

Rapportering av energianvändning och växthusgasutsläpp 2019 och 2020

April 2021

[stockholm.se](https://www.stockholm.se)

**Rapportering av energianvändning och växthusgasutsläpp 2019
och 2020**

April 2021

Kontaktperson: Charlotta Porsö, Miljöförvaltningen,
charlotta.porso@stockholm.se

Innehåll

Introduktion	4
Uppföljning av växthusgasutsläpp.....	5
Sammanfattande analys av utsläppen 2019 och 2020	5
Uppvärmning	8
Övrig el- och gasanvändning	11
Transporter	12
Fossilfritt Stockholm 2040 samt stadens klimatbudget.....	17
Fossilfritt Stockholm 2040	17
Klimatbudget	18
Fossilfri organisation 2030	19
Övriga utsläpp av metan och lustgas	20
Beräkningsmetod	21
Internationell redovisning av utsläpp	22
Utsläpp från uppvärmning	23
Utsläpp från elanvändning	24
Utsläpp från vägtransporter.....	25
Datakällor	26

Introduktion

För att se utvecklingen av Stockholms klimatpåverkan beräknas varje år de totala växthusgasutsläppen från stadens energianvändning, dvs utsläpp från:

- *Uppvärmning* som inkluderar uppvärmning, tappvarmvatten och kylning av fastigheter
- *Transporter* som inkluderar vägtransporter, spårtrafik och sjöfart inom stadens gränser och flyget vid Bromma flygplats upp till 915 meter
- *Övrig gas- och elanvändning* för hushåll och verksamheter

I utsläppsberäkningarna inkluderas direkta utsläpp från förbränning samt utsläpp från produktion och distribution av bränslen/energi (ibland benämnt som LCA-påslag).

Utsläpp från Stockholmarnas konsumtion av varor och tjänster samt långväga transporter ingår inte i utsläppsberäkningarna.

Utsläpp av metan och lustgas från avloppsreningsprocessen samt läckage från gasnätet ingår inte i systemgränserna för stadens utsläppsberäkningar. Från och med årets uppföljning särredovisas dock dessa utsläpp.

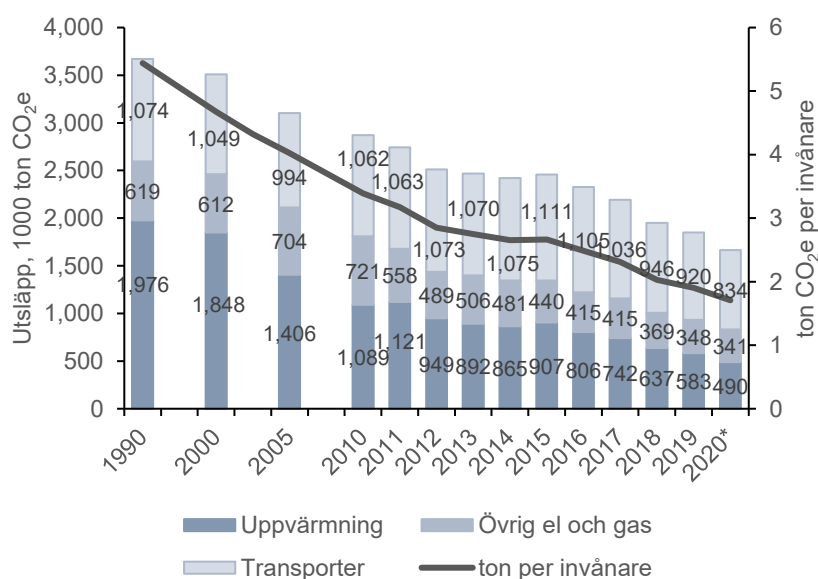
Utsläppsberäkningarna baseras på tillgänglig statistik och modellberäkningar där information om energianvändning och utsläpp i Stockholms stad kommer från flera olika källor som till exempel SCB (Statistiska centralbyrån), RUS (Regional Utveckling och Samverkan i miljömålssystemet) samt olika bolags miljörapporter. Det pågår ett ständigt arbete med att utveckla metoder för att ta fram så bra statistik som möjligt. Detta medför att förändringar i statiken kan påverka utfallet vid beräkningar av klimatpåverkan.

Uppföljning av växthusgasutsläpp

Sammanfattande analys av utsläppen 2019 och 2020

Utsläppen av växthusgaser 2019 har beräknats till 1,9 ton CO₂e per invånare. För 2020 har utsläppen preliminärt beräknats till 1,7 ton CO₂e per invånare. Eftersom statistik saknas för delar av 2020 års värde är utsläppen uppskattade utifrån preliminära antaganden. Exempelvis uppskattas elanvändning och emissionsfaktor för nordisk elmix utifrån utsläppstrender tidigare år. Utsläppen kan därför komma att ändras i kommande års utsläppsredovisningar.

Utsläppen har minskat i alla sektorer både 2019 och 2020. Under 2020 avvecklades den sista kolpannan (KVV6) vilket har lett till minskade utsläpp från fjärrvärmens. Utsläppen från transporter har även minskat relativt kraftigt under 2020 då väg- flyg- samt fartygstrafik har minskat med anledning av ändrade resvanor under coronapandemin.



Figur 1 Totalutsläpp av växthusgaser och utsläpp i ton CO₂e per invånare.
*Utsläppen för 2020 baseras på delvis prognosticerade värden.

Utsläppen av växthusgaser har minskat kontinuerligt i Stockholm sedan 1990 (se figur 1). Detta beror till stor del på en minskad användning av fossila bränslen inom alla sektorer men även på effektivare energianvändning. I takt med att Stockholms befolkning ökat har energin utnyttjats effektivare per invånare. Det är fler som utnyttjar befintlig kollektivtrafik och andra samhällsresurser samtidigt som arbetsplatser och bostäder blivit mer yteffektiva.

Effektivare apparater, maskiner och fordon har bidragit till ytterligare energieffektivisering.

Totalt har klimatpåverkan för Stockholms stad mer än halverats sedan 1990. Den främsta minskningen har skett i uppvärmningssektorn där utsläppen har minskat med ungefär 75 procent. Detta beror på ett minskat energibehov i sektorn samt en ökad andel förnybara bränslen.

Utsläppen från övrig el- och gasanvändning har minskat med ungefär 45 procent. Detta beror på en minskad användning av fossila bränslen i den nordiska elproduktionen.

Utsläppen från transportsektorn har inte minskat i samma takt som de övriga sektorerna. Mellan 1990 och 2019 har utsläppen från transporter minskat med ungefär 15 procent. 2020 minskade utsläppen med ytterligare 7 procent. 2020 års kraftiga minskning bedöms till stor del bero på coronapandemin. Årliga utsläpp för de olika sektorerna presenteras i figur 1 (1990-2020) och i tabell 1 (2017-2020).

Utveckling av beräkningsmetod

Allt eftersom kunskapsläget ändras uppdateras statistisk samt beräkningsmetoder. Detta för att ge en så korrekt bild som möjligt av stadens utsläpp.

I årets uppföljning har en större förändring gjorts i utsläppsberäkningarna för vägtrafiken. Emissionsdatabasen där utsläpp hämtas från olika fordon har anpassats för att få med fler fordonskategorier och därmed bättre spegla utsläppen från vägtrafik i Stockholm. Databasen handhas av SLB-analys (Stockholms Luft- och Bulleranalys). Dessa förändringar i metoden resulterade i att utsläppen från vägtrafiken blir lägre än i tidigare års beräkningar.

Totalt minskade de beräknade utsläppen från vägtrafiken med cirka 0,09 ton per invånare mellan 2018 och 2020. Uppskattningsvis beror 65 procent av utsläppsminskningarna på minskat trafikarbete, en ökad andel förnybara bränslen, energieffektivare fordon samt elektrifiering av fordonsflottan. De återstående 35 procenten beror på bättre uppskattningar av fordonens emissioner och körcykler. En mer detaljerad beskrivning av vägtrafikens utsläpp finns senare i rapporten.

Vid beräkning av utsläpp från fjärrvärmens har ett löpande femårsmedel för emissionsfaktorn (medelvärde för utsläpp, CO₂e

per kWh levererad fjärrvärme, de senaste fem åren) använts för att minska de årliga variationerna i bränsemixen. Kalla och långa vintrar har historiskt sett lett till högre utsläpp då mer fossila bränslen har behövts. I takt med att användningen av fossila bränslen har fasats ut bedöms de årliga variationer av temperatur ha mindre påverkan. En konsekvens av att använda femårsmedel är dock att det tar fem åren innan en förändring i fjärrvärmeproduktionen, t.ex. avveckling av kolanvändningen, syns fullt ut i utsläppsberäkningarna. Miljöförvaltningen förslår därför en övergång till att använda årsvärde för emissionsfaktorn för fjärrvärmens från och med nästa års uppföljning av växthusgasutsläppen.

En övergång till årsvärde för fjärrvärmens emissionsfaktor istället för femårsmedelvärde för 2020 ger lägre utsläpp då årsvärdet är lägre än femårsmedlet (medel för utsläpp 2016-2020) som fortfarande innefattar förbränning av kol. Om inga ytterligare större ändringar i fjärrvärme sker kommer dock femårsmedlet att närma sig årsvärdet över tid. Utsläpp från fjärrvärmens beskrivs ytterligare senare i rapporten. I tabell 1 presenteras utsläppen från uppvärmning för dagens metod (femårsmedel) samt i kursivt då utsläppen beräknas med årsvärde för fjärrvärmens 2020.

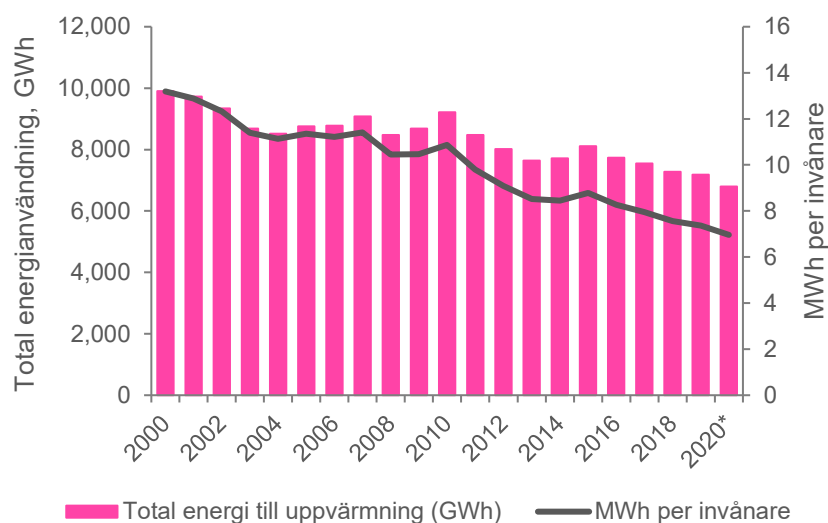
Tabell 1 Utsläppsvärden 2017-2020, totala och per invånare.* Utsläppen för 2020 baseras på delvis prognosticerade värden. Kursiva värden för 2020 visar utsläppen för uppvärmning då årsvärde för utsläpp från fjärrvärmens föreslås användas istället för femårsmedel.

	2017		2018		2019		2020*	
	Tusen ton CO ₂ e	Ton per inv.	Tusen ton CO ₂ e	Ton per inv.	Tusen ton CO ₂ e	Ton per inv.	Tusen ton CO ₂ e	Ton per inv.
Uppvärmning	742	0,78	637	0,66	583	0,60	490 <i>434</i>	0,50 <i>0,44</i>
Övrig el- och gasanvändning	415	0,44	369	0,38	348	0,36	341	0,35
Transporter	1 036	1,09	946	0,98	920	0,94	834	0,86
Totalt	2 193	2,3	1 952	2,0	1 851	1,9	1 665 <i>1 609</i>	1,7 <i>1,6</i>
Invånare	949 761		962 154		974 073		975 551	

Uppvärmning

Energianvändning till uppvärmning

Trots en ökad befolkning har den totala energianvändningen för uppvärmning minskat över tid. Detta beror på energieffektiviseringar samt konverteringar från t.ex. enskild oljeuppvärmning till värmepump¹ eller anslutning till fjärrvärmenätet (se figur 2).



Figur 2 Normalårskorrigerad² energianvändningen för uppvärmning, totalt (GWh) och per invånare (MWh), *baseras på i delvis prognosticerade värden

Utsläpp från energianvändning

Totalt sett har klimatpåverkan från uppvärmning minskat över tid på grund av ett minskat energibehov i sektorn, samt att fossila bränslen har fasat ut i fjärrvärmen samt från enskilda oljepannor (se figur 1 och tabell 1).

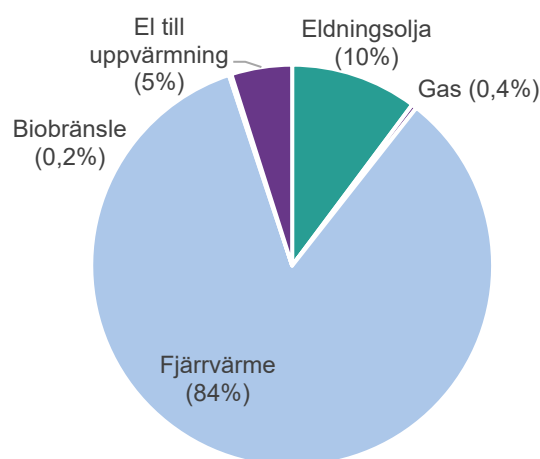
I Stockholm värms idag cirka 80 procent av bebyggelsen med fjärrvärme. Utsläppen från fjärrvärmeproduktionen har därför en stor betydelse för de totala växthusgasutsläppen. Utöver fjärrvärmen har fossil olja till enskild uppvärmning höga växthusgasutsläpp trots att det förekommer i begränsad omfattning i Stockholm. Statistiken för oljeanvändningen är dock osäker. Miljöförvaltningen bedömer, liksom i förra årets analys, att användningen av fossil olja minskar över tid allt eftersom kvarvarande oljepannor fasas ut. Energi- och

¹ För värmepumpen har enbart den tillförda elektriciteten för att driva värmepumpen följts upp och inte den energi som tas upp ur berggrunden.

² Energianvändning till uppvärmning beror på utetemperaturen. För att kunna jämföra energianvändningen mellan olika år normalårskorrigeras därför energianvändningen för uppvärmning med data framtagen av SMHI.

klimattrådgivningen fokuserar på rådgivning till de fastigheter som fortfarande har oljepannor kvar. Miljöförvaltningen följer årligen upp utfasningen av fossil olja till uppvärmning i stadens organisation. Senast 2023 ska fossil olja i stadens organisation helt ha fasats ut enligt Klimathandlingsplanen. Miljöförvaltningen fortsätter även bevaka utvecklingen av statistik både från SCB, samt från övriga källor t.ex. energideklarationer.

Utsläppen från el (inklusive värmepumpar), gaspannor och enskilda bibränsleeldade pannor står för en liten andel av växthusgasutsläppen. Fördelningen av utsläpp från uppvärmningssektorn presenteras i figur 3.

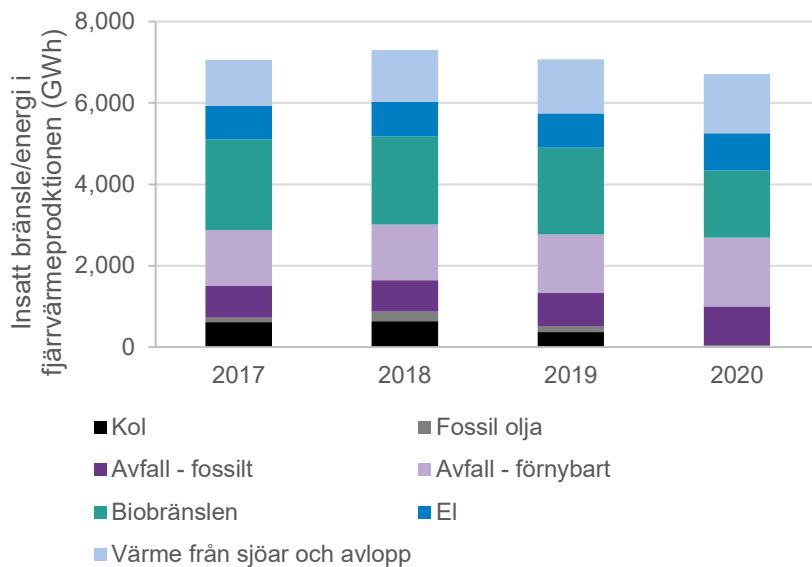


Figur 3. Fördelning av utsläpp av växthusgaser (%) från uppvärmningssektorn 2020. Observera att osäkerhet finns med avseende på oljeanvändning samt elanvändning

Fjärrvärme

Utsläppen från fjärrvärmen beräknas utifrån Stockholm Exergis regionala fjärrvärmenät, inklusive produktionssamverkan med andra fjärrvärmeleverantörer.

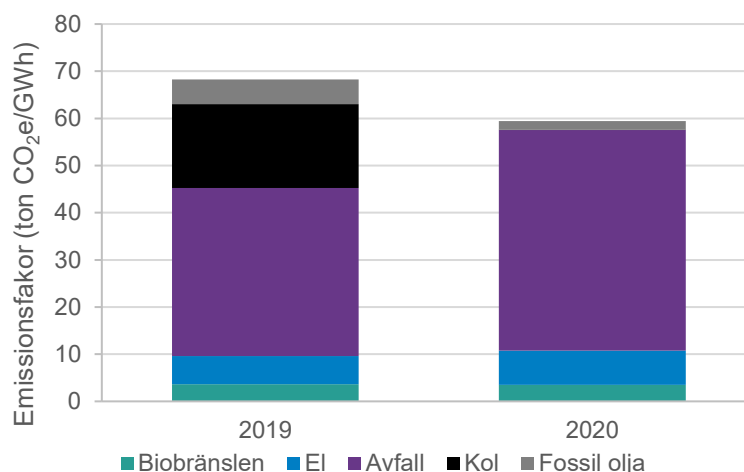
För att producera fjärrvärme i Stockholm används idag biobränslen, avfall, el, värme från havsvatten och avloppsvatten samt en mindre mängd bioolja och fossil olja. Den sista kolpannan har avvecklats i början av 2020. Fjärrvärmens bränslemix presenteras i figur 4.



Figur 4. Insatta bränslen och energier (ej normalårskorrigerade värden) i fjärrvärmesystem för Stockholms exergis produktionsanläggningar i det regionala fjärrvärmenätet inklusive den produktionssamverkan som sker med andra fjärrvärmelieferantörer.

Avfall (hushåll- samt verksamhetsavfall) står för nästan 40 procent av insatta bränslen/energi i fjärrvärmeproduktionen. Utöver fjärrvärmeproduktion har avfallsförbränning en viktig funktion för att ta hand om det avfall som uppstår i samhället. Ett avfall som annars skulle kräva deponering. En stor utmaning för att uppnå en fossilfri fjärrvärme är att minska den fossila andelen av avfallet, vilket idag uppskattas till ungefär en tredjedel av energiinnehållet. Ett sätt att minska mängden fossil avfall i avfallsförbränning är att sortera ut plast. En sorteringsanläggning för utsortering av plast och organiskt avfall driftsattes i Brista under 2020. Ytterligare en sorteringsanläggning är planerad att sättas i drift i Högdalen 2023. En viss mängd plast kommer dock att finnas kvar i avfallet under överskådlig framtid, bl.a. utifrån behov av att destruera innehåll av skadliga kemikalier och stöta ut dem ur det cirkulära kretsloppet.

I och med avvecklingen av kolpannan (KVV6) har utsläppen från fjärrvärmeanvändningen minskat 2020. Utsläppen från avfall ökade 2020 och står i dagsläget för de största utsläppen från fjärrvärmen. I figur 5 presenteras emissionsfaktor för fjärrvärme 2019 och 2020 (ton CO₂e per levererad GWh fjärrvärme) fördelat på insatta bränslen samt el i fjärrvärmeproduktionen. Läs mer om beräkning av emissionsfaktor för fjärrvärmen i kapitlet *Beräkningsmetod*.

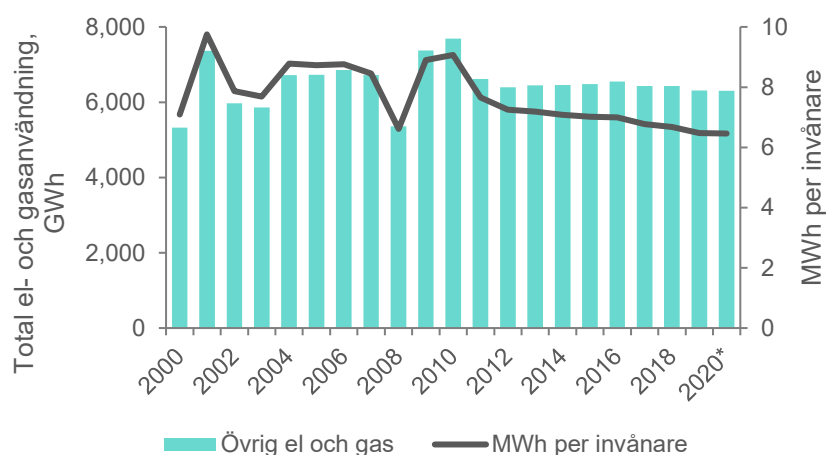


Figur 5. Emissionsfaktor (ton CO₂e per levererad GWh) fjärrvärmens 2019 och 2020. Inkluderar Stockholms exergis regionala nät inklusive produktionssamverkan

Övrig el- och gasanvändning

Den totala el- och gasanvändningen har, sett över perioden 2000 - 2020³, varit relativt konstant (se figur 6). Värdet för enstaka år fluktuerar, men sett över en längre period ses ingen direkt trend. Per invånare kan man dock se en minskning i el- och gasanvändning de senaste 10 åren. Gasanvändningen är försumbar relativt elanvändningen.

Även om energianvändningen har varit relativt konstant har utsläppen från sektorn minskat då utsläppen från den nordiska elproduktionen har minskat i takt med att användning av fossila bränslen minskar. Utsläppen från gasanvändningen har också minskat då andelen biogas ökat.



Figur 6 Övrig el- och gasanvändning, totalt (GWh) samt per invånare (MWh), *baseras på delvis prognosticerade värden.

³ Värdet för elanvändningen 2020 är preliminär.

Utsläpp från elanvändning

Växthusgasutsläppen för elanvändningen beräknas utifrån utsläppen från den nordiska elproduktionen. Vattenkraft dominerar i den nordiska elmixen och stod 2019 för cirka hälften av elproduktionen. I och med en minskad användning av fossila bränslen minskar utsläppen från elanvändningen. El producerad från fossila bränslen utgör 6 procent av den nordiska elproduktionen men står för ungefär 80 procent av utsläppen. Det övriga utsläppen är LCA-påslag från förnybar elproduktion, dvs. utsläpp från livscykel som exempelvis produktion och distribution av bränslen, byggande, drift och underhåll samt nedmontering av kraftverk.

Emissionsfaktorn för nordisk elmix har totalt sett nästan halverats de senaste 10 åren. Utsläppen varierar dock mellan åren beroende på flera orsaker som t.ex. utomhustemperatur, störningar i t.ex. kärnkraftsproduktion och vattentillgång för vattenkraftsproduktion. I kapitel *Beräkningsmetod* beskrivs utsläppen från den nordiska elmix ytterligare.

Utsläpp från gasanvändning

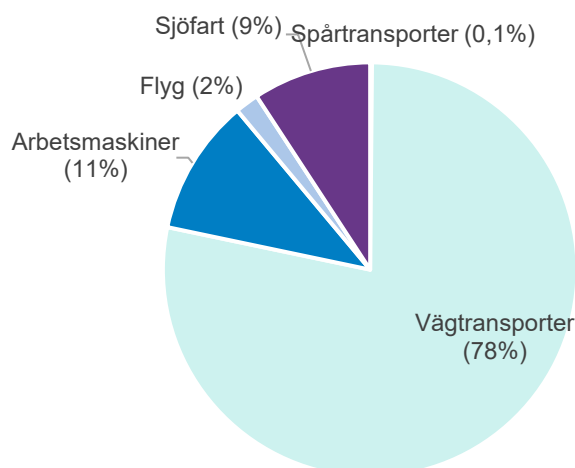
Gasanvändningen i staden är låg. Levererad gas till stadsgasnätet minskade med nästan 20 procent 2020 jämfört med 2019. Lägre gasanvändning i restauranger p.g.a. coronapandemin bedöms vara huvudorsaken. Gasen som används i stadsgasnätet är en blandning av naturgas och biogas. Andelen biogas ökade till 84 procent av energiinnehållet 2020 jämfört med 71 procent 2019 enligt Gasnätet Stockholm.

Totalt har gasanvändningen en liten påverkan på stadens totala utsläpp. Fördelningen inom sektorn är att mindre än en procent kommer från gasanvändning.

Transporter

Utsläppen från transportsektorn har inte minskat i samma takt som de övriga sektorerna. Mellan 1990 och 2019 har utsläppen från transporter minskat med ungefär 15 procent. 2020 minskade utsläppen ytterligare med 7 procent. 2020 års kraftiga minskning beror till stor del på minskad väg- flyg- samt fartygstrafik. Detta bedöms främst vara en effekt av ändrade resvanor under coronapandemin.

Vägtransporter dominerar utsläppen från transportsektorn och står för nästan 80 procent av de totala utsläppen från transporter. Figur 7 visar utsläppsfördelningen för transportsektorn för 2019.



Figur 7. Fördelning av utsläpp av växthusgaser (%) från transportsektorn 2019.

Utsläpp från vägtrafiken

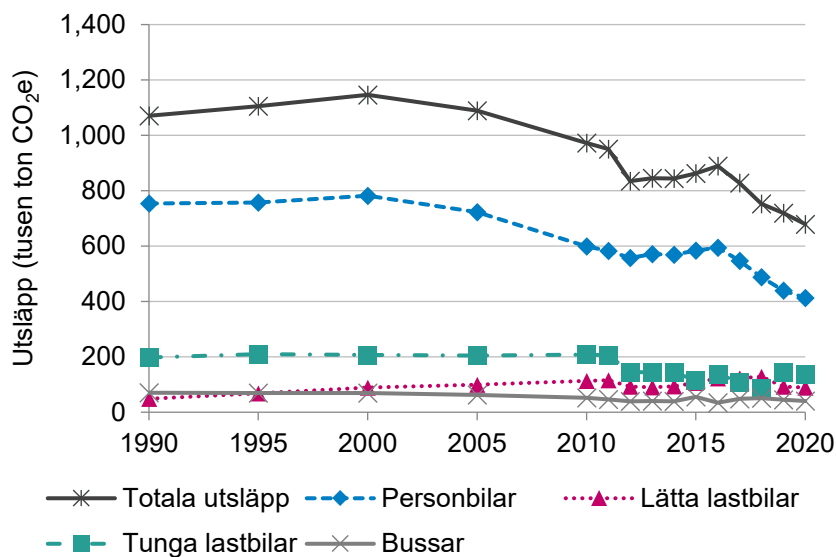
Totalt sett har utsläppen från vägtrafik minskat med cirka en tredjedel sedan 1990. Mellan 2012 och 2017 ledde ett ökat trafikarbete⁴ till något ökade utsläpp.

Totalt minskade de beräknade utsläppen från vägtrafiken med ungefär 74 000 ton CO₂e mellan 2018 och 2020, vilket motsvarar en minskning av utsläppen från vägtrafiken på 10 procent.

Uppskattningsvis beror 65 procent av utsläppsminskningarna på minskat trafikarbete, en ökad andel förnybara bränslen, energieffektivare fordon samt elektrifiering av fordonsflottan. De återstående 35 procenten beror på bättre uppskattningar av fordonens emissioner och körcykler. En bidragande faktor till de relativt kraftigt minskade utsläppen under 2020 bedöms vara ändrade resvanor p.g.a. coronapandemin.

Utvecklingen av utsläpp från vägtrafiken uppdelat på olika fordonsslag presenteras i figur 8. Som framgår av figur 8 står personbilar för mer än hälften av utsläppen inom vägtrafiksektorn.

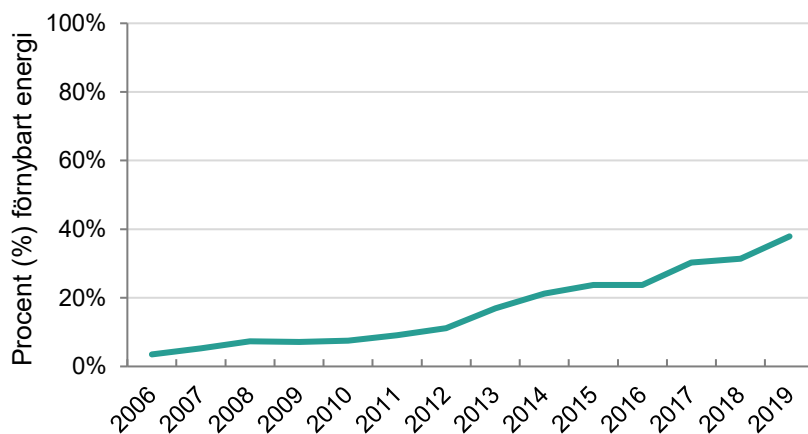
⁴ Vägtrafikarbete är ett mått som baseras på antal körda kilometer med alla typer av vägfordon. Trafikarbete redovisas i fordonskilometer (fkm)



Figur 8 Utsläpp av växthusgaser (tusen ton CO₂e) från vägtrafik i Stockholm 1990-2020 fördelat på olika fordonskategorier.

Förnybara drivmedel och el

Förnybara drivmedel ger cirka 50-90 procent lägre utsläpp jämfört med fossila.⁵ Andelen förnybar energi i levererad mängd drivmedel till vägtrafiken i Stockholms län har ökat kraftigt de senaste tio åren. 2019 var andelen förnybart 38 procent (se figur 9). På nationell nivå är andelen förnybart 21 procent.



Figur 9 Andel förnybart av energiinnehåll i levererad mängd drivmedel till vägtrafik i Stockholms län 2006-2019⁶

Andelen rena elbilar och laddhybrider har ökat snabbt de senaste åren. 2019 stod rena elbilar för 1,4 procent och elhybrider och laddhybrider stod tillsammans för 7,5 procent av personbilarna i

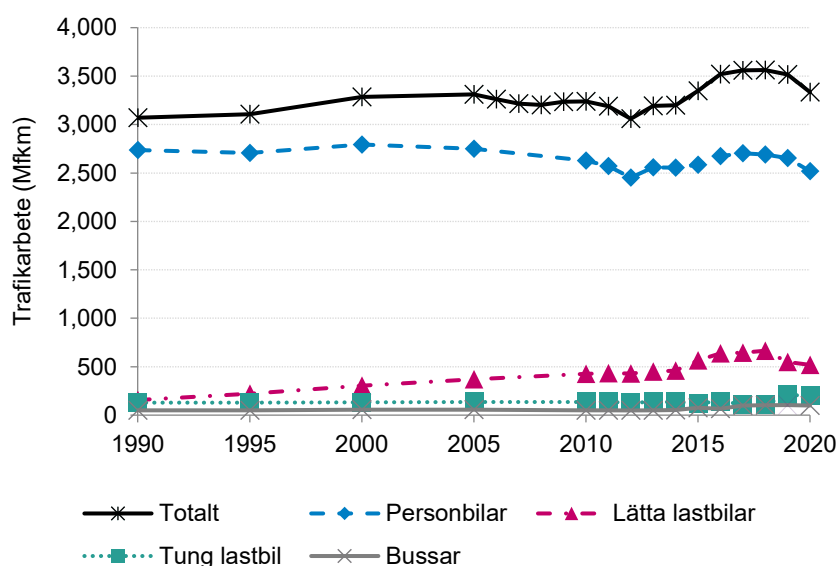
⁵ Baseras på statistik från Miljöbilar i Stockholm

⁶ Miljöfordon och förnybara drivmedel i Stockholm, Sammanställning av statistik för år 2019, Miljöbilar i Stockholm

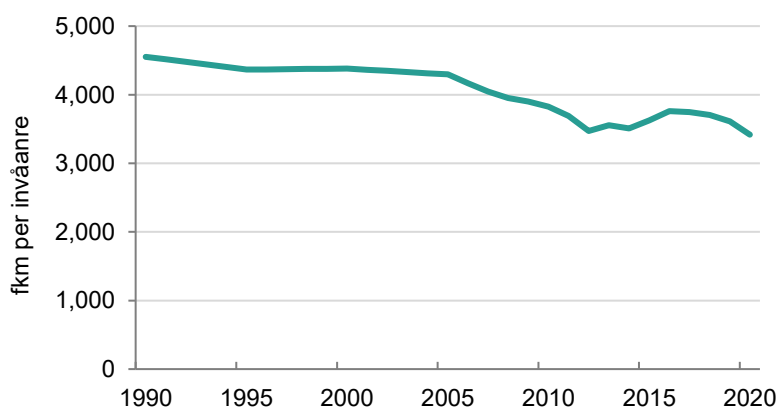
Stockholms stad. En personbil som körs på el ger idag cirka 90 procent lägre utsläpp jämfört med en motsvarande bil som körs på bensin eller diesel. Denna jämförelse inkluderar enbart utsläpp från fordonsbränsle samt el.

Trafikarbete

Trafikarbetet⁷ inom stadens geografiska gränser har minskat sedan 2018. Under 2020 minskade vägtrafiken med 5 procent jämfört med 2019. En bidragande faktor till den relativt kraftiga minskningen bedöms vara ändrade resvanor p.g.a. coronapandemin. Stadens totala trafikarbete presenteras i figur 10 samt per invånare i figur 11.



Figur 10 Trafikarbete (Mfkm = miljoner fordonskilometer) inom Stockholm, uppdelat på fordonskategorier.



Figur 11 Totalt trafikarbete (fkm = fordonskilometer) inom Stockholm per invånare

⁷ Vägtrafikarbete är ett mått som baseras på antal körda kilometer med alla typer av vägfordon. Trafikarbete redovisas i fordonskilometer (fkm)

Övriga transporter

Utöver utsläpp från vägtrafik inkluderas även utsläpp från arbetsmaskiner, flyg, sjöfart samt spårtransporter inom stadens geografiska gränser.

Utsläpp från sjöfart (farled och hamn) samt från flyg (start och landningar vid Bromma flygplats) har under 2020 minskat kraftigt som en effekt en minskad passagerartrafik under coronapandemin. Utsläpp från flyget minskade med ungefär 75 procent under 2020 och utsläppen från sjöfart minskade med nästan 40 procent under 2020.

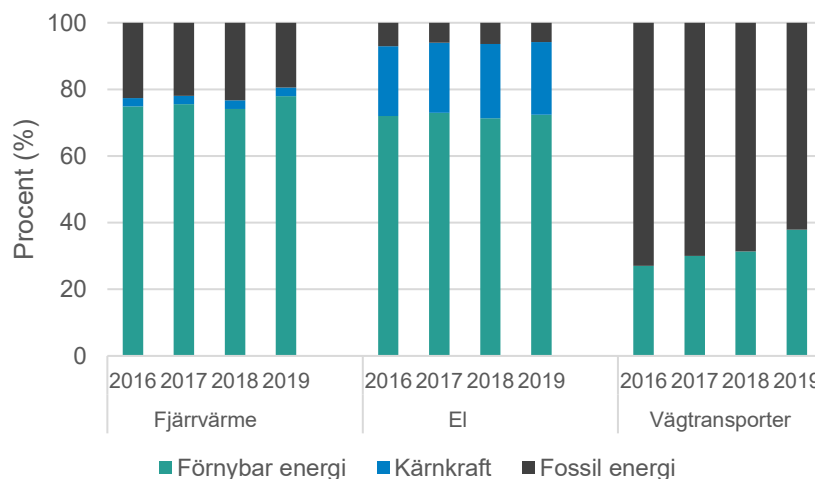
Under 2018 skedde en omfördelning av trafiken där godstrafik styrs till uthamnarna som ligger utanför Stockholms stads geografiska gräns. Detta ledde till att utsläppen minskade med cirka 20 procent från fartyg/hamn 2018. Den totala fartygstrafiken till Stockholms hamnar var dock oförändrad. Utsläppen 2019 var i samma storleksordning som 2018.

Fossilfritt Stockholm 2040 samt stadens klimatbudget

Fossilfritt Stockholm 2040

Stockholms stad har som mål att vara fossilfritt 2040. I figur 12 visas kvarvarande andelen fossil energi för de största utsläppsposterna 2016-2019. Andelen fossil energi var 2019:

- Regionala fjärrvärmenätet: 19 procent (andel 2020 var 16 procent)
- Nordisk elproduktionen: 6 procent
- Vägtransporter i Stockholms län: 62 procent.



Figur 12. Andel förnyelsebar, fossil samt kärnkraft av insatta bränslen/energier 2016-2019 inom fjärrvärmeproduktionen, nordisk elmix samt för levererad mängd drivmedel till vägtrafiken i Stockholms län.

Andelen förnybar och återvunnen energi har ökat avsevärt i fjärrvärmeproduktionen de senaste 20 åren. Den sista kolpannan avvecklades i april 2020. Det fossila bränsle som återstår i fjärrvärmeproduktionen är en mindre mängd olja samt den fossila delen i avfallet. Ungefär en tredjedel av avfallet som förbränns är fossilt. Utöver fjärrvärme används el, olja och biobränslen till uppvärmning. Andelen uppvärmda hus och fastigheter med fossil olja minskar.

Transportsektorn är den största utmaningen för att nå fossilfrihet i Stockholm. Andelen förnybart i drivmedel till vägtrafiken har dock ökat kraftigt de senaste tio åren vilket kan ses i figur 9. Utöver vägtransporter används även fossila bränslen till arbetsmaskiner och fartyg samt flygtrafik. Inom dessa sektorer är det än så länge en mycket begränsad andel förnybart bränsle.

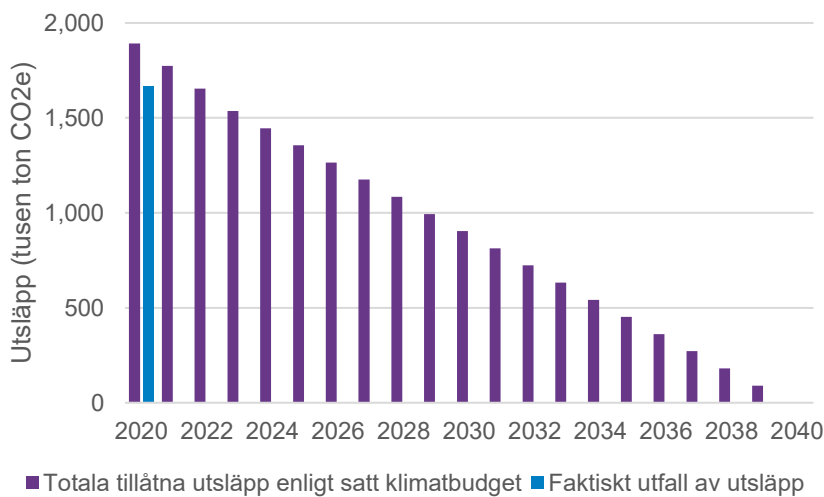
Klimatbudget

I *Klimathandlingsplan 2020-2023 – för ett fossilfritt och klimatpositivt Stockholm 2040*, beslutad av kommunfullmäktige 2020, inkluderas en klimatbudget för Stockholms stad.

Klimatbudgeten tar avstamp i Stockholms stads mål om fossilfrihet och klimatpositivitet till 2040. Klimatbudgeten har som ambition att staden högst ska släppa ut 19 miljoner ton CO₂e totalt fram till år 2040. Kvarvarande utsläpp ska kompenseras så att nettoutsläppen är noll 2040 inom systemgränsen.

I figur 13 nedan presenteras högst tillåtna utsläpp per år enligt klimatbudgeten för 2020-2040 samt faktiskt utfall av utsläpp för 2020. Utsläppen för 2020 är preliminära och kan komma att ändras i nästa års uppföljning.

Utsläppen för 2020 är lägre än de högst tillåtna utsläppen enligt stadens klimatbudget. Detta är delvis en effekt av coronapandemin som bidragit till relativt kraftiga minskningar av utsläppen från transportsektorn. De lägre utsläppen jämfört med budgeten beror även på de metodändringar som gjorts i årets samt förra årets utsläppsberäkningar.



Figur 13. Högst tillåtna utsläpp (tusen ton CO₂e) per år för 2020-2040 enligt Stockholms stads klimat budget 2019-2040 samt faktiskt utfall av utsläpp 2020 enligt den årliga uppföljningen av växthusgasutsläpp. Observera att utsläppen för 2020 är preliminära och kan komma att ändras i nästa års uppföljning.

Fossilfri organisation 2030

Stockholms stads organisation ska vara fossilfri 2030 inom samma systemgränser som stadens övriga utsläppsmål. Beräknade utsläpp av växthusgaser från stadens organisation uppgick 2018 till 149 000 ton CO₂e från energi för uppvärmning, användning av el och gas samt från stadens egna och leasade fordon. Målet till 2023 är att utsläppen ska minskat till 105 000 ton.

Utsläppen från stadens organisation beräknas 2020 till cirka 120 000 ton CO₂e. El- samt fjärrvärmeanvändning står för den största utsläppsminskningen. Detta beror på att emissionsfaktorn för både nordisk elmix samt det regionala fjärrvärmenätet har minskat de senaste åren. Om utsläppen fortsätter minska i samma takt som 2019 och 2020 bedöms målet till 2023 vara möjligt att nå. Det bör dock noteras att det är osäkert hur stor del av minskningen 2020 som beror på coronapandemin. Klart är dock att coronapandemin har lett till minskade utsläpp, t.ex. på grund av stängda kommunala verksamheter såsom idrottsanläggningar och minskad fartygstrafik på Stockholms hamnar.

Tabell 2. Utsläpp (ton CO₂e) från stadens organisation från uppvärmning, användning av el och gas samt från stadens egna och leasade fordon. *2018 års utsläpp enligt klimathandlingsplanen.

	2018*	2019	2020
Utsläpp (ton CO ₂ e)	149 000	136 772	119 962

Övriga utsläpp av metan och lustgas

Utsläpp av metan och lustgas från avloppsreningsprocessen samt läckage från gasnätet ingår inte i systemgränserna för stadens utsläppsberäkningar. Utsläppen är dock betydande och arbete pågår för att minska även dessa utsläpp. Från och med årets uppföljning särredovisas dessa utsläpp

Stockholm Vatten och Avfall arbetar för att minska utsläpp av metan och lustgas vid avloppsreningsprocessen. Exempelvis genom reningsutrustning som renar metan i frånluften vid Bromma och Henriksdals reningsverk. För att minska lustgasbildningen utvärderas olika processinställningar.

Gasnätet Stockholm som arbetar succesivt med att minska läckaget av metan från ledningsnätet. De senaste 10 åren har utsläppen från nätläckage mer än halverats.

Tabell 3. Utsläpp (tusen ton CO₂e) av metan och lustgas från avloppsreningsprocessen samt läckage från stadsgasnätet.

	2017 (tusen ton CO ₂ e)	2018 (tusen ton CO ₂ e)	2019 (tusen ton CO ₂ e)	2020 (tusen ton CO ₂ e)
Metanutsläpp från avloppsreningsprocessen	15,8	14,4	18,6	16,5
Lustgasutsläpp från avloppsreningsprocessen	5,8	6,7	7,1	11,1
Läckage av metan från stadsgasnätet	31,1	28,0	27,2	32,1

Utsläppsdata hämtas från Stockholm Vatten och Avfall samt Gasnätet Stockholms miljörapporter. För utsläppen från avloppsreningsprocessen fördelas utsläppen baserat på andel anslutna kunder som finns i Stockholms stad.

Beräkningsmetod

I det här kapitlet ges en översiktlig beskrivning av metoden som används vid utsläppsberäkningarna samt vilka datakällor som används. Metoden finns dels beskriven i rapporten *Stockholm stads utsläppsberäkningar* som godkändes av miljö- och hälsoskydds nämnden i beslut den 16 juni 2009. Metoden har sedan uppdaterats i enlighet med beslut i miljö- och hälsoskydds nämnden den 17 september 2012 vid avrapportering av utsläpp av växthusgaser 2011 (*Rapportering av energianvändning och utsläpp av växthusgaser 2011 samt ny beräkningsmetodik*, Dnr. 2011-18655).

I beräkningar inkluderas växthusgasutsläpp från direkt energianvändning uppdelat i sektorerna:

- uppvärmning, tappvarmvatten och kylning av bostäder
- övrig el- och gasanvändning
- transporter inom stadens geografiska gränser

I utsläppsberäkningarna inkluderas direkta utsläpp från förbränning samt utsläpp från produktion och distribution av bränslen/energi (ibland benämnt som LCA-påslag). Biogena CO₂ utsläpp från förbränning av biobränslen inkluderas inte i beräkningarna då dessa antas ingå i den naturliga kolcykeln och därmed inte ge ett nettoutsläpp av koldioxid till atmosfären. Utsläpp av metan och lustgas från förbränning av biobränslen ingår i beräkningarna.

Sammanfattningsvis beräknas stadens utsläpp:

- I uppvärmningssektorn normalårskorrigeras energianvändning för att korrigera variationer i utomhustemperaturer som förekommer mellan åren.
- Emissionsfaktorn från fjärrvärmens beräknas på den regionala fjärrvärmemixen och med ett löpande femårsmedel.
- Användning av fossil olja i uppvärmningssektorn har tidigare baserats på kommunal energistatistik från SCB. Pga. att oljestatistiken från SCB har fluktuerat kraftigt de senaste åren uppskattas oljeanvändningen av förvaltningen sedan 2017.
- Utsläpp från elanvändning beräknas med nordisk elmix där ett löpande femårsmedel används för emissionsfaktorn samt energidata från SCB.
- Utsläppen från vägtransporter beräknas med en emissionsdatabas som handhas av SLB samt underlag från

Miljöbilar i Stockholm på miljöförvaltningen. Trafikdata tillhandahålls av trafikkontoret.

- Utsläpp från övriga transporter inhämtas från RUS (Regional Utveckling och Samverkan i miljömålssystemet) samt miljörapporter.

Internationell redovisning av utsläpp

Från och med beräkningarna för 2015 års utsläpp används det internationella beräkningsprotokollet, *Global protocol for community-scale greenhouse gas emissions inventories* (GPC⁸), i enlighet med beslut i miljö- och hälsoskyddsnämnden den 9 september 2016 (*Rapportering av energianvändning och utsläpp av växthusgaser 2016*, Dnr. 2016-12427). För att anpassa Stockholms utsläppsberäkningar till GPC övergick staden till att använda den regionala fjärrvärmemixen. En annan anpassning till GPC var att utsläppen från el inköpt av stadens organisation övergick till att beräknas med nordisk elmix, till skillnad från tidigare då utsläppen beräknades utifrån miljömärkt el. Staden köper fortsatt in miljömärkt el men enligt GPC ska utsläppen beräknas utifrån det nationella eller regionala nätet (i Stockholms fall nordisk elmix). Köp av miljömärkt el särredovisas, men tas inte med i de slutliga klimatberäkningarna.

I GPC delas utsläpp in i olika scope där:

- *Scope 1* omfattar utsläpp som sker inom den geografiska gränsen.
- *Scope 2* omfattar utsläpp från nätbaserad energianvändning, det vill säga den energianvändning som används inom den geografiska gränsen men som distribueras över större nät (elnät eller fjärrvärmesnät). Där kan energiproduktionen ligga inom eller utanför den geografiska gränsen.
- *Scope 3* avser utsläpp från livscykeln, eller utsläpp från produktionen av varor och tjänster där utsläppen sker utanför den geografiska gränsen men konsumeras inom gränsen.

Vid den internationella rapporteringen av utsläpp genom CDP⁹ redovisas utsläppen enligt *Basic* beskriven i GPC. *Basic* är de utsläpp som beror av direkt energianvändning inom den geografiska gränsen (scope 1), samt de indirekta utsläppen baserad på nätlevererad energi (scope 2, i Sverige el- och fjärrvärmeleveranser) inom den geografiska gränsen. Stadens vanliga uppföljning av

⁸ Läs mer: <https://ghgprotocol.org/greenhouse-gas-protocol-accounting-reporting-standard-cities>

⁹ CDP (Disclosure Insight Action), <https://www.cdp.net/en>

utsläpp presenterade i denna rapport bygger på samma utsläppsdata som i den internationella redovisning men utsläppen presenteras i olika skärningar och med delvis olika systemgränser.

Utsläpp från uppvärmning

Normalårskorrigerad av energianvändningen för uppvärmning

Energibehovet för uppvärmning varierar med utomhustemperaturen. För att kunna jämföra energianvändningen mellan olika perioder normalårskorrigeras energianvändningen för uppvärmning med data framtagen av SMHI¹⁰. Normalårskorrigeringen kompenserar dock inte fullt ut för temperaturskillnader mellan åren.

Emissionsfaktor för regionala fjärrvärmemixen

Utsläppen från fjärrvärmemixen beräknas utifrån Stockholm Exergis regionala fjärrvärmemix, inklusive produktionssamverkan med andra fjärrvärmeleverantörer. I Stockholm produceras fjärrvärme till stor del i kraftvärmeverk, vilket innebär att det både produceras el och värme i produktionsanläggningen. Utsläppen från kraftvärmeverken fördelas därför mellan el och fjärrvärme.¹¹

För att ytterligare korrigera för årliga variationer beräknas fjärrvärmens påverkan på klimatet med ett löpande femårsmedelvärde. Med detta menas att ett medelvärde beräknas på de årliga emissionsfaktorerna för de senaste fem åren.

Fördelen med att använda ett femårsmedel är att fluktuationerna i bränslemixen för el och värmeproduktion på grund av utomhustemperatur jämnas ut. Till exempel har det tidigare krävts mer produktion av fjärrvärme med fossila bränslen för spetsproduktion för att värma bostäder och andra byggnader under år med vintrar som är extra kalla eller har långa perioder av kyla jämfört med varmare år. I och med övergång till bibränslen för spetsproduktion minskar dock skillnaderna mellan åren och därmed behovet av att använda ett femårsmedel.

En nackdel med att använda femårsmedel är att åtgärder som minskar utsläppen, t.ex. avveckling av kolanvändningen i fjärrvärmeproduktionen, inte syns fullt ut i utsläppsberäkningarna förrän efter fem år. Miljöförvaltningen föreslår därför en övergång

¹⁰ Normalårskorrigerad görs med graddagar. Graddagar ger ett mått på hur temperaturen avviker mot normal temperatur.

¹¹ Fördelning (allokeringen) sker enligt alternativproduktionsmetoden vilket är branschstandard

till att använda årsvärde istället för femårsmedel i emissionsfaktor för fjärrvärmen från och med nästa års uppföljning av växthusgasutsläppen (utsläpp för 2020 samt prel. utsläpp för 2021). I årets beräkningar har ett femårsmedel använts.

Emissionsfaktorn för fjärrvärmen, årsvärde samt löpande femårsmedel presenteras i tabell 3.

Tabell 4. Årsvärde och löpande femårsmedel (kursiva värden) för emissionsfaktorer från fjärrvärme (regionala fjärrvärmenätet) (gram CO₂e per distribuerad kWh fjärrvärme) för år 2015-2020.

	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Årsvärde (g/kWh)	106,4	72,7	67,6	74,5	68,0	59,1
<i>Femårsmedel (g/kWh)</i>	<i>98,8</i>	<i>93,1</i>	<i>88,3</i>	<i>83,5</i>	<i>77,9</i>	<i>68,4</i>

Oljeanvändning

Statistiken över oljeanvändningen från SCB har fluktuerat kraftigt mellan åren. Sedan 2015 års utsläppsberäkningar har därför SCB:s statistik för användning av fossil olja för uppvärmning av bebyggelse ersatts med förvaltningens uppskattning av oljeanvändningen enligt beslut i miljö- och hälsoskyddsnämnden: *Rapportering av energianvändning och utsläpp av växthusgaser 2017*, Dnr. 2017-9898.

Utsläpp från elanvändning

Emissionsfaktor för nordiska elmixen

Miljöförvaltningen beräknar årligen ut emissionsfaktorn för nordisk elmix. Beräkningarna baseras på den nordiska elproduktionen och tar inte hänsyn till export och import av el.

Utsläpp från den nordiska elproduktionen minskar kontinuerligt allt eftersom fossila bränslen fasas ut. 2019 stod andel fossilt för cirka 6 procent av elproduktionen samtidigt som den fossila elproduktionen står för cirka 80 procent av utsläppen.

Utsläppen från Nordisk elproduktion varierar mellan åren beroende på flera orsaker som t.ex. utomhustemperatur, störningar i t.ex. kärnkraftsproduktion och vattentillgång för vattenkraftsproduktion. För att korrigera för dessa årliga variationer används ett rullande femårsmedel. Med detta menas att ett medelvärde beräknas på de årliga emissionsfaktorerna för de senaste fem åren. Till skillnad från fjärrvärmen anser miljöförvaltningen att det fortsatt är lämpligt att

använda femårsmedel för den nordiska elmixen då årsvärde fortsatt bedöms vara beroende på årliga variationer i vädret.

Årsvärden och femårsmedel för utsläpp från nordisk elmix presenteras i tabell 4.

Tabell 5. Årsvärde och femårsmedel (kursiva värden) för emissionsfaktorn för nordisk elmix (gram CO₂e per kWh el) för år 2012-2019.

	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Årsvärde (g/kWh)	50,0	70,5	73,2	58,0	62,9	55,6	50,5	46,2
<i>Femårsmedel</i> (g/kWh)	<i>83,3</i>	<i>85,5</i>	<i>81,0</i>	<i>66,5</i>	<i>62,9</i>	<i>64,0</i>	<i>60,0</i>	<i>54,6</i>

Utsläpp från vägtransporter

För att beräkna klimatutsläppen från vägtrafiken i Stockholm används en emissionsdatabas, HBEFA, som handhas av SLB-analys (Stockholms Luft- och Bulleranalys) samt underlag från Miljöbilar i Stockholm på miljöförvaltningen. För att avspegla korrekt utveckling över tid korrigeras databasens totala trafikarbete i staden med Trafikkontorets årliga beräkningar av stadens totala trafikarbete (både mätningar och beräkningar).

Emissionsdatabasen som används uppdateras regelbundet. I förra årets utsläppsberäkningar (2018 års utsläpp) uppdaterades emissionsdatabasen för att bättre överensstämja med verkligt uppmätta utsläpp från fordon, framför allt från nya lätta bensin- och dieselfordon. I årets utsläppsberäkningar (2019 och 2020 års utsläpp) har emissionsdatabasen uppdaterats ytterligare för att göra modellen mer flexibel för fordonssammansättningen. Bland annat har tunga fordon beskrivits mer exakt och inte enligt schablon. Eldrift för personbilar och lätta lastbilar har även lagt till. Uppdateringarna i årets samt förra årets utsläppsrapportering har båda lett till att utsläppen från vägtrafiken i Stockholm bedöms vara lägre än i tidigare beräkningar.

Totalt minskade de beräknade utsläppen från vägtrafiken med ungefär 74 000 ton CO₂e mellan 2018 och 2020, vilket motsvarar en minskning av utsläppen från vägtrafiken på cirka 10 procent. Uppskattningsvis beror 65 procent av utsläppsminskningarna på minskat trafikarbete, en ökad andel förnybara bränslen, energieffektivare fordon samt elektrifiering av fordonsflottan. De återstående 35 procenten beror på bättre uppskattningar av fordonens emissioner och körcykler.

Datakällor

Beräkningarna baseras på tillgänglig statistik och modellberäkningar där information om energianvändning och utsläpp i Stockholms stad kommer från flera olika källor som till exempel SCB (Statistiska centralbyrån), RUS (Regional Utveckling och Samverkan i miljömålssystemet) samt olika bolags miljörapporter. Medan data från miljörapporter brukar vara tillgänglig redan några månader efter årsskiftet är statistik från SCB och RUS förskjutet upp till ett och ett halvt år. Det pågår ett ständigt arbete med att utveckla metoder för att ta fram så bra data som möjligt. Datakällor för utsläppsberäkningarna presenteras i tabell 5.

För att möjliggöra en tidigare rapportering av växthusgasutsläppen används sedan 2018 senast tillgänglig utsläppsdata från RUS, dvs. att 2017 års data används för 2018 års utsläppsberäkningar istället för att invänta data från RUS för 2018 (enligt beslut i MHN 2018-09-25). Miljöförvaltningen bedömer att användning av senast tillgänglig statistik från RUS inte bidrar till en större osäkerheter i resultatet.

I tabell 5 nedan presenteras de datakällor som används för utsläppsberäkningarna.

Tabell 6. Datakällor för utsläppsberäkningar

UPPVÄRMNING	
Utsläpp från fjärrvärme	Bränslemix för den regionala produktionsmixen: Stockholm exergi Emissionsfaktorer: Miljöfaktaboken, IVL, 2011, Överenskommelser i värmemarknadskommittén, 2020 samt Stockholm exergi Utsläpp från fjärrvärme från Norrenergis nät: Norrenergi
Utsläpp från oljeanvändning	Energianvändning: Miljöförvaltningens uppskattning Emissionsfaktorer: Miljöfaktaboken, IVL, 2011
Utsläpp från biobränsle	Energianvändning: SCB Emissionsfaktorer: Miljöfaktaboken, IVL, 2011
Utsläpp från el till uppvärmning	Energianvändning: Miljöförvaltningens uppskattning Utsläpp räknas med nordisk elmix
Utsläpp från gasanvändning	Levererad gas samt biogasandel: gasnätet Stockholm Emissionsfaktorer: Miljöfaktaboken, IVL, 2011

ÖVRIG EL OCH GASANVÄNDNING	
Utsläpp från elanvändning	Nordiska elmix (produktion): Eurostat Emissionsfaktorer: Miljöfaktaboken, IVL, 2011
Utsläpp från gasanvändning	Levererad gas samt biogasandel: gasnätet Stockholm Emissionsfaktorer: Miljöfaktaboken, IVL, 2011
TRANSPORTER	
Utsläpp från vägtransporter	Underlag från SLB-analys, trafikkontoret samt från Miljöbilar i Stockholm på miljöförvaltningen.
Utsläpp från LTO-cykeln, Bromma	Underlag från Swedavias miljörapport för Bromma
Utsläpp från hamn och farled	Underlag för utsläpp från hamn från Stockholm hamnar samt från farled från den nationella emissionsdatabas RUS tillhandahåller
Utsläpp från arbetsmaskiner	Utsläppsdata från den nationella emissionsdatabas RUS tillhandahåller
Utsläpp från spårtransporter	Energianvändning: SCB Utsläpp räknas med nordisk elmix