigheten/enheten som är villig att betala för att indikatorerna ska tas fram och uppdateras. Bristen på statistik och tillförlitliga metoder är därmed en anledning till att metoden utvecklats (Johansson, IVL, 2024).

Datatillgången om klimatavtryck för varor och tjänster är emellertid i allmänhet för liten för att kunna analyseras på månadsnivå, och uppföljningsarbetet kan endast göras på årsnivå eller ännu glesare i tid. För att datan ska kunna användas i uppföljningssyfte bör inköpen täcka ett helt år och ännu hellre en 3–4 årsperiod, åtminstone i starten för att fånga in sällanköp, vilket då skulle motsäga syftet (Johansson, IVL, 2024).

Ett problem för enstaka analyser av klimatavtrycket, är om "sällsynta" stora inköp som har stora klimatavtryck sker utanför analysperioden. Dessa har stor påverkan på helheten men svåra att bedöma hur de ska användas för detta syfte då de normalt kommer in som punktutsläpp med flera år emellan. Sådana processer är normalt långsamma, även om möjligheten då finns att använda tiden mellan inköpen till att jobba med upphandlingen av komponenterna för att utforma upphandlingen ur klimatsynpunkt (Johansson, IVL, 2024). Emellertid finns inte möjligheten till uppföljning på månadsnivå.

### 3.4.3 Bokföring av klimatavtrycket

Bokföringen bör inte användas som förstahandsval för grunddata utan snarare leverantörsreskontran. Om klimatavtryck bokförs med avskrivningsförfarande, så innebär det att man måste använda flera år sammanhängande data för att få fram klimatavtrycket för investeringar. Visserligen sprids även faktureringen ut i stora investeringar. Det finns också andra skillnader mellan bokföringsperspektiv och inköpsperspektiv (Johansson, IVL, 2024).

I fallet Göteborg implementerades miljöspendanalysen med stadens affärsstödssystem, vilket var genomförbart men det uppstod svåra frågor om tolkningen av siffror och slutsatser. Alla årsvisa värden kommer in på den strategiska nivån så de kan användas som underlag till styrning, men de månadsvisa värdena är svåra att omsätta till direkt styrning. Om månadsvisa data ska vara till någon konkret nytta så måste de på något sätt kunna kopplas till rapportering och beslutsprocesser. Månadsvisa analyser kräver dessutom att det finns tillräckligt med information med produktspecifika emissionsfaktorer för klimatavtryck, till exempel EPD:er<sup>12</sup> (Johansson, IVL, 2024).

### 3.4.4 Miljöspendanalys i Sverige

Miljöspendanalysen kan teoretiskt i en framtid användas på månadsbasis och för att förbereda kommunala inköpsystemen för införandet av EU:s digitala produktpass. Reglerna om de digitala produktpassen innehåller möjligheter för att produkter ska kunna ha information om produktens klimatavtryck. När det införs blir det succesivt större möjligheter att beskriva en månadsvis utveckling av klimatavtrycket.

En studie genomfördes av IVL (Sjögren, IVL, 2023) angående omfattningen av miljöspendanalys i svenska kommuner. Av 114 kontaktade kommuner så var det 17 som genomfört, 9 som genomför, och 31 som planerar att genomföra en miljöspendanalys över kommunens inköp. Resterande 57 kommuner har inte gjort någon miljöspendanalys och planerar heller inte att göra en. De skäl som angavs var resurs- och kunskapsbrist, saknar uppdrag, ej prioriterat, resursbrist, annan metod används och otydligt vem som är ansvarig (Sjögren, IVL, 2023).

---

<sup>12</sup> [EPD International](#)



## 4 Verktøyet *Climate story*

---

### 4.1 Allmänt

I projektet Climate story var huvudmålet att skapa ett webverktyg för strategisk klimatanalys i Sverige. Verktøyet ska grunda sig på den skapade databasen bestående av omfattande data och information beskrivet i denna rapport. Verktøyet har samme navn som projektet men ligger under portalen med navnet *Klimatanalys*, og finns tillgängligt på sin webbplats:

<https://www.klimatanalys.se/climate-stories>

Tack vare det massiva dataunderlaget har verktøyet en hög komplexitet och varierande illustrationsmöjligheter. Riktlinjen för verktøyet's utformning var att det ska kunna användas som beslutsunderlag till klimat- och energistrategier, investeringar samt bedömning av konsekvenser.

Webplatsen och datamodellerna kommer drivas under fem år efter projektperiodens slut för att säkerställa att verktøyet samt den unika databasen kommer till användning under lång tid.

### 4.2 Verktøyet's utveckling

Den färdigställda databasen och en del andra beräkningar framtagna inom projektet byggdes ihop till en modell för länkade data. Datastory satte opp konto og drift på Datastory Cloud, samt processer for automatisering av datafløden. Genom en användarcentrerad design og særskilte dataprocesser utvecklades verktøyet's ulike delar. Dette arbeid ble gjort delvis parallellt med arbeidspaketen om databasoppbygging, styrmedel, tiltak og kommunikasjon.

Datavisualiseringar og analysefunksjoner testades og animasjoner og infografikk ble framstilt som låg grunn for å spre resultatene. Projektet kunne utnytte en rad ulike visualiseringsmallar for trender, innsikt, proporsjoner, korrelasjoner og geografiske kategorier. Modulene skulle kunne brukes i interaktive rapporter og liknende, eller i presentasjonssammenheng eller direkte i nyhetsmedia. Verktøyet har skraddarsydd funksjoner for mobil og desktop med visualisering og brukarorientert design.

Gemensamma åtgärdsworkshopar anordnades med de deltagande kommunerna och referensgruppen för diskussion om databasen och hur den kunde illustreras i verktyget. Aktiviteterna syftade till att utveckla verktygets användbarhet och gränssnitt, samt informera projektgruppen om verktygets användningspotential från kommunernas perspektiv.

## 4.3 Verktygets gränssnitt och användning

### 4.3.1 Allmänt

Verktygets gränssnitt består av en framsida där några olika uppslag för analys presenteras med information. Dessa är;

- Utveckling av utsläpp i relativa utsläppskurvor
- Utsläppsminskningspotentialer per åtgärdsområden (och till viss del per sektor)
- Rådighet och aktörer för åtgärdsverktyg / styrmedel
- Åtgärdseffekter per sektor beroende av kommunal rådighet och utsläppsminskningspotential
- Möjlighet att fritt analysera samband år för år mellan alla utsläpp, utsläppskvoter och alla övriga variabler
- Korrelationer över tid mellan utsläpp och alla övriga variabler

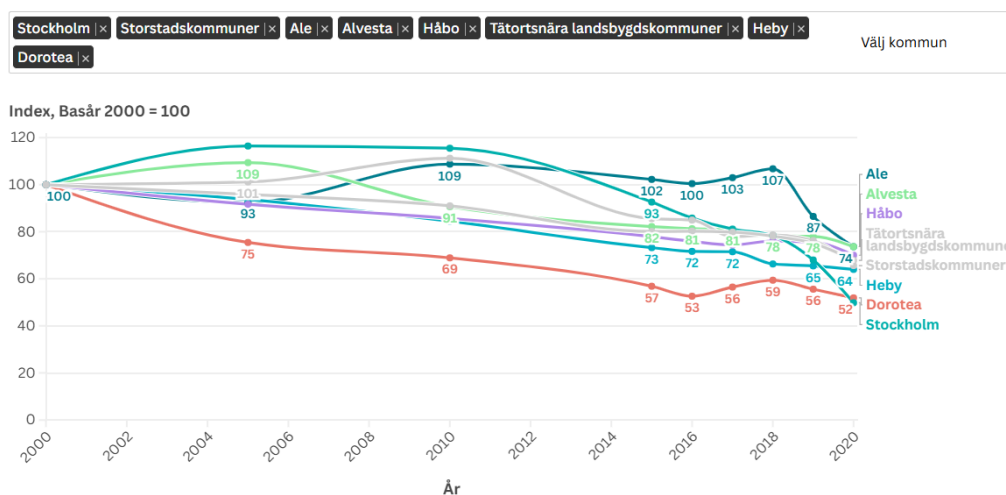
I kommande avsnitt förklaras analysmöjligheterna i verktyget.

### 4.3.2 Relativa utsläppskurvor

Under denna sektion beskrivs utsläppen genom *relativa utsläppskurvor per kommun och/eller kommungrupp*. I bilden nedan visas ett exempel från gränssnittet för denna funktion.

### Relativ utveckling – utsläpp

Välj kommuner och jämförelsekommuner.



Figur 3. Diagrammet för analys av relativa utvecklingar av klimatgasutsläpp över tid, per kommun och/eller kommungrupp. Bilden är ett exempel på illustration.

**Diagrambeskrivning:** Visar utsläppen inom kommunytan med en eller flera utvalda kommuner eller kommungrupper. Utsläppen från Sveriges kommuner visas för enskilda kommuner, eller summerade till kommungrupper enligt Sveriges Kommuner och Regioners (SKR) indelning med sex kategorier. Utsläppskurvorna är relativa och alla kurvorna startar med indexet 100 för år 2000, utsläppsnivån åren framåt är i relation till detta år.

**Diagrammets syfte:** Analysera trenderna och jämföra utsläppen över åren för en eller flera kommuner samtidigt, eller mellan olika kommuntyper i jämförelse med de utvalda kommunen/ kommunerna. Ett syfte kan vara att en kommun jämför sig med andra liknande kommuner, få kännedom om hur lika eller olika städer/ kommuner är i Sverige eller inom samma kommungrupp. Tolkning av skillnader i mellan vissa kommuner bör göras med försiktighet, särskilt i de kommuner som har stora speciella punktkällor.

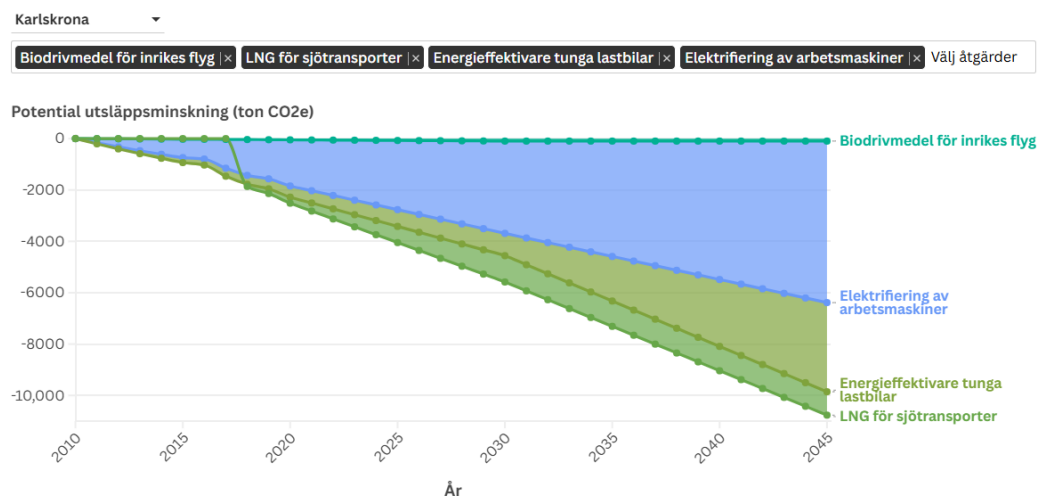
**Valmöjligheter:** Det går att välja ut en eller flera kommuner och/ eller kommungrupper helt fritt, och alla utvalda visas tillsammans för att underlätta jämförelser. Det är helt fritt att välja vilka kommuner och kommungrupper som ska visas tillsammans.

**Dataälla:** Naturvårdsverket, SMHI, SKR.



### 4.3.3 Potentialer av utsläppsminskning

Under denna sektion beskrivs potentialerna för utsläppsminskningar över tid *per kommun och per ett eller flera åtgärdsområden*. I bilden nedan visas ett exempel från gränssnittet för denna funktion.



Figur 4. Diagrammet för analys av potentialer för utsläppsminskningar över tid och för vald kommun. Ett eller flera åtgärdsområden kan väljas fritt och visas ackumulerat. Bilden är ett exempel på illustration.

**Diagrambeskrivning:** Visar den bedömda potentiella utsläppsminskningen (ton CO2e) uppdelat per åtgärdsområden för en kommun. Kurvan startar alltid på noll år 2010 som är basåret, och visar negativa värden över åren 2010–2045, som representerar den möjliga framtida utsläppsminskningen. Scenariot för potentialerna avser effekten av alla åtgärdsverktyg/ styremedel tillsammans inom ett åtgärdsområde.

Om flera åtgärdsområden väljs samtidigt så adderas de i diagrammet. Dessa värden ska användas med försiktighet då det kan finnas negativa synergieffekter som gör att effekten av flera åtgärder inte kan adderas. Det är också viktigt att beakta att de enbart bygger på bedömningar av potentiella framtida utsläppsminskningar.

**Diagrammets syfte:** Analysera hur stora möjligheterna är att minska utsläppen med olika åtgärder, inom vald kommun till ett specifikt år. Det är viktigt i analysen att beakta den faktiska utvecklingen av utsläppen mellan åren 2010–2020 i jämförelse med potentialen, eftersom potentialen är bedömd utifrån 2010 års utsläppsnivåer och effektbedömningar.

Observera att detta diagram inte ger information om rådigheten för kommunen att kunna minska utsläppen inom vald sektor. Avseende kommunens bedömda rådighet hänvisas i stället till Rådighetsanalysen. Ett försök att kombinera potentialen för utsläppsminskning och kommunens rådighet finns i verktygets funktion om *Åtgärdseffekter*, emellertid enbart på nationell nivå.

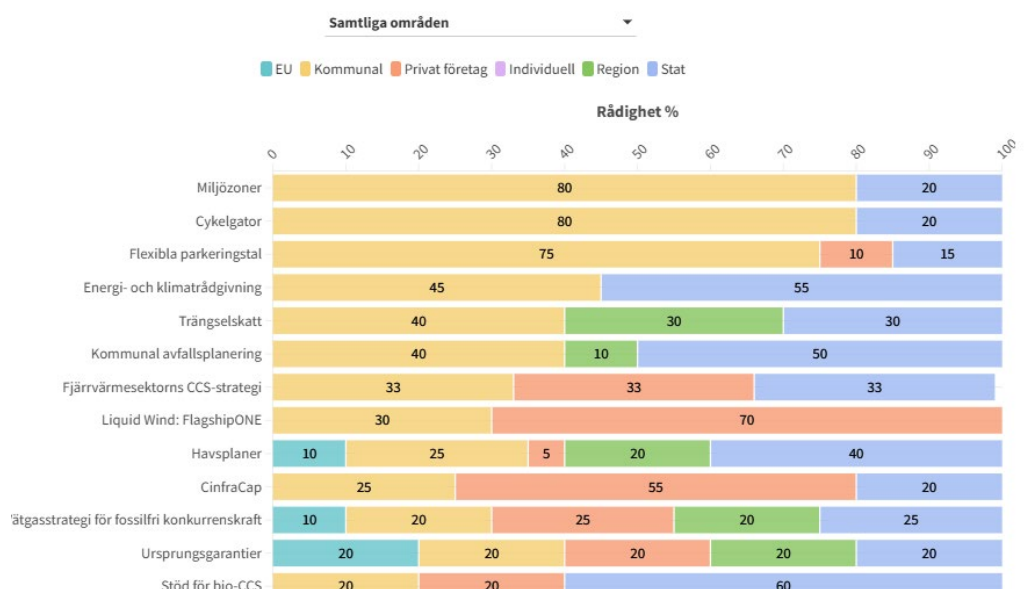
Ett syfte kan vara att analysera den nedbrutna potentialen för en kommun för att kunna jämföra med sina egna mål. Potentialerna i diagrammet kan skilja sig från kommunens eventuella egna bedömda potentialer, som kan vara underbyggda med kommunspecifika utredningar. Samtidigt kan det vara av värde att jämföra den generella minskningspotentialen (som är uppskattad på nationella data) med kommunspecifika.

*Valmöjligheter:* Det går att välja en valfri kommun och valfritt bland alla åtgärdsområden och visa flera samtidigt, som i vissa fall är sektorsspecifika och ibland sträcker sig över flera sektorer.

*Datakälla:* Panorama, (potentialer för utsläppsminskning med utvalda åtgärder och bedömda effekter), Naturvårdsverket (dagens utsläpp per sektor).

### 4.3.4 Rådighet och aktörer

Under denna sektion beskrivs olika aktörers *rådighet över åtgärder per aktör*. I stapeldiagrammet nedan visas den bedömda rådigheten för varje aktör uttryckt i procent av hela rådigheten för varje åtgärdsverktyg.



*Figur 5. Diagrammet visar en bedömning om hur åtgärdernas rådighet är fördelade över de sex aktörerna uttryckt som procent. I figuren visas enbart 13 åtgärdsverktyg av totalt ca 130 bedömda.*

*Diagrambeskrivning:* Visar hur olika aktörers rådighet uttryckt som procent fördelar sig över varje åtgärd. Aktörerna är EU, Stat (Sverige), Region, Kommun, Individ och Privat företag, och rådighetsfördelningen visas som staplar där aktörernas rådigheter tillsammans fyller upp till 100% (för vissa åtgärder saknas underlag för bedömning fullt ut). De är rankade efter kommunens rådighet med den högsta längst upp.

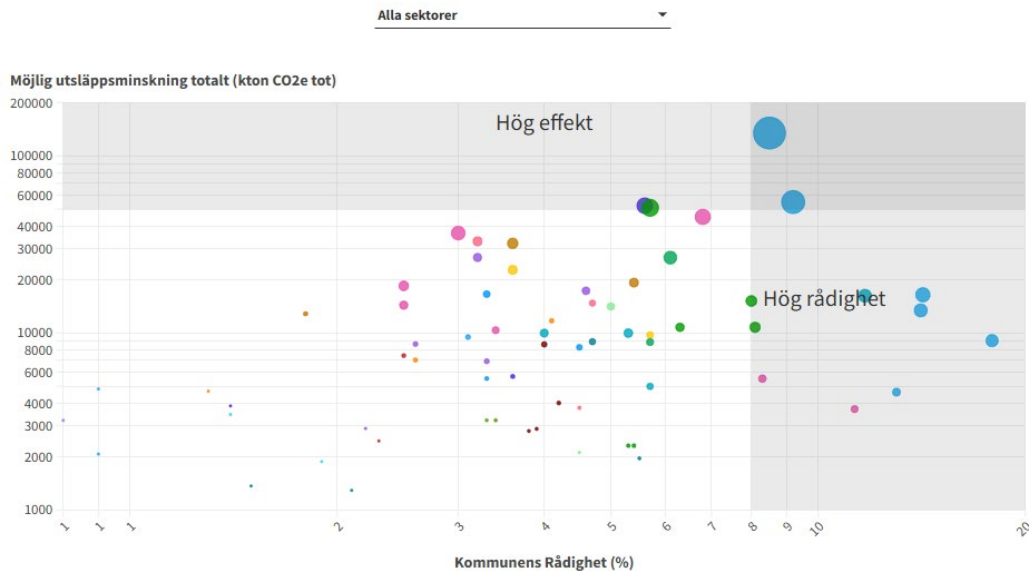
*Diagrammets syfte:* Möjligt för i första hand kommuner att analysera och bilda sig en uppfattning om möjligheterna av sin egen påverkan, och samtidigt i övrigt på vilka aktörer som rådigheten ligger. Kan till exempel vara en grund för att prioritera åtgärder.

*Valmöjligheter:* Stapeldiagrammet visar alla åtgärder listade med alla sex aktörerna med. Det går att släcka valfria aktörer som då inte visas i bilden, informationen i övrigt är densamma.

*Datakälla:* IVL expertbedömning med underlag från varierande källor (Regeringen, Riksdagen, Europeiska kommissionen, Naturvårdsverket, Energimyndigheten, Transportstyrelsen, Energiforsk, Hagainitiativet). Panorama med flera (uppslag på åtgärder).

### 4.3.5 Åtgärdseffekter

Under denna sektion beskrivs potentialen av *utsläppsminskningseffekter på utsläppen och i relation till kommunernas rådighet per sektor*. Diagrammet visar Sveriges kommuners rådighet i förhållande till effekten på utsläppen för varje sektor.



Figur 6. Sveriges kommuners rådighet i förhållande till effekten på utsläppen för varje sektor. På X-axeln är den bedömda rådigheten i procent, på den andra den rådigheten. Hela Sverige (inte enskilda kommuner) visas i diagrammet.

**Diagrambeskrivning:** Visar hur kommunens rådighet sträcker sig över olika sektorer i ett "bolldiagram". Bollarna fördelas över ett fält med kommunernas rådighet (%) på X-axeln och total utsläppsminskningspotential (2010 - 2045) på Y-axeln. Bollens storlek representerar utsläppsminskningen (dvs. samma som Y-axeln) i syfte att förtydliga informationen. Diagrammet avser kommuner i Sverige generellt, då rådigheten antas vara samma för alla kommuner. Val av sektor i rullgardinen innebär att andra sektorer släcks i bilden, för att tydliggöra vald sektor.

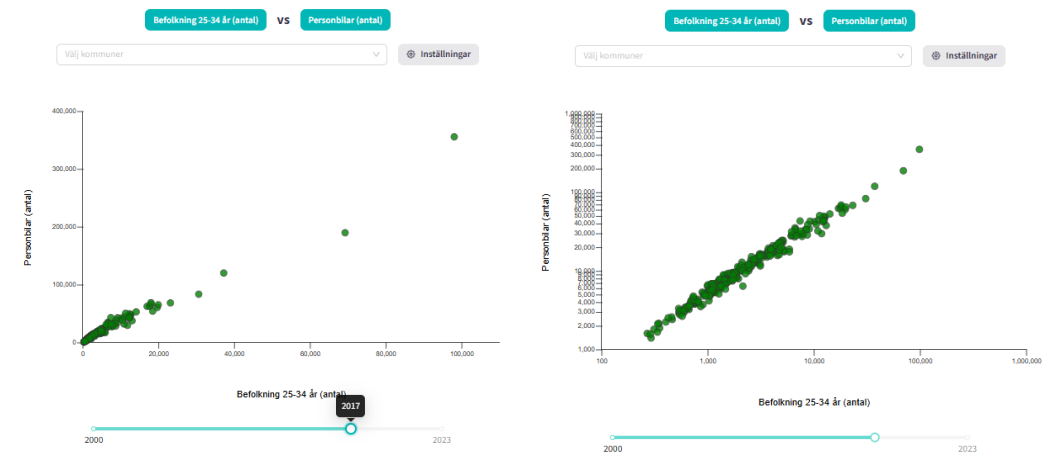
**Diagrammets syfte:** Riktat sig i första hand till kommuner som kan bilda sig en uppfattning om möjligheterna till dels sin egen påverkan på en särskild sektor, dels genom indirekt påverkan på andra aktörer. Tillsammans med beskrivningar om hur rådigheten är gjord, kan man få en samlad uppfattning av åtgärdsbilden. Detta diagram bör analyseras tillsammans med kapitel 6: *Genomförda åtgärder i kommuner ("Glo och sno"- exempel)*. En enskild person har inte expertkunskaper om varje område, och diagrammet avser att öka allmänbildningen.

**Valmöjligheter:** Det går att välja och visa enbart en sektor med samma illustration, eller visa alla ca 20 sektorer samtidigt med olika färger. Det går att klicka på en boll och visa det numeriska värdet för en möjlig utsläppsminskning med kommunernas rådighet invägd, kommunernas rådighet i procent och möjlig total utsläppsminskning. Värdena avser totala utsläpp i Sverige åren 2010 - 2045.

*Datakälla:* Panorama, IVL expertbedömning av rådigheten med underlag från varierande källor (Regeringen, Riksdagen, Europeiska kommissionen, Naturvårdsverket, Energimyndigheten, Transportstyreslen, Energiforsk, Hagainitiativet).

### 4.3.6 Sambandsanalyser (Data Explorer)

Under denna sektion beskrivs funktionen för sambandsanalyser i spridningsdiagram med möjligheten att rita upp förhållandet *mellan utsläpp, utsläppskvoter, indikatorer och övriga variabler*, för Sveriges kommuner.



Figur 7. Spridningsdiagrammen visar två exempel från funktionen Data Explorer, ett verktyg för eget utforskande av förhållandet mellan två variabler för Sveriges kommuner. Dessa variabler kan vara utsläpp, utsläppskvoter och indikatorer, alla variabler som ingår i databasen. Axlarna kan göras logaritmiska eller linjära i visualiseringen.

*Diagrambeskrivning:* Visar relationen mellan två variabler. Dessa variabler kan vara utsläpp, utsläppskvoter, indikatorer eller andra variabler, en på varje axel, där Sveriges kommuner sprider sig som punkter. Utsläppskvoterna kan vara mellan utsläpp och annan variabel till exempel yta eller befolkning, eller någon av de ca 110 indikatorerna som finns i verktyget. Spridningen av kommunerna (punkterna) visar relationen mellan två variabler och hur kommunerna skiljer sig i denna relation.

*Diagrammets syfte:* Utforska och analysera relationer och spridningsmönster för Sveriges kommuner. Kan svara på frågor om ens egen kommun är en "outlier" eller inte, eller identifiera de "bästa" kommunerna i något avseende. Exempel på

analyser kan vara om CO<sub>2</sub> och CO<sub>2e</sub>, utsläppskvoter eller utsläpp och vissa intressanta. Det kan också vara att identifiera indikatorer som kan påverka varandra eller identifiera relevanta indikatorer för utsläpp (hög korrelation *kan* innebära att den ena påverkar den andra (kausalitet), men det behöver inte vara så). Det skulle också kunna vara att utforska potentiella förbättringar genom att jämföra sig med andra kommuner.

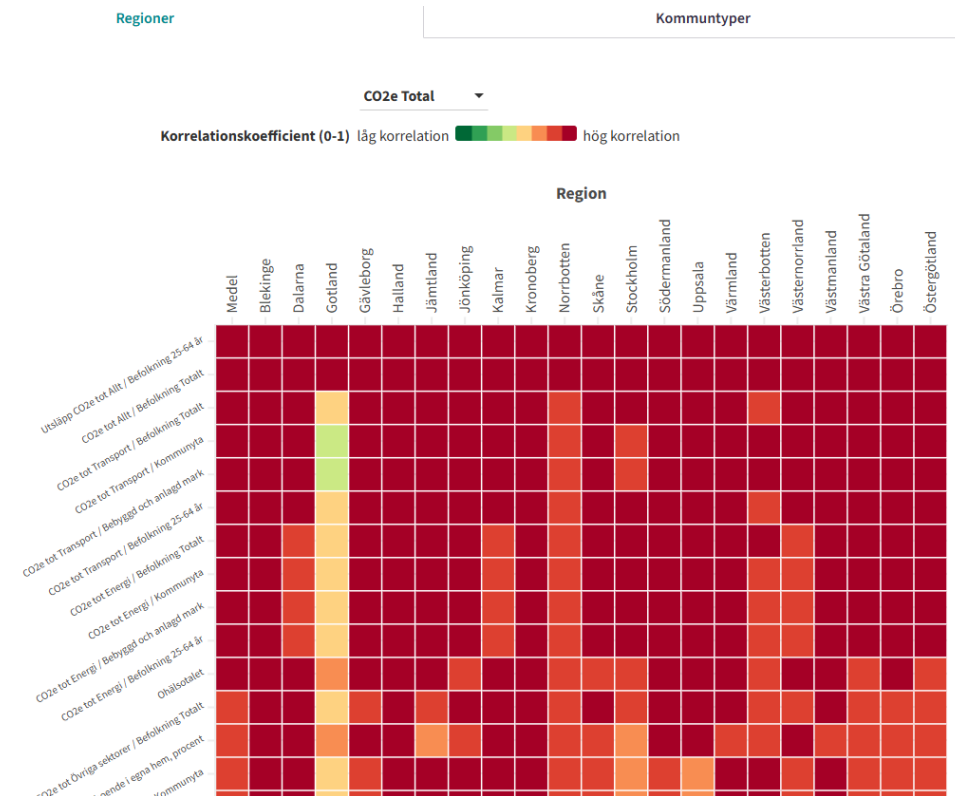
*Valmöjligheter:* Variabler väljs fritt manuellt av användaren och alla variabler är möjliga att välja helt fritt på båda axlarna. Det går att välja att visa ett specifikt år genom att dra i reglaget under diagrammet, drar man kontinuerligt ser man hur punkterna flyttas efterhand och det är då möjligt att lättare analysera trender över tid. Det är också möjligt att framhäva en vald kommun i punktdiagrammet som kan väljas i rullgardinsmenyn, övriga kommer då att få en blekare färg.

Det går att illustrera kommunerna på olika sätt genom att välja mellan en linjär och logaritmisk skala i valfri kombination mellan axlarna. Att visa en eller båda variablerna logaritmiskt kan underlätta analyser av kommunernas spridningsmönster och identifiera samband.

*Datakälla:* SCB, Naturvårdsverket, Energimyndigheten, Skogsstyrelsen, Trafikverket, Trafikanalys, Transportstyrelsen, Tillväxtverket, Konsumtionskompassen, SMHI, Avfall Sverige, Jordbruksverket.

### 4.3.7 Korrelationsmatriser

Under denna sektion beskrivs en *nationell överblick av korrelationer mellan utsläpp, utsläppskvoter och indikatorer, för en grupp av kommuntyper eller region.* Matrisen i illustrationen visar uträknade färglagda korrelationskoefficienter mellan utsläppen och övriga variabler.



Figur 8. Diagrammet visar en korrelationsmatris mellan utsläpp och alla övriga variabler inklusive utsläppskvoter i en grupp av kommuntyper eller region, där en högre positiv korrelation visas i en rödare färg och en högre negativ i en grönare. Bilden visar inte hela matrisen.

**Diagrambeskrivning:** Visar en matris av korrelationer mellan utsläpp och övriga indikatorer inklusive kvoter av utsläpp och ytor eller befolkning. Varje cell i matrisen visas med en färgskala efter korrelationskoefficienten, ju högre positiv korrelation desto rödare färg, ju högre negativ korrelation desto grönare färg. I matrisen är indikatorerna rankade efter de generellt högsta korrelationerna och sedan i fallande skala.

**Diagrammets syfte:** Skapa sig en överblick över korrelationer mellan utsläpp och indikatorer för Sverige i sin helhet. Detta kan ge information om en korrelation i sin egen kommun kan bedömas som allmängiltig, eller om det är ett slumpmässigt eller ett kommunspecifikt undantag. Hög korrelation *kan* innebära att den ena påverkar den andra (kausalitet), men det behöver inte vara så. Korrelationsmatriserna bör analyseras på djupet för att kunna få ut något användbart.

**Valmöjligheter:** Det går att välja att visa korrelationer mellan två olika utsläppstyper; CO2e tot och CO2). Det går att välja att illustreras per region, eller per

kommungrupp som beskriver olika typer av kommuner. Korrelationmatrisen kan alltså visas i fyra olika versioner beroende på användarens val.

*Datakälla:* SCB, Naturvårdsverket, Energimyndigheten, Skogsstyrelsen, Trafikverket, Trafikanalys, Transportstyrelsen, Tillväxtverket, Konsumtionskompassen, SMHI, Avfall Sverige, Jordbruksverket.



## 5 Dataanalys

---

### 5.1 Introduktion till dataanalyser

När databasen var sammanställd bestod den av ett fåtal datatabeller och ett större antal attributtabeller. De sistnämnda är tabeller med beskrivande information, till exempel listor med kommuner, kommuntyper, sektorer, typer av utsläpp och energislag, åtgärds kategorier och indikator typer. Ett syfte med projektet var att analysera dessa data med olika statistiska metoder och multivariatanalys för att förstå samband och relationer vilket avsågs att beskrivas matematiskt.

Idén var att utifrån detta göra det möjligt att beskriva hur den enskilda kommunen förhåller sig till kommuner i allmänhet i fråga om klimatgasutsläpp och klimatavtryck, och skapa sig en djupare förståelse om samband, avvikelser, särskilt intressanta indikatorer osv. Huvudinriktningen på dataanalyserna avser att beskriva hur indikatorvariablerna (här kallade X-variabler) korrelerar med de olika utsläppsmåtten (här kallade Y-variabler). I analysen förekommer totalt 118 X-variabler, och de består av tidigare beskrivna egenskaper hos kommunerna som befolkning, ekonomi, geografi osv.

I första hand har klimatutsläppen analyserats för de tre måtten koldioxid-ekvivalenter totalt (CO<sub>2</sub>e tot), koldioxid (CO<sub>2</sub>) och konsumtionsbaserat klimatavtryck (CO<sub>2</sub>e kons). Även fyra kvoter mellan utsläpp (CO<sub>2</sub>e tot) och andra grundläggande mått som anlagd markyta, befolkning, och kommunarea har analyserats i förhållande till indikatorer och i förhållande till varandra.

Energidata för produktion och användning på kommunnivå, bränsletyp etc. har samlats in och sparats i databasen på motsvarande sätt och är tillgängliga. Emellertid är en stor del av energidatan sekretessbelagd på kommunnivå för att skydda enskilda privata verksamheter, vilket gör att den till stor del är både fragmentarisk och osäker, även om en hel del också är tillförlitlig. Detta utgjorde dock ett hinder för tillförlitliga dataanalyser och även för illustration i webverktyget, då det skulle innebära en relativt allvarlig obalans i dataunderlag. Av dessa skäl gjordes inga kombinerade analyser med klimatdata och energidata, och den används inte heller för illustration i webverktyget. Bortfallet var alltså så stort i underlaget att mindre meningsfullt att analysera det med samma syften. Den energidata som var möjlig att samla in finns dock i databasen och kommer vara tillgänglig för analys.

Det analyserade datasetet bestod av 290 kommuner (observationer) som karaktäriserades med totalt 125 variabler, varav 7 utfallsvariabler (Y) och 118 indikatorvariabler (X). Dataunderlaget som analyserades hade totalt sett 0.44% bortfall.

## 5.2 Statistiska metoder

Databasen analyserades med huvudsakligen följande matematiska och statistiska metoder:

1. Korrelationsberäkningar mellan enskilda X-variabler och utsläpp (Y-variabler), samt mellan de olika utsläppsmåtten (Y mot Y).
2. Principalkomponentanalys (PCA). Denna modelleringsmetod är lämplig för att erhålla en översikt över stora och spretiga dataset med ett stort antal variabler, även där det finns bortfall av data. Förenklat innebär metoden att det stora antalet variabler vägs ihop till ett fåtal komponenter där varje komponent domineras av variabler som är relativt lika. Metoden finner den dominanta strukturen i data. Därmed är det lättare att visualisera och hitta samband, och för att underlätta vidare statistisk analys.
3. Regressionsmetoden (PLS) har vissa likheter med PCA i det att man även här reducerar variablerna till komponenter, nu både i X och i Y. PLS optimerar komponenterna så att deras samvariationen mellan X och Y är så stor som möjligt. Metoden används till att hitta prediktiva samband mellan X- och Y-variabler, och är nödvändig när det finns samvariation mellan X-variablerna.

Vid den här typen av analyser autoskalas alltid alla variabler som första åtgärd, dvs man drar bort medelvärdet och skalar alla variabler till variansen/standardavvikelsen = 1,0. Detta görs för att alla variabler skall kunna ha samma inflytande i modelleringen, man frigör sig från den använda måtenheten, tex mm eller cm. En stor fördel med PCA och PLS är att de erhållna resultaten kan visualiseras och beskrivas på flera sätt, bland annat följande:

- Observationsbilder, så kallade *Scores*, visar hur observationerna förhåller sig till varandra. Positivt korrelerade observationer ligger nära varandra, negativt korrelerade ligger långt från varandra. Avvikande observationer ses liggande långt från de övriga.

- Variabelbilder, så kallade *Loadings*, visar på motsvarande sätt hur variablerna förhåller sig till varandra.
- Bidragsbilder, *Contribution plots*, visar skillnader mellan två observationer eller mellan en observation och medelvärdet av alla andra i autoskalade enheter (standardavvikelser).
- Förklaringsgrad ( $R^2$ ), ligger mellan 0.0 och 1.0 och anger vid PCA hur mycket av variansen i data som har modellerats. Vid PLS anger den i hur mycket av variansen av Y, utfallet (klimatgasutsläpp i detta fall) som har förklarats (predikterats) med modellens X-variabler.
- Validitet ( $Q^2$ ), ligger också mellan 0.0 och 1.0, och är ett mått på hur tillförlitliga resultaten är.  $Q^2$  kan aldrig vara högre än  $R^2$ .
- PLS-modelleringens koefficienter (CoeffCS) visar X-variablernas (autoskalade) bidrag till modellens predikterade Y-värde:  $Y_{pred}$ . De visualiseras i ett stapeldiagram och anger hur varje X-variabel bidrar till modellen för Y,  $Y_{pred} = \text{konstant} + \text{CoeffCS} * X$ .

I ett första steg analyserades korrelationer mellan de olika måtten på utsläpp (Y). De tre grundläggande måtten är följande:

1. **CO<sub>2</sub>e tot.** Det totala territoriella utsläppet av klimatgaser per kommun
2. **CO<sub>2</sub>.** Det totala territoriella utsläppet av koldioxid per kommun
3. **CO<sub>2</sub>e kons.** Det totala konsumtionsbaserade utsläppet av klimatgaser som en kommun och dess befolkning ger upphov till globalt.

Dessa grundläggande utsläppsmått har kompletterats/ normaliserats med kvoter mellan utsläpp och befolkning och markyta. Dessa är:

4. **CO<sub>2</sub>e tot/ Befolkning Totalt**
5. **CO<sub>2</sub>e tot/ Befolkning 25–64 år**
6. **CO<sub>2</sub>e tot/ Bebyggd och anlagd mark**
7. **CO<sub>2</sub>e tot/ Kommunens area**

## 5.3 Genomgång av dataanalyser

### 5.3.1 Analys 1: korrelationer mellan utsläppsmått

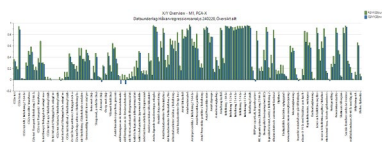
Resultatet av en korrelationsanalys av de sju utsläppsmåtten (Y mot Y) visas i en korrelationsmatris nedan:

	CO2e tot	CO2	CO2e kons	Utsläpp CO2e tot Allt / bebyggd och anlagd mark	Utsläpp CO2e tot Allt / Befolkning 25-64 år	Utsläpp CO2e tot Allt / Befolkning Totalt	Utsläpp CO2e tot Allt / kommunyta
CO2e tot	1						
CO2	0.98	1					
CO2e kons	0.52	0.4	1				
Utsläpp CO2e tot Allt / Bebyggd och anlagd mark	0.56	0.62	0.09	1			
Utsläpp CO2e tot Allt / Befolkning 25-64 år	0.54	0.61	-0.07	0.93	1		
Utsläpp CO2e tot Allt / Befolkning Totalt	0.61	0.58	0.51	0.36	0.33	1	
Utsläpp CO2e tot Allt / kommunyta	0.41	0.58	0.64	0.37	0.21	0.54	1

Figur 9. Korrelationsmatris för de analyserade utsläppsmåtten (Y-variablerna).

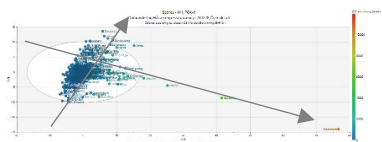
### 5.3.2 Analys 2: Översikt av alla X-variabler (PCA)

I ett första steg modellerades alla variabler (X och Y) med PCA för att ge en översiktsbild av databasens struktur. Resultatet visar att med två komponenter kan 44% av variationen modelleras (medelvärdet av staplarna). Det finns ingen "homogenitet" (korrelationsstruktur) i samvariationen utan det är mycket spretiga data. Alla variabler modelleras inte med de två första komponenterna (de med små staplar). I figuren nedan (se större figur, i databasfilen fliken *Diagram Dataanalys*) visas förklaringsgrad, R2 (blå) och validitet, Q2 (grön) för alla variabler. De som har höga staplar dominerar i modellen.



Figur 10. Översiktsmodellens resultat i form av de ingående variabelernas förklaringsgrad, R2 (grön), och validitet, Q2 (blå). Variabler som speglar befolkningens mängd dominerar med hög modelleringsgrad. Se större figur i databasfilen fliken Diagram Dataanalys.

I nästa steg visualiseras modellen i en observationsbild (här färgad efter variabeln *Befolkning 55–64 år*) per kommun, se bild nedan (se större figur i databasfilen, fliken *Diagram Dataanalys*). Bilden visar att observationerna verkar sträcka ut sig i två riktningar, dels det förväntade att ökande utsläpp korrelerar med större befolkning (komponent 1), dels en annan riktning nedifrån vänster uppåt mot höger (komponent 2), se inlagda pilar. (Val av variabel för färgläggning är enbart ett exempel på en av de befolkningsvariabler som dominerar modellen).



Figur 11. Översiktsmodellens observationsbild, data sträcker ut sig i två dimensioner. Se större figur i databasfilen fliken *Diagram Dataanalys*.

De kommuner som positionerade sig längst från centrum i vertikala riktningen analyserades efter ledtrådar till egenskaper som dominerar den dimensionen. I bilden nedan visas det övre högra hörnet av datamolnet förstorat (se större figur i databasfilen, fliken *Diagram Dataanalys*).



Figur 12. I övre delen av modellens observationsbild ligger kranskommuner till storstäder, framför allt runt Stockholm, men även Göteborg och Malmö. Se större figur i databasfilen fliken *Diagram Dataanalys* med samma nummer.

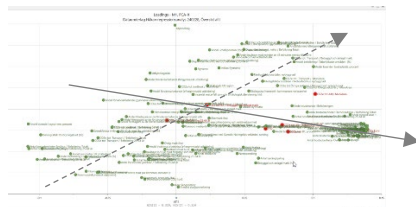
I bilden nedan (se större figur i databasfilen, fliken *Diagram Dataanalys*) visas det nedre vänstra hörnet av datamolnet förstorat.



Figur 13. I nedre delen av modellens observationsbild ligger mest glesbygdskommuner, i stort sett ligger i Norrland. Se större figur i databasfilen fliken *Diagram Dataanalys* med samma nummer.

Den andra dominanta dimensionen verkar vara uttryck för kommuntyp, som beskriver tätortskommuner mot glesbygdskommuner. Stockholm ligger längst ut till höger och kan anses som en avvikare.

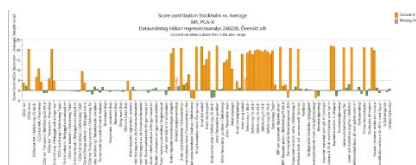
Modellens variabelbild (indikatorer och utsläpp tillsammans) illustreras och visas nedan (se större figur i databasfilen fliken *Diagram Dataanalys*), de variabler som dominerar de olika riktningarna ligger långt ut från origo. Utsläppsvärden är rödmarkerade.



Figur 14. Översiktsmodellens variabelbild. Utsläppsvärden är rödmarkerade. Ju närmare olika variabler ligger varandra desto mer samvarierar de. Se större figur i databasfilen fliken *Diagram Dataanalys* med samma nummer.

Klustret av variabler som uppträder i diagrammets nedre högra hörn är alla befolkningsrelaterade och dess avståndsriktning från origo sammanfaller med riktningen nedåt till höger (heldragen pil). Den riktningen i observationsbilden ges följaktligen av de befolkningsrelaterade variablerna. Notera att utsläppsvariabeln CO2e kons också ingår i det klustret.

Med en så kallad *Contribution plot* kan skillnader mellan observationer visualiseras, i det här fallet skillnaden per variabel mellan Stockholms kommun och medelvärdet av alla andra kommuner, se bild nedan (se större figur i databasfilen fliken *Diagram Dataanalys*).



Figur 15. *Contribution plot* för skillnaden mellan Stockholm och medelvärdena för de övriga kommunerna. Se större figur i databasfilen fliken *Diagram Dataanalys* med samma nummer.

Variabler med höga värden i figuren ovan (alltså där Stockholm utmärker sig) är relaterade till utsläppsmåtten (Y-variablerna) CO2e kons och CO2e tot, samt

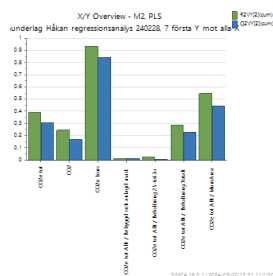
indikatorerna *Antal löpande transfereringar emottagna, Antal bostadsenheter Flerbostadshus, Antal bostadsenheter, Övriga hus, Antal personbilar, Antal personbilar juridiker, Antal Personbilar taxi, Antal tung lastbil, Befolkning \*, BRP löpande priser, Disponibel inkomst netto, Kapitalinkomster, Löner och kollektiva avgifter, Löpande inkomst- och förmögenhetsskatter, Primärinkomstsaldo samt Sociala avgifter*. Dessa variabler är förmodligen alla en funktion av antalet personer i kommunen.

På samma sätt går det att visualisera orsakerna till att glesbygdskommunerna skiljer sig från tätortskommunerna. Glesbygdskommunerna har *lång restid till större stad, stora arealer skogsmark, våtmark, myrmark, relativt många bilar per person, hög kommunal utjämning och skattesats*, medan de är låga i de variabler som utmärker Stockholms kranskommuner. Stockholms kranskommuner utmärks av utsläppsmåttet (Y-variablerna) CO2e tot Övriga sektorer/ Kommunarea, samt indikatorerna *Antal boende i bostadsrätt, Anställda med eftergymnasial utbildning, Löner och kollektiva avgifter / Befolkning och Utpendling* samt att de är låga i de kommuner som utmärker glesbygdskommunerna.

Sammanfattningsvis domineras data i första hand av variabler som är korrelerade med kommunernas befolkning. I andra hand syns en skillnad mellan glesbygds- och storstadskranskommuner.

### 5.3.3 Analys 3: Alla utsläppsmått tillsammans mot övriga variabler (PLS)

Alla sju utsläppsmåtten (Y-variabler) modellerades med PLS i en modell med alla X-variabler. Förklaringsgraderna varierar kraftigt mellan nära 0 för CO2e tot/ Anlagd mark och CO2e tot/ Befolkning 25–64 år, till > 90 % för CO2e kons, se figur nedan (se större figur i databasfilen fliken *Diagram Dataanalys*).



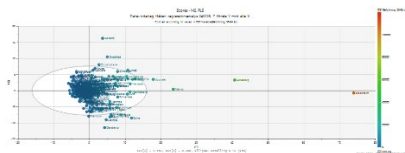
Figur 16. Modelleringsgrad (R<sup>2</sup>, grön) och validitet (Q<sup>2</sup>, blå) för PLS-modellens ingående sju Y-variabler, gentemot alla X. Se större figur i databasfilen fliken *Diagram Dataanalys* med samma nummer.

Y-variablerna CO2e tot och CO2, som har hög samvariation enligt korrelationsmatrisen, är ganska dåligt modellerade med X-variablerna (30%). Variabeln CO2e kons är klart bäst modellerad givet de tillgängliga X-variablerna (90%).

Tolkningen av de två Y är att utsläppen per anlagd yta och per person 25–64 år (vilka är starkt korrelerade med varandra) inte kan modelleras alls med aktuella X-variabler. Eftersom Y-variablerna i stort sett inte är väl korrelerade är det inte lämpligt att modellera alla de sju Y-variablerna i samma modell. Detta framgår av den generellt sett dåliga modellen, där enbart en Y-variabel (CO2e kons) är väl modellerad av X-variablerna (alla Y-variabler utom den har R2- och Q2-värden <0,5).

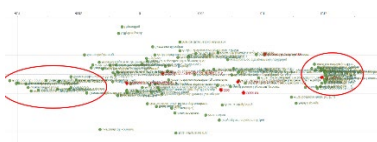
Sammanfattningsvis domineras modellen av Y-variabeln, CO2e kons.

I figuren nedan (större figur i databasfilen fliken *Diagram Dataanalys*) visas hur kommunerna formerar sig i PLS-modellens "X-rymd" (färgade blå-röda efter Befolkning 55–64 år). Den första komponenten domineras av befolkningsvariablerna, och representeras av den horisontella sträckningen.



Figur 17. PLS-modellens observationsplot. Den domineras av storstadskommunerna åt höger. Se större figur i databasfilen fliken *Diagram Dataanalys* med samma nummer.

I PLS-modellens variabelbild i figuren nedan (se större figur i databasfilen fliken *Diagram Dataanalys*) syns att utsläppsvariablerna / Y-variablerna (röda) ligger spridda vilket också indikerar svårigheten att modellera dem alla i en och samma modell. Variabler som ligger nära varandra i variabelbilden korrelerar. Y-variabeln CO2e kons dominerar Y-variablerna i det avseendet att den ligger längst från origo. Den har många X-variabler som ligger nära vilket visar på mycket samvariation (röd ring till höger). Modellen bedöms emellertid som svårtolkad eftersom alla sju typer av utsläpp (Y) är med. Många X-variabler ligger nära Y, men även nära diagrammets centrum, vilket gör det svårtolkat vilken korrelation de har.





Figur 18. PLS-modellens variabelbild. Se större figur i databasfilen fliken *Diagram Dataanalys* med samma nummer.

Modellen domineras av befolkningsvariabler vilka alltså samvarierar starkt med CO2e kons. Avståndet från origo speglar "variabelvikten" i modellen, ju längre bort från origo, desto mer korrelation har X-variabeln till Y-variabeln. Det finns också en grupp negativt korrelerade X-variabler (röd ring till vänster i diagrammet). Denna variabelgrupp utgörs av indikatorer som *antal personbilar*, *boytta*, *boendetyyp*, *ohälsotalet*, *demografisk försörjningskvot* och liknande, vilka möjligtvis kan spegla stad-glesbygdsdimensionen.

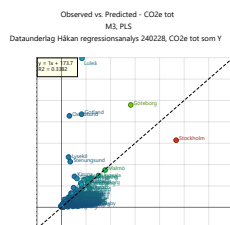
### 5.3.4 Analyser 4: Modeller för en Y-variabel i taget (PLS)

I detta steg modellerades varje Y för sig i syfte att identifiera de mest intressanta X-variablerna för respektive Y-variabel.

#### CO2e tot

Först modellerades CO2e tot. Resultatet blev en förklaringsgrad på  $R^2 = 0.34$  och validitet på  $Q^2 = 0.31$ . Modellen förbättrades alltså inte jämfört med att modellera med alla Y samtidigt.

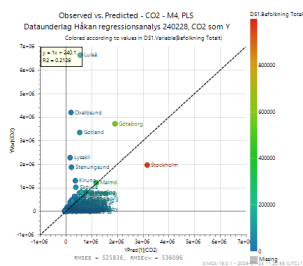
I figuren nedan (se större figur i databasfilen fliken *Diagram Dataanalys*) visas bilden om man plottar observerade och predikterade Y-värden gentemot varandra, den uppvisar en del extrema observationer, som verkar härröra till dels industri- och dels storstadskommuner.



Figur 19. Observerade och predikterade Y-värden plottade för modellen för **CO2e tot**. Färgen återspeglar X-variabeln *Befolkning Totalt*. Se större figur i databasfilen fliken *Diagram Dataanalys* med samma nummer.

#### CO2

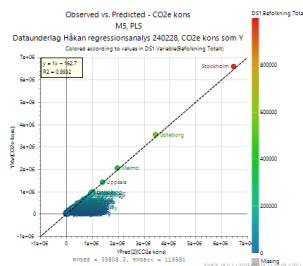
Därefter modellerades CO2 på samma sätt, men modellen blev inte bättre för den heller,  $R^2 = 0.21$  och  $Q^2 = 0.18$ . Bilden för observerade och predikterade värden är i stort sett lika som för den föregående modellen, se bild nedan (se större figur i databasfilen fliken *Diagram Dataanalys*). Detta är rimligt eftersom dessa Y-variabler (CO2e tot och CO2) är så kraftigt korrelerade mellan varandra (0,98).



Figur 20. Observerade och predikterade Y-värden för CO2. Bilden domineras av industri- och storstadskommuner (se större figur i databasfilen, fliken *Diagram Dataanalys*).

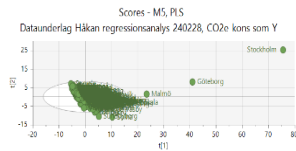
### CO2e kons

Nästa Y-variabel CO2e kons, modellerades på samma sätt. Den dominerade i modellen med alla Y, och blev även denna gång fantastiskt bra modellerad,  $R^2 = 0,99$  och  $Q^2 = 0,98$ . Bilden nedan (se större figur i databasfilen fliken *Diagram Dataanalys*) visar observerade mot predikterade värden, CO2e kons tycks följa befolkningsantalet.



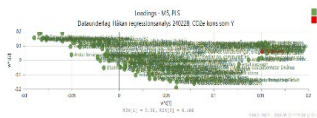
Figur 21. Observerade och predikterade värden för Y-variabeln CO2e kons. Modellen domineras helt av storstadskommunerna (se större figur i databasfilen, fliken *Diagram Dataanalys*)

Modellen för Y-variabeln CO2e kons ritades också upp i en observationsbild. Den domineras också av storstadskommunerna, se figur nedan (se större figur i databasfilen fliken *Diagram Dataanalys*).



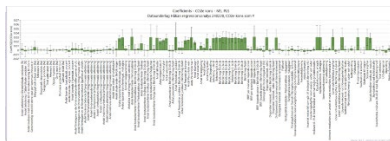
Figur 22. Observationsbilden för **CO<sub>2</sub>e kons**-modellen (se större figur i databasfilen, fliken *Diagram Dataanalys*).

Variabelbilden för **CO<sub>2</sub>e kons** i figuren nedan (se större figur i databasfilen fliken *Diagram Dataanalys*) är svårsläst eftersom det är så många X i modellen, men variabler som ligger nära den röda **CO<sub>2</sub>e tot** är alla olika uttryck för befolkningsmängd.



Figur 23. Variabelbilden för **CO<sub>2</sub>e kons**-modellen. Variabler nära den röda **Y**-variabeln är sådana som korrelerar högt med den. Se större figur i databasfilen fliken *Diagram Dataanalys* med samma nummer.

En PLS-modell kan också uttryckas som  $Y = \text{konstant} + \text{coeff} * X$ , detta har gjorts i figuren nedan (se större figur i databasfilen fliken *Diagram Dataanalys*). Koefficienterna har visualiserats som en kolumnbild. Variabler med höga staplar har viktig roll i modellen och är alla uttryck för befolkningsantalet.



Figur 24. Koefficientbild för **CO<sub>2</sub>e kons**-modellen. Variabler med höga staplar har en viktig roll i modellen och är alla uttryck för befolkningsantalet. Se större figur i databasfilen fliken *Diagram Dataanalys* med samma nummer.

### CO<sub>2</sub>e tot / Bebyggd och anlagd mark

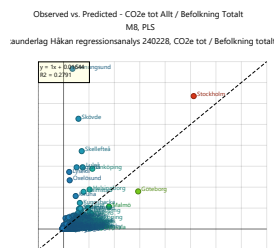
Denna **Y**-variabel modellerades. Mycket låga korrelationer:  $R^2 = 0,04$  och  $Q^2 = 0,02$ . Inga samband till denna **Y**-variabel alltså.

### CO<sub>2</sub>e tot / Befolkning 25–64 år

Denna **Y**-variabel modellerades. Mycket låga korrelationer:  $R^2 = 0,03$  och  $Q^2 = 0,00$ . Således finns inga samband till övriga variabler.

### CO2e tot / Befolkning totalt

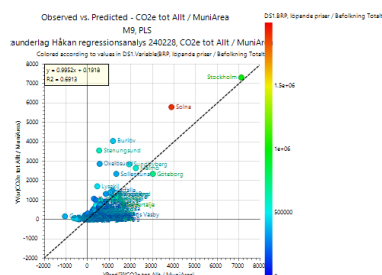
Denna Y-variabel modellerades. Korrelationerna låg på  $R^2 = 0,28$  och  $Q^2 = 0,22$ , vilka är låga men inte obetydliga. Bilden nedan (se större figur i databasfilen fliken *Diagram Dataanalys*) för observerade och modellerade Y-värden är likartad de för de två första Y-variablerna (CO2e tot och CO2).



Figur 25. Observerade och predikterade värden för **CO2e tot/ Befolkning totalt** (se större figur i databasfilen, fliken *Diagram Dataanalys*).

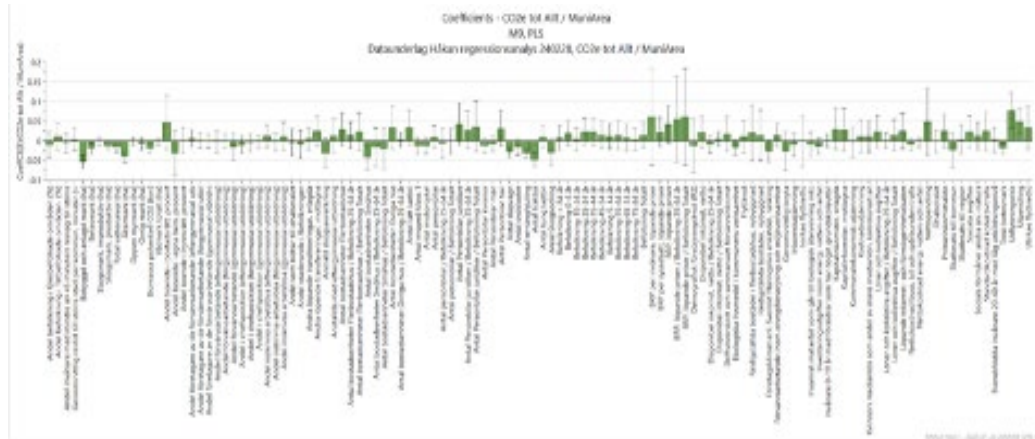
### CO2e tot / Kommunarea

Den sjunde Y-variabeln modellerades: CO2e tot/ Kommunarea. Korrelationerna blev relativt höga  $R^2 = 0,69$  och  $Q^2 = 0,53$ . Det är trots det inte lätt att tolka vad sambanden beror på. Det är ett tiotal kommuner som är avvikare, se figur nedan (se större figur i databasfilen fliken *Diagram Dataanalys*).



Figur 26. Observerade och modellerade Y-värden för **CO2e tot / Kommunarea**. Ett tiotal kommuner står ut. Färgen är proportionell mot BRP löpande priser / Befolkning Totalt (se större figur i databasfilen, fliken *Diagram Dataanalys*).

Modellens koefficientbild visas i figuren nedan (se större figur i databasfilen fliken *Diagram Dataanalys*). I koefficientbilden framgår att bland andra indikatorerna som har att göra med Brutto Regional Produkt (BRP) är positivt korrelerade med Y-variabeln.



Figur 27. Koefficientbild för modellen för CO2e tot / Kommunarea. Se större figur i databasfilen fliken Diagram Dataanalys med samma nummer.

Sammanfattningsvis var det svårt att erhålla tillförlitliga modeller för de enskilda Y-variablerna, förutom för CO2e kons. Den modellen visar att CO2e kons korrelerar starkt med befolkningsvariabler.

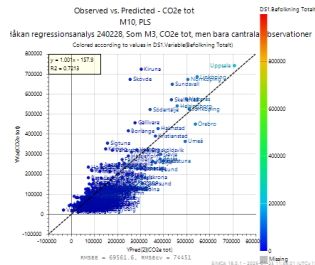
### 5.3.5 Analys 5: PLS-modeller för varje utsläppsmått (Y) separat utan avvikande kommuner

I modellerna för de enskilda Y-variablerna är det några kommuner som står ut och kanske kan betraktas som avvikare, det är industri- och storstadskommuner. För att komma vidare i analyserna uteslöts därför industrikommunerna Gotland, Luleå, Lysekil, Oxelösund, Stenungssund, samt storstadskommunerna Göteborg, Malmö och Stockholm. Göteborg är speciell för att de har höga industriutsläpp också. Även Kiruna och Skövde har relativt höga industriutsläpp men exkluderades inte.

Alla Y-variabler, som alltså utgör de sju utsläppsmåtten, modellerades igen med nämnda åtta kommuner exkluderade. Syftet med detta var att tydliggöra eventuella samband utan att ha avvikande kommuner som stör analysen.

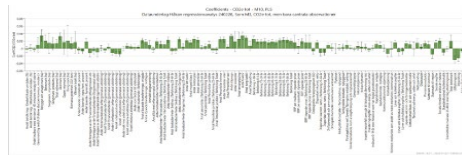
#### CO2e tot

Med de avvikande kommunerna uteslutna ökade modelleringsgraden till  $R^2 = 0,72$  och  $Q^2 = 0,68$ . Det framkommer också en tydligare fördelning, se bilden i figuren nedan (se större figur i databasfilen fliken *Diagram Dataanalys*).



Figur 28. Observerade gentemot predikerade värden för **CO2e tot**. Kommunerna är färgade efter *Befolkning Totalt*. Se större figur i databasfilen fliken *Diagram Dataanalys* med samma nummer.

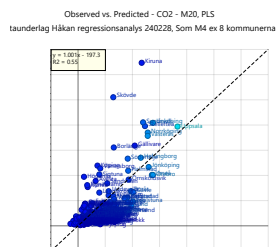
Bland de indikatorer som påverkar **CO2e tot** dominerar *arealer* och *befolkning* positivt, medan *utflyttningsrisk* och *utpendling* bidrar negativt, se koefficientbilden nedan (se större figur i databasfilen fliken *Diagram Dataanalys*).



Figur 29. Koefficientbild för **CO2e tot** i modellen utan de åtta avvikande kommunerna. Se större figur i databasfilen fliken *Diagram Dataanalys* med samma nummer.

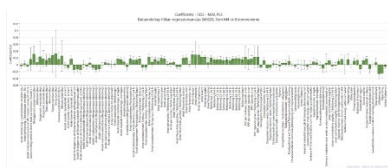
## CO2

Med de avvikande kommunerna exkluderade uppnåddes värden på  $R^2 = 0,55$ , en kraftig förbättring jämfört med den tidigare analysen utan exkluderade kommuner (0,2). Se figur nedan (se större figur i databasfilen fliken *Diagram Dataanalys*).



Figur 30. Observerade gentemot predikerade värden för **CO2**. De åtta avvikande kommunerna är exkluderade. Kommunerna är färgade efter *Befolkning Totalt*. Se större figur i databasfilen fliken *Diagram Dataanalys* med samma nummer.

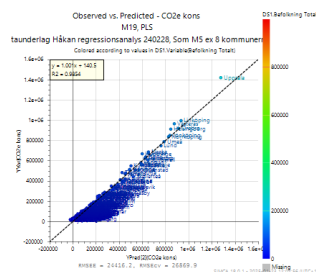
Modellens koefficientbild är återigen lik den för CO2e tot, och den och CO2 är ju starkt korrelerade, se koefficientbilden nedan (se större figur i databasfilen fliken *Diagram Dataanalys*).



Figur 31. Koefficientbild för CO2 i modellen. De åtta avvikande kommunerna är exkluderade (se större figur i databasfilen, fliken *Diagram Dataanalys*).

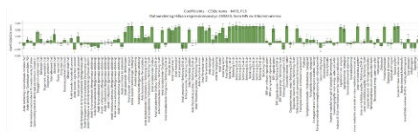
### CO2e kons

Med de avvikande kommunerna exkluderade är modellen för CO2e kons i stort sett oförändrad,  $R^2 = 0,99$  och  $Q^2 = 0,98$ , den var ju redan extremt bra (se större figur i databasfilen fliken *Diagram Dataanalys*).



Figur 32. Observerade gentemot predikerade värden för CO2e kons. De åtta avvikande kommunerna är exkluderade. Se större figur i databasfilen fliken *Diagram Dataanalys* med samma nummer.

Modellens koefficientbild visar återigen att modellen för CO2e kons domineras av befolkningsrelaterade variabler, se figur nedan (se större figur i databasfilen fliken *Diagram Dataanalys*).

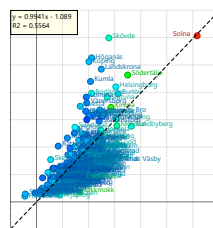


Figur 33. Koefficienter för CO2e kons. Staplarna är höga för befolkningsrelaterade variabler. De åtta avvikande kommunerna är exkluderade. Se större figur i databasfilen fliken *Diagram Dataanalys* med samma nummer.

### CO<sub>2</sub>e tot / Bebyggd och anlagd mark

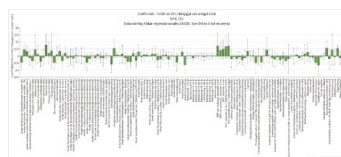
Utan de åtta avvikande kommunerna fick den här modellen relativt höga värden,  $R^2 = 0,57$  och  $Q^2 = 0,44$ , dvs långt över den utan exkluderade kommuner. Bilden för observerade gentemot predikterade värden domineras av stadskommuner, se figur nedan (se större figur i databasfilen fliken *Diagram Dataanalys*).

erved vs. Predicted - CO<sub>2</sub>e tot Allt / Bebyggd och anlagd mark  
M18, PLS  
erlag Håkan regressionsanalys 240228; Som M6 ex 8 kommunerna



Figur 34. Observerade gentemot predikterade CO<sub>2</sub>e tot / Bebyggd och anlagd mark. De åtta avvikande kommunerna är exkluderade. Kommunerna är färgade enligt BRP per invånare. Se större figur i databasfilen fliken *Diagram Dataanalys* med samma nummer.

Koefficientbilderna nedan domineras positivt av BRP-variabler, Åkermark (ha), Anställda med eftergymnasial utbildning, Standardkostnad kollektivtrafik och Utpendling. Negativt domineras den av Anmäld skogsavverkning, Areal Skogsodling och Skattesats till region, se figur nedan (se större figur i databasfilen fliken *Diagram Dataanalys*).

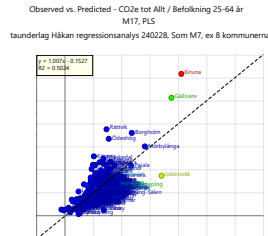


Figur 35. Koefficientbild för CO<sub>2</sub>e tot / Bebyggd och anlagd mark. De åtta avvikande kommunerna är exkluderade. Se större figur i databasfilen fliken *Diagram Dataanalys* med samma nummer.

### CO<sub>2</sub>e tot / Befolkning 25–64 år

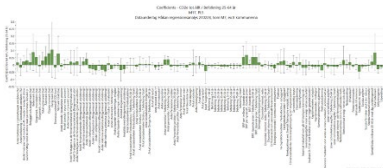
Med de åtta avvikande kommunerna uteslutna fick modellen värden på  $R^2 = 0,50$  och  $Q^2 = 0,32$ , dvs långt över de utan exkluderade kommuner. Modellen domineras positivt av höga markarealer och BRP-variabler, se figur nedan (se större figur i databasfilen fliken *Diagram Dataanalys*).





Figur 36. Observerade gentemot predikterade **CO2e tot / Befolkning 25–64 år**. Kommunerna är färgade enligt Övrig mark (ha). Se större figur i databasfilen fliken Diagram Dataanalys med samma nummer.

Modellen domineras av *markarealer* och *BRP-variabler*, någon ytterligare tolkning är svår att göra. I figuren nedan visas koefficientbilden (se större figur i databasfilen fliken Diagram Dataanalys).



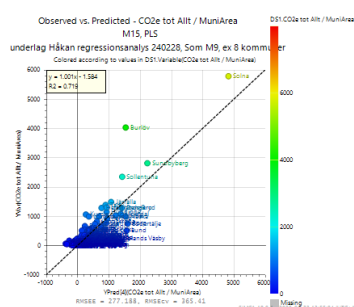
Figur 37. Koefficientbilden för **CO2e tot / Befolkning 25–64 år** domineras positivt av *markarealer* och *BRP-variabler*. De åtta avvikande kommunerna är exkluderade. Se större figur i databasfilen fliken Diagram Dataanalys med samma nummer.

### CO2e tot / Befolkning totalt

I detta fall blev modellen sämre när de åtta kommunerna uteslutits,  $R^2 = 0,18$  och  $Q^2 = 0,14$ . Den modellen är för dålig för att kunna dra några slutsatser från.

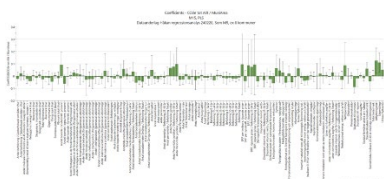
### CO2e tot / Kommunarea

Utan de avvikande exkluderade kommunerna är modellen för CO2e tot / Kommunarea i stort sett oförändrad,  $R^2 = 0,72$  och  $Q^2 = 0,49$ , se figur nedan (se större figur i databasfilen fliken Diagram Dataanalys).



*Figur 38. Observerade gentemot predikterade CO<sub>2</sub>e tot / Kommunarea. Kommunerna är färgade enligt kommunarean. De åtta avvikande kommunerna är exkluderade. Se större figur i databasfilen fliken Diagram Dataanalys med samma nummer.*

Koefficientbilden liknar mycket modellen där alla kommunerna är med, se figur nedan (se större figur i databasfilen fliken *Diagram Dataanalys*).



*Figur 39. Koefficienter för CO<sub>2</sub>e tot / Kommunarea. De åtta avvikande kommunerna är exkluderade (se större figur i databasfilen, fliken Diagram Dataanalys).*

Sammanfattningsvis blir modellerna oftast bättre då de avvikande kommunerna utesluts.

### 5.3.6 Analys 6: Logaritmerade variabelvärden

PLS- modellering fungerar bäst med approximativt normalfördelade variabler, ett annat sätt att hitta samband med skevfördelade variabler är att logaritmera värdena, då kan den resulterande, transformerade variabeln bli mer normalfördelad. Detta kan vara lämpligt om data har en skev fördelning som när det finns många små värden, men bara några få stora. Sådana mönster kan ofta uppstå vid självförstärkande processer som till exempel befolkningens mängden i en kommun och de variabler som direkt påverkas av den. Dataunderlaget i detta projekt bedömdes som lämpligt för att testa denna metod.

Analysen ledde emellertid inte fram till mer relevant information än det som redan framkommit i de tidigare analyserna, varför de resultat av analyserna med logaritmerade värden här utelämnas.

## 6 Genomförda åtgärder i kommuner ("Glo och sno"- exempel)

---

### 6.1 Urval av exempel på åtgärder

Baserat på IVL:s expertbedömningar av rådighet fördes i samråd med kommunerna i projektets referensgrupp en diskussion om hur verktyget skulle kunna vidareutvecklas för att bättre ge stöd i kommunernas praktiska klimatarbete. Deltagarna betonade att även om många åtgärder finns tillgängliga, är det svårt att mäta deras effekt. Det finns behov av att kartlägga vad som fungerar bäst i olika kommuner och situationer. För att vara relevant bör ett verktyg ge konkret vägledning, tillhandahåller uppdaterad information och skapa möjligheter för kommuner att lära av varandra.

Persontransporter och el- och fjärrvärme identifierades som de två åtgärdsområden där kommunerna kan göra störst skillnad och har stor rådighet. Kommunerna ville dessutom att rådighet skulle beskrivas utifrån ett användarperspektiv, inte bara utformningsperspektiv. Ur detta perspektiv är det den aktör som har möjlighet att omsätta en lagstiftning till faktiska utsläppsminskningar som har rådighet över utfallet av ett styrmedel. Med detta som utgångspunkt valdes ett antal goda exempel ut på kommunala initiativ där man utnyttjat sin rådighet (ur ett användarperspektiv) för att få till stånd utsläppsminskningar.

Exemplen nedan inkluderade möjligheten att arbeta med området transport genom att begränsa biltrafik och underlätta för gång, cykel och kollektivtrafik samt att arbeta med energidistribution inom energiområdet. Bygg- och anläggningsaktiviteter lyftes också som åtgärdsområden där kommuner har stor möjlighet att påverka. I det fallet finns det ett stort konsumtionsbaserat utsläpp som sker "uppströms" vid produktion av byggmaterial (till exempel cement, stål och asfalt).

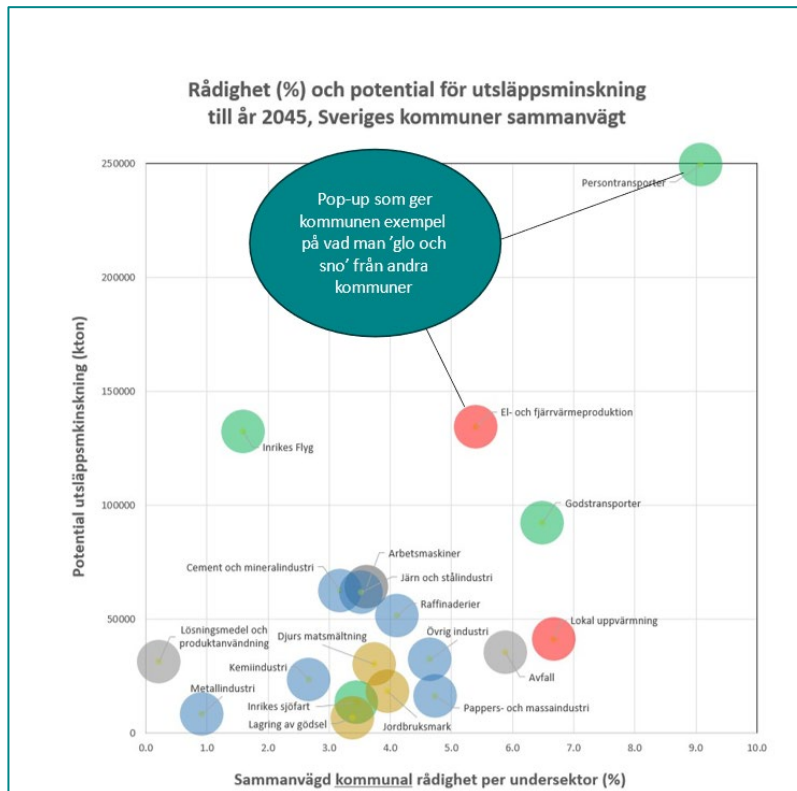
Webbverktyget Panorama har varit en viktig datakälla i detta projekt för urval av åtgärder och skattning av potentialer för utsläppsminskning. Åtgärdsuppsättningen i Panorama har emellertid nationell utgångspunkt och inte utformade och anpassade för kommunernas behov, och deras formella rådighet ligger ofta på nationell eller EU-nivå. Deltagande kommuner påpekade dock under workshoppar att kommuner har praktisk rådighet att åstadkomma utsläppsminskningar på många olika sätt, även om deras formella rådighet kan

vara låg. Kommunen kan ha rollen som myndighet, arbetsgivare, upphandlare, markägare, informatör/ influerare och som testbedd. Ett exempel på rådighet som kommuner har är upphandling och upphandlingskrav. Kommunen har både praktiskt och formell rådighet kring upphandling och det är ett exempel som inte finns med i Panorama.

För att komplettera bilden av rådighet önskade deltagande kommuner att verktyget kan ge exempel inom olika områden vad kommuner kan göra rent praktiskt, så kallade "Glo & sno-tips". Flera andra källor inom området har också motsvarande typ av tips (se beskrivningar senare i detta avsnitt om Klimatkommunerna, CDP och Viable Cities). Dessa typer av tips kan skilja sig från den som redan finns i andra verktyg. Vid närmare diskussion med deltagande kommuner framkom att de gärna vill att förutsättningarna för att en åtgärd ska kunna införas beskrivs rent praktiskt. De ville också veta vad som hade gått bra och vad som hade gått mindre bra i genomförandet i en annan kommun, så att de inte behövde upprepa misstag. Förhoppningen är att en utförligare beskrivning om förutsättningarna ska underlätta för kommuner att kunna avgöra om åtgärden skulle fungera även i deras kommun och hur de ska gå till väga. De önskade också veta vilka åtgärder som har stor potential att minska klimatgasutsläpp.

I bilden nedan visas ett diagram som är en överblick av Sveriges utsläppssektorer och hur de förhåller sig till den potentiella utsläppsminskningen (Y-axeln), och till den kommunala rådigheten (X-axeln). Den kommunala rådigheten (X-axeln) antas vara samma i alla kommuner, potentiell utsläppsminskningen (Y-axeln) avser nationella värden dvs. summan av alla kommuner. Diagrammet ger enbart en generell bild och alla kommuner har inte samma relationer, bilden avser att ge en översikt.

Två åtgärdsområden, persontransporter och el- och fjärrvärme, sticker ut i sammanvägningen av potentialen för utsläppsminskning och kommunal rådighet.



Figur 40. Överblick av Sveriges utsläppssektorer och hur de förhåller sig till den potentiella utsläppsminskningen (Y-axeln) och till den kommunala rådigheten (X-axeln). Två åtgärdsområden, persontransporter och el- och fjärrvärme, sticker ut i vår sammanvägning av utsläppsminskningspotential och kommunal rådighet.

## 6.1.1 Persontransporter

Klimatkommunerna har en kunskapsbank där det finns tips på åtgärder, bland annat förklarar vad som behöver göras för att få en övergång till en fossilberoende fordonsflotta. Det behöver ske saker parallellt inom tre områden och att det finns en bred samsyn kring detta. Dessa tre saker är (Klimatkommunerna, 2024):

- 1) Fordonen behöver bli alltmer energieffektiva,
- 2) Andelen fordon som drivs med förnybara bränslen eller el måste öka
- 3) Biltrafiken behöver minska.

Inom området i punkt 1, har kommunen generellt sett låg beslutande rådighet. Inom området i punkt 2 påverkas kommuners praktiska rådighet mycket av hur staten och EU-agerar. Om Sveriges regering beslutar att minska eller höja reduktionsplikten så påverkar det alla. Men något som kommuner kan göra är att ställa upphandlingskrav för den egna fordonsflottan liksom i olika projekt. Inom

området i punkt 3 har kommuner stor praktisk rådighet och det finns ett antal kända och beprövade åtgärder som kan användas.

De åtgärder som efter en vetenskaplig genomgång har visat sig ha mest effekt att begränsa biltrafik i europeiska städer presenteras i tabellen nedan (Kuss and Nicolas, 2022). Som visas i tabellen har alltså utsläpps- eller trängselskatt visat sig vara det effektivaste sättet för att få ner biltrafiken liksom bilfria gator och separerade cykelvägar.

City car use reduction strategies ranked			
INTERVENTIONS	'STICK' ELEMENTS	'CARROT' ELEMENTS	EFFECTIVENESS
1. Congestion charge	Drivers pay to enter city centre	Revenues go to city's sustainable transport schemes	12-33% reduction in city-centre cars
2. Parking & traffic control	Remove parking spaces, alter traffic routes	Replace parking spaces with bike lanes and walkways, add car-free streets	11-19% drop in city-centre cars
3. Limited traffic zone	Exclude cars from part of the city (except residents)	Violation fines fund public transport	10-20% reduction in city-centre cars
4. Mobility service for commuters		Workers given free public transport pass, then private shuttles to workplace	37% drop in car commuters
5. Workplace parking charge	Drivers pay to park at work	Cash-out scheme for employees to use public transport; parking revenues fund public transport	8-25% reduction in car commuters
6. Workplace travel planning	Parking management and removal of spaces	Discounts for public transport; improved bike infrastructure; advice to help commuters use public transport/walk/cycle	3-18% drop in car use by commuters
7. University travel planning	Reduced parking on campus	Discounts for public transport; improved bike infrastructure; advice and promotion to students and staff of car alternatives	7-27% reduction in car use by university commuters
8. Mobility services for university		Free public transport pass and shuttle connections for students	24% drop in students commuting by car
9. Car sharing		Car sharing access integrated to work and neighbourhoods	12-15 private cars replaced by each shared car
10. School travel planning		Advice and events to help students and parents walk, cycle or carpool to school	5-11% reduction in car use for school trips
11. Personalised travel planning		Discounted public transport; advice to help city residents walk and cycle	6-12% drop in car use share among residents
12. App for sustainable mobility		Rewards for achieving targets for walking, cycling or using public transport	73% - proportion of app users declaring reduced car use

Figur 41. De tolv mest effektfulla åtgärderna för att minska biltrafiken, rankade i tabellen från den mest effektiva och nedåt (Kuss and Nicolas, 2022). Från websidan: <https://theconversation.com/12-best-ways-to-get-cars-out-of-cities-ranked-by-new-research-180642>

**Nedan visas exempel på städers arbete med att begränsa biltrafik, samt stimulering av gång, cykel och kollektivtrafik (punkt 2 i tabellen ovan)**

(Gustavsson Binder, T. m.fl. (2023); Dickinson, J. m.fl. (2024)).

- Föreslå och genomföra kombinerade åtgärds paket. Det behövs en mix av samverkande åtgärder för att kunna förändra invanda resmönster. Att förändra hur stadens ytor används och att ta bort utrymme för biltrafik men också att ge utrymmet till de aktiviteter som man vill främja.
- Kommunikationen med medborgarna är central, både under förberedelserna och efter genomförandet. Huvudbudskapet bör vara visionen för staden och stadskvalitetsvinsterna för invånare och besökare snarare än enskilda trafiktekniska åtgärder.
- Viktigt med acceptans för åtgärderna, men invånarnas motstånd överskattas ofta av politiker. I ett antal städer har det visats sig finnas en så kallad tyst majoritet som är positiva till omvandling av stadsmiljö på bekostnad av bilens framkomlighet.
- För acceptansen och även för resultatet är det bra att ha en tydlig process för olika gruppers möjlighet till deltagande. Öppenhet inför mindre anpassningar, men hålla fast vid huvudinriktningen.
- En framgångsfaktor är att låta planeringen ta tid för att åtgärderna ska vara utredda och konsekvensbeskrivna. Genomförandet bör gå snabbt för att de positiva effekterna ska synas tidigt efter byggstart.
- Politiskt ägarskap nödvändigt. Förankring och stöd hos ledande politiker och tjänstepersoner som kan backa genomförandet behövs för såväl det interna ledarskapet som utåt mot medborgarna.

Mer information om detta arbete finns att läsa i (Gustavsson Binder, T. m.fl. (2023)<sup>13</sup>; Dickinson, J. m.fl. (2024)<sup>14</sup>).

**Nedan visas exempel på hur städer arbetar med att minska biltrafiken vid ny- eller ombyggnation och hur gröna transportplaner användas som ett komplement till detaljplaner (Larsson, M-O. (2019)).**

Gröna transportplaner är en process och samverkansform där kommunen tillsammans med berörda aktörer (som fastighetsägare, arbetsgivare och

---

<sup>13</sup> <https://www.wwf.se/dokument/gent/>

<sup>14</sup> <https://ivl.diva-portal.org/smash/get/diva2:1840739/FULLTEXT01.pdf>

kollektivtrafik) samverkar för att hitta lösningar för hållbart resande och godstransport och som ska leda till en gemensam överenskommelse. Ett exempel är från Chalmersområdet i Göteborg. Inför planändring och förtätning med 4000 arbetsplatser var kravet från staden att biltrafiken i området inte fick öka. Beslutet baserades på stadens mål om minskad biltrafik och ökad kollektivtrafik.

Trafikkontoret bjöd in alla berörda parter och anlidade en konsult som drev processen. Parterna deltog i arbetsmöten och konsulten tog fram förslag på åtgärder. Förslaget förankrades internt i respektive organisationer innan den gemensamma avsiktsförklaringen undertecknades. Det viktigaste parterna kom överens om var att antalet parkeringsplatser inte skulle öka. Staden skulle bland annat förbättra möjlighet till kollektivtrafik, cykelvägar och lånecykelsystem. Arbetsgivare och fastighetsägare skulle på olika sätt uppmuntra och underlätta användning av kollektivtrafik, cykel och gång samt marknadsanpassa parkeringsavgifter. Flera uppföljningar har genomförts.

Trafiknämnden i Göteborg har i vissa fall krävt en avsiktsförklaring till den gröna transportplanen för att godkänna bygglov och detaljplaner. Även om det inte är juridiskt bindande ställer det vissa krav på aktörerna att uppfylla sin del i den gröna transportplanen.

Den stora fördelen med gröna transportplaner med en avsiktsförklaring är att aktörerna har ett gemensamt mål och åtagande och det ger legitimitet åt att satsa strategiskt på gång- cykel och kollektivtrafikåtgärder. Det ger också förståelse hos alla parter varför åtgärder genomförs och vad parterna själva kan göra för att förbättra trafiksituationen.

Mer information om detta arbete finns att läsa i Larsson, M-O. (2019)<sup>15</sup>.

## 6.1.2 El och fjärrvärme

De kommunala energibolagen utgör en betydande och viktig del av den svenska energimarknaden. Mycket har redan gjort för att fasa ut fossila bränslen från den egna energimixen men en aktiv lokal energipolitik kan spela en viktig roll för att göra det enklare för andra aktörer och sektorer att effektivisera, elektrifiera och för

---

<sup>15</sup> <https://ivl.diva-portal.org/smash/get/diva2:1549598/FULLTEXT01.pdf>



att öka andelen förnybar el- och värme i energisystemet. Det finns många goda exempel på kommunala energibolag som driver utveckling av fjärrvärme, investeringar i förnybar energi, laddinfrastruktur för elfordon och energieffektivisering (Klimatkommunerna, 2025). För att hantera en ökande andel förnybar väderberoende elprodukt har det blivit viktigt att kunna erbjuda flexibilitet, balanstjänster och lagring av el också lokalt.

Här beskrivs kort erfarenheter från initiativet *Effekthandel Väst* (Göteborg Energi, 2025) som är en flexibilitetsmarknad där du elnätskunder kan sälja flexibilitetstjänster. Det är ett samarbete mellan Göteborg Energi och Mölndal Energi som visar hur lokala flexmarknader kan stärka elnätets stabilitet och stödja energiomställningen. Genom detta initiativ har företagskunder fått möjlighet att bidra genom att justera sin elförbrukning, använda batterilager eller tillföra egen elproduktion under kritiska timmar. Dessutom har stödtjänstmarknader, i samarbete med Svenska kraftnät, använts för att säkerställa stabil nätfrekvens och förebygga överbelastning i elsystemet. Effekthandel Väst är ett relativt nytt initiativ men man har visat att framgångsrika lokala flexmarknader kräver nära samarbete mellan kommunala energibolag, företagskunder och aggregatorer. Teknisk infrastruktur, som system för styrning och övervakning, samt tydliga regelverk är avgörande för att underlätta deltagande. Förankring hos lokala och nationella beslutsfattare, samt ekonomiska incitament för investeringar i förnybar energi och batterilager, är centralt. Samverkan med Svenska kraftnät är också viktig för att integrera lokala lösningar i det nationella kraftsystemet. Erfarenheterna är delvis positiva med det finns också utmaningar:

Erfarenheterna från Effekthandel Väst visar att lokala flexmarknader kan bidra till trygghet och flexibilitet i det lokala elnätet samtidigt som företagskunder och hushåll får ekonomiska fördelar. Investeringar i batterilager och smart styrning stärker både den lokala nätkapaciteten och det nationella elsystemet. Initiativet har också visat att flexibilitet kan användas som en lösning för att hantera ökad efterfrågan på ett kostnadseffektivt sätt.

Utmaningarna inkluderar osäkerhet kring framtida intäkter från stödtjänstmarknader, vilket kan avskräcka mindre aktörer från att delta. Dessutom ställer snabb förändring i elförbrukning och produktion krav på en välplanerad och långsiktig strategi för investeringar i både nätkapacitet och tekniska lösningar.

Effekthandel Väst fungerar som ett exempel på hur samarbete mellan kommunala energibolag kan skapa innovativa lösningar för att möta utmaningarna i

energiomställningen, samtidigt som det stödjer lokalsamhället och bidrar till nationella klimatmål.

Mer information om detta arbete finns att läsa i rapporten *Effekthandel Väst* (Göteborg Energi, 2025).

### 6.1.3 Bygg och anläggning

Sveriges kommuner har en central roll i att leda omställningen till klimatvänliga byggnader och infrastruktur genom att integrera klimatmål i stadsplanering, ställa krav på hållbart byggande, optimera energisystem och driva på cirkulära lösningar. Genom kombinationen av styrmedel, innovation och samverkan kan de minska utsläppen och skapa långsiktigt hållbara samhällen. Bygg- och fastighetssektorn står för ett klimatavtryck i nivå med Sveriges inrikes transporter räknat som konsumtionsbaserat, där över hälften av utsläppen kommer från importerade varor och tjänster. Med energisnålare hus, större andel elektrifierade transporter och ökad användning av förnybar energi flyttas fokus från drift- till byggskedet. Nyckelstrategier för att minska dessa så kallade 'inbäddade' utsläpp inkluderar åtgärder för att minska materialanvändning, skifte mot mindre utsläppsintensiva material, optimerad logistik samt elektrifiering av arbetsmaskiner och tunga transporter. Materialval, särskilt för platta och stomme, har stor betydelse då betong ofta står för den största påverkan. Sveriges kommuner står tillsammans för en betydande del av nyproduktion av både byggnader och infrastruktur och har möjlighet att agera i flera roller (som beställare, utförare osv.). Här beskrivs kort erfarenheter från ett projekt i Skellefteå som har haft som mål att elektrifiera arbetsmaskiner och transporter.

Erfarenheterna från elektrifieringsprojektet vid Bergsbyns företagspark i Skellefteå belyser betydelsen av samverkan och strukturerade arbetssätt för att lyckas med en omfattande övergång till elektrifiering. Projektet fokuserade på att elektrifiera arbetsmaskiner och transporter, vilket innefattade installation av energilager och fasta laddningspunkter samt implementering av nattladdning. Trots tekniska utmaningar, som långa leveranstider för energilager och tillbehör, och svårigheter med den praktiska hanteringen av energilager, uppnåddes betydande framsteg genom effektiv planering, regelbundna produktionsmöten och en tydlig struktur för kunskapsförmedling mellan aktörer.

För att säkerställa framgång i liknande framtida projekt krävs både praktiska och politiska åtgärder. Tidig planering är avgörande för att hantera tekniska och

logistiska utmaningar, och utveckling av standardiserade lösningar med leverantörer kan förenkla implementeringen. Dessutom behövs en stark politisk förankring och långsiktigt engagemang för att stötta övergången, inklusive ekonomiska incitament och tydliga riktlinjer för elektrifiering. Det är också viktigt att anpassa lösningarna till lokala förhållanden, såsom säsongsvariationer, som kan påverka prestanda och drift.

Energilager framstod som resurskrävande och mindre kostnadseffektiva än fasta laddningspunkter, vilket understryker behovet av att utvärdera tekniska lösningar noggrant. Sammanfattningsvis visar projektet att elektrifiering är möjlig och fördelaktig, men att dess framgång bygger på stark samverkan, teknisk anpassning och politiskt stöd för att möjliggöra en långsiktig och hållbar omställning (Hörnfeldt et al., 2023).

## 6.1.4 Åtgärdssammanställningar från andra organisationer

Många svenska kommuner rapporterar redan klimatrelaterade åtgärder och initiativ inom ramen för flera parallella samverkansinitiativ (till exempel inom ramen för Klimatkommunerna<sup>16</sup>, CDP<sup>17</sup>, Viable Cities<sup>18</sup>). Det finns samlingar av åtgärder utförda av kommuner för att minska klimatgas utsläpp, bland annat hos Klimatkommunerna, CDP och Viable Cities.

### *Klimatkommunerna*

Klimatkommunerna är en ideell förening för kommuner och regioner i Sverige som syftar till att effektivisera och skynda på arbetet med att minska utsläpp av klimatgaser genom samverkan. Tanken är att erfarenhetsutbyte men även gemensamma projekt för att hitta lösningar som ska skynda på omställningen. De kommuner och regioner som vill bli medlemmar måste ansöka om medlemskap och genomgå ett medlemstest. De måste uppfylla vissa kriterier som att sätta upp mål som antas av politiken om minskade utsläpp, ha en handlingsplan och genomföra åtgärder. Idag består Klimatkommunerna av ett 50-tal medlemmar<sup>19</sup>. Klimatkommunerna samverkar och har erfarenhetsutbyte och delar med sig av exempel men de bedriver också ett påverkansarbete utifrån kommunernas roll för att skynda på det nationella klimatarbetet. Spridning av erfarenheter och goda

---

<sup>16</sup> <https://klimatkommunerna.se/>

<sup>17</sup> <https://www.cdp.net/en/about-CDP>

<sup>18</sup> <https://viablecities.se/klimatneutrala-stader-2030/>

<sup>19</sup> <https://klimatkommunerna.se/medlemmar/>

exempel sker på många olika sätt bland annat genom nätverksträffar för medlemmar men även utåt genom nyhetsbrev, webb etc. På Klimatkommunernas websida finns även en kunskapsbank där alla som vill kan ta del av exempel på åtgärder inom olika områden ref<sup>20</sup>. Föreningen Klimatkommunerna är även medlem i Viable Cities som beskrivs lite längre fram och ingår även i 2030-sekretariatet.

### *CDP*

CDP är internationell ideell organisation som driver ett standardsystem för mätning och hantering av miljöpåverkan inom klimat, vatten, skog och plast. Detta riktar sig mot städer, regioner, stater och företag. De som kopplar sig till systemet bidrar till en databas över organisationers påverkan på miljöområdena samt deras åtgärder. Genom att svara på olika frågeformulär och delge data får användaren hjälp med att identifiera sina största risker och möjligheter, utvärdera och motivera internt arbete, jämföra sig med andra organisationer samt utforma ens miljöstrategi och prioritera åtgärder. Frågeformulären är anpassade efter olika sektorer, till exempel energi, transport och finans. Som medlem kan man se vad andra organisationer har gjort för att minska sin miljöpåverkan och därmed få inspiration på åtgärder. Informationen om åtgärder inkluderar olika effekter, exempelvis kostnad och utsläpp.

Varje år rankas företag och städer som är kopplade till systemet baserat på deras mätningar och får CDP-poäng för deras framsteg. I listan över ledande städer inom miljöarbete år 2023 är fyra svenska städer med av 120 totalt (CDP, 2023). Dessa är Uppsala, Stockholm, Malmö och Lund. Städerna på listan har rapporterat ungefär fyra gånger fler åtgärder för klimatanpassning och utsläppsminskning jämfört med länder som inte är med på listan.

### *Viable Cities*

Viable Cities är ett strategiskt innovationsprogram med stöd från Energimyndigheten, Vinnova och Formas. Genom satsningen Klimatneutrala städer 2030, som är en central del av Viable Cities, arbetar 23 svenska städer tillsammans med nationella myndigheter för att leda klimatomställningen. Fokus ligger på att testa nya arbetssätt, dela erfarenheter och utveckla lösningar som främjar både klimatet och ekonomin samt förbättrar livskvaliteten. Genom Klimatkontrakt 2030 sammanställs och revideras städernas klimat- och hållbarhetsåtaganden årligen, i partnerskap med Viable Cities och sex

---

<sup>20</sup> <https://klimatkommunerna.se/kunskapsbank/>

myndigheter. Målet är att genom samverkan accelerera omställningen med ambitionen att minska utsläpp, spara energi, skapa inkluderande mobilitet och införa nya styrformer. I ett initiativ som kallas "Glo och sno" lyfter Viable cities lokala initiativ som sätter handling i fokus som bidrar till ambitionen klimatneutrala städer 2030. Initiativ inom sju områden lyfts fram;

1. Bygg och fastigheter
2. Ekologisk hållbarhet
3. Energi
4. Finansiering, investering och upphandling
5. Governance (styrning och ledning)
6. Mobilitet och transport
7. Samhälls- och stadsplanering

## 7 Sammanfattning av resultat

---

### 7.1 Inledning

Projektet Climate story har inte levererat något enskilt "resultat" vilket inte heller vad syftet med projektet. I stället består resultatet av webbanalysverktyget och databasen, samt utredningar och analyser om klimatutsläpp, utredningar om kommundata, utsläpp, energi, aktörers rådighet, indikatorer mer mera.

Varje ovan nämnd projektdel har emellertid resultat som kan beskrivas som kunskapsuppbyggnad, insikter, förtydliganden, utredning och liknande, samt websida och databasfilen. Resultatet från de olika projektdelarna presenteras i följande avsnitt.

### 7.2 Databas

Inom projektet har en omfattande databas tagits fram och finns sparad i en excelfil. Filen består av ett antal flikar med tabeller och övriga instruktioner. Några av flikarna är datatabeller med ett stort antal numeriska värden sorterade i poster (rader) och variabler (kolumner). Därutöver finns ett större antal attributtabeller med beskrivande information kopplade till datatabellerna. I filen finns också ytterligare flikar med bland annat underlag till webverktyget, bland annat korrelationsmatriser. Detaljerad information om databasen och dess innehåll finns i databasfilen (Excel).

### 7.3 Webbanalysverktyget

Projektet har resulterat i ett webbaserat analysverktyg som är tillgängligt via websidan <https://www.klimatanalys.se/climate-stories>.

Verktyget har beskrivits i denna rapport. Uppsättning av webverktyget var en av huvudleveranserna från projektet. Websidan kommer att vara i drift under minst fem år efter projektavslutet (vilket är från 2025-02-28.)

## 7.4 Dataanalyser av utsläpp och indikatorer

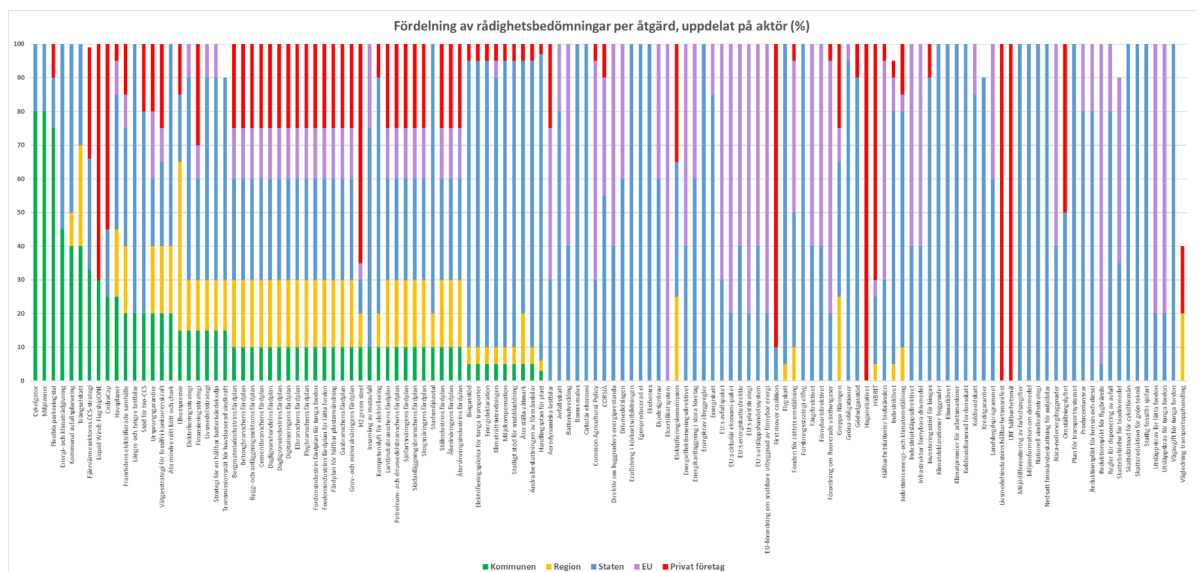
Resultatet av dataanalyserna gav generellt färre svar än förväntat för att förstå relationer och samband mellan klimatutsläpp och andra variabler. I detta avsnitt sammanfattas de generella slutsatser som dataanalyserna visade:

1. Många variabler samvarierar med andra variabler. Generellt sett samvarierar utsläpp i första hand med variabler som är korrelerade med kommunens befolkning, och i andra hand med glesbygds- och storstadskommuner.
2. De flesta kommuner i Sverige tyckas ha relativt liknande utsläppsmönster för klimatgaser, det gäller i synnerhet konsumtionsbaserade klimatavtryck men även i hög grad territoriella utsläpp. Ett fåtal kommuner avviker avsevärt, dessa är storstadskommuner (Stockholm, Göteborg, Malmö) och kommuner med speciellt stora utsläppande anläggningar (Gotland, Luleå, Lysekil, Oxelösund, Stenungssund, Göteborg).
3. Av de sju utsläppsmått som analyserades så var det konsumtionsbaserat klimatavtryck som bäst kan modelleras med indikatorer (förklaringsgraden >90%). Viktigt att understryka är analysen enbart beror av underlag från ett år (2019).
4. CO<sub>2</sub>e kons påverkas klart starkast av befolkningsvariabler, men det finns också en grupp av antikorrelerande indikatorer (förändras motsatt mot CO<sub>2</sub>e kons), som verkar utgöras av stad-glesbygdsperspektivet.
5. CO<sub>2</sub> och CO<sub>2</sub>e tot som har hög samvariation sinsemellan, kunde först bara förklaras till ca 30% av indikatorerna med alla kommuner med. När avvikande kommuner (åtta) uteslöts ökade förklaringsgraden avsevärt till ca 55–70 %.
6. För utsläppsmåtten som uttrycks som kvoter; CO<sub>2</sub>e tot/ Bebyggd och anlagd mark, och CO<sub>2</sub>e tot/ Befolkning låg förklaringsgraderna nära 0, men efter att avvikande kommuner exkluderades ökade förklaringsgraden avsevärt till ca 50%
7. CO<sub>2</sub>e tot/ kommunarea har relativt hög förklaringsgrad när den analyseras separat (R<sup>2</sup> = 0,69). Tolkningen är emellertid oklar och ett tiotal kommuner är annorlunda (vilka de flesta inte är samma som de åtta kommuner som

exkluderats som avvikande). Möjligen kan denna kvot hänga väl ihop med glesbygd-stad-dimensionen.

## 7.5 Rådighet och kommuners klimatarbete

Rådighetsbedömningarna resulterade en uppsättning av rådighetsvärden mellan 0–100 % för varje kombination av åtgärdsverktyg och aktör. I själva verket var det relativt många av åtgärdsverktøygen som var utdaterade, inte relevanta eller kunde inte bedömas. Totalt gjordes ca 650 rådighetsbedömningar. Fördelningarna av de bedömda rådigheterna uttryckta som procent per åtgärd och uppdelat per aktör, visas i figuren nedan (Se större bild i Databasfilen (Excel)).



Figur 42. Fördelning av rådighetsbedömningar (%) per åtgärdsverktyg, uppdelat på aktör. Sorterat från vänster med kommunernas högsta rådighet (gröna staplar). Se större bild i Databasfilen (Excel).

Det kan konstateras att kommunernas rådighet är relativt låg (gröna staplar), av alla bedömda åtgärdsverktyg är det enbart ett fåtal som ligger över 10%. Om åtgärdsverktøygen och deras bedömda rådighet omsätts till åtgärdsområden och tillhörande potential för utsläppsminskningar, så är det enbart ett fåtal procent av den totala potentialen som täcks av kommunens bedömda rådighet.

## 7.6 Trenddata



Datan som skulle kunna vara aktuell för trendanalys finns dels som territoriella variabler, dvs sådana som händer inom kommunen som till exempel trafikflöden, dels som konsumtionsbaserade i form av inköp av kommunorganisationen. Vissa data finns på kommunorganisationen, och mycket finns utspridda på många olika nationella myndigheter. För vissa data ska vara tillgängliga krävs en särskild insats.

Generellt är det få variabler som registreras både per månad och per kommun, och ännu färre som sparas på ett organiserat sätt. Vissa data som till exempel energi, lyder under mer eller mindre sekretess och är inte åtkomliga. I allmänhet är kommundatan utspridd i organisationen och sparas inte samordnat.

Viktiga undantag är befolkningsvariabler, som migration, födda, döda, in- och utflyttning, kommun finns tillgängligt med ca två månaders fördröjning efter en månads utgång. Även en del ekonomiska mätetal som sysselsättning, sociala ersättningar och bidrag, konkurser, disponibel kapacitet och beläggning för gästnätter för övernattnings finns tillgängliga på motsvarande sätt.

Sammanfattningsvis är offentliga allmänna relevanta data mer eller mindre svårtillgänglig, fragmentarisk, utspridd i ansvar för insamling och lagring, utspridd i organisationen, eller att system saknas för systematisk lagring och ansvarsfördelning.

Kommunens inköpsdata är för liten för att kunna analyseras på månadsnivå, och uppföljningsarbetet kan endast göras på årsnivå eller ännu mer sällan, men då fångas inte stora viktiga sällanköp in.

## 8 Diskussion / Analys

---

### 8.1 Verktøyets användbarhet

Webbverktøyets tänkta användning förklaras i detalj under avsnittet *Verktøyet Climate story*. Verktøyet er av karakteren at den i sig inte ger några svar eller resultat, utan det er opp til brukeren at sjålv utforska hur det ska kunna brukas, og vilka eventuelle sluttsatser den kan dra av analyserna. Eget utforskande möjliggjøres gjennom de valmøjligheter som finnes i verktøyet avseende datapresentationen.

Verktøyet har sine tydelige begrensninger i at det i stort saknas kommunspezifika modifieringar, kostnadsdata for åtgärder, og funksjon for at foreslå særskilte åtgärder till en særskild aktør.

### 8.2 Dataanalyser

Dataanalyserna viser at det er svært at generellt beskrive vilka egenskaper som påverkar klimagasutslæppen i en kommune. De antaget relevante egenskaperna beskrives med valde indikatorer.

Eftersom kommuner i Sverige er mycket ulike i mange avseenden er en spørsmål om analysen av de territoriella utslæppen skulle kunne forenkles gjennom at ekskludere avvikende kommuner som antas vera få till antallet. Dette bekræftades till stor del eftersom forklaringsgraderna av flere utslæppsmått økade radikalt från låge nivåer till ca 50–70 %, gjennom at utslute enbart åtte kommuner. Dessa kommuner var två helt ulike grupper, de tre storstadskommunerna, og fem "industrikommuner".

Forklaringsgraderna var så pass høge med dessa kommuner ekskluderte, så at det skulle gå at gjøre en relativt bra modell for kommunernas klimagasutslæpp bygd på indikatorerna. Bedømming er emellertid at modellen ikke skulle vera praktisk brukbar og dessutom kræve at ett stort antal indikatorer skulle innefattas i modellen.

For CO<sub>2</sub>e kons (konsumtionsbaserte utslæpp) oppnås en mycket hög forklaringsgrad (> 98%) gjennom at enbart baserte den på befolkningsvariabler. Dette bør tolkes som at det er konsumtionsmønster i stort i kombinasjon med konsumtionsvarornas klimatavtrykk som orsaker det totale klimatavtrykket,

snarare än inkomstskillnader i sig. Det bör emellertid understrykas att indelningen i kommuner, dvs geografi, innebär att hela befolkningen inom kommunerna slås samman till medelvärden. Eftersom det fanns en mycket hög korrelation mellan konsumtionsutsläpp och befolkningsvariabler skulle det eventuellt vara möjligt att bygga en tillförlitlig modell för konsumtionsbaserat klimatavtryck. En återstående frågeställning är dock hur variationen mellan inkomstgrupper oberoende av kommun ser ut, samt variationen mellan kommuner inom samma inkomstgrupp.

### 8.3 Svagheter i dataunderlag

Emissionsdatan innefattar i allmänhet åren 2000, 2005, 2010, 2015–2020, den största bristen med underlaget är att åren 2011–2014 samt de senaste åren (2021–2023) saknas, vilket ger ett fragmentariskt dataunderlag.

Energidatan kunde i princip samlas in som planerat, med det stora problemet att mycket av värdena i källorna är dolda till följd av sekretess. Detta gäller både energianvändningsdata och energiproduktionsdata, men särskilt det senare. Eftersom en relativt stor andel av värdena totalt saknades gjordes bedömningen att underlaget i sin helhet på kommunnivå inte kunde användas för analyser eller i verktyget.

Underlaget från panorama har i allmänhet hög kvalitet och är detaljerad med avseende på åtgärder samt potentialer av utsläppsminskningar. En uppenbar brist var att underlagsvärdena är nationella och inte på kommunnivå. Detta kunde dock lösas med en godtagbar noggrannhet med den metod som användes i projektet, dvs att allokera ut värdena per kommun i förhållanden till dagens utsläppsnivå per sektor, och därefter harmonisera summan av de kommunala potentialerna. En brist är dock att det kan bli stora fel i vissa enskilda kommuner framför allt där det finns stora utsläppare. En annan brist med underlaget från panorama är att det är några år gammalt och håller på att uppdateras, detta gäller både värden och åtgärder, vilket har pågått under projektets gång.

Underlaget från konsumtionskompassen bedöms ha mycket hög kvalitet, emellertid fanns bara data för år 2019, vilket i sig gjorde det svårt att använda vid dataanalyser och i verktyget. Nyare data håller på att tas fram men kunde inte tas in i verktyget under detta projekt.

## 8.4 Rådighetsbedömning

Under processens gång har det blivit tydligt att det är svårt att bedöma rådighet och att det finns olika perspektiv att utgå ifrån. Det beslutades att åtgärderna skulle bedömas utifrån den aktör som har rådighet att utforma styrmedlet (utformningsperspektivet). Detta perspektiv resulterar i att den svenska staten eller EU oftast har direkt rådighet. Ett annat perspektiv är att titta på de aktörer som kan förverkliga att styrmedlet genomförs (användarperspektivet). I till exempel fallet elbusspremien är det staten som bestämmer över utformningen av styrmedlet. De aktörer som söker stödet är de som möjliggör att utsläppsminskningen som styrmedlet syftar till att åstadkomma faktiskt sker.

Användarperspektivet fokuserar därmed mer på praktisk tillämpning och om man skulle utveckla ett verktyg med syfte att vara handlingsorienterat för en specifik grupp hade detta perspektiv varit värdefullt. Detta bekräftas av en efterfråga från deltagande kommuner på praktiska exempel och implementering av åtgärder (användarperspektivet) i stället för rådighetsbedömning utifrån utformningsperspektivet. Kommunerna vet att de kan vidta ett antal åtgärder även där de inte har direkt utformningsrådighet.

De bedömningar av rådighet ur utformningsperspektiv och utsläppsminskningspotential ska i första hand ses som en indikation på storleksordningar. Utan ytterligare information om hur förutsättningarna ser ut i en specifik kommun är det svårt att göra en mer precis bedömning. Rådighetsbedömningar reflekterar inte heller hur olika styrmedel samverkar. Beslut på EU- nivå eller nationell nivå om att till exempel förbjuda förbränningsmotorer skulle innebära att åtgärder för att minska utsläpp från transporter på kommunal nivå skulle få mindre betydelse.

Panorama har inte alla åtgärder och styrmedel som kommuner har utformningsrådighet över, som till exempel upphandlingskrav. Utformningsperspektivet var bra underlag för att kommunicera internt och externt kring vilka aktörer som är relevanta.

Rådighetsbedömningen blev delvis subjektiv då forskare fick utföra bedömningar i flera olika ämnesområden, även i områden som inte är deras expertområde. Metoden innehöll emellertid konsultation med experter, men detta metodmoment borde i framtida studier expanderas till att involvera fler experter, till exempel inom förvaltning och EU.

## 8.5 Trenddata

Projektet innefattade att utreda möjligheten att använda indikatordata med hög tidsupplösning för att skapa ett instrument som momentant kan ge information om hur klimatavtrycket eller klimatutsläpp utvecklas ("klimattrendare", eller "nowcaster" för klimatutsläpp/avtryck).

Denna utredning var till stor del en besvikelse. Emellertid kan konstateras att det finns många variabler som registreras, sparas och skulle kunna analyseras och användas för att beräkna trender på månadsnivå, och bedömningen är att detta ändå är möjligt. Det skulle i så fall vara ett mycket viktigt verktyg i klimatarbetet eftersom snabba förändringar och trender i utvecklingen skulle ge snabb information som underlag till beslut att styra i en annan riktning.

Det är dock viktigt att framföra att dagens situation är långt ifrån att detta är möjligt i praktiken. Innan en "klimattrendare" för territoriella utsläpp kan bli verklighet krävs revolutionerande förändringar i datahantering på en lång rad myndigheter och kommuner i ett första skede, och därefter en rad stora projekt för att skapa och realisera ett sådant trendverktyg. Bedömningen är att behovet är mycket stort för att i klimatsyfte utöka insamling och bearbetning av månadsdata på kommunnivå.

## 8.6 Möjlig vidareutveckling

Kommunerna står inför många olika klimatåtgärder, och det är ofta svårt att avgöra vilka som är mest kostnads- och resurseffektiva. Samtidigt är det svårt att på ett enhetligt sätt bedöma utsläpps- och kostnadseffektiviteten hos olika klimatåtgärder, eftersom dessa är starkt beroende av kontexten och kommunens specifika förutsättningar. Genom att sammanställa och strukturera, och därefter analysera alla de åtgärder som rapporteras på olika plattformar, skulle det vara möjligt att identifiera storleksordningar och filtrera åtgärder utifrån geografi, storlek, ekonomi och annan karaktäristik. Detta skulle kunna bidra med insikter om vilka åtgärder som är mest kostnadseffektiva, dvs prioritera effekt i relation till insatta resurser.

Ett förslag från de deltagande kommunerna var att man skulle kunna utveckla ett AI-verktyg som tolkar data utifrån respektive kommuns förutsättningar och ger förslag på de mest kostnadseffektiva åtgärderna. Det skulle underlätta mycket, särskilt för små kommuner med begränsade resurser. Det skulle också vara viktigt

vid jämförelse mellan kommuner och sektorer, vilket var ytterligare något som kommunerna önskade skulle finnas i verktyget. Ytterligare ett önskemål från kommunerna handlade om en "samhällsnyttvärdering" av åtgärderna och att med hjälp av verktyget även kunna se vilken del av befolkningen som påverkas. Det skulle vara viktigt i kommunikationen med både invånare och politiker, inte minst för att få acceptans för åtgärder.

För att underlätta användningen av verktyget diskuterades en struktur där åtgärder kopplas till kommunens olika roller, såsom myndighet, upphandlare, markägare och beställare. Genom att lyfta fram vilken roll kommunen har i olika åtgärder kan man tydliggöra vilka möjligheter och begränsningar som finns för att påverka utsläppen.

De deltagande kommunerna som ingått i projektets referensgrupp betonade vikten av att verktyget hålls aktuellt och anpassas efter nya data. För att vara relevant över tid, särskilt när nya styrmedel och policyer tillkommer, behövs en långsiktig plan för uppdatering av verktyget. Flera deltagare såg betydande potential i verktyget och uttryckte önskemål om att vidareutveckla det efter projektets slut.

En annan viktig aspekt som lyftes var att verktyget inte bara ska ge en lista på möjliga åtgärder, utan även kunna vägleda i hur åtgärder kan realiseras och vilka samarbetsformer som kan vara effektiva. Nyckeln för ett lyckat verktyg ansågs vara att det ger konkret vägledning, tillhandahåller uppdaterad information och skapar möjligheter för kommuner att lära av varandra.

Analysen av det konsumtionsbaserade avtrycket, i kombination med den goda och högupplösta tillgången till befolkningsrelaterade variabler, visar att det förmodligen går att bygga användbara modeller för konsumtionsbaserat klimatavtryck. En möjlig vidareutveckling av webverktyget skulle kunna vara att utforma en modell för att beräkna det konsumtionsbaserade avtrycket individuellt för Sveriges kommuner.

## 9 Referensförteckning

---

Alber, G. och Kern, K., (2008) *Governing climate change in cities: modes of urban climate governance in multi-level systems*. OECD International Conference, 'Competitive Cities and Climate Change', 2nd Annual Meeting of the OECD Roundtable. Meeting of the OECD Roundtable Strategy for Urban Development, 9-10 October, Milan, Italy available.

[http://www.oecd.org/document/32/0,3343,en\\_21571361\\_41059646\\_41440096\\_1\\_1\\_1\\_1,00.html](http://www.oecd.org/document/32/0,3343,en_21571361_41059646_41440096_1_1_1_1,00.html)

Avfall Sverige, (2024), <https://www.avfallsverige.se/for-medlemmar/vagledning-och-stod/avfall-web/>

Boverket, <https://www.boverket.se/>

Bulkeley, H. och Kern, K. (2006). Local Government and the Governing of Climate Change in Germany and the UK. *Urban Studies*, 43(12), 2237–2259.

Bulkeley, H., Schroeder, H., Janda, K., Zhao, J., Armstrong, A., Chu, S.Y. och Ghosh, S., (2009). *Cities and Climate Change: The role of institutions, governance and urban planning*. Report prepared for the World Bank Urban Symposium on Climate Change.

Coxcoon, R. & Roberts, S. (2020) *Climate Action Planning Tool for Local Authorities, Centre for Sustainable Energy*. Strategy for Urban Development, 9-10 October, Milan, Italy.

[http://www.oecd.org/document/32/0,3343,en\\_21571361\\_41059646\\_41440096\\_1\\_1\\_1\\_1,00.html](http://www.oecd.org/document/32/0,3343,en_21571361_41059646_41440096_1_1_1_1,00.html)

CPD. (2023). *Cities scores*. [Cities scores - CDP](#) [hämtad: 2025-11-02]

CPD. (2024). *About us*. <https://www.cdp.net/en/info/about-us> [hämtad: 2024-11-02]

Dickinson, J. m.fl. (2024) *Snabb omställning av vägtrafiken för minskad klimatpåverkan. En internationell litteraturöversikt av åtgärder för att minska trafikarbetet i större städer*. IVL-rapport Nr C 820.

<https://ivl.diva-portal.org/smash/get/diva2:1840739/FULLTEXT01.pdf>

Emtairah, T., McCormick, K., Leire, C., Palm, A. och Dehod, N. (2017). *Fossil fuel*

*free municipalities in Sweden. Analysing modes of governing. Renewable transportation fuels and systems (Förnybara drivmedel och system), Project no. 40769–1.*  
[https://f3centre.se/app/uploads/f3-2017-05B\\_Emtairah-et-al\\_171003.pdf](https://f3centre.se/app/uploads/f3-2017-05B_Emtairah-et-al_171003.pdf)

Energiforsk, <https://energiforsk.se/>

Energimyndigheten, <https://www.energimyndigheten.se/statistik/statistik/>

Evans, L.M. (2020). *Local Authorities and the Sixth Carbon Budget*. Climate Change Committee. <https://www.theccc.org.uk/publication/local-authorities-and-the-sixth-carbon-budget/>

Fahlberg, K., Johanson, S. och Brandt, N. (2011). *Kommuner och klimatåtgärder - En litteraturstudie av det aktuella kunskapsläget om klimatåtgärdernas potentialer och kostnadseffektivitet*. Serie nr. TRITA - IM 2011:18. ISSN nr. 1402-7615.

Gustavsson Binder, T. m.fl. (2023) "Att göra en Gent" *Nya tag för attraktiva städer med mindre biltrafik*, WWF. <https://www.wwf.se/dokument/gent/>

Göteborg Energi (2025), *Effekthandel i Väst*  
<https://www.goteborgenergi.se/foretag/elnat/effekthandel-vast>

Göteborg Stad (2021), *Göteborgs Stads miljö- och klimatprogram 2021-2030. Reviderad 2024-12-13*.

Heggestad, A., Persson, E. och Wallin, E. (2024). *Koldioxidbudget Västra Götalands län September 2024*. Rapport. Klimatsekretariatet.

Hörnfeldt Stefan, Franzén Ulrika, Nyman Yvonne, Marklund Daniel, Arvidsson Robert, Hällberg Markus, Sundberg Patrik, Henriksson Per (2023) *Slutrapport: Hållbara transporter inom markentreprenader med hjälp av energilagrar*.  
<https://skelleftea.se/invanare/start sida/trafik-och-samhallsutveckling/hallbara-skelleftea/organisation-styrning-och-resultat/projekt-resultat-och-rapporter/elektrifiering-i-anlaggningsprojekt>

Johansson, Jens, Expert miljökrav i upphandling, IVL. Intervju 2024-05-27.

Jordbruksverket,  
<https://statistik.sjv.se/PXWeb/pxweb/sv/Jordbruksverkets%20statistikdatabas/?rxid=5adf4929-f548-4f27-9bc9-78e127837625>



Klimatkommunerna (2025), Klimatkommunernas Kunskapsbank.

<https://klimatkommunerna.se/kunskapsbank/>

Klimatkommunernas websida (2024).

<https://klimatkommunerna.se/kunskapsbank/transporter/>

Klimatpolitiska rådet (2023), Verktuget *Panorama*, <https://panorama-sverige.se/>

Kuss and Nicolas (2022).

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2213624X22000281>

Larsson, M-O. (2019) *Gröna transportplaner, förtätning och hållbart resande- historik och tillämpning i Göteborg*. IVL-rapport Nr C 375. <https://ivl.diva-portal.org/smash/get/diva2:1549598/FULLTEXT01.pdf>

Mobility Sweden (2025), Sofia Linder Mail 2024-05-07,

<https://mobilitysweden.se/statistik/databas-nyregistreringar>

[Naturvårdsverket \(2024\) https://www.naturvardsverket.se/data-och-statistik/klimat/](https://www.naturvardsverket.se/data-och-statistik/klimat/)

Neij, L., Hildingsson, R., Alkan Olsson, J., Winslott Hiselius, L., Rummukainen, M., Andersson, F. N. G., Peterson, A., & Sternudd, C. (2020). *Lunds kommuns klimatpolitiska råd: Rapport 2020*. Lunds kommun.

Ramböll (2018), *Koldioxidbudget 2020–2024, Blekinge Län*.

<https://www.lansstyrelsen.se/download/18.68fbc90d193243b379e479dc/1732525362423/Koldioxidbudget%202020%E2%80%932024%20Blekinge%20l%C3%A4n.pdf>

Regeringskansliet (2023). *Elbusspremien riktas om för att träffa rätt*.

<https://www.regeringen.se/pressmeddelanden/2023/06/elbusspremien-riktas-om-for-att-traffa-ratt/>

SCB, Statistikdatabasen (2024),

<https://www.statistikdatabasen.scb.se/pxweb/sv/ssd/>

<https://www.scb.se/hitta-statistik/statistik-efter->

[amne/energi/energibalanser/kommunal-och-regional-energistatistik/](https://www.scb.se/hitta-statistik/statistik-efter-tema/energi/energibalanser/kommunal-och-regional-energistatistik/)

Sjögren, E. IVL (2023) *Miljöspendanalys som grund för ett strategiskt upphandlingsarbete*

SMED (Svensk Miljöemissionsdata), <https://www.smed.se/>

SMHI (2024). [Nationella emissionsdatabasen | SMHI](#)

Stockholm Environment Institute (2024), *Konsumtionskompassen*  
<https://www.sei.org/tools/konsumtionskompassen/>

Svenska Akademiens Ordbok. (1961). *Rådighet*.  
[https://www.saob.se/artikel/?unik=R\\_3543-0021.jf9d](https://www.saob.se/artikel/?unik=R_3543-0021.jf9d) [hämtad: 2024-02-01].

Trafikanalys (2024). <https://www.trafa.se/vagtrafik/>

Trafikverket (2025) Trafiksäkerhetskameror. <https://www.trafikverket.se/resa-och-trafik/trafiksakerhet/sakerhet-pa-vag/trafiksakerhetskameror/>

Transportstyrelsen (2025), <https://www.transportstyrelsen.se/sv/om-oss/statistik-och-analys/statistik-inom-vagtrafik/>

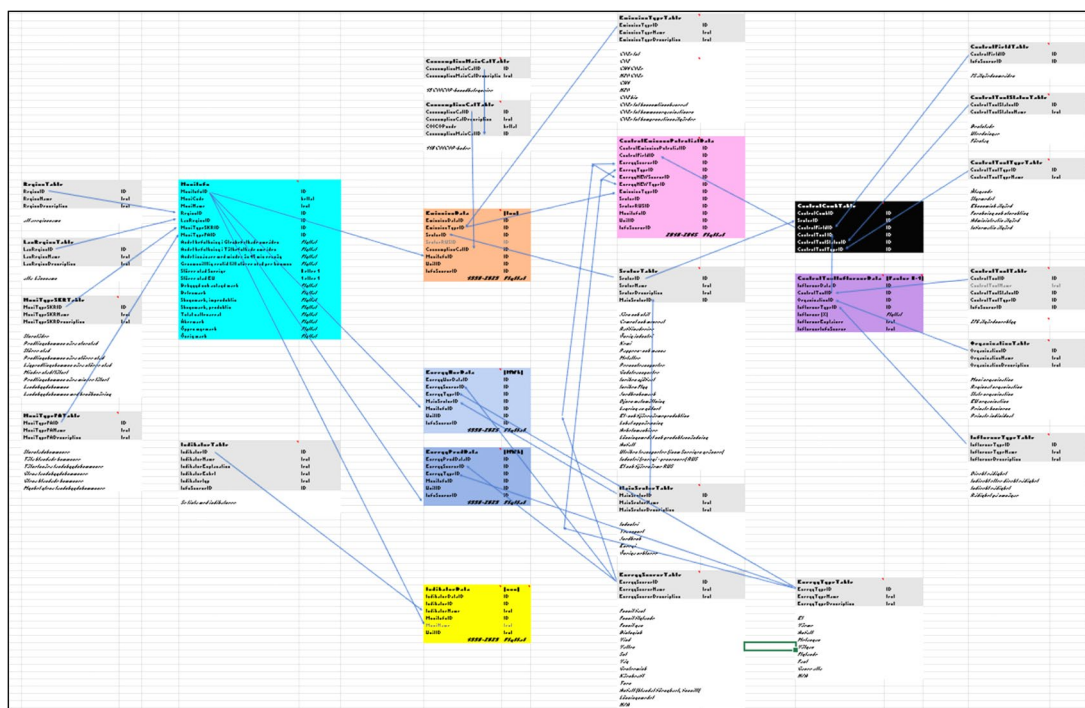
Uddevalla kommun. (2022). *Energi- och klimatplan*.  
<https://www.uddevalla.se/download/18.579c6dca18049edc75d3329/1652779490750/Energi%20och%20klimatplan%20f%C3%B6r%20Uddevalla%20kommun%202022%20TA.pdf>

---

# Bilagor

## Bilaga 1: Databasstruktur

Databasstrukturen visas i bilden nedan. Färgade tabeller är datatabeller med respektive uppsättning av variabler, grå tabeller är attributtabeler, dvs tabeller med ett begränsat antal fördefinierade värden som beskriver de med numeriska värden (ibland textvärden). Bilden är förminskad, större bild finns i Databasfilen i fliken Databas-Bild (Excel). Hela databasen finns i samma fil.



Indikatorerna som beskriver kommunens egenskaper finns listade i tabellerna *IndikatorTable* (varierar över tid), och i *MuniInfo* (antagna oförändringliga över tid) i bilden ovan. De listas även i bilaga 2.

## Bilaga 2: Indikatorer

Indikator, namn	Enhet	Förklaring
Ospecificerad betesmark	ha	
Total betesmark	ha	
Boende i egna hem	%	
Boende i hyresrätt	%	
Boende i bostadsrätt	%	
Ohälsotalet	antal	Antalet summerade nettodagar med sjukpenning, arbetsskadesjukpenning, sjukersättning, aktivitetsersättning och rehabiliteringsersättning under året.
Andel som bidrar till ohälsotalet	%	Andel personer 20–64 år, som uppbär ersättningsslag som ingår i ohälsotalet.
Studerande i Befolkningen	%	
Inrikes flyttnetto	%	Inrikes inflyttade personer minus antalet inrikes utflyttade personer, delat på befolkningen.
Utrikes flyttnetto	%	Utrikes inflyttade personer minus antalet utrikes utflyttade personer, delat på befolkningen.
Utflyttningsrisk	%	Visar om utflyttningen är större eller mindre än vad man kan förvänta med hänsyn tagen till åldersstrukturen (100 = förväntat).

Flyttkvot	kvot	Kvot mellan förvärvsarbete inflyttare och förvärvsarbete utflyttare.
Skattesats till kommun	%	
Skattesats till region	%	
Inkomstutjämnning	SEK / inv	Kommuner och regioner som har en skattekraft över den s.k. garantinivån betalar en inkomstutjämningsavgift till staten.
Kostnadsutjämnning	SEK / inv	Kostnadsutjämnningen för strukturella behovs- och kostnadsskillnader.
Kommunalekonomisk utjämnning	SEK / inv	Delsystemen som är likartat uppbyggda består vardera av fem olika delar; inkomstutjämnning, kostnadsutjämnning, strukturbidrag, införandebidrag och regleringsbidrag/-avgift.
Personbilar	antal	
Lätta lastbilar	antal	
Tunga lastbilar	antal	
Dragfordon	antal	
Bussar	antal	
Motorcyklar	antal	
Mopeder klass 1	antal	
Traktorer	antal	
Snöskotrar	antal	
Terränghjulingar	antal	
Terrängskotrar	antal	
Personbilar kvinnor	antal	
Personbilar män	antal	
Personbilar juridiker	antal	

Personbilar taxi	antal	
BRP, löpande priser	SEK	Bruttoregionprodukt (BRP, ENS2010)
BRP per inv, löpande priser	SEK	Bruttoregionprodukt (BRP, ENS2010)
BRP per sysselsatt, löpande priser	SEK	Bruttoregionprodukt (BRP, ENS2010)
Driftsöverskott och sammansatt förvärvsinkomst	SEK	Saldoposten i inkomstgenereringskontot för personliga företag i hushållssektorn.
Löner och kollektiva avgifter	SEK	Se SCB definition
Kapitalinkomster, mottagna	SEK	Se SCB definition
Kapitalinkomster, erlagda	SEK	Se SCB definition
Sociala förmåner andra än i natura	SEK	Se SCB definition
Andra löpande transfereringar, mottagna	SEK	Transfereringar som syftar till att omfördela inkomsten, innefattar till exempel inkomstskatter och sociala förmåner.
Löpande inkomst- och förmögenhetsskatter	SEK	
Sociala avgifter	SEK	Totala ersättning som betalas av en arbetsgivare till en anställd under räkenskapsperioden. (ENS, § 4.02).
Löpande transfereringar, erlagda	SEK	Löpande transfereringar innefattar till exempel inkomstskatter och sociala förmåner.
Disponibel inkomst, netto	SEK	
Anmäld skogsavverkning	ha	
Skogsodling	ha	
Bostadsenheter Småhus	antal	
Bostadsenheter Flerbostadshus	antal	
Bostadsenheter Övriga hus	antal	
Förvärvsarbetande (förgymnasial utbildning)	%	
Förvärvsarbetande (gymnasial utbildning)	%	

Förvärvsarbetande (eftergymnasial utbildning)	%	
Företagare av de förvärvsarbetande (förgymnasial utbildning)	%	
Företagare av de förvärvsarbetande (gymnasial utbildning)	%	
Företagare av de förvärvsarbetande (eftergymnasial utbildning)	%	
Inskrivna arbetslösa (förgymnasial utbildning)	%	
Inskrivna arbetslösa (gymnasial utbildning)	%	
Inskrivna arbetslösa (eftergymnasial utbildning)	%	
Andel i chefsposition (förgymnasial utbildning)	%	
Andel i chefsposition (gymnasial utbildning)	%	
Andel i chefsposition (eftergymnasial utbildning)	%	
Beräknad årsproduktion Vindkraft	GWh	
Installerad (max)effekt Vindkraft	MW	
Befolkning Totalt	antal	
Befolkning 0–4 år	antal	
Befolkning 15–24 år	antal	
Befolkning 25–34 år	antal	
Befolkning 35–44 år	antal	
Befolkning 45–54 år	antal	
Befolkning 5–14 år	antal	
Befolkning 55–64 år	antal	
Befolkning 65–74 år	antal	
Befolkning 75–84 år	antal	
Befolkning > 84 år	antal	
Genomsnittlig boyta	m <sup>2</sup> / inv	
Ekologiska livsmedel i kommunens verksamhet	%	
Nettokostnad näringslivsfrämjande åtgärder	SEK / inv	
Företagsklimat Sveriges kommuner ranking	rank	
Färdigställda bostäder i flerbostadshus, nybyggnad	antal /inv	
Färdigställda bostäder, nybyggnad	antal /inv	
Förvärvsarbetande inom energiförsörjning och miljöverksamhet, dagbefolkning	%	
Standardkostnad kollektivtrafik	SEK / inv	
Investeringsutgifter inom energi, vatten och avfall	SEK / inv	
Nettokostnad energi, vatten och avfall	SEK / inv	
Kostnad energi, vatten och avfall	SEK / inv	

Anställda med eftergymnasial utbildning	%	
Insamlat matavfall som går till biologisk återvinning inkl. hemkompostering	%	
Invånare 0–19 år med föräldrar som har högst grundskoleutbildning	%	
Nettokostnad buss, bil och spårbunden trafik	SEK / inv	
Svenskfödda inv 20–40 år med låg utbildningsnivå	%	
Kvinnors medianlön som andel av mäns medianlön, kommunalt anställda	%	
Nettopendling	%	
Utpendling	%	
Demografisk försörjningskvot (R2) (kvot)	kvot	
Kommunytan	ha	
Bebyggd och anlagd mark	ha	
Skogsareal	ha	
Jordbruksareal	ha	
Vattenareal sjöar	ha	
Övrig areal (berg etc.)	ha	





**STOCKHOLM**

Box 21060, 100 31 Stockholm

**GÖTEBORG**

Box 53021, 400 14 Göteborg

**MALMÖ**

Nordenskiöldsgatan 24  
211 19 Malmö

**KRISTINEBERG**

**(Center för marin forskning  
och innovation)**

Kristineberg 566  
451 78 Fiskebäckskil

**SKELLEFTEÅ**

Kanalgatan 59  
931 32 Skellefteå

**BEIJING, CHINA**

Room 612A  
InterChina Commercial Building No.33  
Dengshikou Dajie  
Dongcheng District  
Beijing 100006  
China

© IVL SVENSKA MILJÖINSTITUTET AB | Tel: 010-788 65 00 | [www.ivl.se](http://www.ivl.se)