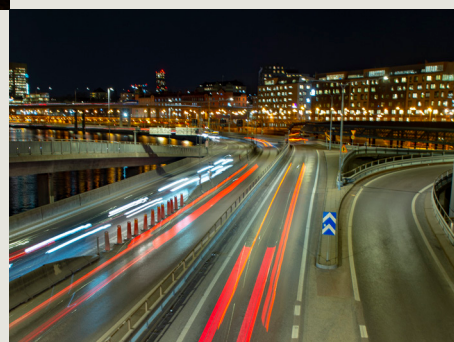
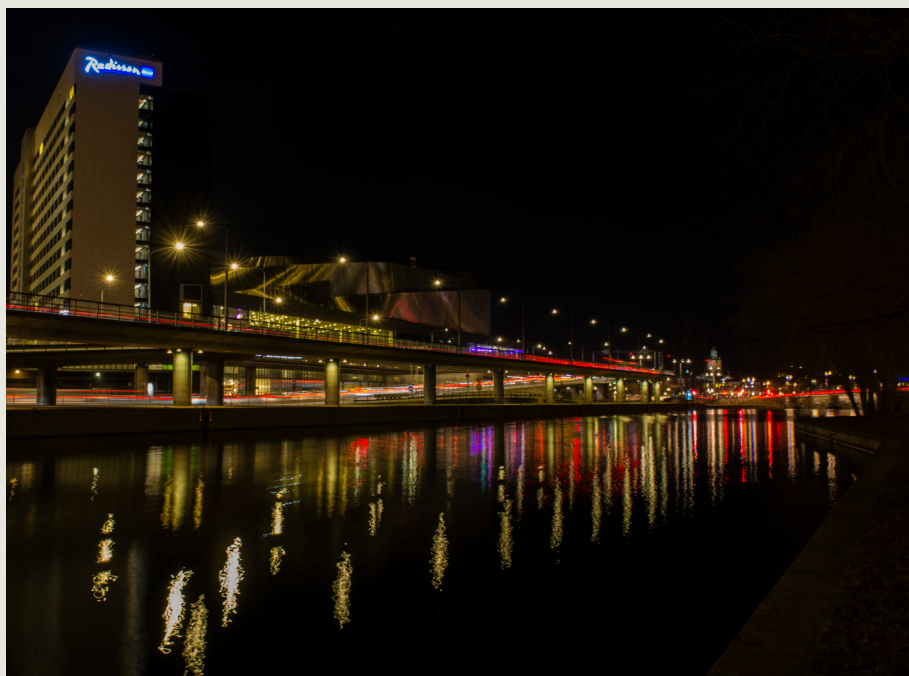


Luften i Stockholm Årsrapport

2020



Stockholms
stad



Luften i Stockholm

År 2020

Dnr: 2021-5019

SLB-rapport: 9:2021

Utgivningsdatum: 2021-04-26

Utgivare: Miljöförvaltningen

Kontaktperson: Lars Burman, SLB-analys

Fotograf omslag: Johan Pontén, Miljöförvaltningen, Stockholm

Förord

Mätningar av luftföroreningshalter i staden utförs av SLB-analys vid Miljöförvaltningen i Stockholm. Kontrollerna sker även inom Östra Sveriges Luftvårdsförbund i samverkan med Trafikverket och med andra kommuner. I rapporten redovisas 2020 års mätresultat av luftföroreningshalter vid Stockholms stads, Trafikverkets och några av Östra Sveriges Luftvårdsförbunds fasta mätstationer för luftkvalitet.

Enligt Naturvårdsverkets föreskrifter om kontroll av luftkvalitet (NFS 2019:9) har 2020 års kvalitets-säkrade mätdata samt uppgifter om datakvalitet och metadata skickats in till Naturvårdsverket via datavärden SMHI. Levererade mätdata ingår i Sveriges årliga rapportering om luftkvalitetssituationen till EU-kommissionen.

Projektledare för stadens årsrapport 2020 har varit Lars Burman. Följande personer på SLB-analys har medverkat i framtagandet: Sanna Silvergren, Beatrice Säll, Sebastian Bergström, Max Elmgren och Michael Norman. Rapporten är granskad av Malin Tappefur.

Sammanfattning

I denna rapport redovisas 2020 års resultat från mätningar av luftföroreningshalter inom Stockholms stad. Jämförelse görs med miljö kvalitetsnormer och miljö kvalitetsmål till skydd för människors hälsa samt med tidigare års mätresultat.

Luftkvaliteten i Stockholm har mätts i flera årtionden och den långsiktiga utvecklingen är att den har blivit mycket bättre i och med att utsläppen av luftföroreningar har minskat kraftigt. Strängare utsläppskrav på fordon och industrier, renare bränslen, miljö zoner, trängselskatt, dubbdäcksförbud m.m. har bidragit till förbättringen av luftkvaliteten i staden.

Stockholm stads mätningar av luftkvaliteten sker i gatunivå på Hornsgatan, Sveavägen, Folkungagatan och S:t Eriksgatan. Inom Östra Sveriges Luftvårdsförbund sker mätningar i urban och regional bakgrundsmiljö. Stockholms urbana bakgrundsluft mäts i taknivå vid Torkel Knutssongatan på Södermalm. Halterna där kan sägas representera stadens luftkvalitet i allmänhet. Den regionala bakgrundsluften mäts i landsbygdsmiljö i Norr Malma utanför Norrtälje. Regionala halter ger en bild av hur stor intransporten är till Stockholmsregionen av luftföroreningar från övriga Sverige och Europa.

I denna årsrapport 2020 redovisas även resultat från Trafikverkets båda mätningar av luftkvalitet vid E4/E20 i Stockholm: Lilla Essingen och Skonertvägen. Dessutom redovisas resultat från mätningar av dubbdäcksandelar, vägbanefukt samt trafikflöden på Hornsgatan och E4/E20 Lilla Essingen.

Pandemin med covid-19 under år 2020 gjorde att trafiken och utsläppen minskade, vilket gjorde att de flesta luftföroreningshalterna var låga i Stockholms stad. År 2020 var dessutom varmt och ganska blåsig, vilket var gynnsamt från luftföroreningssynpunkt. Det varma vädret under året gjorde dock att halterna av marknära ozon var ovanligt höga.

Kvävedioxid, NO₂ – miljö kvalitetsnormen klarades vid alla mätstationer

År 2020 klarades miljö kvalitetsnormen för kvävedioxid, NO₂, enligt Luftkvalitetsförordningen (SFS 2010:477) vid Stockholms stads fasta mätstationer på Hornsgatan, Sveavägen, Folkungagatan och S:t Eriksgatan samt vid Trafikverkets mätstationer E4/E20 Lilla Essingen och E4/E20 Skonertvägen. Det är första gången miljö kvalitetsnormen för kvävedioxid klaras vid samtliga mätstationer i staden.

År 2020 klarades även det strängare miljö kvalitetsmålet ”Frisk luft” för kvävedioxid, NO₂, vid mätstationerna på Sveavägen, Folkungagatan och S:t Eriksgatan. Miljö kvalitetsmålet för kvävedioxid klarades inte på Hornsgatan och vid Trafikverkets mätstationer E4/E20 Lilla Essingen och E4/E20 Skonertvägen.

Den stora generella trafikminskningen på grund av pandemin med covid-19 under året gjorde att både den urbana bakgrundshalten och den lokala trafikens haltbidrag vid respektive mätplats var lägre. Halterna av kvävedioxid, NO₂, vid stadens gatustationer började minska även före pandemin. De senaste årens minskning beror på att hårda utsläppskrav för tunga diesellastbilar har fått genomslag samtidigt som elektrifierade fordon har fasats in och att dieselandelarna för lätta fordon har börjat att minska.

För att klara miljö kvalitetsnormer och miljö kvalitetsmål till skydd för människors hälsa för kvävedioxid i hela staden även vid normala förhållanden för trafik och meteorologi behöver utsläppen från vägtrafiken minska ytterligare.

Partiklar, PM10 – miljö kvalitetsnormen klarades vid alla mätstationer

År 2020 klarades miljö kvalitetsnormen för partiklar, PM10, enligt Luftkvalitetsförordningen (SFS 2010:477) vid Stockholms stads fasta mätstationer på Hornsgatan, Sveavägen, Folkungagatan och S:t Eriksgatan samt vid Trafikverkets mätstationer E4/E20 Lilla Essingen och E4/E20 Skonertvägen.

Miljö kvalitetsmålet ”Frisk luft” för partiklar, PM10, klarades inte vid någon av stadens mätstationer, men däremot vid Trafikverkets mätstation E4/E20 Skonertvägen. Målvärdet för antal höga dygnsmedelvärden av PM10 klarades vid stadens mätstationer, men inte årsmedelvärdet. Årsmedelvärdet klarades inte heller vid Trafikverkets mätstation E4/E20 Lilla Essingen.

Främsta anledningen till de minskade PM10-halterna de senaste tio åren är stadens åtgärder med städning, dammbindning och tidig sandupptagning på många gator. PM10 består till största del av vägdamm som bildas p.g.a. att dubbdäcken nöter på vägbanorna. Dubbdäcksanvändningen i staden har också minskat, vilket bland annat beror på att dubbdäcksförbud har införts på ett flertal gator.

För att klara miljö kvalitetsnormen och miljö kvalitetsmålet till skydd för människors hälsa för partiklar, PM10, i hela staden även vid normala förhållanden för trafik och meteorologi behöver utsläppen från vägtrafiken minska ytterligare. Även dubbdäcksanvändningen behöver minska. Idag har ca 20–25 % av fordonen på gator med förbud dubbdäck och i övriga innerstaden är andelen ca 30–40 %.

Partiklar, PM2.5 – normen och miljö kvalitetsmålet klarades

År 2020 klarades miljö kvalitetsnormen och miljö kvalitetsmålen till skydd för människors hälsa för partiklar, PM2.5, vid Stockholm stads fasta mätstationer på Hornsgatan, Sveavägen och S:t Eriksgatan samt vid Trafikverkets mätstation E4/E20 Lilla Essingen.

Miljö kvalitetsnormen för partiklar, PM2.5, följs längs alla gator och vägar i Stockholms stad. Halten av PM2.5 i Stockholm beror till stor del på intransport av partiklar från övriga Sverige och Europa. Sedan år 2006 har intransporten av PM2.5 minskat betydligt, även om höga halter kan förekomma kortvarigt vid s.k. episoder med långväga intransport av förorenade luftmassor. Under år 2020 förekom till exempel en episod med förhöjda PM2.5-halter under början av oktober.

Kolmonoxid, CO – normen klaras förutom vid motorevenemang på Sveavägen

År 2020 överskreds miljö kvalitetsnormen för kolmonoxid, CO, enligt Luftkvalitetsförordningen (SFS 2010:477) vid Stockholm stads fasta mätstation på Sveavägen. Liksom många gånger tidigare berodde överskridandet på ett i augusti årligt motorevenemang med gamla bilar som har dålig avgasrening. Frånsett dessa dagar med höga halter på Sveavägen är luftkvaliteten avseende kolmonoxid bra i Stockholm och miljö kvalitetsnormen följs med god marginal vid mätstationen på Hornsgatan. Effektivare avgasrening för fordonsparken har kraftigt minskat utsläppen av kolmonoxid. Eftersom miljö kvalitetsnormen för CO fortfarande överskrids på Sveavägen har ett åtgärdsprogram fastställts år 2021 av Länsstyrelsen i Stockholm.

Svaveldioxid, SO₂ – normen följs sedan länge

Miljö kvalitetsnormen till skydd för människors hälsa och ekosystem för svaveldioxid klarades med god marginal år 2020 och följs sedan länge i Stockholm. Halterna av svaveldioxid i den urbana bakgrunds-luften, uppmätt i taknivå på Torkel Knutssonsgatan, har minskat kraftigt, beroende på minskad oljeförbränning, utbyggnad av fjärrvärme och mindre svavel i eldningsolja.

Marknära ozon, O₃ – miljökvalitetsnormen överskreds under 9 dygn

År 2020 överskreds miljökvalitetsnormen till skydd för människors hälsa för marknära ozon, O₃, enligt Luftkvalitetsförordningen (SFS 2010:477). Normvärde för högsta åttatimmars-medelvärde överskreds under 9 dygn i urban bakgrundsluft i taknivå på Torkel Knutssongatan. Det är det högsta antalet dygn med överskridande sedan år 2006 i Stockholm. Årsmedelvärdet av marknära ozon år 2020 var det högsta sedan mätningarna startade år 1982 i taknivå vid Torkel Knutssongatan.

Förklaringen till de ökade ozonhalterna i Stockholms urbana bakgrundsmiljö under senare år är att trafikens utsläpp av kväveoxider i staden har minskat. Trafikens utsläpp av kvävemonoxid, NO, förbrukar ozon vid bildningen av kvävedioxid, NO₂, och minskar utsläppen förbrukas mindre ozon och ozonhalterna ökar.

Naturvårdsverkets bedömning vad gäller halterna av ozon är att åtgärdsprogram inte är motiverat. Åtgärder för att minska utsläppen av ozonbildande ämnen bör istället ske med internationella program.

Sotpartiklar och ultrafina partiklar – kraftigt minskade halter i gatunivå

Halter av sotpartiklar och ultrafina partiklar (mäts som antal partiklar) regleras inte i EU:s direktiv eller av svenska miljökvalitetsnormer men är viktiga ur ett hälsoperspektiv. Årsmedelvärdet av både sotpartiklar och ultrafina partiklar i den urbana bakgrundsluften i taknivå på Torkel Knutssongatan år 2020 var i nivå med medelvärdet för femårsperioden 2015 t.o.m. 2019. I gatunivå på Hornsgatan har halterna minskat kraftigt under 2000-talet. Årsmedelvärdet av sotpartiklar på Hornsgatan år 2020 var ca 40 % lägre än medelvärdet för femårsperioden 2015 t.o.m. 2019. Förbättringen beror främst på skärpta avgaskrav för dieselfordon. Dessa står dock fortfarande för ca 90 % av utsläppen av sotpartiklar och ultrafina partiklar. Även vedeldningen i staden bidrar till de uppmätta halterna av sotpartiklar.

Väderåret 2020 var gynnsamt från luftföroreningssynpunkt

Vädret kan ha stor betydelse för vilka luftföroreningshalter som mäts upp enskilda år. På lång sikt är det dock utsläppens storlek som avgör luftföroreningssituationen. År 2020 var ett rekordvarmt år i hela Sverige. Årsmedeltemperaturen i Stockholm var ungefär två grader varmare än normalt. Det var endast i maj och juli som vädret var kallare än normalt, alla övriga månader hade varmare väder. Det var också ett ganska blåsigt år med mycket nederbörd under våren. Att år 2020 var varmt och ganska blåsigt var gynnsamt från luftföroreningssynpunkt. Att vintern 2019/2020 var mild gjorde också att det fanns ovanligt lite vägdamm ansamlad på körbanorna under våren. Detta gjorde att även vid tillfällen då vägbanorna var torra på våren blev partikelhalterna inte så höga. Trots större nederbördsmängder var vägbanorna enligt mätningar av vägbanefukt på Sveavägen ofta torra. Detta kan bero på att det varmare vädret gjorde att upptorkningen skedde snabbare.

Resultat från Östra Sveriges Luftvårdsförbunds meteorologiska mätningar år 2020 i Stockholm (Torkel Knutssongatan och Högdalen) redovisas i Luftvårdsförbundets årsrapport 2020 (SLB 11:2021).

Innehåll

Förord	2
Sammanfattning	3
Inledning	8
Övervakning av luften styrs av direktiv, förordningar och föreskrifter	8
Miljökvalitetsnormer och miljökvalitetsmål	8
Så kontrolleras luften i Stockholm	9
Mätstationer och mätkomponenter	9
Utsläppsinventeringar och modellberäkningar	9
Kvävedioxid, NO₂	10
Kvävedioxid, NO ₂ år 2020	10
Jämförelse med miljökvalitetsnormen för NO ₂	11
Jämförelse med miljökvalitetsmålet för NO ₂	13
Trender för halter av kväveoxider, NO _x , och kvävedioxid, NO ₂	13
Partiklar, PM₁₀	16
Partiklar, PM ₁₀ år 2020	16
Jämförelse med miljökvalitetsnormen för PM ₁₀	17
Jämförelse med miljökvalitetsmålet för PM ₁₀	18
Trender för halter av partiklar, PM ₁₀	19
Partiklar, PM_{2.5}	21
Partiklar, PM _{2.5} år 2020	21
Jämförelse med miljökvalitetsnormen för PM _{2.5}	22
Jämförelse med miljökvalitetsmålet för PM _{2.5}	22
Trender för halter av partiklar, PM _{2.5}	23
Sotpartiklar	24
Sotpartiklar år 2020	24
Trender för halter av sotpartiklar	24
Ultrafina partiklar	26
Ultrafina partiklar år 2020	26
Trender för halter av ultrafina partiklar	27
Kolmonoxid, CO	28
Kolmonoxid, CO år 2020	28
Jämförelse med miljökvalitetsnormen för CO	28

Luften i Stockholm år 2020

Trender för halter av kolmonoxid, CO	29
Svaveldioxid, SO₂	31
Svaveldioxid, SO ₂ år 2020	31
Trend för halter av svaveldioxid	31
Marknära ozon, O₃	32
Ozon, O ₃ år 2020	32
Jämförelse med miljö kvalitetsnormen för O ₃	32
Jämförelse med miljö kvalitetsmålet för O ₃	33
Trender för halter av ozon	34
Övriga luftföroreningar	36
Bensen	36
Bens(a)pyren	36
Bly	36
Arsenik, kadmium och nickel	36
Vägbanornas fuktighet	37
Dubbdäcksandelar	38
Trender för dubbdäcksandelar	38
Trafik på Hornsgatan och E4/E20 Essingeleden	39
Trender för trafikmängder på Hornsgatan och E4/E20 Essingeleden	40

Bilagor:

1. Sammanställning av mätstationer och mätparametrar
2. Mätplatsbeskrivning
3. Jämförelse med miljö kvalitetsnormens utvärderingströsklar för kvävedioxid, NO₂.
4. Jämförelse med miljö kvalitetsnormens utvärderingströsklar för partiklar, PM₁₀ och PM_{2.5}.

Inledning

Den långsiktiga utvecklingen är att luftkvaliteten i Stockholm har blivit mycket bättre i och med att utsläppen av olika luftföroreningar har minskat kraftigt. Strängare utsläppskrav på fordon och industrier i Sverige och i övriga Europa, renare bränslen, miljözoner, trängselskatt, dubbdäcksförbud m.m. har bidragit till förbättringen av luftkvaliteten i staden. Detta har medfört förbättrad hälsa hos Stockholms invånare. Forskning visar dock att negativa hälsoeffekter förekommer även vid låga nivåer av luftföroreningar dvs. långt under normvärden. Stockholm stads miljöprogram tar sikte mot de skarpare miljökvalitetsmålen vilket kräver fortsatta åtgärder för att miljömålen ska nås, men även för att negativ hälsopåverkan hos invånarna i staden ska minimeras. Ökad sjuklighet och dödlighet i lungsjukdomar samt hjärt- och kärlsjukdomar är de hälsoeffekter som har störst inverkan på folkhälsan.

Barnen är en särskilt känslig grupp vad gäller påverkan av luftföroreningar. Studier visar att hög exponering av luftföroreningar tidigt i livet riskerar att ge livslånga konsekvenser för den fysiska och mentala utvecklingen. Barn har dessutom ofta en högre aktivitetsnivå utomhus och andas därmed in en förhållandevis större mängd luft än vuxna. Astmatiker är en annan känslig grupp som ofta upplever besvär vid dagens luftföroreningshalter och de som bor längs trafikerade gator och vägar löper störst risk för ohälsa.

Övervakning av luften styrs av direktiv, förordningar och föreskrifter

Övervakning och utvärdering av luftkvaliteten styrs av lagar och direktiv både på nationell nivå samt inom Europeiska unionen. Det nu gällande EU-direktivet (2008/50/EG) om luftkvalitet och renare luft i Europa trädde i kraft år 2008. EU:s luftkvalitetsdirektiv är infört i svensk lagstiftning i Luftkvalitetsförordningen (SFS 2010: 477) samt i Naturvårdsverkets föreskrifter om kontroll av luftkvalitet (NFS 2019:9). Direktivet anger minimikrav för luftkvaliteten vilket innebär att medlemsländer kan ha strängare krav. Sverige har det för kvävedioxid då även ett normvärde för dygn finns definierat samt att det svenska normvärdet för timme är något skarpare än EU:s gränsvärde. Även för svaveldioxid och ozon har Sverige strängare krav.

I NFS 2019:9 anges principer för hur luften ska kontrolleras, t.ex. när mätning och modellberäkning ska användas och vilka mätinstrument som är godkända. Vid kontinuerliga mätningar för kontroll av miljökvalitetsnorm ska referensmetod användas. Annan metod får användas om den ger likvärdigt resultat. Mätinstrument enligt referensmetod eller likvärdig metod ska godkännas av Naturvårdsverket. I NFS 2019:9 anges även principer för redovisning och rapportering. Enligt Luftkvalitetsförordningen (SFS 2010:477) ligger ansvaret för att kontrollera och rapportera halterna av de flesta luftföroreningarna på kommunerna.

Miljökvalitetsnormer och miljökvalitetsmål

I Luftkvalitetsförordningen (SFS 2010:477) anges miljökvalitetsnormer för kväveoxider, kvävedioxid, svaveldioxid, partiklar (PM10 och PM2.5), bly, bensen, kolmonoxid, ozon, arsenik, kadmium, nickel och bens(a)pyren. Miljökvalitetsnormerna gäller för utomhusluften med undantag av bl.a. väg- och tunnelbanetunnlar.

Miljökvalitetsnormerna och tillhörande EU-direktiv anger maximala halter av luftföroreningshalter till skydd för människors hälsa och växtlighet. Från hälsosynpunkt bör strängare nivåer uppnås. Sveriges riksdag har därför antagit miljökvalitetsmålet ”Frisk luft” som bl.a. baseras på WHO:s riktvärden för hälsan. Det övergripande målet är att luften ska vara så ren att människors hälsa samt djur, växter och kulturvärden inte skadas. Miljökvalitetsmålen är till skillnad mot miljökvalitetsnormerna inte kopplade till lagstiftningen utan är enbart vägledande för miljöarbetet.

Så kontrolleras luften i Stockholm

Luftkvaliteten i Stockholm mäts kontinuerligt vid ett antal fasta mätstationer enligt gällande lagstiftning. Mätningarna ger detaljerad information om nivåer, trender, haltvariationer och bidrag av luftföroreningar från andra regioner och länder. De används också till att kartlägga lokala förhållanden samt för noggranna jämförelser med gällande miljökvalitetsnormer och miljökvalitetsmål. Stockholms stad är även medlem i Östra Sveriges Luftvårdsförbund som samordnar luftövervakningen i Stockholms-, Uppsala-, Gävleborgs- och Södermanlands län. Fr.o.m. år 2021 ingår även Östergötlands län och Region Gotland i Östra Sveriges Luftvårdsförbund.

Enligt gällande lagstiftning, Naturvårdsverkets föreskrifter om kontroll av luftkvalitet (NFS 2019:9) samt Naturvårdsverkets Handbok 2019:1, Luftguiden, har SLB-analys upprättat ett kvalitetssäkringsprogram. Det beskriver SLB-analys metod för kvalitetskontroll av mätningar och beräkningar vid kontroll av miljökvalitetsnormer (SLB-rapport 4:2016).

Mätstationer och mätkomponenter

Mätningar av luftföroreningshalter sker på platser som väljs ut för att ge information om halter på särskilt utsatta ställen eller för att vara representativa för den allmänna luftkvaliteten. Luftföroreningarna som mäts i staden kommer dels från lokala källor som t.ex. vägtrafik, hushållens enskilda uppvärmning, energiproduktion och sjöfart, dels från regionala utsläppskällor och intransport av förorenad luft från andra länder. Olika väderförhållanden avgör hur luftföroreningarna sprids varför också meteorologiska parametrar mäts.

Enligt Luftkvalitetsförordningen (SFS 2010:477) ska kommunerna informera om halterna av de normreglerade luftföroreningarna till allmänheten. I Stockholm redovisas, kontinuerligt för varje timme, aktuell luftföroreningssituation på SLB-analys hemsida www.slb.nu. Enligt förordningen redovisas även antal överskridanden av normvärden kontinuerligt. Data från Stockholms mätstationer visas även i realtid på Naturvårdsverkets hemsida, www.naturvardsverket.se/realtidssdataluft.

Utsläppsinventeringar och modellberäkningar

Arbetet med luftvård och övervakning av luftens kvalitet består utöver mätningar även av utsläppsinventeringar och modellberäkningar.

En utsläppsinventering innebär att man tar reda på hur stora utsläppen är från olika verksamheter inom ett geografiskt område. Informationen är viktig för modellberäkningar samt för de eventuella åtgärder som vidtas för att minska utsläppen. Informationen kan t.ex. bestå av utförlig information avseende trafikflöden, fordonshastigheter, fordonstyper m.m. Vidare analyseras med emissionsmodeller hur stora utsläpp varje fordonstyp har per kilometer. Inventeringen innehåller även uppgifter som rör utsläpp från industrier och anläggningar för produktion av värme, kyla och el.

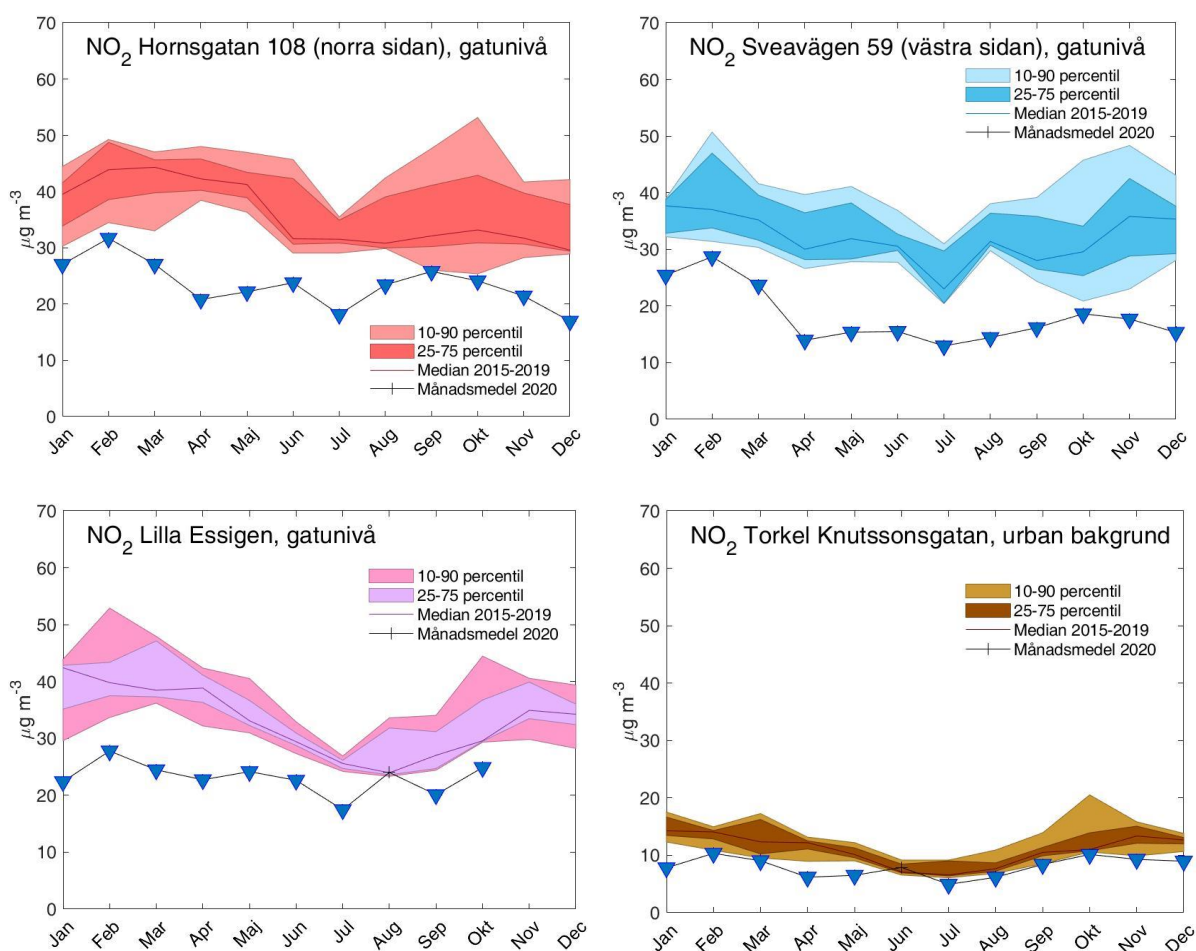
Spridningsmodeller används för att beräkna halterna av en viss luftförorening över ett område eller på en bestämd plats. Metoden baseras på uppgifter om utsläpp samt på information om meteorologiska och topografiska förhållanden. Modellernas tillförlitlighet kontrolleras genom att jämföra beräkningarna med mätningar av luftkvaliteten. Med modeller går det att uppskatta föroreningsnivåer på platser där det inte finns några mätstationer. Modeller kan också användas för att förutse effekter på halterna av framtida verksamheter som till exempel vägar, industrier och bebyggelse eller av olika åtgärder.

Kvävedioxid, NO₂

Vägratiken ger det största bidraget till halterna av kvävedioxid, NO₂, i staden. Det mesta av fordonens utsläpp sker i form av kvävemoxid, NO, vilket snabbt omvandlas till kvävedioxid, NO₂. Under främst våren och sommaren påskyndar ozonet i luften den kemiska processen då NO omvandlas till NO₂.

Kvävedioxid, NO₂ år 2020

I Figur 1 visas 2020 års halter av kvävedioxid, NO₂, som månadsmedelvärden vid några mätstationer.



Figur 1. Kvävedioxid, NO₂, månadsmedelvärden år 2020 i jämförelse med perioden 2015 t.o.m. 2019 (färgade fält). Blå trianglar visar månader då medelvärdet år 2020 var mycket lägre än motsvarande månad för jämförelseperioden 2015 t.o.m. 2019, vilket var i stort sett alla månader.

Vid mätstationerna i staden uppmättes övervägande lägre månadsmedelvärden (blå trianglar) av kvävedioxid år 2020 i jämförelse med perioden 2015 t.o.m. 2019 (färgade fält). Under årets två inledande månader, dvs. före pandemin med covid-19, var det blåsigare än normalt, vilket gjorde att halterna av kvävedioxid var låga. I mars och april fortsatte det blåsiga vädret samtidigt som de trafikrelaterade utsläppen minskade kraftigt i staden i och med att antalet arbetsresor minskade när folk började jobba hemifrån p.g.a. pandemin med covid-19. Under våren minskade trafikmängderna på Hornsgatan med ca 15–20 % och på Essingeleden med ca 5–10 % (se Figur 20, s.39). Att trafiken minskade generellt sett i Stockholm gjorde även att den urbana bakgrundshalten av kvävedioxid uppmätt i taknivå vid Torkel Knutssonsgatan minskade. De låga NO₂-halterna år 2020 beror inte enbart på mindre

trafik och högre vindhastigheter vissa månader, utan även på en successivt renare fordonspark. Enligt statistik för personbilar i trafik i Stockholms stad ökade till exempel andelen el- och elhybrider under år 2020 från ca 11 % till ca 16 %, samtidigt som bensin- och dieslbilar minskade från 85 % till 79 %.

I Tabell 1 och Tabell 2 visas uppmätta årsmedelvärden av kvävedioxid, NO₂, år 2020. I jämförelse med medelvärdet för femårsperioden 2015 t.o.m. 2019 var årsmedelvärden av kvävedioxid vid mätstationerna i gatunivå ca 10–15 µg/m³ lägre, vilket motsvarar ungefär 30–40 %.

Enligt Tabell 2 var årsmedelvärdet av kvävedioxid år 2020 i Stockholms urbana bakgrundsluft uppmätt i taknivå vid Torkel Knutssongatan ca 3 µg/m³ lägre än femårsmedelvärdet. I regional bakgrundsluft uppmätt i Norr Malma var kvävedioxidhalterna år 2020 något under femårsmedelvärdet.

Tabell 1. Mätresultat för halter av kvävedioxid, NO₂, år 2020 vid Stockholms stads mätstationer i gatunivå. Vid S:t Eriksgatan jämförs mätresultatet 2020 med medelvärdet för 2018 och 2019.

NO ₂ (µg/m ³)	Hornsgatan nr 108	Sveavägen nr 59 nr 88	Folkungagatan nr 70	S:t Eriksgatan nr 83
Årsmedelvärde 2020	24	18 17	19	17
Femårsmedelvärde 2015 t.o.m. 2019	37	33 30	29	(24)

Tabell 2. Mätresultat för halter av kvävedioxid, NO₂, år 2020 vid Trafikverkets mätstationer vid E4/E20 i Stockholm samt Luftvårdsförbundets mätstationer i urban och regional bakgrundsmiljö. Vid E4/E20 Skonertvägen jämförs mätresultatet 2020 med medelvärdet för 2018 och 2019.

NO ₂ (µg/m ³)	E4/E20 Lilla Essingen	E4/E20 Skonertvägen	Torkel Knutssons- gatan, urban bakgrund, taknivå	Norr Malma, regional bakgrund, landsbygd
Årsmedelvärde 2020	23 ¹	17	8,0	2,1
Femårsmedelvärde 2015 t.o.m. 2019	34	(27)	11	2,6

¹ Värdet baseras på mätdata fram till 21 oktober.

Jämförelse med miljökvalitetsnormen för NO₂

I Tabell 3, Tabell 4 och Tabell 5 jämförs 2020 års uppmätta halter av kvävedioxid med normvärden till skydd för människors hälsa enligt Luftkvalitetsförordningen (SFS 2010:477). En miljökvalitetsnorm överskrids vid en mätstation om ett eller flera normvärden inte klaras under året. Vid E4/E20 Lilla Essingens mätstation utbröt en brand den 21 oktober, vilket gör att tidstäckningen på 81 % inte uppfyller kravet på 90 % vid jämförelse med miljökvalitetsnorm. Jämförelse med miljökvalitetsnormens utvärderingströsklar för kvävedioxid, NO₂, redovisas i Bilaga 3.

Miljökvalitetsnormen för kvävedioxid, NO₂, enligt Luftkvalitetsförordningen (SFS 2010:477) klarades år 2020 både vid både Stockholms stads och Trafikverkets fasta mätstationer. Både årsmedelvärde (Tabell 3) samt antalet tillåtna höga tim- och dygnsmedelvärden (Tabell 4) under året klarades. Det är första gången miljökvalitetsnormen för kvävedioxid klaras vid samtliga mätstationer i staden. Förklaringen är den stora generella trafikminskningen på grund av pandemin med covid-19 år 2020,

men även att många månader under året var blåsigare än normalt samt att fordonsparken har blivit renare.

Tabell 3. Jämförelse av årsmedelvärden av kvävedioxid, NO₂, år 2020 med motsvarande värde för miljö kvalitetsnormen.

Miljökvalitetsnorm, NO ₂ till skydd för hälsa (µg/m ³)		Horns- gatan nr 108	Sveavägen nr 59 nr 88	Folkunga- gatan nr 70	S:t Eriks- gatan nr 83	E4/E20 Lilla Essingen ¹	E4/E20 Skonert- vägen
40	Årsmedelvärde som inte får överskridas	24	18 17	19	17	23 ¹	17

¹ Tidstäckningen år 2020 är 81 %. Kravet vid normjämförelse på 90 % uppfylls inte.

Tabell 4. Jämförelse av antalet höga tim- och dygnsmedelvärden av kvävedioxid, NO₂, år 2020 med motsvarande värden för miljö kvalitetsnormen.

		Antal timmar eller dygn över normvärde:						
Miljökvalitetsnorm, NO ₂ till skydd för hälsa (µg/m ³)		Horns- gatan nr 108	Sveavägen nr 59 nr 88		Folkunga- gatan nr 70	S:t Eriks- gatan nr 83	E4/E20 Lilla Essingen ¹	E4/E20 Skonert- vägen
90	Timmedelvärde som inte får överskridas mer än 175 timmar per år	25	19	8	3	1	12	28
60	Dygnsmedelvärde som inte får överskridas mer än 7 dygn per år	1	2	0	0	0	2	1

¹ Tidstäckningen år 2020 är 81 %. Kravet vid normjämförelse på 90 % uppfylls inte.

Tabell 5. Jämförelse av antalet höga timmedelvärden av kvävedioxid, NO₂, år 2020 med motsvarande värden för miljö kvalitetsnormen.

		Antal timmar över normvärde:					
Miljö kvalitetsnorm, NO ₂ till skydd för hälsa (µg/m ³)		Horns- gatan nr 108	Sveavägen nr 59 nr 88	Folkunga- gatan nr 70	S:t Eriks- gatan nr 83	E4/E20 Lilla Essingen ¹	E4/E20 Skonert- vägen
400 Timmedelvärde som inte får över- skridas mer än 3 timmar per år		0	0	0	0	0	0
200 Dygnsmedelvärde som inte får över- skridas mer än 18 timmar per år		0	0	0	0	0	0

¹ Tidstäckningen år 2020 är 81 %. Kravet vid normjämförelse på 90 % uppfylls inte.

Jämförelse med miljö kvalitetsmålet för NO₂

Det nationella miljö kvalitetsmålet "Frisk luft" innehåller målvärden till skydd för människors hälsa för kvävedioxid, NO₂. År 2020 klarades miljö kvalitetsmålet vid stadens mätstationer på Sveavägen, Folkungagatan och S:t Eriksgatan. Miljö kvalitetsmålet klarades inte vid mätstationen på Hornsgatan och vid Trafikverkets mätstationer E4/E20 Lilla Essingen E4/E20 Skonertvägen. Målet för årsmedelvärde klarades dock vid E4/E20 Skonertvägen (Tabell 6)

Tabell 6. Jämförelse av årsmedelvärden av kvävedioxid, NO₂, år 2020 med motsvarande värde för miljö kvalitetsmålet. Rött mätvärde innebär att målet inte klaras.

Miljö kvalitetsmål, NO ₂ till skydd för hälsa (µg/m ³)	Horns- gatan	Sveavägen		Folkunga- gatan	S:t Eriks- gatan	E4/E20 Lilla Essingen	E4/E20 Skonert- vägen
	nr 108	nr 59	nr 88	nr 70	nr 83		
20 Årsmedelvärde som inte får överskridas	24	18	17	19	17	23 ¹	17

¹ Värde baseras på mätdata fram till 21 oktober.

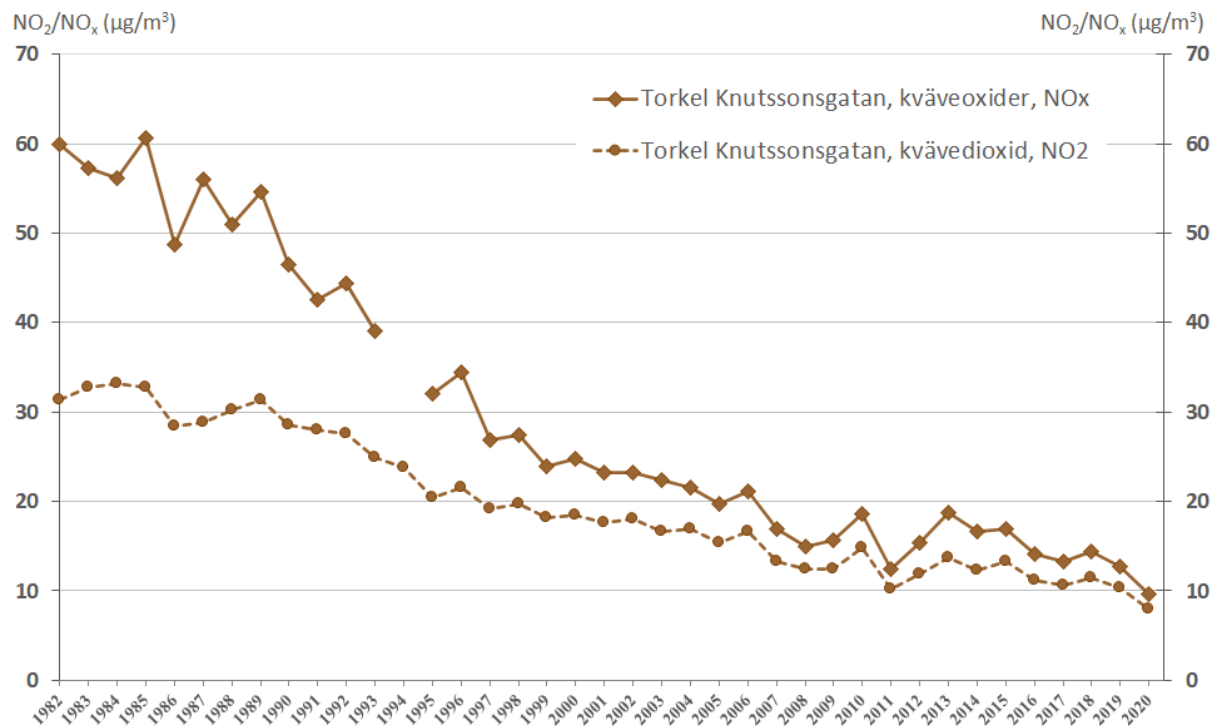
Tabell 7. Jämförelse av antalet höga timmedelvärden av kvävedioxid, NO₂, år 2020 med motsvarande värde för miljö kvalitetsmålet. Rött mätvärde innebär att målet inte klaras.

		Antal timmar över målvärde:						
Miljökvalitetsmål, NO ₂ till skydd för hälsa (µg/m ³)		Horns-gatan	Sveavägen		Folkunga-gatan	S:t Eriks-gatan	E4/E20 Lilla Essingen	E4/E20 Skonert-vägen
		nr 108	nr 59	nr 88	nr 70	nr 83		
60	Timmedelvärde som inte får överskridas mer än 175 timmar per år	299	154	93	91	76	175 ¹	306

¹ Värde baseras på mätdata fram till 21 oktober. Bedömning görs att målvärdet inte nås.

Trender för halter av kväveoxider, NO_x, och kvävedioxid, NO₂

I Figur 2 visas trender för årsmedelvärden för halter av kväveoxider NO_x och kvävedioxid, NO₂ uppmätta i Stockholms urbana bakgrundsluft i taknivå på Torkel Knutssonsgatan. Halterna har sedan mätningarna påbörjades år 1982 minskat kraftigt. Det beror bland annat på minskade utsläpp från vägtrafiken p.g.a. kraven på katalytisk avgasrening för nya personbilar från och med 1989 års modeller. Under 2000-talet skärptes avgaskraven för nya fordon ytterligare, trängselskatt infördes i Stockholm och miljöbilar premierades. Minskningen stannade dock av i och med att även dieselfordon med mycket höga utsläpp av kväveoxider i verklig trafik premierades och därmed ökade kraftigt. Mellan år 2005 och år 2017 ökade diesellandelen bland personbilar i trafik i Stockholms stad från ca 5 % till ca 45 %. Det är först efter år 2017 som diesellandelarna har börjat minskat något, samtidigt som el- och elhybrider ökar.



Figur 2. Trender för årsmedelvärden av kväveoxider, NO_x, och kvävedioxid, NO₂, under perioden 1982–2020 i Stockholms urbana bakgrundsluft som mäts i taknivå vid Torkel Knutssongatan.

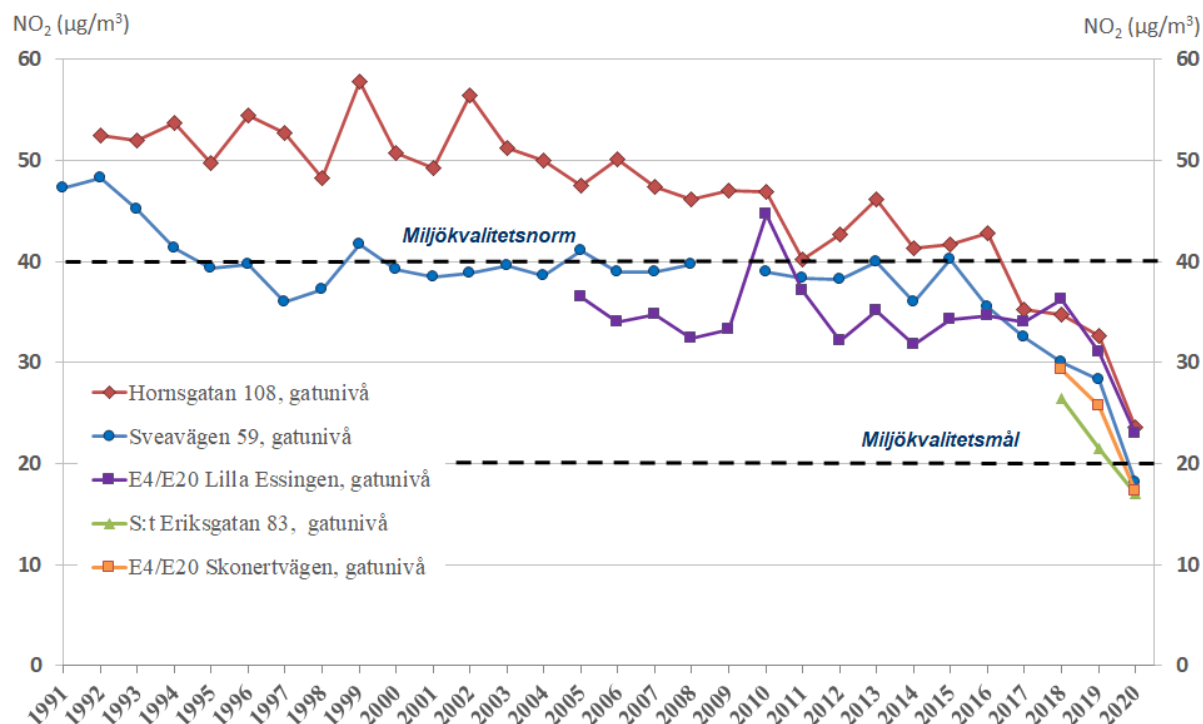
I Figur 3 visas även trender för årsmedelvärden av NO₂-halter uppmätta vid mätstationerna i gatunivå. På Sveavägen minskade NO₂-halterna tydligt i början av 1990-talet, men även under de senaste åren har halterna minskat. På Hornsgatan var NO₂-halterna länge väldigt höga, men har under de senaste åren också minskat tydligt. Norm avseende årsmedelvärde klaras sedan år 2017.

Även vid Trafikverkets mätstationer E4/E20 Lilla Essingen och E4/E20 Skonertvägen har NO₂-halterna minskat under senare år. Mycket på grund av den minskade trafiken under pandemiåret 2020 klarades även miljö kvalitetsmålet för årsmedelvärde vid E4/E20 Skonertvägen, men även på S:t Eriksgatan och Folkungagatan. Årsmedelvärden år 2020 var de lägsta som har hittills har uppmätts vid mätstationerna.

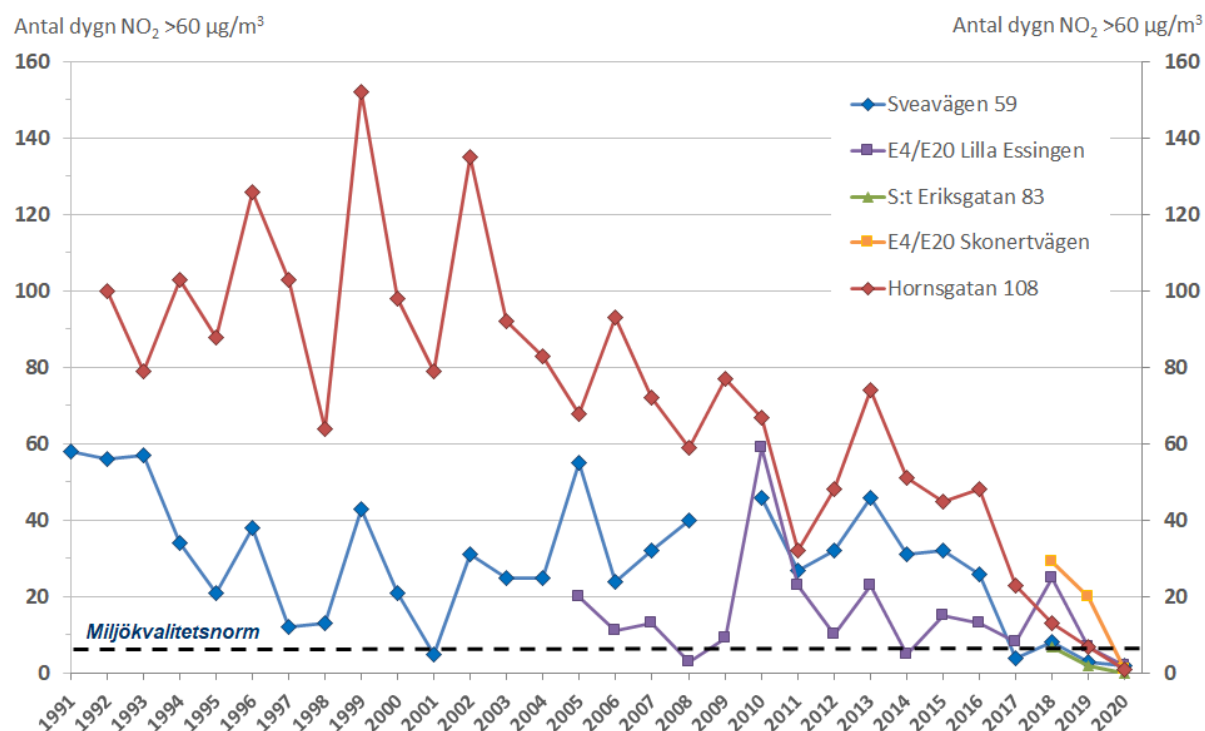
I Figur 4 visas trender för antalet höga dygnsmedelvärden av NO₂ (högre än normvärdet 60 µg/m³). För att miljö kvalitetsnormen ska klaras får normvärdet överskridas maximalt 7 dygn per år. Liksom för årsmedelvärden visar mätningarna på mycket låga nivåer och normvärdet klarades år 2020 vid alla mätstationerna.

Förklaringen till de lägre NO₂-halterna vid gatustationerna i staden under de senaste åren, dvs även före pandemin med covid-19, är att fordonsparken har blivit renare. Förutom ökad elektrifiering har även utsläppen av kväveoxider från tunga lastbilar minskat i och med kravskärpningar och ökad efterlevnad av miljözonen i Stockholms innerstad. Enligt analyser av fordonen på Hornsgatan år 2020 är det diesel-personbilar som är 5–10 år gamla som står för de största utsläppen av kväveoxider.

Luften i Stockholm år 2020



Figur 3. Trender för årsmedelvärden av kvävedioxidhalter under perioden 1991–2020.



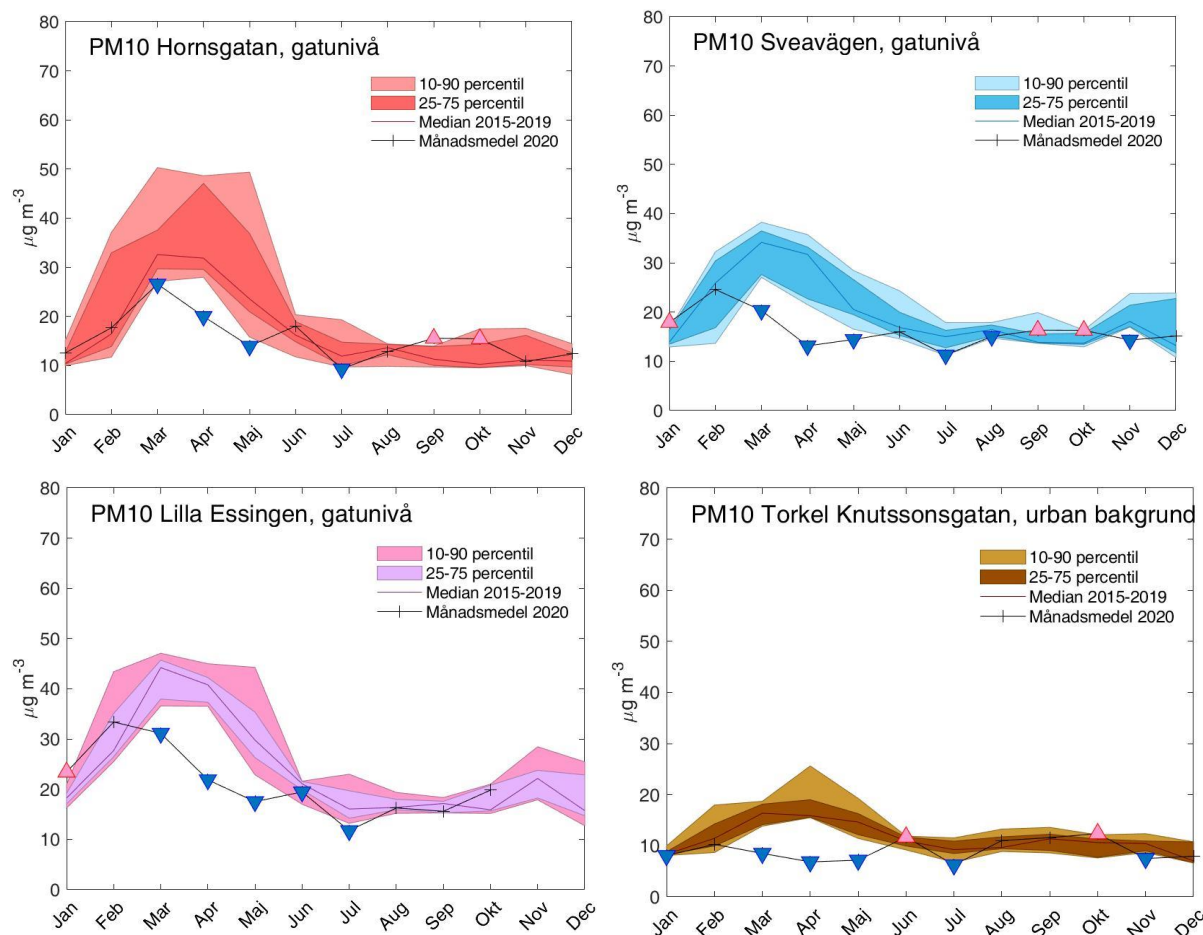
Figur 4. Trender för antalet höga dygnsmedelvärden av kvävedioxid (högre än normvärdet 60 µg/m³) under perioden 1991–2020. Normvärdet får överskridas maximalt 7 dygn per år.

Partiklar, PM10

Trafikens slitage av vägar, däck och bromsar ger det största bidraget till halterna av partiklar, PM10, i staden i form av grova partiklar. Lokala förbränningspartiklar ger ett litet bidrag till PM10. Även intransport av mindre partiklar (PM2.5) från utsläpp i andra länder bidrar till uppmätta PM10-halter.

Partiklar, PM10 år 2020

I Figur 5 visas 2020 års halter av partiklar, PM10, som månadsmedelvärden vid några mätstationer.



Figur 5. Partiklar, PM10, månadsmedelvärden år 2020 i jämförelse med perioden 2015 t.o.m. 2019 (färgade fält). Blå och röda trianglar visar månader då medelvärdet år 2020 var mycket lägre respektive mycket högre än motsvarande månad för jämförelseperioden 2015 t.o.m. 2019.

De högsta PM10-halterna ses under sen vinter och tidig vår när fordonens dubbdäck kommer åt att nöta på vägbanorna samtidigt som de under vintern ansamlade slitagepartiklarna kan virvla upp. Detta sker när vägbanorna är fria från is och snö och är torra. De högsta månadsmedelvärdena av PM10 år 2020 uppmättes i februari och mars vid mätstationerna i gatunivå. Vid samtliga stationer var PM10-halterna ovanligt låga under mars till och med maj. Det förklaras delvis av att vintern 2019/2020 var ovanligt mild med torra vägbanor, vilket gjorde att det fanns ovanligt lite vägdamm ansamlad på körbanorna under våren (se mätning av vägbaneffukt på s. 37). Dessutom medförde den minskade trafiken under våren p.g.a. pandemin med covid-19 att vägbaneslitage och uppvirvling minskade. Vid den urbana bakgrundsstationen på Torkel Knutssonsgatan uppmättes det högsta månadsmedelvärdet i oktober, vilket bl.a. berodde på en episod med intransport av förorenad luft till Stockholm.

I Tabell 8 och Tabell 9 visas 2020 års halter av partiklar, PM10, som årsmedelvärden. Vid alla mätstationerna var årsmedelvärdet år 2020 lägre än femårsårsmedelvärdet för perioden 2015 t.o.m. 2019.

Tabell 8. Mätresultat för halter av partiklar, PM10, vid Stockholms stads mätstationer år 2020 i jämförelse med föregående femårsperiod.

PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Hornsgatan nr 108	Sveavägen nr 59	Folkungagatan nr 70	S:t Eriksgatan nr 83
Årsmedelvärde 2020	15	17	15	15
Femårsmedelvärde 2015 t.o.m. 2019	22	20	19	-

Tabell 9. Mätresultat för halter av partiklar, PM10, år 2020 vid Trafikverkets mätstationer vid E4/E20 samt Luftvårdsförbundet mätstationer i urban och regional bakgrundsmiljö. Jämförelse med föregående femårsperiod.

PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	E4/E20 Lilla Essingen	E4/E20 Skonertvägen	Torkel Knutssonsgatan, urban bakgrund, taknivå	Norr Malma, regional bakgrund, landsbygd
Årsmedelvärde 2020	22 ¹	13	10	6,3
Femårsmedelvärde 2015 t.o.m. 2019	25	-	12	8,5

¹ Värdet baseras på mätdata fram till 21 oktober.

Jämförelse med miljö kvalitetsnormen för PM10

I Tabell 10 och Tabell 11 jämförs 2020 års halter av partiklar, PM10, med miljö kvalitetsnormen till skydd för människors hälsa enligt Luftkvalitetsförordningen (SFS 2010:477). För att miljö kvalitetsnormen ska överskridas räcker det med att ett av normvärdena inte klaras. Vid E4/E20 Lilla Essingens mätstation utbröt en brand 21 oktober, vilket gör att tidstäckningen på 80 % inte uppfyller kravet på 90 % vid jämförelse med miljö kvalitetsnorm.

Miljö kvalitetsnormen för partiklar, PM10, klarades vid alla mätstationerna år 2020. Både norm för årsmedelvärde och norm för antalet tillåtna höga dygnsmedelvärden under året klarades. De flesta höga dygnsmedelvärden noterades vid E4/E20 Lilla Essingen med 13 dygn över norm mot tillåtna 35 (Tabell 11). Jämförelse med miljö kvalitetsnormens utvärderingströsklar för partiklar, PM10 redovisas i Bil. 4.

Tabell 10. Jämförelse av årsmedelvärden av partiklar, PM10, år 2020 med motsvarande värde för miljö kvalitetsnormen.

Miljö kvalitetsnorm, PM10, till skydd för hälsa ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Horns- gatan nr 108	Svea- vägen nr 59	Folkunga- gatan nr 70	S:t Eriks- gatan nr 83	E4/E20 Lilla Essingen	E4/E20 Skonert- vägen
40 Årsmedelvärde som inte får överskridas	15	17	15	15	22 ¹	13

¹ Tidstäckningen år 2020 är 80 %. Kravet vid normjämförelse på 90 % uppfylls inte.

Tabell 11. Jämförelse av antalet höga dygnsmedelvärden av partiklar, PM10, år 2020 med motsvarande värde för miljö kvalitetsnormen.

Miljö kvalitetsnorm, PM10, till skydd för hälsa (µg/m ³)	Antal dygn över normvärde:					
	Horns-gatan nr 108	Svea-vägen nr 59	Folkunga-gatan nr 70	S:t Eriks-gatan nr 83	E4/E20 Lilla Essingen	E4/E20 Skonert-vägen
50 Dygnsmedelvärde som inte får överskridas mer än 35 dygn per år	5	3	2	6	13 ¹	6

¹ Tidstäckningen år 2020 är 80 %. Kravet vid normjämförelse på 90 % uppfylls inte.

Jämförelse med miljö kvalitetsmålet för PM10

Det nationella miljö kvalitetsmålet "Frisk luft" innehåller målvärden för partiklar, PM10, avseende årsmedelvärde samt antalet höga dygnsmedelvärden. Enligt Tabell 12 klarades årsmedelvärdet år 2020 vid Trafikverkets mätstation E4/E20 Skonertvägen. Enligt Tabell 13 klarades målet för antalet höga dygnsmedelvärden vid alla mätstationer förutom vid E4/E20 Lilla Essingen.

Tabell 12. Jämförelse av årsmedelvärden av partiklar, PM10, år 2020 med motsvarande värde för miljö kvalitetsmålet. Rött mätvärde innebär att målet inte klaras.

Miljö kvalitetsmål, PM10, till skydd för hälsa (µg/m ³)	Horns-gatan nr 108	Svea-vägen nr 59	Folkunga-gatan nr 70	S:t Eriks-gatan nr 83	E4/E20 Lilla Essingen	E4/E20 Skonert-vägen
15 Årsmedelvärde som inte får överskridas	15,4	17,1	15,1	15,1	22,0 ¹	13,0

¹ Värdet baseras på mätdata fram till 21 oktober.

Tabell 13. Jämförelse av antalet höga dygnsmedelvärden av partiklar, PM10, år 2020 med motsvarande värde för miljö kvalitetsmålet. Rött mätvärde innebär att målet inte klaras.

Miljö kvalitetsmål, PM10, till skydd för hälsa (µg/m ³)	Antal dygn över målvärde:					
	Horns-gatan nr 108	Svea-vägen nr 59	Folkunga-gatan nr 70	S:t Eriks-gatan nr 83	E4/E20 Lilla Essingen	E4/E20 Skonert-vägen
30 Dygnsmedelvärde som inte får överskridas mer än 35 dygn per år	30	28	19	33	56 ¹	24

¹ Värdet baseras på mätdata fram till 21 oktober.

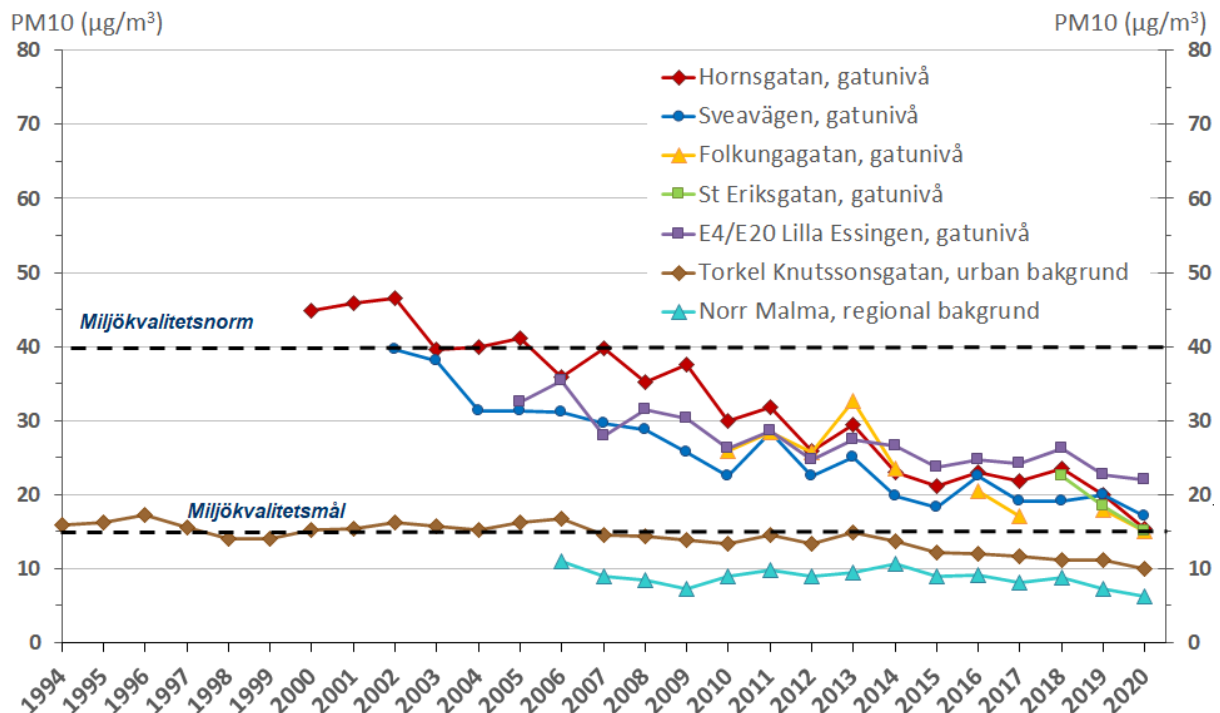
Trender för halter av partiklar, PM10

I Figur 6 visas trender för årsmedelvärden av partiklar, PM10, under perioden 1994–2020. Årsmedelvärdet av PM10 i Stockholms urbana bakgrundsluft vid Torkel Knutssongatan samt i regional bakgrundsmiljö i Norr Malma har minskat sedan år 2006. Sedan år 2006 har norm för årsmedelvärde klarats vid mätstationerna i gatunivå. Enligt Figur 7 har även antalet dygnsmedelvärden högre än normvärdet 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ minskat och sedan år 2015 klaras normen. År 2020 var PM10-halterna så låga att även miljö kvalitetsmålet för antal höga dygnsmedelvärden klarades för första gången vid många av mätstationerna (Figur 8).

De minskade halterna av partiklar, PM10, i Stockholm beror på flera saker. En av de viktigaste är att dubbdäcksanvändningen har minskat och därmed också produktionen av slitagepartiklar på vägbanorna. Antalet fordon med dubbdäck i staden började minska redan före dubbdäcksförbudet som infördes på Hornsgatan år 2010. År 2016 utökades dubbdäcksförbudet till att även omfatta Fleminggatan och delar av Kungsgatan. Dubbdäcksförbuden har inneburit att användningen av dubbdäck har minskat även på gator som inte omfattas av förbud. Trender för dubbdäcksanvändningen visas i Figur 19 på s.38.

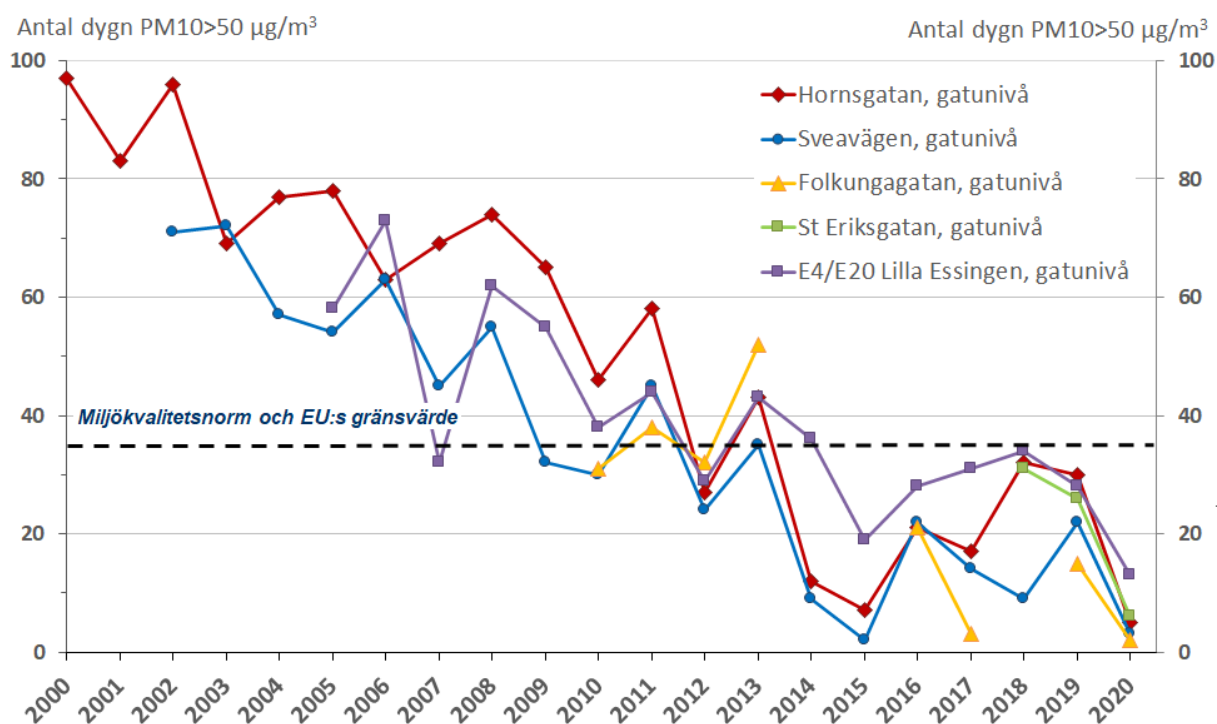
Stockholms stads åtgärder med städning, dammbindning och tidig sandupptagning på innerstadsgator har också gjort att PM10-halterna har minskat. Från vintersäsongen 2013/2014 utfördes åtgärderna på 35 gator i innerstaden, men i takt med att halterna har minskat omfattas numera ungefär 20 gator. Åtgärdsarbetet görs enligt det åtgärdsprogram för NO₂ och PM10 fastställdes av Länsstyrelsen år 2012 och som sedan förlängdes år 2018.

Trafikverket utför dammbindning på statliga E4/E20 Essingeleden. Halterna på Essingeleden påverkas dock i betydligt högre grad av direktemissionen av slitagepartiklar när dubbdäcken hamrar på vägbanan. Det beror på att trafikmängden är större och hastigheterna högre än på innerstadsgatorna, vilket också gör att vägbanorna torkar upp snabbare.

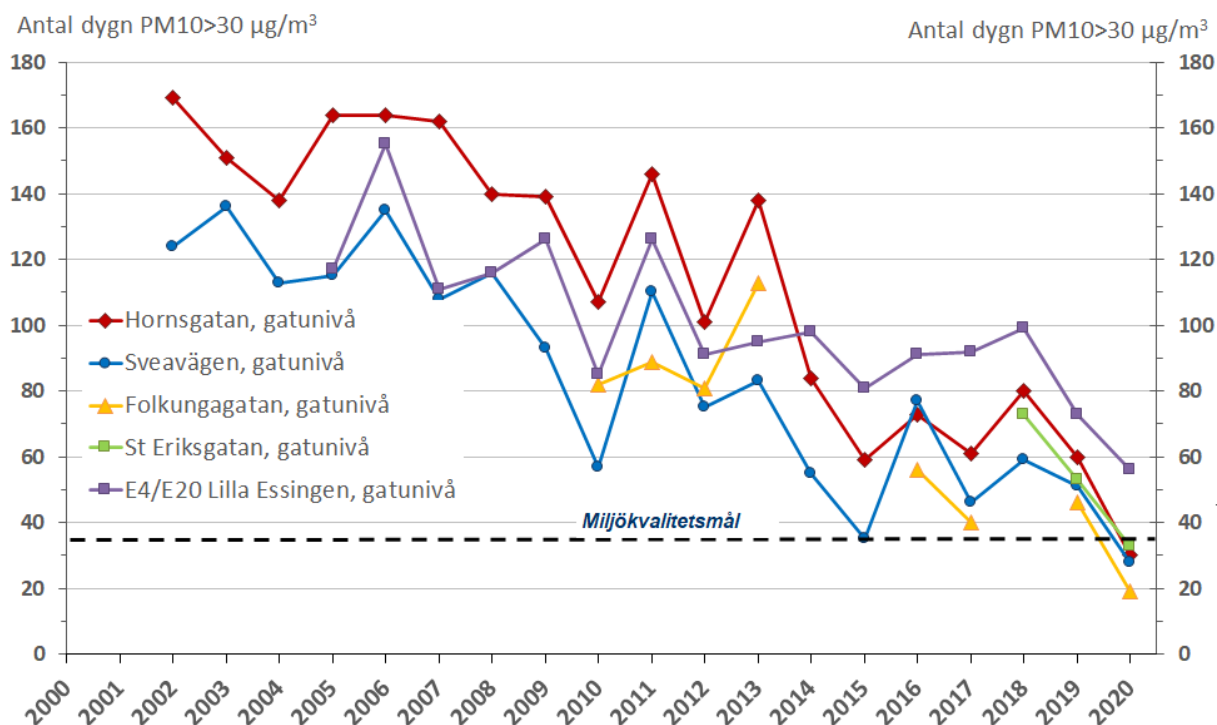


Figur 6. Trender för partiklar, PM10, årsmedelvärden 1994–2020.

Luften i Stockholm år 2020



Figur 7. Trender för partiklar, PM10, antal dygnsmedelvärden högre än normvärdet 50 µg/m³ under perioden 2000–2020. Maximalt 35 år tillåtna enligt miljö kvalitetsnormen.



Figur 8. Trender för partiklar, PM10, antal dygnsmedelvärde högre än målvärdet 30 µg/m³ under perioden 2000–2020. Maximalt 35 år tillåtna enligt miljö kvalitetsmålet.

Partiklar, PM2.5

Partiklar, PM2.5, utgör i genomsnitt under året ungefär en fjärdedel av PM10-halterna i gatunivå i innerstaden och består till stor del av intransport av partiklar utanför regionen. Det lokala bidraget utgörs främst av slitagepartiklar från vägtrafiken och förbränningspartiklar från energisektorn.

Partiklar, PM2.5 år 2020

I Tabell 14 och Tabell 15 visas 2020 års uppmätta halter av partiklar, PM2.5 som årsmedelvärden. Vid alla mätstationerna var årsmedelvärdet lägre än femårsårsmedelvärdet för perioden 2015 t.o.m. 2019. Att det är liten skillnad mellan mätstationerna beror på att bakgrundsbidraget av partiklar, PM2.5, är stort.

Årets högsta halter av partiklar, PM2.5 i Stockholm uppmättes i början av oktober p.g.a. intransport av förorenade luftmassor från östra Europa. Vid alla mätstationerna uppmättes årets högsta dygnsmedelvärde den 2 oktober (se Figur 9).

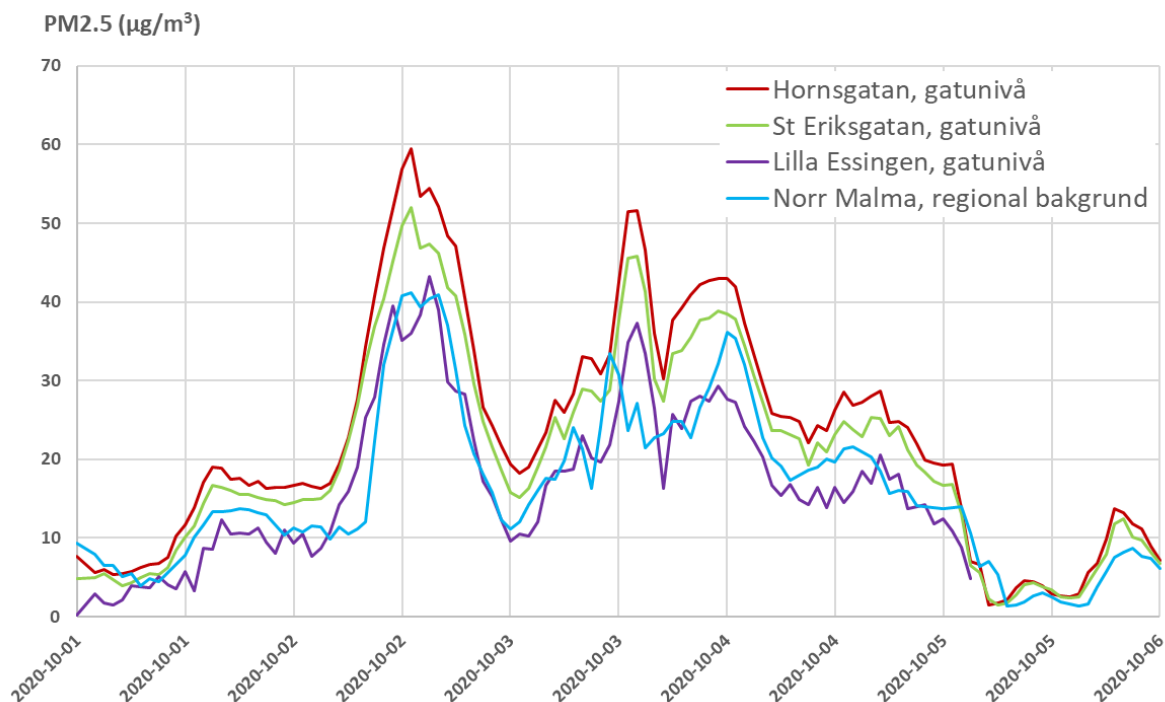
Tabell 14. Mätresultat för halter av partiklar, PM2.5, vid Stockholms stads mätstationer år 2020 i jämförelse med föregående femårsperiod.

Partiklar, PM2.5 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Hornsgatan nr 108	Sveavägen nr 59	S:t Eriksgatan nr 83
Årsmedelvärde 2020	5,6	4,7	5,5
Femårsmedelvärde 2015 t.o.m. 2019	6,3	5,5	-

Tabell 15. Mätresultat för halter av partiklar, PM2.5, år 2020 vid Trafikverkets mätstationer samt Luftvårdsförbundet mätstationer i urban bakgrund samt i regional bakgrundsmiljö. Jämförelse med föregående femårsperiod.

Partiklar, PM2.5 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	E4/E20 Lilla Essingen	Torkel Knutssonsgatan, urban bakgrund, taknivå	Norr Malma, regional bakgrund, landsbygd
Årsmedelvärde 2020	4,6 ¹	4,2	3,6
Femårsmedelvärde 2015 t.o.m. 2019	5,6	5,0	4,0

¹ Värdet baseras på mätdata fram till 21 oktober.



Figur 9. Episoden med förorenade luftmassor som nådde Stockholm i början av oktober 2020. Mätstationerna registrerade årets högsta dygnsmedelvärden av partiklar, PM2.5, 2 oktober.

Jämförelse med miljö kvalitetsnormen för PM2.5

I Tabell 16 jämförs 2020 års halter av partiklar, PM2.5, vid mätstationerna med miljö kvalitetsnormen till skydd för människors hälsa enligt Luftkvalitetsförordningen (SFS 2010:477). År 2020 klarades miljö kvalitetsnormen för PM2.5 med god marginal vid alla mätstationerna. Jämförelse med utvärderingströsklar för partiklar, PM2.5 redovisas i Bilaga 4.

Tabell 16. Jämförelse av årsmedelvärden av partiklar, PM2.5, år 2020 med motsvarande värde för miljö kvalitetsnormen.

Miljö kvalitetsnorm, PM2.5, till skydd för hälsa (µg/m ³)		Hornsgatan nr 108	Sveavägen nr 59	S:t Eriksgatan nr 83	E4/E20 Lilla Essingen
25	Årsmedelvärde som inte får överskridas	5,6	4,7	5,5	4,6 ¹

¹ Tidstäckningen år 2020 är 80 %. Kravet vid normjämförelse på 90 % uppfylls inte.

Jämförelse med miljö kvalitetsmålet för PM2.5

Det nationella miljö kvalitetsmålet "Frisk luft" innehåller målvärden för partiklar, PM2.5 avseende årsmedelvärde samt antalet höga dygnsmedelvärden. Enligt Tabell 17 och Tabell 18 klarades målvärdena år 2020 vid alla mätstationerna.

Tabell 17. Jämförelse av årsmedelvärden av partiklar, PM_{2.5}, år 2020 med motsvarande värde för miljö kvalitetsmålet.

Miljö kvalitetsmål, PM _{2.5} , till skydd för hälsa (µg/m ³)	Hornsgatan nr 108	Sveavägen nr 59	S:t Eriks- gatan nr 83	E4/E20 Lilla Essingen
10 Årsmedelvärde som inte får överskridas	5,6	4,7	5,5	4,6 ¹

¹ Värde baseras på mätdata fram till 21 oktober.

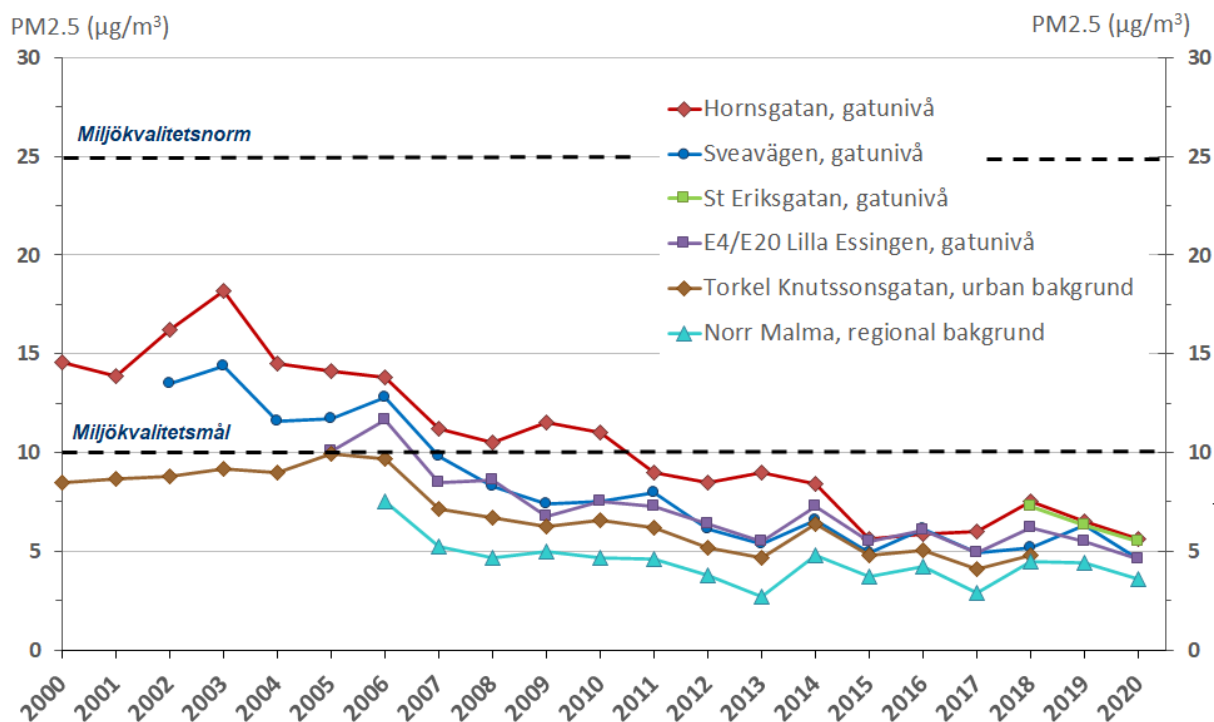
Tabell 18. Jämförelse av antalet höga dygnsmedelvärden av partiklar, PM_{2.5}, år 2020 med motsvarande värde för miljö kvalitetsmålet.

Miljö kvalitetsmål, PM _{2.5} , till skydd för hälsa (µg/m ³)	Hornsgatan nr 108	Sveavägen nr 59	S:t Eriks- gatan nr 83	E4/E20 Lilla Essingen
25 Dygnsmedelvärde som inte får överskridas mer än 3 dygn per år	3	0	2	0 ¹

¹ Värde baseras på mätdata fram till 21 oktober.

Trender för halter av partiklar, PM_{2.5}

I Figur 10 visas trender för årsmedelvärden av partiklar, PM_{2.5}, under perioden 2000–2020. Liksom för PM₁₀ har halterna av PM_{2.5} minskat sedan år 2006. Minskningen i regional bakgrundsmiljö beror på minskad intransport av partiklar till Stockholm.



Figur 10. Trender för uppmätta årsmedelvärden av partiklar, PM_{2.5}, för perioden 2000–2020.

Sotpartiklar

Halter av sotpartiklar regleras inte i EU:s direktiv eller av svenska miljökvalitetsnormer. Sotpartiklar kan vara skadliga för hälsan då de p.g.a. sin storlek transporteras långt in i lungorna. Sot bildas vid all typ av ofullständig förbränning. I Stockholm är vägtrafik och vedeldning dominerande utsläppskällor. Ungefär 60 % av halterna av sotpartiklar i Stockholms urbana bakgrundsluft beror på utsläpp från trafiken, medan förbränning av biomassa (vedeldning) står för ca 20 %. Även intransport av förorenade luftmassor bidrar.

Halterna av sotpartiklar följer vanligtvis en årscykel med något lägre halter under vår och sommar, medan halterna är högre under höst och vinter. Detta är till stor del ett resultat av ökad förbränning och kraftigare inversioner under den kallare delen av året. Analyser visar också att sothalterna i den urbana bakgrundsluften i Stockholm blir högre vid ostliga till sydliga vindar.

Sotpartiklar år 2020

I Tabell 19 visas 2020 års mätningar av sotpartiklar. Årets medelvärde av sotpartiklar på Hornsgatan var ca 40 % lägre än medelvärdet för femårsperioden 2015 t.o.m. 2019. Årsmedelvärdet i den urbana bakgrundsluften i taknivå på Torkel Knutssonsgatan var i nivå med den senaste femårsperioden.

Det högsta månadsmedelvärdet år 2020 uppmättes i september på Hornsgatan och i december på Torkel Knutssonsgatan. På Hornsgatan uppmättes årets högsta timmedelvärde av sot 2 september. Den 23 mars brann 16 fordon i Östberga i södra Stockholm, vilket gav upphov till årets högsta timmedelvärde i taknivå vid Torkel Knutssonsgatan.

Tabell 19. Mätresultat för halter av sotpartiklar under år 2020.

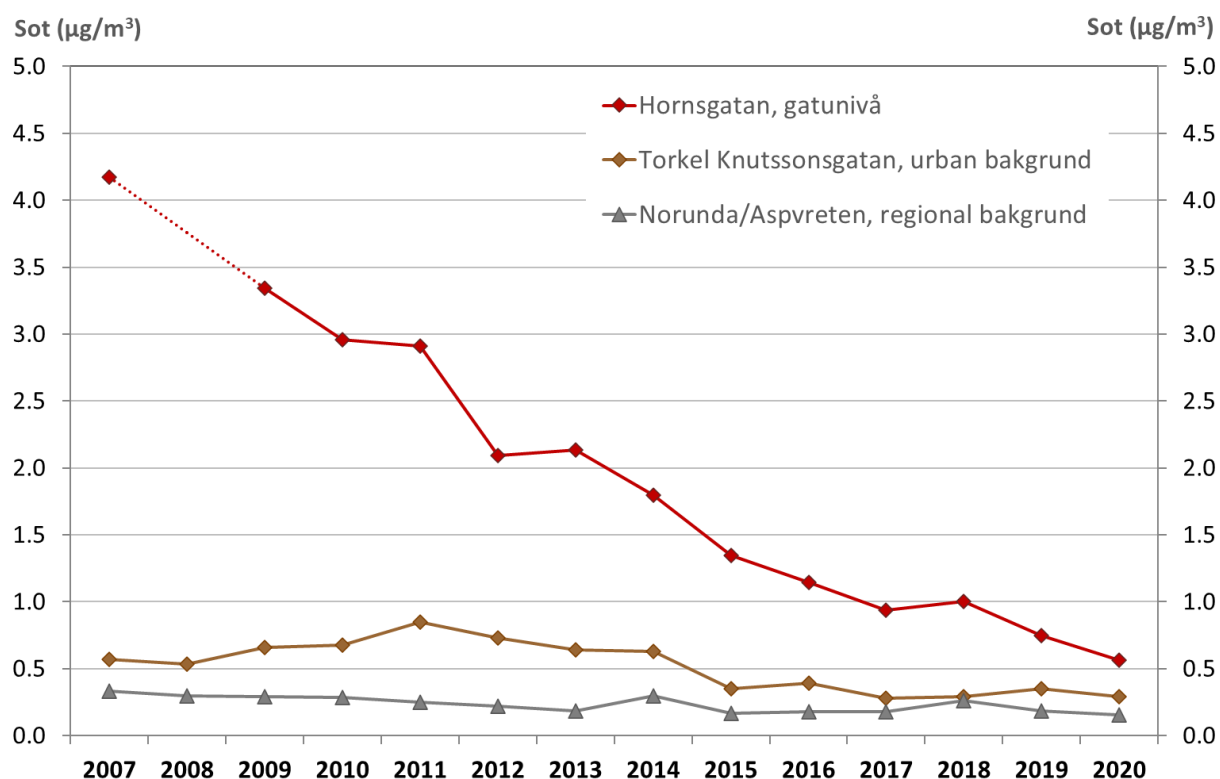
Sotpartiklar ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Hornsgatan, gatunivå	Torkel Knutssonsgatan, urban bakgrund, taknivå
Årsmedelvärde 2020	0,6	0,3
Högsta timmedelvärde	4,0 (2 sep)	6,5 (23 mar)
Högsta månadsmedelvärde	0,7 (sep)	0,5 (dec)
Femårsmedelvärde 2015 t.o.m. 2019	1,0	0,3

Trender för halter av sotpartiklar

I Figur 11 visas trender för årsmedelvärden av sotpartiklar på Hornsgatan och Torkel Knutssonsgatan under perioden 2007–2020. Eftersom sot inte mäts i Norr Malma visas istället trender för regionala bakgrundshalter från mätningar inom den nationella miljöövervakningen i Aspvreten och Norunda.

En fortsatt minskande trend kan ses för halterna av sotpartiklar i gatunivå på Hornsgatan. Sedan år 2007 har halterna minskat med uppemot 90 %. I den urbana bakgrundsmiljön vid Torkel Knutssonsgatan har årsmedelvärdet av sot halverats sedan 2007. Minskningen har, liksom i regional bakgrund, planat ut sedan år 2015.

De lägre sothalterna i staden kan tillskrivas skärpta avgaskrav och utvecklad fordonsteknik, vilket lett till effektivare bränsleförbränning och avgasrening. En ökad andel förnybara bränslen i fordonsparken har också bidragit liksom infasning av eldrivna bilar. Enligt analyser av fordonens utsläpp på Hornsgatan står de dieseldrivna fordonen för 97 % av utsläppen av sotpartiklar.



Figur 11. Trender för halter av sotpartiklar för perioden 2007–2020 i gatunivå på Hornsgatan och i taknivå på Torkel Knutssonsgatan (urban bakgrund). De regionala bakgrundshalterna av sotpartiklar utgörs av mätningar i Aspvreten (Södermanland) åren 2007–2017 och Norunda (Uppland) åren 2018–2020.

Ultrafina partiklar

Ultrafina partiklar uppstår vid förbränning. I Stockholm är den största källan fordonens avgaser. Avgaspartiklar är i regel mindre än 0,1 µm (1 µm = en tiondels millimeter) och har en mycket liten massa, men är helt dominerande för antalet partiklar i stadsmiljön. Det finns ingen bra metod som mäter massan av ultrafina partiklar, men genom att istället mäta antalet partiklar per kubikcentimeter (cm³) i luften erhålls ett kvantitativt mått på halten av de ultrafina partiklarna.

Precis som sotpartiklar kan ultrafina partiklar vara mycket skadliga för hälsan då de p.g.a. sin storlek kan inandas och transporteras långt in i lungorna. De ultrafina partiklarna är därmed mycket betydelsefulla från hälsosynpunkt och kan ge ett väsentligt bidrag till de negativa hälsoeffekterna av vägtrafikens utsläpp av luftföroreningar. Halter av antal partiklar i utomhusluften regleras inte i EU:s direktiv eller av svenska miljö kvalitetsnormer. Däremot regleras antal partiklar i nya fordons avgasutsläpp.

Ultrafina partiklar år 2020

I Tabell 20 visas 2020 års mätningar av ultrafina partiklar (antal partiklar). På grund av ombyggnation på Hornsgatan kunde mätningarna av antalet partiklar enbart pågå fram till 27 februari. Istället startade mätningar av antalet partiklar på Sveavägen 9 april.

Årsmedelvärdet år 2020 i den urbana bakgrundsluften (Torkel Knutssonsgatan) var i nivå med den senaste femårsperioden. Eftersom mätningarna år 2020 på Hornsgatan endast pågick under två månader går det inte att jämföra med tidigare årsmedelvärden. Årets högsta månadsmedelvärde uppmättes i oktober på Sveavägen och i april i den urbana bakgrundsluften. Lägre temperaturer leder till högre halter av ultrafina partiklar i stadsluften. Det högsta timmedelvärdet på Sveavägen var över 100 000 partiklar per cm³ och uppmättes 2 augusti i samband med en motorträff (se även avsnittet om kolmonoxid, CO).

I gatunivå på Sveavägen var partikelantalet i genomsnitt ca 1,6 gånger högre än i taknivå på Torkel Knutssonsgatan. Det kan jämföras med att Hornsgatan i genomsnitt hade 2,4 gånger högre än i taknivå under femårsperioden 2015–2019. För partikelantal är de lokala utsläppen i gatunivå mycket betydelsefulla och effekter av långväga intransport mindre jämfört med större partikelfraktioner såsom PM_{2.5} och PM₁₀. Det beror på att de ultrafina partiklarna har relativt kort livslängd i atmosfären.

Tabell 20. Mätresultat för halter av ultrafina partiklar (antal partiklar per cm³) år 2020 och jämförelse med föregående femårsmedelvärde.

Ultrafina partiklar (antal partiklar/cm ³)	Hornsgatan ¹ (gatunivå)	Sveavägen ² (gatunivå)	Torkel Knutssonsgatan (urban bakgrund, tagnivå)
Årsmedelvärde 2020	10 800	9 600	6 100
Högsta timmedelvärde 2020	41 800 (14 feb)	103 600 (2 aug)	47 700 (8 okt)
Högsta månadsmedelvärde 2020	11 300 (jan)	11 100 (okt)	7 200 (apr)
Femårsmedelvärde 2015 t.o.m. 2019	15 200	-	6 200

¹⁾ Mätperiod 1 jan – 26 feb.

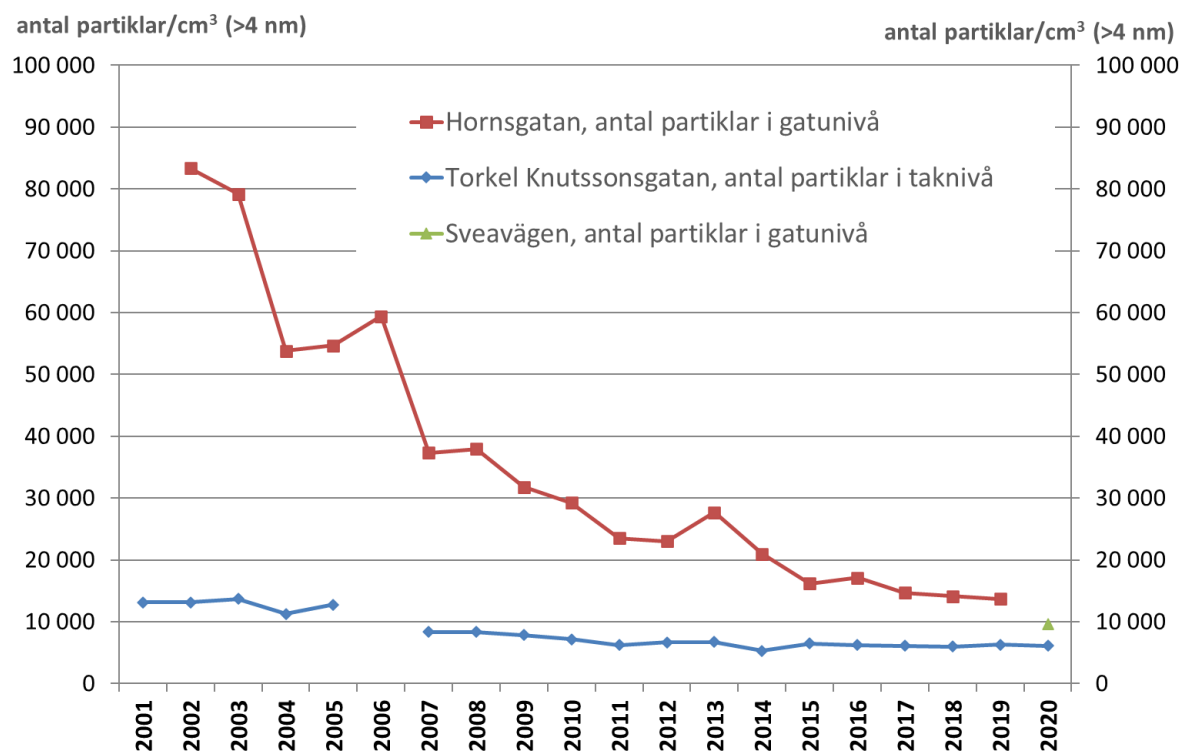
²⁾ Mätperiod 9 apr – 31 dec.

Trender för halter av ultrafina partiklar

I Figur 12 visas trender för årsmedelvärden av antal partiklar i gatunivå på Hornsgatan och i taknivå på Torkel Knutssonsgatan under perioden 2001–2020. För år 2020 redovisas mätningar i gatunivå på Sveavägen istället för Hornsgatan.

Halterna av ultrafina partiklar har sedan år 2001 minskat med ungefär 80 % i gatunivå på Hornsgatan. Halterna i taknivå på Torkel Knutssonsgatan har halverats. Förutom infasning av fordon med lägre partikelutsläpp från avgaserna beror minskningen på att trafikmängden på Hornsgatan har minskat (se s.40).

Enligt analyser av fordonens utsläpp på Hornsgatan står de dieseldrivna fordonen för ungefär 90 % av utsläppen av ultrafina partiklar.



Figur 12. Trender för halter av ultrafina partiklar (antal partiklar per cm³) åren 2001–2020, i gatunivå på Hornsgatan och Sveavägen samt i taknivå på Torkel Knutssonsgatan (urban bakgrund).

Kolmonoxid, CO

Utsläppen av kolmonoxid i staden kommer nästan helt och hållet från vägtrafiken. Det är främst gamla bensinfordon utan katalysator som står för utsläppen av kolmonoxid. Krav infördes och det blev därmed standard med katalytisk avgasrening för nya bilar i Sverige fr.om. årsmodell 1989. Utsläppen av kolmonoxid är normalt mycket låga och bakgrundshalterna har stor betydelse för de uppmätta halterna.

Kolmonoxid, CO år 2020

I Tabell 21 visas 2020 års mätningar av kolmonoxid, CO, på båda sidorna samt i taknivå på Sveavägen. Mätresultat av CO på Hornsgatan saknas år 2020 eftersom mätningen är pausad p.g.a. renovering av mätutrymmet. Årsmedelvärden 2020 på Sveavägen var något högre än flerårsmedelvärdet 2015 t.o.m. 2019.

Tabell 21. Mätresultat för halter av kolmonoxid, CO, år 2020 vid Sveavägens mätstation. Mätdata för Hornsgatan saknas år 2020 p.g.a. renovering.

CO (mg/m ³)	Hornsgatan		Sveavägen		Hornsgatan, taknivå	Sveavägen, taknivå
	nr 108	nr 85	nr 59	nr 88		
Årsmedelvärde 2020	-	-	0,44	0,45	-	0,39
Femårsmedelvärde 2015 t.o.m. 2019	0,31	0,29	0,34	0,33	0,25	0,26

Jämförelse med miljö kvalitetsnormen för CO

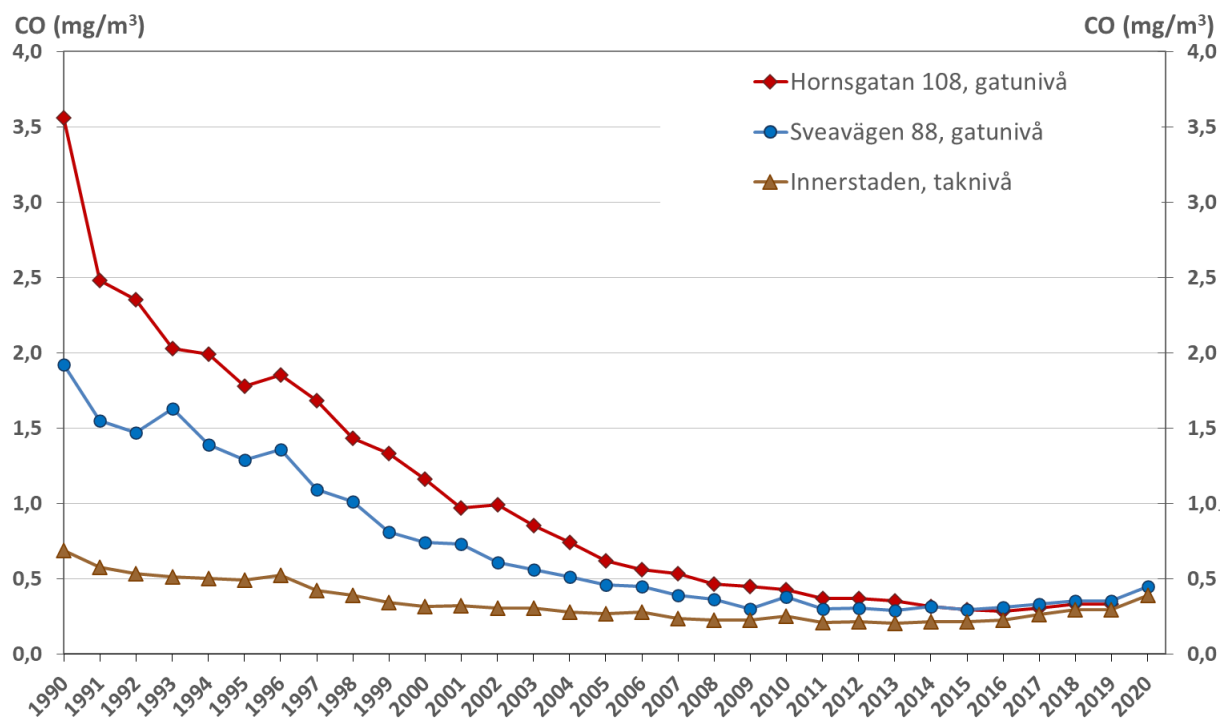
I Tabell 22 jämförs 2020 års mätresultat av CO med miljö kvalitetsnorm till skydd för människors hälsa enligt Luftkvalitetsförordningen (SFS 2010:477). Årets högsta åttatimmars-medelvärde på Sveavägen uppmättes till 10,3 mg/m³ 1 augusti, vilket innebär att miljö kvalitetsnormen på högst 10 mg/m³ överskreds. De höga CO-halterna beror på ett årligt motorevenemang i augusti. Frånsett dessa dagar på Sveavägen är luftkvaliteten avseende CO bra i Stockholm och miljö kvalitetsnormen bedöms klaras med god marginal. I början av år 2021 fastställde Länsstyrelsen i Stockholm ett åtgärdsprogram som avser att sänka halterna av kolmonoxid på Sveavägen, dvs. den eller de dagar normen riskerar att överskridas. Det innehåller fyra åtgärder: informationsinsatser i relevanta kommunikationskanaler, utökat samarbete mellan polis och parkeringsvakter under kortegen, fler farthinder i form av busskuddar och hastighets-sänkning från 50 km/h till 40 km/h.

Tabell 22. Jämförelse av uppmätta halter av kolmonoxid, CO, år 2020 med motsvarande värde för miljö kvalitetsnormen. Rött mätvärde innebär att normvärdet överskrids.

Miljö kvalitetsnorm, CO, till skydd för hälsa (mg/m ³)		Sveavägen	
		nr 59	nr 88
10	Åttatimmars-medelvärde som inte får överskridas	10,3 (1 aug)	9,8 (1 aug)

Trender för halter av kolmonoxid, CO

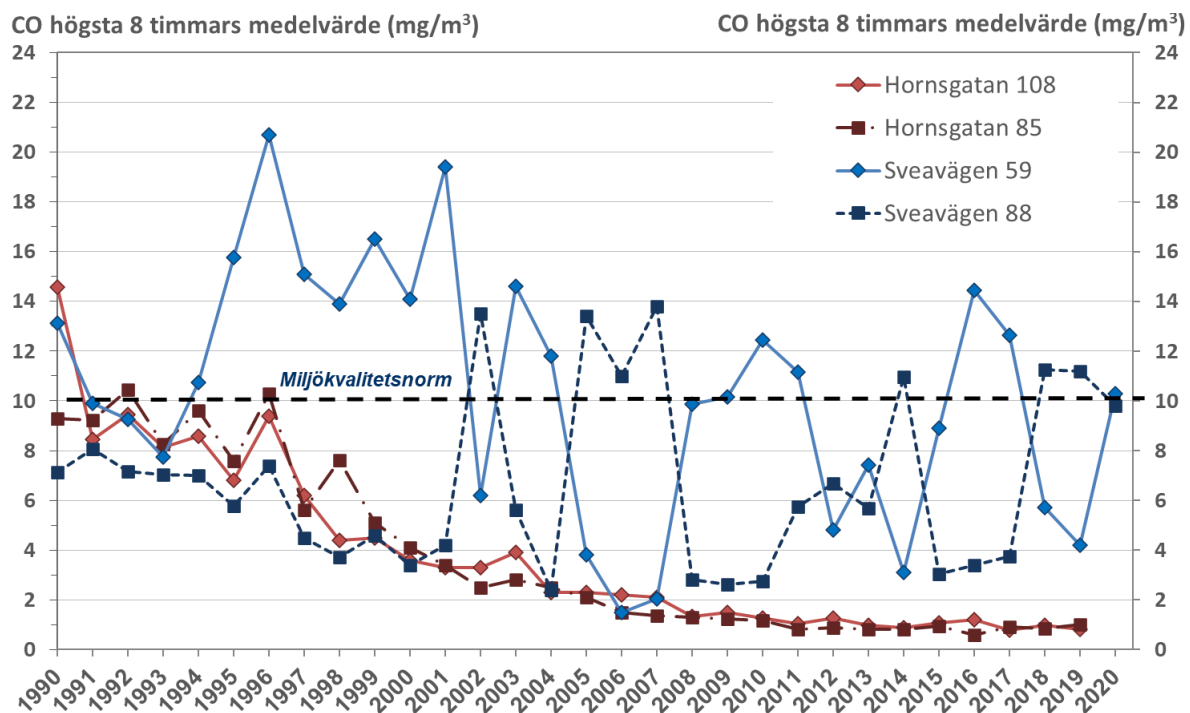
I Figur 13 visas trender för årsmedelvärden av CO på Hornsgatan och Sveavägen för perioden 1990–2020. Halterna av CO har minskat kraftigt p.g.a. kravet på katalytisk avgasrening som kraftigt minskade utsläppen från vägtrafiken. Störst minskning har skett i gatunivå där halterna har minskat med mer än 90 %.



Figur 13. Trender för årsmedelvärden av CO under perioden 1990–2020 vid mätstationerna på Hornsgatan och Sveavägen. Halterna av CO i taknivå är ett medelvärde av Hornsgatan och Sveavägen.

Trenden de senaste åren för Sveavägen är att CO-halter i gatunivå och taknivå ökar något. Detta kan till viss del bero på bytet av mätinstrument. Föregående generation av CO-instrument sedan 1990-talet ersattes under 2017 av nya instrument. Skillnaden mellan CO i gatunivå och taknivå fortsätter att minska för varje år, vilket även ses under de senaste åren då halterna ökar något.

I Figur 14 visas trender för högsta åttatimmars-medelvärde av CO i gatunivå på Hornsgatan och Sveavägen för perioden 1990–2020. Miljö kvalitetsnormen för CO har överskridits frekvent på Sveavägen p.g.a. det årligt återkommande motorevenemanget. Den sida av gatan som får de högsta halterna beror på vindriktningen. På Hornsgatan ser trenden annorlunda ut där även högsta åttatimmars-medelvärde har minskat i takt med renare fordonspark. Som årsmedelvärde är halterna av CO på Hornsgatan och Sveavägen ungefär desamma. Mätningarna av CO på Hornsgatan har legat nere under större delen av 2020 p.g.a. omfattande renovering av fastigheten där mätutrymmet finns.



Figur 14. Trender för högsta 8-timmarsmedelvärde av kolmonoxid, CO, under perioden 1990–2020 för respektive sida i gatunivå på Hornsgatan och Sveavägen.

Svaveldioxid, SO₂

Halterna av svaveldioxid, SO₂ består till stor del av intransport från utsläppskällor utanför Stockholm men även av regionala och lokala utsläpp från energisektorn och sjöfarten.

Svaveldioxid, SO₂ år 2020

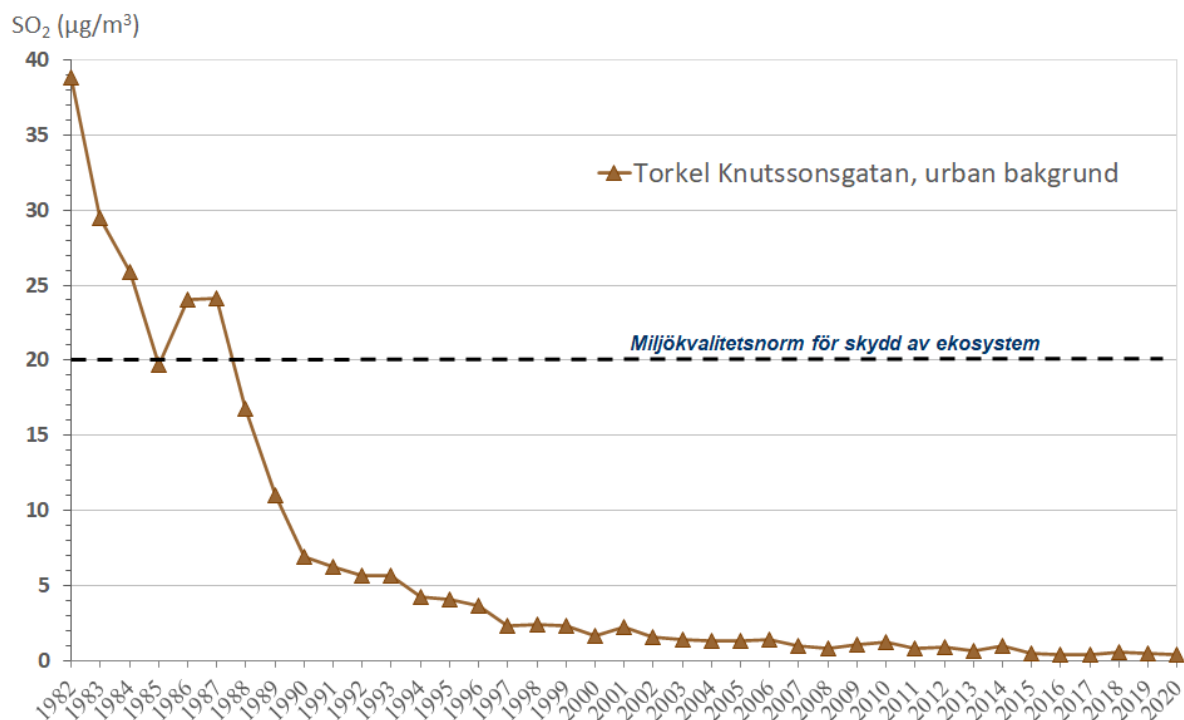
I Tabell 23 visas 2020 års mätningar av svaveldioxid, SO₂ i jämförelse med miljö kvalitetsnormen till skydd av växtlighet enligt Luftkvalitetsförordningen (SFS 2010:477). Årsmedelvärdet i urban bakgrund vid Torkel Knutssonsgatan uppmättes till 0,4 µg/m³, vilket är ungefär som de senaste fem årens medelvärde. Miljö kvalitetsnormen för SO₂ till skydd av hälsa och växtlighet klaras i Stockholm.

Tabell 23. Mätresultat för årsmedelvärde av svaveldioxid, SO₂, år 2020 och medelvärde för vinterhalvåret 2019/2020. Jämförelse miljö kvalitetsnormen till skydd av växtlighet.

Miljö kvalitetsnorm, SO ₂ , till skydd av växtlighet (µg/m ³)		Torkel Knutssonsgatan, urban bakgrund, taknivå
20	Årsmedelvärde som inte får överskridas	0,4 (2020)
20	Vintermedelvärde 1 okt. 2019 till 31 mars 2020 som inte får överskridas	0,4 (2019/2020)

Trend för halter av svaveldioxid

I Figur 15 visas trend för årsmedelvärden av svaveldioxid, SO₂, vid Torkel Knutssonsgatans mätstation i urban bakgrund för perioden 1982–2020. SO₂-halterna minskade kraftigt under 1980-talet p.g.a. sänkt svavelhalt i eldningsoljan och minskad oljeförbränning. Utbyggnaden av fjärrvärme i staden innebar effektivare förbränning och att utsläppen flyttades till högre höjd. Förutom energisektorn har även sjöfarten och vägtrafiken minskat sina utsläpp av svaveldioxid p.g.a. renare bränslen.



Figur 15. Trend för uppmätta årsmedelhalter av svaveldioxid, SO₂, vid mätstationen i urban bakgrund på Torkel Knutssonsgatan åren 1982–2020.

Marknära ozon, O₃

Den långväga transporten av marknära ozon, O₃, från kontinenten svarar för huvuddelen av ozonet i Stockholm. De högsta halterna ses under våren och sommaren i samband med högtryck. Under våren kan även stratosfäriskt ozon från de högre luftlagren blandas ner i marknivå.

Ozon, O₃ år 2020

I Tabell 24 visas 2020 års mätresultat av marknära ozon som årsmedelvärden. Årsmedelvärdet var högre i Stockholms bakgrundsluft i taknivå vid Torkel Knutssonsgatan än i regional bakgrundsluft (Norr Malma). I jämförelse med perioden 2015 t.o.m. 2019 var årets ozonhalter högre på Torkel Knutssonsgatan och lägre i Norr Malma.

Tabell 24. Mätresultat för årsmedelvärden av ozon, O₃, år 2020.

Ozon (µg/m ³)	Torkel Knutssonsgatan, urban bakgrund, tagnivå	Norr Malma, regional bakgrund, landsbygd
Årsmedelvärde 2020	57	52
Femårsmedelvärde 2015 t.o.m. 2019	53	54

Jämförelse med miljö kvalitetsnormen för O₃

I Tabell 25 jämförs 2020 års mätresultat av ozon med miljö kvalitetsnormen till skydd för människors hälsa enligt Luftkvalitetsförordningen (SFS 2010:477).

Under 2020 överskreds normvärdet till skydd för hälsa för högsta åttatimmars-medelvärde av ozon under 9 dygn i urban bakgrundsluft vid Torkel Knutssonsgatan. Inget överskridande skedde däremot vid Norr Malmas mätstation. Dygnen med överskridande var relativt jämnt utspridda under senare delen av våren och försommaren. Ozonhalterna överskred inte tröskelvärden för larm eller information till allmänheten.

Naturvårdsverkets bedömning vad gäller ozon är att åtgärdsprogram inte är motiverat. Åtgärder för att minska utsläppen av ozonbildande ämnen bör istället ske med internationella program.

Tabell 25. Jämförelse av uppmätta halter av ozon, O₃, år 2020 med motsvarande värde för miljö kvalitetsnormen till skydd för hälsa. Rött mätvärde innebär att normvärdet överskrids.

Miljö kvalitetsnorm, O ₃ , till skydd för hälsa (µg/m ³)		Överskridande år 2020:	
		Torkel Knutssonsgatan, urban bakgrund, taknivå	Norr Malma, regional bakgrund, landsbygd
240	Timmedelvärde som inte får överskridas. Tröskelvärde för larm.	0	0
180	Timmedelvärde som inte får överskridas. Tröskelvärde för information.	0	0
120	Högsta åttatimmars-medelvärde som inte får överskridas under ett dygn.	9 dygn (27 apr, 30 apr, 1 maj, 9 maj, 22 maj, 2 jun, 3 jun, 9 jun, 17 aug)	0 dygn

I Tabell 26 jämförs 2020 års mätresultat av ozon med miljökvalitetsnormen till skydd av växtlighet. Normvärdet anges som AOT40 (Accumulated Ozone exposure over Threshold 40 ppb). Normvärdet gäller från år 2020 och är en s.k. bör-norm. Normvärdet till skydd av växtlighet överskreds i urban bakgrundsluft år 2020.

Tabell 26. Jämförelse av uppmätta halter av ozon, O₃, år 2020 med motsvarande värde för miljökvalitetsnormen till skydd av växtlighet.

Miljökvalitetsnorm, O ₃ , till skydd för växtlighet (µg/m ³ *h)			Torkel Knutssonsgatan, urban bakgrund, taknivå	Norr Malma, regional bakgrund, landsbygd
Årsvärde 2020	6 000	Timmedelvärde som ska eftersträvas ¹	8 593	1 641
Femårsmedelvärde 2015 t.o.m. 2019	6 000	Timmedelvärde som ska eftersträvas ¹	3 504	3 369

¹⁾ Värde beräknas genom att summera skillnaden mellan timkoncentrationer över 80 µg/m³ och 80 µg/m³, kl. 08- 20 under perioden maj t o m juli.

Jämförelse med miljökvalitetsmålet för O₃

I Tabell 27 och Tabell 28 jämförs 2020 års halter av marknära ozon med målvärden för det nationella miljökvalitetsmålet "Frisk luft".

Miljökvalitetsmålet till skydd för människors hälsa klarades varken vid mätstationen på Torkel Knutssonsgatan eller i Norr Malma år 2020. Både antalet timmedelvärden och antalet dygn då åttatimmars-medelvärde överskreds var för många. Miljökvalitetsmålet till skydd för växtlighet klarades inte i urban bakgrund (Tabell 28).

Tabell 27. Jämförelse av uppmätta halter av ozon, O₃, år 2020 med motsvarande värde för miljökvalitetsmålet till skydd för hälsa. Rött mätvärde innebär att målet inte klaras år 2020.

Miljökvalitetsmål, O ₃ , till skydd för hälsa (µg/m ³)		Antal överskridanden år 2020:	
		Torkel Knutssonsgatan, urban bakgrund, taknivå	Norr Malma, regional bakgrund, landsbygd
80	Timmedelvärde som inte får överskridas	1323 timmar	725 timmar
70	Högsta åttatimmars-medelvärde som inte får överskridas dagligen.	161 dygn	141 dygn

Tabell 28. Jämförelse av uppmätta halter av ozon, O₃, år 2020 med motsvarande värde för miljökvalitetsmålet till skydd för växtlighet. Rött mätvärde innebär att målet inte klaras år 2020.

Miljökvalitetsmål, O ₃ , till skydd för växtlighet (µg/m ³ *h)		Torkel Knutssonsgatan urban bakgrund, taknivå	Norr Malma, regional bakgrund, landsbygd
10 000	Timmedelvärde som inte får överskridas ¹	13 523	4 023

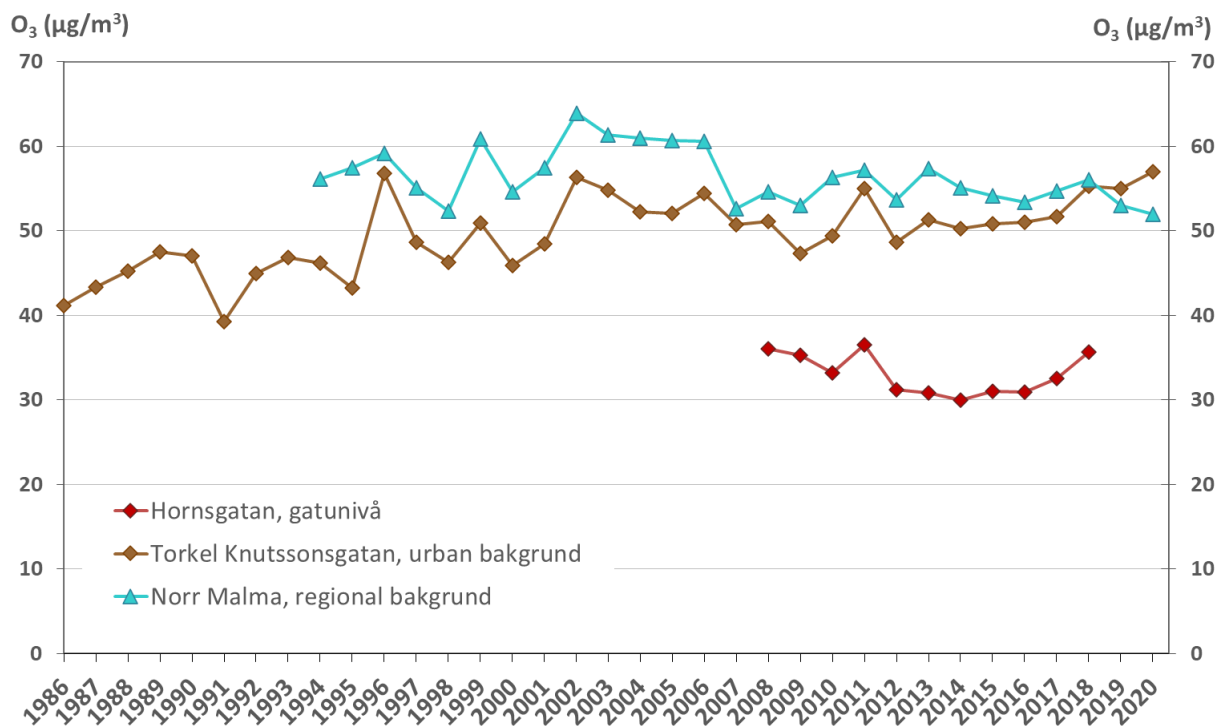
¹⁾ Värde beräknas genom att summera timkoncentrationer över 80 µg/m³ subtraherat med 80 µg/m³, kl. 08-20, apr. t.o.m. sep.

Trender för halter av ozon

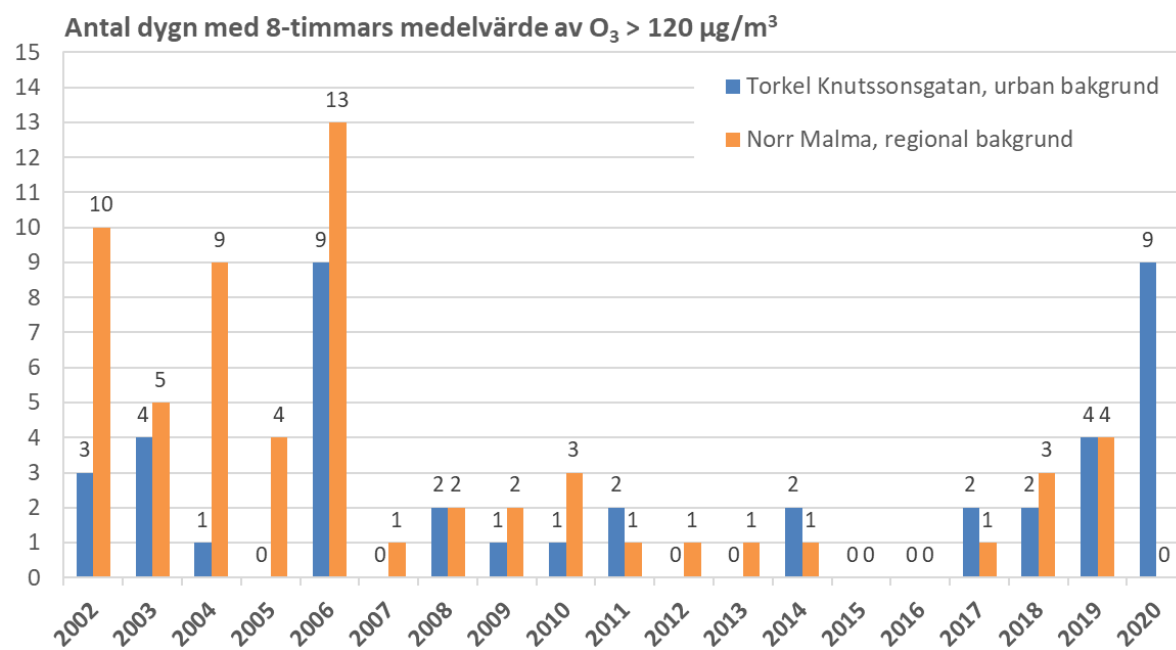
I Figur 16 visas trender för årsmedelvärden av ozon för perioden 1986–2020. Under 1980- och 1990-talen ökade ozonhalterna i urban bakgrund på Torkel Knutssongatan på grund av den kraftiga minskningen av utsläpp av kväveoxider. Under 2000- och 2010-talet låg årsmedelvärden på ungefär samma nivå i urban bakgrund samtidigt som ozonhalterna i regional bakgrund i Norr Malma minskade något. Under andra hälften av 2010-talet har ozonhalterna i urban bakgrund åter börjat stiga och är sedan år 2019 högre än i regional bakgrund. Detta beror på den kraftiga minskningen av utsläppen av kväveoxider under de senaste åren till följd av allt strängare utsläppskrav och noggrannare kontroller av fordonsflottan efter ”Dieselgate”. När lokala utsläppen av kväveoxider sjunker möjliggörs en ökning av ozon i staden, tillika finns det inte lika mycket kväveoxider som når till Norr Malma där ozonhalterna som konsekvens minskar.

I Figur 17 visas trend för antal dygn då åttatimmars-medelvärdet av ozon varit högre än normvärdet 120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Efter år 2006 ses färre överskridanden av normen som klarades år 2015 och 2016 vid båda mätplatserna. De senaste åren har det dock varit fler överskridanden där 2020 års värde med 9 dygn på Torkel Knutssongatan är det högsta sedan år 2006. Det höga värdet 2020 beror på det ovanligt varma vädret samt att trafiken och utsläppen av kväveoxider minskade p.g.a. pandemin med covid-19.

Förklaringen till de ökade ozonhalterna i urban bakgrundsmiljö under senare år är att trafikens utsläpp av kväveoxider i stadsmiljö har minskat p.g.a. en renare fordonspark. Trafikens utsläpp av kväve-monoxid, NO, förbrukar ozon vid bildningen av kvävedioxid, NO₂, och minskar utsläppen förbrukas mindre ozon varför ozonhalterna ökar. Samtidigt har ozonhalterna i regional bakgrundsmiljö i Norr Malma, utanför Norrtälje minskat eftersom inte lika mycket kväveoxider transporteras dit.



Figur 16. Trender för årsmedelvärden av ozon för perioden 1986–2020.



Figur 17. Trender för antal dygn med ozonhalter högre än normvärdet 120 µg/m³ åren 2002–2020.

Övriga luftföroreningar

Utöver de luftföroreningar som mäts kontinuerligt i Stockholm är även bensen, bens(a)pyren, bly, arsenik, kadmium och nickel reglerade i Luftkvalitetsförordningen (SFS 2010:477). Halterna av dessa ämnen är långt under gällande miljökvalitetsnormer och mäts därmed inte varje år.

Bensen

Bensen tillhör gruppen flyktiga organiska ämnen (VOC) och utsläppen kommer främst från vägtrafiken. Under 2019 gjordes indikativa mätningar av bensen på tre platser i Stockholms stad. Dessa gjordes under 8 veckor jämnt fördelade över året. Mätningarna skedde i gatunivå på Hornsgatan och på Birger Jarlsgatan (nära en bensinstation) samt i taknivå vid Torkel Knutssonsgatan. Miljökvalitetsnormen klarades vid samtliga mätplatser. Miljömålet uppnås vid Hornsgatan samt Torkel Knutssonsgatan och är i nivå med målvärdet vid Birger Jarlsgatan. Miljökvalitetsnormen för bensen bedöms följas i hela Stockholms stad.

Bens(a)pyren

Bens(a)pyren tillhör gruppen polyaromatiska kolväten (PAH) och brukar användas som indikator för den totala halten av PAH. Småskalig vedeldning och vägtrafik är de huvudsakliga källorna till utsläpp av PAH. I Luftkvalitetsförordningen (SFS 2010:477) anges miljökvalitetsnorm för bens(a)pyren till 1,0 ng/m³ som årsmedelvärde. Miljökvalitetsmålet till skydd för människors hälsa för bens(a)pyren är 0,1 ng/m³.

Under år 2019 utfördes provtagning för analys av bens(a)pyren inom Luftvårdsförbundets verksamhetsområde. Syftet med 2019 års mätningar var att få bättre kunskap om halterna i områden där lokal vedeldning förekommer i relativt stor utsträckning. Utifrån dessa och tidigare mätningar bedöms att miljökvalitetsnormen för bens(a)pyren till skydd för människors hälsa följs i Stockholm. Nivåerna i villaområden ligger som högst runt miljömålets värde.

Bly

Bly kan förekomma som förorening i den blyfria bensinen samt i fordonens bromsbelägg. Ungefär hälften av blyet i luften i Stockholm är intransport, dvs. kommer från utsläpp utanför regionen. I Luftkvalitetsförordningen (SFS 2010:477) anges miljökvalitetsnorm för bly till skydd för människors hälsa till 0,5 µg/m³ som årsmedelvärde. Eftersom halterna i Stockholms innerstad år 2004 endast utgjorde några procent av normens värde bedöms att miljökvalitetsnormen för bly till skydd för människors hälsa följs i Stockholm.

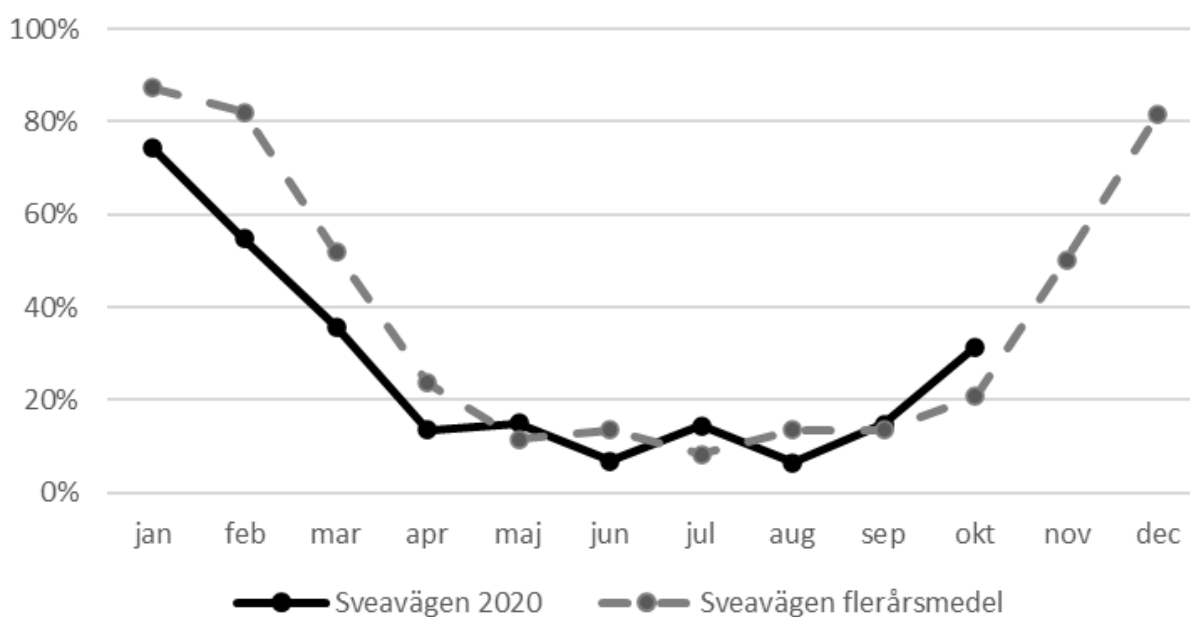
Arsenik, kadmium och nickel

Arsenik, kadmium och nickel är liksom bly partikelbundna metaller. I Luftkvalitetsförordningen (SFS 2010:477) anges miljökvalitetsnormer för arsenik, kadmium och nickel. Utifrån mätningar i Stockholm år 2003–2004 samt kartläggningen för Stockholms- och Uppsala län samt Gävle och Sandvikens kommuner år 2008 (LVF-rapport 2008:25) bedöms att miljökvalitetsnormerna följs i Stockholm.

Vägbanornas fuktighet

En mycket viktig parameter för hur mycket vägdamm som kommer upp i luften är vägbanornas fuktighet. Framförallt under sen vinter och tidig vår, när dubbdäck fortfarande används och sandning kan förekomma, uppmäts stora skillnader i PM10-halt ifall vägbanan är torr eller fuktig. Vägdamm stannar på vägytan så länge den är fuktig eller snötäckt. Om det är fuktigt under längre perioder ackumuleras en stor mängd vägdamm på eller i anslutning till körbanan. Vägdamm virvlar sedan upp till luften när vägytan är torr. Om det däremot är en vinter med torrare körbanor än normalt virvlar en del av vägdamm upp, vilket gör att det ackumuleras mindre mängd vägdamm som kan virvla upp senare på våren.

I Figur 18 visas uppmätt andel timmar med fuktig vägbana på Sveavägen år 2020 jämfört med flerårsmedelvärdet för perioden 2006–2019. Mätdata från vägfuktsensorn saknas för november och december 2020. Den största skillnaden jämfört med tidigare år är att vintern och början av våren fram till och med april 2020 hade torrare vägbanor än normalt. Perioden var en av de torraste sedan mätningarna av vägfukt startades. Den milda vintern och senvintern med torra vägbanor gjorde troligen att det fanns ovanligt lite vägdamm kvar på körbanorna under våren, vilket bidrog till att låga PM10-halter uppmättes under denna period.



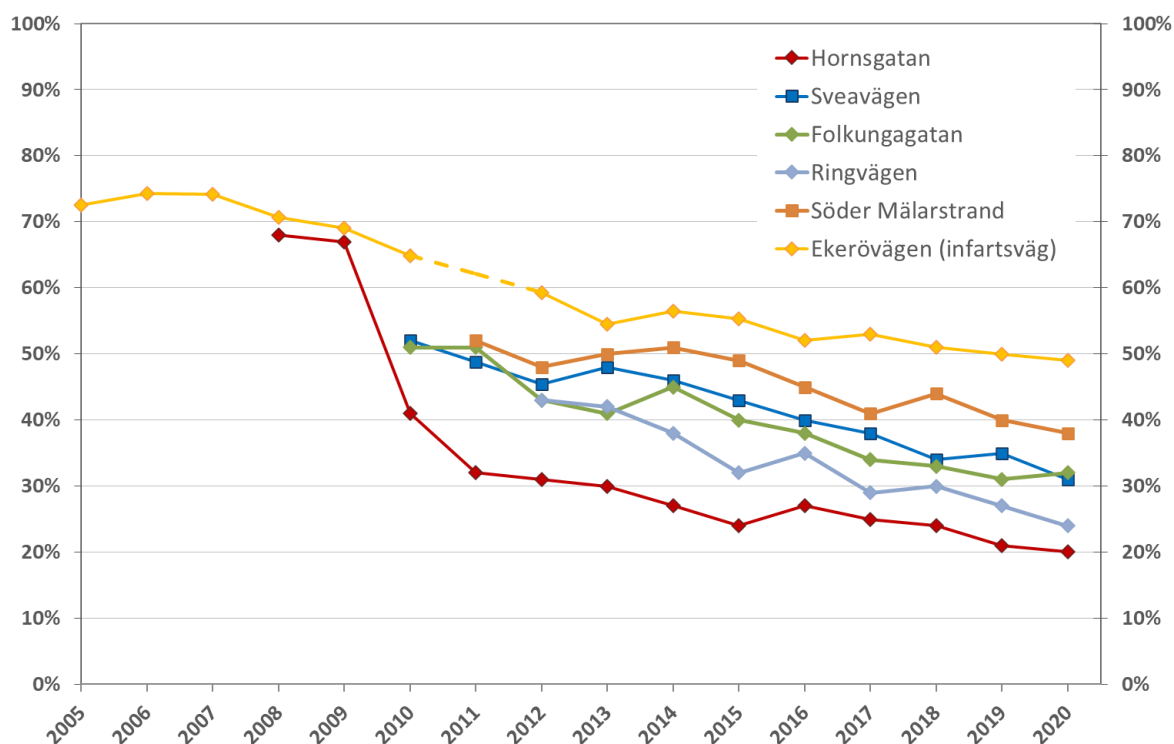
Figur 18. Uppmätta månadsmedelvärden för antal timmar med fuktig vägbana på Sveavägen år 2020 samt jämförelse med flerårsmedelvärdet 2006–2019.

Dubbdäcksandelar

I Stockholm utgörs halterna av PM10 till stor del av slitagepartiklar. Partiklarna bildas framförallt genom att bilarnas dubbdäck river upp asfalt från vägbanorna, men även genom slitage från fordonens bromsar och däck. Användningen av dubbdäck i staden kartläggs genom att manuellt kontrollera dubbdäcksfordon på innerstadsgator och infartsvägar.

Trender för dubbdäcksandelar

I Figur 19 visas trender för dubbdäcksanvändningen på innerstadsgatorna Hornsgatan, Sveavägen, Folkungagatan, Ringvägen och Söder Mälarstrand. Som representant för infartsvägar i regionen visas även resultat från Ekerövägen där mätningar har gjorts sedan år 2005. På alla gator och vägar har dubbdäcksanvändningen minskat. Den största minskningen ses för Hornsgatan där andelen har minskat från ca 70 % till ca 20 % sedan år 2008. År 2010 infördes förbud mot dubbdäck på Hornsgatan, vilket följdes av förbud på Fleminggatan och delar av Kungsgatan år 2016. De övriga förbudsgatorna har idag några procentenheter högre dubbdäcksandel än Hornsgatan. De övriga innerstadsgatorna har dubbdäcksandelar på ca 30–40 %, vilket är en minskning sedan 2010 då andelen var ca 50 %.

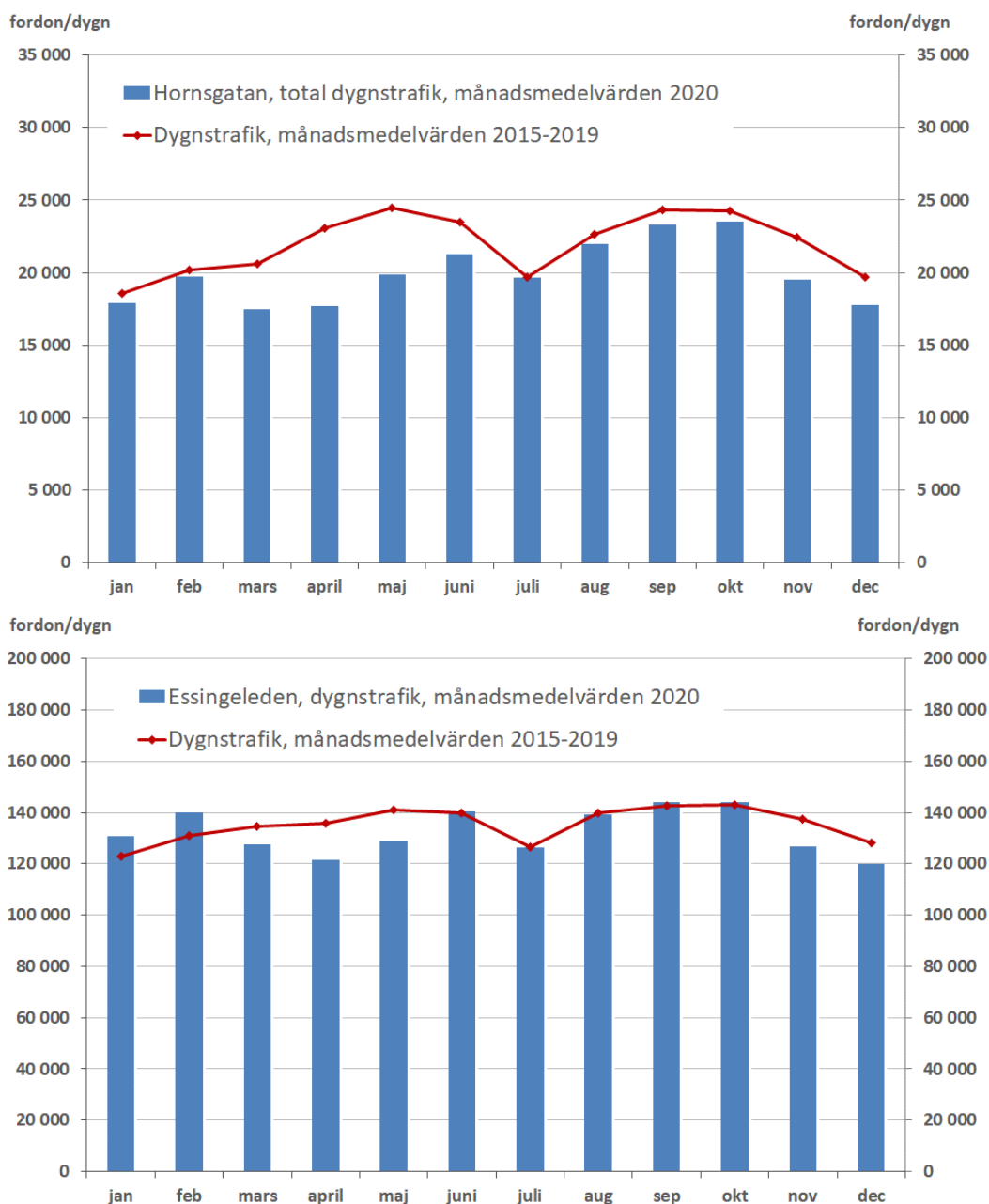


Figur 19. Trender för dubbdäcksandelar för lätta fordon i Stockholms innerstad under perioden 2005–2020. Jämförelse med infartsvägen Ekerövägen. Kontrollerna sker från januari till mitten av mars.

Trafik på Hornsgatan och E4/E20 Essingeleden

Luftföroreningsituationen i trafikmiljö är direkt beroende av trafikmängd samt trafikens sammansättning och körrytm. I Figur 20 visas 2020 års månadsmedelvärden av trafikflöden invid mätstationerna för luftkvalitet på Hornsgatan (Stockholms stad) och på E4/E20 Essingeleden (Trafikverket). Jämförelse görs med normala månadsmedelvärden för perioden 2015 t.o.m. 2019.

I januari och februari år 2020 var trafikflödet normalt på Hornsgatan och högre än normalt på Essingeleden. Till följd av restriktionerna p.g.a. pandemin med covid-19 minskade trafikflödena betydligt under mars för att sedan återgå till mer normala flöden under sommaren och i början av hösten. När pandemins andra våg kom uppmättes lägre trafikflöden än normalt i november och december. På årsbasis var trafiken år 2020 ca 9 % lägre på Hornsgatan och ca 2 % lägre på Essingeleden än jämförelseperioden åren 2015 t.o.m. 2019.

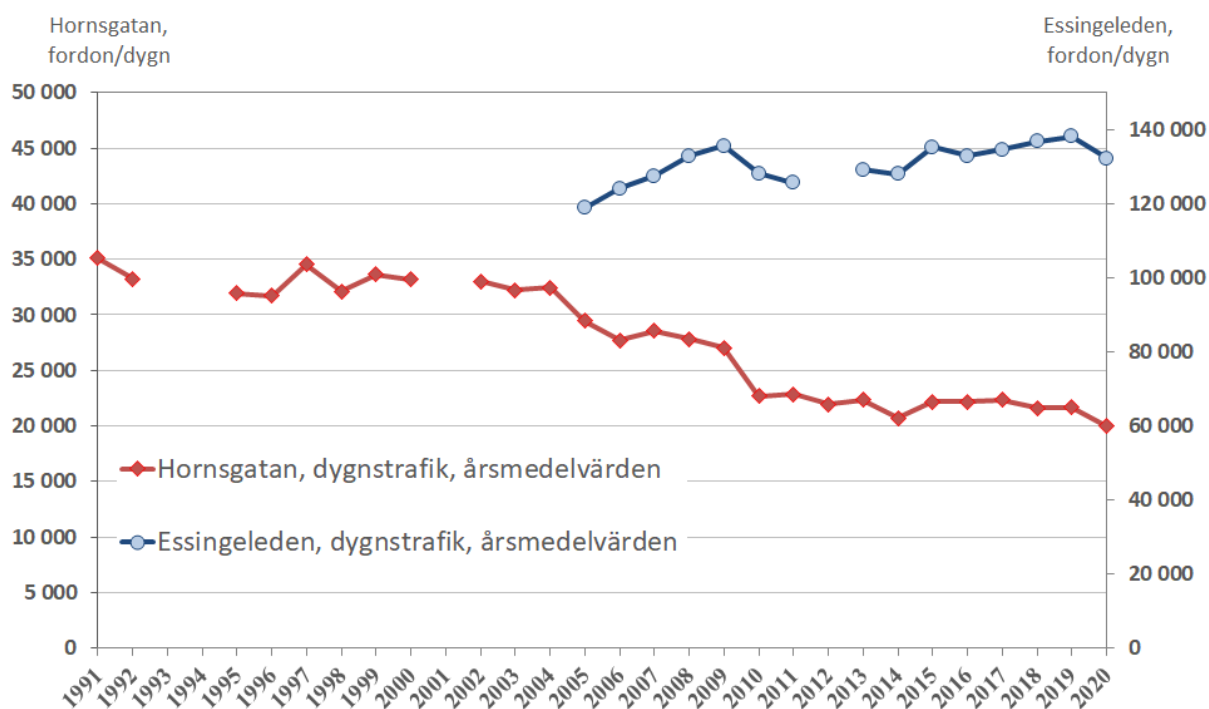


Figur 20. Månadsmedelvärden av trafik år 2020 på Hornsgatan (överst) och E4/E20 Essingeleden (längs ned). Jämförelser med medelvärden för perioden 2015 t.o.m. 2019.

Trender för trafikmängder på Hornsgatan och E4/E20 Essingeleden

I Figur 21 visas trender för årsmedeldygnstrafik på Hornsgatan och E4/E20 Essingeleden. Sedan år 2004 har trafikmängden på Hornsgatan minskat kraftigt, vilket bl.a. beror på införandet av trängselskatten år 2006 och dubbdäcksförbudet år 2010. Under 2010-talet har trafikmängden på Hornsgatan legat på i stort sett samma nivå, förutom år 2014 och 2020. I jämförelse med 2019 var minskningen år 2020 ca 8 %.

Trafikmängden på Essingeleden har ökat sedan år 2005. Trafikflödet år 2020 är det lägsta sedan år 2016 då trängselskatt infördes på Essingeleden. Förklaringen till de lägre trafikflödena år 2020 är pandemin med covid-19 som påverkade trafikmängderna under stora delar av året. I jämförelse med 2019 var minskningen år 2020 ca 4 %. Det kan jämföras med det totala trafikarbetet i Stockholms stad som minskade med ca 5 % i jämförelse med år 2019.



Figur 21. Trender för trafikmängder på Hornsgatan 1991–2020 och E4/E20 Essingeleden 2005–2020.

Sammanställning av mätstationer och mätparametrar

Resultat från meteorologiska mätningar vid Torkel Knutssonsgatan, i Högdalen och Norr Malma redovisas i Luftvårdsförbundets årsrapport. Mätningarna innefattar temperatur, vindriktning, vindhastighet, solinstrålning, luftfuktighet, lufttryck, nederbörd. Vägbanefukt mäts på Hornsgatan och Sveavägen.

	NO _x	NO ₂	PM ₁₀	PM _{2.5}	Antal partikl.	Sot-partikl.	CO	SO ₂	O ₃	Meteorologi
Mätstationer:										
Stockholms stad										
Hornsgatan	X	X	X	X	X	X	X			X
Sveavägen	X	X	X	X			X			X
S:t Eriksgatan	X	X	X	X						
Folkungagatan	X	X	X							
Trafikverket										
E4/E20 Lilla Essingen	X	X	X	X						X
E4/E20 Skonertvägen	X	X	X							X
Östra Sveriges Luftvårdsförbund										
Torkel Knutssonsgatan	X	X	X	X	X	X		X	X	X
Norr Malma	X	X	X	X					X	X
Kanaan	X	X								
Högdalen										X

Mätplatsbeskrivning

	Hornsgatan 108, två mätpunkter ca 3 m respektive 20 m över gatunivå på gatans norra sida. Hornsgatan 85, ca 3 m över gatunivå på gatans södra sida. Hornsgatan trafikeras här av ca 23 000 fordon per dygn, ca 4 % är tunga fordon. Avståndet mellan husfasaderna är ca 24 m. Innerstadsmiljö. <u>Mätparametrar</u>: PM10, PM2.5, NO₂, NO_x, O₃, CO, antal partiklar, sotpartiklar, trafik, temperatur, vägbanefukt, (VOC, PAH). <u>Typ av station</u>: Gaturum och urban bakgrund. <i>Stockholms stad</i>
---	--





Sveavägen 59, två mätpunkter ca 3 m respektive ca 20 m över gatunivå på gatans västra sida.

Sveavägen 88, ca 3 m över gatunivå på gatans östra sida.

Sveavägen trafikeras på platsen av ca 21 000 fordon per dygn, ca 7 % är tunga fordon. Avståndet mellan husfasaderna är ca 33 m. Innerstadsmiljö.

Mätparametrar: PM10, PM2.5, NO₂, NO_x, CO, vägbanefukt, våtdeposition.

Typ av station: Gaturum och urban bakgrund.

Stockholms stad



S:t Eriksgatan 83. Mätpunkten är belägen ca 3 m över gatunivå på den västra sidan.

Sträckan trafikeras av ca 25 000 fordon per dygn, ca 7 % är tunga fordon. Avståndet mellan husfasaderna är ca 26 m. Innerstadsmiljö.

Mätparametrar: PM10, PM2.5, NO₂, NO_x

Typ av station: Gaturum

Stockholms stad



Folkungagatan 70. Mätpunkten är belägen ca 3 m över gatunivå på södra sidan.

Sträckan trafikeras av ca 12 000 fordon per dygn, ca 18 % är tunga fordon. Avståndet mellan husfasaderna är 24 m. Innerstadsmiljö.

Mätparametrar: PM10, NO₂, NO_x

Typ av station: Gaturum

Stockholms stad



E4/E20 Lilla Essingen. Trafikverkets mätstation vid vägkant av påfart till E4/E20 på Lilla Essingen, ca 2,5 m över körbana. Sträckan trafikeras av ca 135 000 fordon per dygn.

Mätparametrar: PM10, PM2.5, NO₂, NO_x, temperatur

Typ av station: Större trafikled

Trafikverket



E4/E20 Skonertvägen. Trafikverkets mätstation i Gröndal, ca 12 m väster om E4/E20, ca 2,5 m över körbana. Sträckan trafikeras av ca 140 000 fordon per dygn.

Mätparametrar: PM10, PM2.5, NO₂, NO_x, temperatur

Typ av station: Större trafikled

Trafikverket



Torkel Knutssonsgatan. Luftvårdsförbundets mätstation i urban bakgrundsmiljö, ca 20 m över gatunivå i innerstadsmiljö. Meteorologisk mast ca 36 m över gatunivå.

Hornsgatan passerar ca 250 m norr om mätplatsen, och trafikeras där av ca 13 000 fordon per dygn.

Mätparametrar: PM10, PM2.5, SO₂, O₃, NO₂, NO_x, sot-partiklar, temperatur, vindriktning, vindhastighet, globalstrålning, relativ fuktighet, nederbörd, lufttryck

Typ av station: Urban bakgrund, meteorologi.

Östra Sveriges Luftvårdsförbund



Norr Malma. Luftvårdsförbundets mätning i landsbygdsmiljö, ca 3 m över mark samt en 24 m hög meteorologisk mast. Mätplatsen är belägen ca 15 km nordväst om Norrtälje tätort. Varken bostadsområden eller nämnvärd fordonstrafik finns i närheten.

Mätparametrar: PM10, PM2.5, NO₂, NO_x, O₃, temperatur, vindriktning, vindhastighet, globalstrålning, relativ fuktighet, nederbörd.

Typ av station: Regional bakgrund, meteorologi.

Östra Sveriges Luftvårdsförbund

Jämförelse med miljö kvalitetsnormens utvärderingströsklar för kvävedioxid, NO₂.

NO ₂ , årsmedelvärde (µg/m ³)	Horns- gatan	Svea- vägen		Folk- unga- gatan	S:t Eriks- gatan	E4/E20 Lilla Essingen	E4/E20 Skonert- vägen
	nr 108	nr 59	nr 88	nr 70	nr 83		
32 Övre utvärderings- tröskel som inte får överskridas.	24	18	17	19	17	23 ¹	17
26 Nedre utvärderings- tröskel som inte får överskridas	24	18	17	19	17	23 ¹	17

¹ Tidstäckningen år 2020 är 81 %. Kravet vid normjämförelse på 90 % uppfylls inte.

NO ₂ , dygnsmedelvärde (98-percentil, µg/m ³)	Horns- gatan	Svea- vägen		Folk- unga- gatan	S:t Eriks- gatan	E4/E20 Lilla Essingen	E4/E20 Skonert- vägen
	nr 108	nr 59	nr 88	nr 70	nr 83		
48 Övre utvärderings- tröskel som inte får överskridas.	50	41	39	38	35	47 ¹	47
36 Nedre utvärderings- tröskel som inte får överskridas.	50	41	39	38	35	47 ¹	47

¹ Tidstäckningen år 2020 är 81 %. Kravet vid normjämförelse på 90 % uppfylls inte.

NO ₂ , timmedelvärde (98-percentil, µg/m ³)	Horns- gatan	Svea- vägen		Folk- unga- gatan	S:t Eriks- gatan	E4/E20 Lilla Essingen	E4/E20 Skonert- vägen
	nr 108	nr 59	nr 88	nr 70	nr 83		
72 Övre utvärderings- tröskel som inte får överskridas.	67	59	54	53	52	63 ¹	67
54 Nedre utvärderings- tröskel som inte får överskridas.	67	59	54	53	52	63 ¹	67

¹ Tidstäckningen år 2020 är 81 %. Kravet vid normjämförelse på 90 % uppfylls inte.

Jämförelse med miljö kvalitetsnormens utvärderingströsklar för partiklar, PM10/PM2.5

PM10, årsmedelvärde ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Horns- gatan nr 108	Svea- vägen nr 59	Folkunga- gatan nr 70	S:t Eriks- gatan nr 83	E4/E20 Lilla Essingen	E4/E20 Skonert- vägen
28 Övre utvärderingströskel som inte får överskridas.	15	17	15	15	22 ¹	13
20 Nedre utvärderingströskel som inte får överskridas.	15	17	15	15	22 ¹	13

¹ Tidstäckningen år 2020 är 80 %. Kravet vid normjämförelse på 90 % uppfylls inte.

PM10, dygnsmedelvärde (90-percentil, $\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Horns- gatan nr 108	Svea- vägen nr 59	Folkunga- gatan nr 70	S:t Eriks- gatan nr 83	E4/E20 Lilla Essingen	E4/E20 Skonert- vägen
35 Övre utvärderingströskel som inte får överskridas.	21	17	10	20	39 ¹	18
25 Nedre utvärderingströskel som inte får överskridas.	45	55	43	43	90 ¹	39

¹ Tidstäckningen år 2020 är 80 %. Kravet vid normjämförelse på 90 % uppfylls inte.

PM2.5, årsmedelvärde ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Hornsgatan nr 108	Sveavägen nr 59	S:t Eriks- gatan nr 83	E4/E20 Lilla Essingen
17 Övre utvärderingströskel som inte får överskridas.	5,6	4,6	5,5	4,6 ¹
12 Nedre utvärderingströskel som inte får överskridas.	5,6	4,6	5,5	4,6 ¹

¹ Tidstäckningen år 2020 är 80 %. Kravet vid normjämförelse på 90 % uppfylls inte.