

Luftkvalitet inom Östra Sveriges Luftvårdsförbund

Mätresultat år 2021

Lars Burman, Max Elmgren



Utfört av SLB-analys på uppdrag av
Östra Sveriges Luftvårdsförbund

SLB-analys, juni 2022

SLB 21:2022



Uppdragsnummer	2022025
Daterad	2022-06-02
Handläggare	Lars Burman, 08-508 28 922
Status	Granskad av Jennie Hurkmans

Förord

I rapporten redovisas 2021 års resultat från mätningar av luftföroreningshalter och meteorologiska parametrar inom Östra Sveriges Luftvårdsförbund. Årsrapporten har tagits fram av SLB-analys som är operatör för Luftvårdsförbundets system för övervakning av luftmiljö i regionen.

Rapporter från SLB-analys finns tillgängliga på www.slb.nu. På hemsidan finns även information om mätningarna och möjlighet att ta del av aktuella luftföroreningshalter samt hämta mätdata för utvalda perioder. Där finns också kartor med beräknade luftföroreningshalter över hela Luftvårdsförbundets område. Information om Östra Sveriges Luftvårdsförbund finns på www.oslvf.se.

Enligt Naturvårdsverkets föreskrifter om kontroll av luftkvalitet (NFS 2019:9) har 2021 års kvalitetssäkrade mätdata inom Luftvårdsförbundet samt uppgifter om datakvalitet och metadata skickats in till datavärden SMHI. Levererade mätdata ingår i Sveriges årliga rapportering om luftkvalitetssituationen till EU-kommissionen.

Innehåll

Sammanfattning	1
Inledning	4
Östra Sveriges Luftvårdsförbund samordnar regionens luftövervakning	4
Miljökvalitetsnormer och miljökvalitetsmål styr luftkvaliteten	4
Mätningar av luftföroreningshalter	5
Kvävedioxid, NO ₂	6
Kvävedioxid, NO ₂ , år 2021	6
Jämförelse med miljökvalitetsnormen för NO ₂	7
Jämförelse med miljökvalitetsmålet för NO ₂	8
Trender för halter av kvävedioxid, NO ₂	10
Partiklar, PM10.....	12
Partiklar, PM10, år 2021	12
Jämförelse med miljökvalitetsnormen för PM10.....	13
Jämförelse med miljökvalitetsmålet för PM10	15
Trender för halter av partiklar, PM10.....	17
Partiklar, PM2.5.....	19
Partiklar, PM2.5, år 2021	19
Jämförelse med miljökvalitetsnormen för PM2.5.....	20
Jämförelse med miljökvalitetsmålet för PM2.5	21
Trender för halter av partiklar, PM2.5.....	22
Marknära ozon, O ₃	24
Ozon, O ₃ , år 2021	24
Jämförelse med miljökvalitetsnormen för O ₃	24
Jämförelse med miljökvalitetsmålet för O ₃	25
Trender för halter av ozon, O ₃	26
Svaveldioxid, SO ₂	28
Svaveldioxid, SO ₂ , år 2021	28
Trend för halter av svaveldioxid, SO ₂	28
Övriga luftföroreningar som omfattas av miljökvalitetsnormer.....	29
Bensen	29
Bens(a)pyren	29
Kolmonoxid.....	29
Bly	30
Arsenik, kadmium och nickel	30
Meteorologi	31
Temperatur	31
Vindriktning.....	32

Vindhastighet.....	33
Nederbörd.....	35
Bilagor.....	37
1. Normer och mål för luftkvaliteten.....	37
2. Sammanställning och beskrivning av mätstationer år 2021	38

Sammanfattning

Inom Östra Sveriges Luftvårdsförbund övervakas luftföroreningar och meteorologi i Stockholms-, Uppsala-, Gävleborgs- och Södermanlands län. Fr.o.m. år 2021 är även Östergötlands län och Region Gotland medlemmar. Mätningarna samordnas, utförs och analyseras av SLB-analys vid Miljöförvaltningen i Stockholm.

I denna rapport redovisas resultat från 2021 års mätningar inom Luftvårdsförbundet. Mätningarna av luftföroreningshalter jämförs med juridiskt bindande miljökvalitetsnormer om högsta tillåtna halter enligt luftkvalitetsförordningen (2010:477) samt vägledande miljökvalitetsmål till skydd för människors hälsa. I rapporten redovisas även trender för luftföroreningshalter samt resultat från meteorologiska mätningar.

Inom Östra Sveriges Luftvårdsförbund mäts luftföroreningshalter i urban bakgrundsmiljö i taknivå i Stockholm (Torkel Knutssonsgatan) och Uppsala (Dragarbrunnsgatan). Från och med år 2021 mäts urbana bakgrundshalter även i taknivå i Norrköping (Trädgårdsgatan) och Visby (Brömsebroväg). Regionala bakgrundshalter mäts i landsbygdsmiljö i Norr Malma utanför Norrtälje.

Meteorologiska parametrar som påverkar luftföroreningarnas spridning mäts i Marsta i Uppsala, Norr Malma i Norrtälje samt Torkel Knutssonsgatan och Högdalen i Stockholm.

Mätningar av luftföroreningshalter sker även i trafikbelastade gatumiljöer. I denna rapport redovisas resultat från följande gaturumsmätningar:

- Trafikverkets mätningar vid E4/E20 Lilla Essingen och E4/E20 Skonertvägen
- Uppsala kommuns mätning på Kungsgatan
- Gävle kommuns mätning på Södra Kungsgatan
- Botkyrka kommuns mätning vid Hågelbyleden
- Solna stads mätning på Råsundavägen
- Södertälje kommuns mätningar på Turingegatan och vid Birkakorset
- Sollentuna kommuns mätningar vid E4 Häggvik, Ekmans väg, Sollentunavägen och Danderydsvägen
- Sundbybergs stads mätning på Tulegatan
- Norrköpings kommuns mätning på Kungsgatan
- Linköpings kommuns mätning på Hamngatan
- Visby kommuns mätning på Österväg.

I jämförelse med år 2020 var trafikflöden generellt sett tillbaka på mer normala nivåer även om pandemin med covid-19 pågick under år 2021. Mätresultatet bestäms också av de meteorologiska förutsättningarna för spridning av luftföroreningar. År 2021 var ett ganska normalt meteorologiskt år från luftföroreningssynpunkt.

Kvävedioxid, NO₂ – miljö kvalitetsnormen klarades

Miljö kvalitetsnormen för kvävedioxid, NO₂, enligt luftkvalitetsförordningen (2010:477), klarades år 2021 vid alla mätstationer. Det högsta årsmedelvärdet av NO₂ uppmättes vid Trafikverkets mätstation E4/E20 Lilla Essingen i Stockholm samt vid Uppsalas mätstation på Kungsgatan. Flest antal höga tim- och dygnsmedelvärden av NO₂ gentemot respektive normvärde hade Sollentunas mätstation vid E4 Häggvik.

Miljö kvalitetsmålet ”Frisk luft” för NO₂ till skydd för människors hälsa klarades inte vid Trafikverkets mätstationer E4/E20 Lilla Essingen och E4/E20 Skonertvägen i Stockholm, Uppsalas mätstation på Kungsgatan, Södertäljes mätstation på Turingegatan, Sollentunas mätstation vid E4 Häggvik samt Botkyrkas mätstation vid Hågelbyleden.

De senaste åren ses betydligt lägre halter av kvävedioxid, NO₂, vid gatustationerna. Minskningen beror främst på en renare fordonspark i och med att lätta fordon har börjat elektrifieras, dieselandelarna har börjat minska och att hårdare utsläppskrav för tunga diesellastbilar har fått genomslag. Även den generella trafikminskningen under pandemin med covid-19 har bidragit. I jämförelse med pandemiåret 2020 var vägtrafiken tillbaka på mer normala nivåer och de meteorologiska förutsättningarna var inte lika gynnsamma, vilket innebar något högre NO₂-halter år 2021 vid många mätstationer.

Partiklar, PM10 – miljö kvalitetsnormen klarades

Miljö kvalitetsnormen för partiklar, PM10, enligt luftkvalitetsförordningen (2010:477), klarades år 2021 vid alla mätstationer. Det högsta årsmedelvärdet av PM10 uppmättes vid Trafikverkets mätstation E4/E20 Lilla Essingen i Stockholm samt vid Visbys mätstation på Österväg. Flest antal höga dygnsmedelvärden av PM10 gentemot normvärdet hade Visbys mätstation på Österväg följt av Turingegatan i Södertälje.

Miljö kvalitetsmålet ”Frisk luft” för PM10 till skydd för människors hälsa klarades inte vid Trafikverkets mätstation E4/E20 Lilla Essingen, Södertäljes mätstation på Turingegatan och Sundbybergs mätstation på Tulegatan. Miljö kvalitetsmålet för PM10 klarades inte heller vid Linköpings och Norrköpings mätstationer på Hamngatan respektive Kungsgatan samt vid Visbys mätstation på Österväg.

Förutom minskad intransport av partiklar till regionen har lokala utsläpp av PM10 minskat. Det beror främst på minskad dubbdäcksanvändning och dammbindningsåtgärder som har utförts av Trafikverket och av olika kommuner. PM10-halterna år 2021 var dock något högre än år 2020 vid många mätstationer beroende på mer trafik jämfört med pandemiåret 2020.

Partiklar, PM2.5 – miljö kvalitetsnormen följs i hela regionen

Miljö kvalitetsnormen för partiklar, PM2.5, enligt luftkvalitetsförordningen (2010:477), klarades år 2021 vid alla mätstationer. Det högsta årsmedelvärdet av PM2.5 uppmättes vid Visbys mätstation på Österväg som också hade flest antal höga dygnsmedelvärden.

Miljö kvalitetsmålet ”Frisk luft” för PM2.5 till skydd för människors hälsa klarades inte vid Visbys mätstation på Österväg. Under 13 dygn överskreds dygnsmedelvärdet vilket kan jämföras med målvärdets tillåtna antal 3.

Halterna av partiklar, PM_{2.5}, i urban och regional bakgrund samt i gatumiljö har minskat beroende på minskade utsläpp i Sverige och i övriga Europa. Intransporten av partiklar till regionen har minskat även om höga halter kan förekomma kortvarigt under episoder med långväga intransport av förorenade luftmassor. Under år 2021 förekom episoder med förhöjda PM_{2.5}-halter i regionen i mars och oktober.

Marknära ozon, O₃ – miljö kvalitetsnormen överskreds

Miljö kvalitetsnormen för marknära ozon, O₃, enligt luftkvalitetsförordningen (2010: 477), till skydd för hälsa överskreds i urban bakgrund i taknivå vid Torkel Knutssonsgatan i Stockholm samt i regional bakgrund i Norr Malma utanför Norrtälje. Miljö kvalitetsnormen till skydd för växtlighet klarades.

Miljö kvalitetsmålet ”Frisk luft” för ozon till skydd för hälsa klarades inte vid någon av de båda mätstationerna, men däremot de målvärden som finns till skydd för växtlighet.

De senaste åren har halterna av ozon i urban bakgrund vid Torkel Knutssonsgatan ökat, även om årsmedelvärdet år 2021 var lägre än det soliga och varma år 2020. Förklaringen är trafikens minskade utsläpp av kväveoxider. Utsläppen av kväveoxid, NO, förbrukar ozon vid bildningen av kvävedioxid, NO₂, och när tillgången av NO i luften minskar förbrukas mindre ozon och ozonhalterna ökar. Ozonhalterna i regional bakgrund i landsbygds miljö har däremot minskat något under de senaste åren.

Övriga luftföroreningar som omfattas av luftkvalitetsförordningen

Även halterna av svaveldioxid, kolmonoxid, bens(a)pyren, bly, arsenik, kadmium, nickel och bensen är reglerade i luftkvalitetsförordningen (2010:477). Halterna av dessa luftföroreningar är mycket låga i regionen i jämförelse med miljö kvalitetsnormerna. Svaveldioxid mäts av Östra Sveriges Luftvårdsförbund med enkla månadsprovtagare i urban bakgrundsmiljö vid Torkel Knutssonsgatan i Stockholm. Årsmedelvärdet av SO₂ är långt under normvärden till skydd av växtlighet och även normvärden till skydd av hälsa bedöms klaras i hela Luftvårdsförbundets område.

Väderåret 2021 var ganska normalt 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. Efter ett rekordvarmt väderår 2020 följde ett inte lika varmt år 2021. Istället blev året ganska normalt från luftföroreningssynpunkt på årsbasis med tanke på temperatur, nederbörd och vindförhållanden.

Året var dock variationsrikt och svängde mellan varma och kalla perioder samt mellan torra och blöta perioder. Både februari och mars var extremt torra med lite nederbörd vilket bidrog till relativt höga partikelhalter. I maj, juni och augusti förekom intensiva störtregn och framförallt maj blev en mycket regnig månad. Högdalen i Stockholm hade årsnederbörd över den normala, medan Marsta i Uppsala hade betydligt mindre årsnederbörd än vanligt. Både juni och juli var mycket varma månader vid samtliga mätstationer, medan resten av året var kallare eller hade normala temperaturer.

Inledning

Östra Sveriges Luftvårdsförbund samordnar regionens luftövervakning

Östra Sveriges Luftvårdsförbund är en ideell förening med syfte att samordna regionens övervakning av luftföroreningar i utomhusluften. Medlemmar är bl.a. kommuner i Stockholms-, Uppsala-, Gävleborgs- och Södermanlands län samt från och med år 2021 även Östergötlands län och Region Gotland. Regioner, forskningsinstitutioner, företag och statliga verk är också medlemmar i Luftvårdsförbundet.

SLB-analys sköter driften av Luftvårdsförbundets system för övervakning av luftkvaliteten. Systemet består av mätstationer och mätdata-baser med luftföroreningshalter och meteorologiska parametrar, utsläppsdata-baser samt spridningsmodeller för modellberäkningar. Systemet för luftövervakning är en gemensam tillgång för medlemmarna i Luftvårdsförbundet samt för de som behöver fakta och beslutsunderlag om luftkvalitet, se även SLB-rapport 15:2022 ”Program för samordnad kontroll inom Östra Sveriges luftvårdsförbunds samverkans-område år 2022–2024”.

I denna rapport redovisas 2021 års mätdata från Luftvårdsförbundets program avseende luftföroreningar och meteorologiska parametrar. Dessutom redovisas resultat från många av medlemskommunernas mätningar. Mätresultatet jämförs med gällande miljö-kvalitetsnormer och miljö-kvalitetsmål till skydd för människors hälsa samt med tidigare års mätningar. Resultatet från Stockholms stads mätningar år 2021 i gatunivå i Stockholms innerstad redovisas i rapporten ”Luften i Stockholm. Årsrapport 2021” (SLB 20:2022).

Miljö-kvalitetsnormer och miljö-kvalitetsmål styr luftkvaliteten

Miljö-kvalitetsnormer är rättsliga styrmedel som baseras på EU-direktiv. De regleras nationellt i luftkvalitetsförordningen (2010:477) där miljö-kvalitetsnormer finns för högsta tillåtna halter av kväveoxider, kvävedioxid, svaveldioxid, partiklar (PM10 och PM2.5), bly, bensen, kolmonoxid, ozon, arsenik, kadmium, nickel och bens(a)pyren. Miljö-kvalitetsnormerna gäller för utomhusluften med undantag av bl.a. väg- och tunnelbanetunnlar.

Miljö-kvalitetsnormerna och EU:s direktiv anger en lägsta skydds-nivå för människors hälsa och för miljön. Från hälsosynpunkt bör dock strängare nivåer uppnås. Sveriges riksdag har därför antagit miljö-kvalitetsmålet ”Frisk luft” som bl.a. baseras på WHO:s riktvärden för hälsan. Det övergripande målet för ”Frisk luft” är att luften ska vara så ren att människors hälsa samt djur, växter och kulturvärden inte skadas. Miljö-kvalitetsmålen är till skillnad mot miljö-kvalitetsnormerna inte kopplade till lagstiftningen utan är enbart vägledande för miljöarbetet. I Bilaga 1 finns mer information om miljö-kvalitetsnormer och miljö-kvalitetsmål.

Naturvårdsverkets föreskrifter om kontroll av miljö-kvalitetsnormer för utomhusluft (NFS 2019:9) innehåller föreskrifter för hur kontroller och redovisning av mätresultat ska ske. Ansvaret för att kontrollera och rapportera halterna ligger på kommunerna för de flesta luftföroreningarna, men dessa kan även ske genom samverkan mellan flera kommuner i t.ex. luftvårdsförbund. Realtidsdata samt huvuddelen av de mätvärden som har gett underlag till denna rapport rapporteras till Naturvårdsverket via datavärden SMHI.

Mätningar av luftföroreningshalter

Mätningar av luftföroreningshalter syftar till att få information om nivåer, haltvariationer, trender och behövs för att bedöma bidraget av luftföroreningar från andra regioner och länder. Mätningar krävs för att noggrant kartlägga lokala förhållanden för relevant jämförelse med gällande miljö kvalitetsnormer och miljö kvalitetsmål. De används även för att validera halter som beräknas med spridningsmodeller.

Mätningar av luftföroreningshalter inom Östra Sveriges Luftvårdsförbund sker i urban och regional bakgrundsluft. Den urbana bakgrundshalten av luftföroreningar mäts i taknivå i Stockholms innerstad vid Torkel Knutssonsgatan och i taknivå vid Dragarbrunnsgatan i centrala Uppsala. Från och med år 2021 mäts urbana bakgrundshalter även i taknivå vid Trädgårdsgatan i Norrköping och Brömsebroväg i Visby. Regionala bakgrundshalter mäts i landsbygdsmiljö i Norr Malma utanför Norrtälje.

Utöver Luftvårdsförbundets bakgrundsmätningar finns mätstationer i gatumiljöer som bekostas av Trafikverket (E4/E20 Lilla Essingen och E4/E20 Skonertvägen) eller av enskilda medlemskommuner. Sollentuna har fyra gatustationer, Södertälje har två medan Botkyrka, Uppsala, Solna och Gävle har varsin. Från och med år 2021 sker mätningar i gatunivå även i Sundbyberg, Visby, Linköping och Norrköping, med en mätstation i respektive kommun.

Stockholms stad har fem gatustationer: Hornsgatan, Sveavägen, S:t Eriksgatan, Valhallavägen och Folkungagatan. Meteorologiska parametrar, som bland annat används till modellberäkningar för att kartlägga nivåer gentemot miljö kvalitetsnormer, mäts vid fyra platser i länen: Norr Malma i Norrtälje, Marsta i Uppsala, Högdalen i Stockholm samt i taknivå vid Torkel Knutssonsgatan i Stockholm.

I Bilaga 2 visas en sammanställning och beskrivning av de mätstationer som redovisas i denna rapport. En detaljerad beskrivning av alla mätplatser år 2021 finns i rapporten "Mätstationer inom Östra Sveriges Luftvårdsförbund. Beskrivning mätstationer för kontroll av miljö kvalitetsnormer" (SLB 13:2022).

Kvävedioxid, NO₂

Vägtrafiken ger det största bidraget till halterna av kvävedioxid, NO₂, i regionen. Det mesta av fordonens utsläpp sker i form av kvävemonoxid, NO, vilket snabbt omvandlas till NO₂. Under vår och sommar påskyndar ozon den kemiska processen då NO omvandlas till NO₂.

Kvävedioxid, NO₂, år 2021

I Tabell 1-3 jämförs årsmedelvärden av kvävedioxid, NO₂, år 2021 med femårsmedelvärden för perioden 2016 t.o.m. 2020.

Halterna av kvävedioxid i urban bakgrundsmiljö i Stockholm (Torkel Knutssonsgatan) och Uppsala (Dragarbrunnsgatan) år 2021 var något lägre än respektive femårsmedelvärde 2016–2020. Även i regional bakgrundsmiljö i Norr Malma utanför Norrtälje var årsmedelvärdet av NO₂ något lägre, liksom vid gatustationerna.

Det högsta årsmedelvärdet av NO₂ år 2021 uppmättes vid Trafikverkets mätstation E4/E20 Lilla Essingen i Stockholm samt vid Uppsala kommuns mätstation på Kungsgatan. För Lilla Essingen saknas mätdata för perioden 1–25 januari p.g.a. brand. Mätningarna på Tulegatan i Sundbyberg startade 6 februari.

Tabell 1. Mätresultat år 2021 för halter av kvävedioxid i urban bakgrund (taknivå) i Stockholm, Uppsala och Norrköping samt i regional bakgrund (landsbygd) i Norrtälje. Jämförelse med flerårsmedelvärden.

NO ₂ (µg/m ³)	Stockholm Torkel Knutssonsgatan, taknivå	Uppsala Dragarbrunnsgatan, taknivå	Norrköping Trädgårdsgatan, taknivå	Norrtälje Norr Malma, landsbygd
Årsmedelvärde 2021	9,7	6,3	7,0	2,1
Femårsmedelvärde (2016 t.o.m. 2020)	10	6,7 (2018–2020)	-	2,5

Tabell 2. Mätresultat år 2021 för halter av kvävedioxid vid gatustationer. Jämförelse med flerårsmedelvärden.

NO ₂ (µg/m ³)	Stockholm		Sollen- tuna	Solna	Botkyrka	Söder- tälje	Sundby- berg
	E4/E20 Lilla Essingen	E4/E20 Skonert- vägen	E4 Hägg- vik	Råsunda vägen	Hågelby- leden	Turinge- gatan	Tulegatan
Årsmedelvärde 2021	26 ¹	19	20	14	15	22	16 ²
Femårsmedelvärde (2016 t.o.m. 2020)	32	24 (2018– 2020)	25 (2017– 2020)	16 (2019– 2020)	16	25 (2017– 2020)	-

¹ Mätdata saknas under perioden 1–25 januari.

² Mätdata saknas under perioden 1 januari–5 februari.

Tabell 3. Mätresultat år 2021 för halter av kvävedioxid vid gatustationer. Jämförelse med flerårsmedelvärden.

NO ₂ (µg/m ³)	Uppsala Kungsgatan	Gävle Södra Kungsgatan	Norrköping Kungsgatan	Linköping Hamngatan
Årsmedelvärde 2021	26	16	16	13
Femårsmedelvärde (2016 t.o.m. 2020)	32	21	-	-

Jämförelse med miljö kvalitetsnormen för NO₂

I Tabell 4-7 jämförs 2021 års halter av kvävedioxid, NO₂, vid gatustationerna med miljö kvalitetsnormen till skydd för människors hälsa enligt luftkvalitetsförordningen (2010:477). För att miljö kvalitetsnormen ska överskridas vid en mätstation räcker det med att ett av normvärdena inte klaras.

Miljö kvalitetsnormen för kvävedioxid, NO₂, klarades vid alla mätstationer år 2021, både årsmedelvärdet (Tabell 4-5) och antalet höga tim- och dygnsmedelvärden (Tabell 6-7). Flest antal höga tim- och dygnsmedelvärden av NO₂ hade Sollentunas mätstation vid E4 Häggvik.

Tabell 4. Jämförelse av uppmätta årsmedelvärden av kvävedioxid år 2021 med motsvarande värde för miljö kvalitetsnormen.

Miljö kvalitetsnorm, NO ₂ till skydd för hälsa (µg/m ³)	Stockholm		Sollentuna	Solna	Botkyrka	Södertälje	Sundbyberg
	E4/E20 Lilla Essingen	E4/E20 Skoner tvägen	E4 Häggvik	Råsunda vägen	Hågelby- leden	Turinge- gatan	Tulegatan
40 Årsmedelvärde som inte får överskridas	26 ¹	19	20	14	15	22	16 ²

¹ Mätdata saknas under perioden 1-25 januari.

² Mätdata saknas under perioden 1 januari-5 februari.

Tabell 5. Jämförelse av uppmätta årsmedelvärden av kvävedioxid år 2021 med motsvarande värde för miljö kvalitetsnormen.

Miljö kvalitetsnorm, NO ₂ till skydd för hälsa (µg/m ³)	Uppsala Kungsgatan	Gävle Södra Kungsgatan	Norrköping Kungsgatan	Linköping Hamngatan
40 Årsmedelvärde som inte får överskridas	26	16	16	13

Tabell 6. Jämförelse av antalet uppmätta höga tim- och dygnsmedelvärden av kvävedioxid år 2021 med motsvarade värden för miljö kvalitetsnormen.

Miljö kvalitetsnorm, NO ₂ till skydd för hälsa (µg/m ³)	Antal timmar eller dygn över normvärde:						
	Stockholm		Sollen- tuna	Solna	Botkyrka	Söder- tälje	Sund- byberg
	E4/E20 Lilla Essingen	E4/E20 Skonert- vägen	E4 Häggvik	Råsunda- vägen	Hågelby leden	Turinge gatan	Tule- gatan
90 Timmedelvärde som inte får överskridas mer än 175 timmar per år	19 ¹	33	47	1	23	23	1 ²
60 Dygnsmedelvärde som inte får överskridas mer än 7 dygn per år	3 ¹	2	4	0	1	1	0 ²

¹ Mätdata saknas under perioden 1–25 januari.

² Mätdata saknas under perioden 1 januari–5 februari.

Tabell 7. Jämförelse av antalet uppmätta höga tim- och dygnsmedelvärden av kvävedioxid år 2021 med motsvarade värden för miljö kvalitetsnormen.

Miljö kvalitetsnorm, NO ₂ till skydd för hälsa (µg/m ³)	Antal timmar eller dygn över normvärde:			
	Uppsala Kungsgatan	Gävle Södra Kungsgatan	Norrköping Kungsgatan	Linköping Hamngatan
90 Timmedelvärde som inte får överskridas mer än 175 timmar per år	19	1	0	8
60 Dygnsmedelvärde som inte får överskridas mer än 7 dygn per år	2	0	0	1

Jämförelse med miljö kvalitetsmålet för NO₂

Det nationella miljö kvalitetsmålet "Frisk luft" omfattar målvärden för kvävedioxid, NO₂ avseende årsmedelvärde samt antalet höga timmedelvärden. För att miljö kvalitetsmålet inte ska klaras vid en mätstation räcker det med att ett av målvärdena inte klaras

Miljö kvalitetsmålet för NO₂ till skydd för människors hälsa klarades inte vid Trafikverkets mätstationer E4/E20 Lilla Essingen och E4/E20 Skonertvägen, Uppsalas mätstation på Kungsgatan, Södertäljes mätstation på Turingegatan, Sollentunas mätstation E4 Häggvik samt Botkyrkas mätstation vid Hågelbyleden.

Tabell 8. Jämförelse av årsmedelvärden av kvävedioxid år 2021 med motsvarade värde för miljökvalitetsmålet. Rött mätvärde innebär att målet inte klarades.

Miljökvalitetsmål, NO ₂ till skydd för hälsa (µg/m ³)	Stockholm		Sollen- tuna	Solna	Botkyrka	Söder- tälje	Sund- byberg
	E4/E20 Lilla Essingen	E4/E20 Skoner tvägen	E4 Häggvik	Råsunda vägen	Hågelby- leden	Turinge- gatan	Tulegatan
20 Årsmedelvärde som inte får överskridas	26 ¹	19	19,6	14	15	22	16 ²

¹ Mätdata saknas under perioden 1–25 januari.² Mätdata saknas under perioden 1 januari–5 februari.**Tabell 9.** Jämförelse av årsmedelvärden av kvävedioxid år 2021 med motsvarade värde för miljökvalitetsmålet. Rött mätvärde innebär att målet inte klarades.

Miljökvalitetsmål, NO ₂ till skydd för hälsa (µg/m ³)	Uppsala Kungsgatan	Gävle Södra Kungsgatan	Norrköping Kungsgatan	Linköping Hamngatan
20 Årsmedelvärde som inte får överskridas	26	16	16	13

Tabell 10. Jämförelse av antalet höga timmedelvärden av kvävedioxid år 2021 med motsvarade värden för miljökvalitetsmålet. Rött mätvärde innebär att målet inte klarades.

Miljökvalitetsmål, NO ₂ till skydd för hälsa (µg/m ³)	Antal timmar över målvärde:						
	Stockholm		Sollen- tuna	Solna	Bot- kyrka	Söder- tälje	Sund- byberg
	E4/E20 Lilla Essinge.	E4/E20 Skonert- vägen	E4 Häggvik	Råsun- da- vägen	Hågelby- leden	Turinge gatan	Tule- gatan
60 Timmedelvärde som inte får överskridas mer än 175 timmar per år	347 ¹	320	318	54	200	317	90 ²

¹ Mätdata saknas under perioden 1–25 januari.² Mätdata saknas under perioden 1 januari–5 februari.**Tabell 11.** Jämförelse av antalet höga timmedelvärden av kvävedioxid år 2021 med motsvarade värden för miljökvalitetsmålet. Rött mätvärde innebär att målet inte klarades.

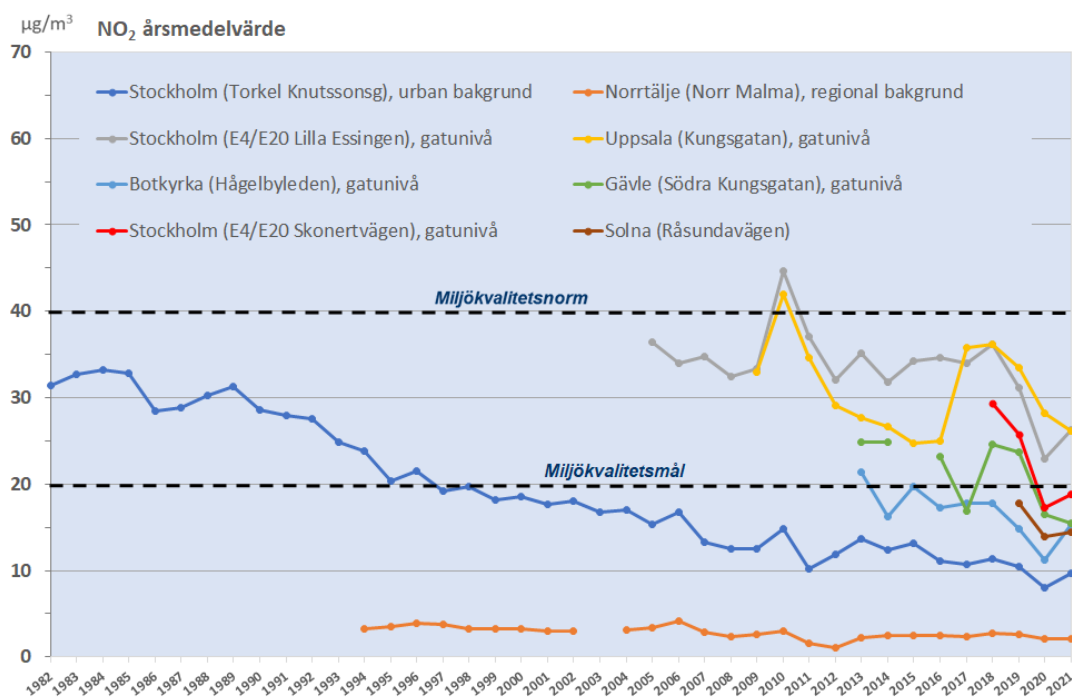
Miljökvalitetsmål, NO ₂ till skydd för hälsa (µg/m ³)	Antal timmar eller dygn över målvärde:			
	Uppsala Kungsgatan	Gävle Södra Kungsgatan	Norrköping Kungsgatan	Linköping Hamngatan
60 Timmedelvärde som inte får överskridas mer än 175 timmar per år ¹	382	76	81	64

Trender för halter av kvävedioxid, NO₂

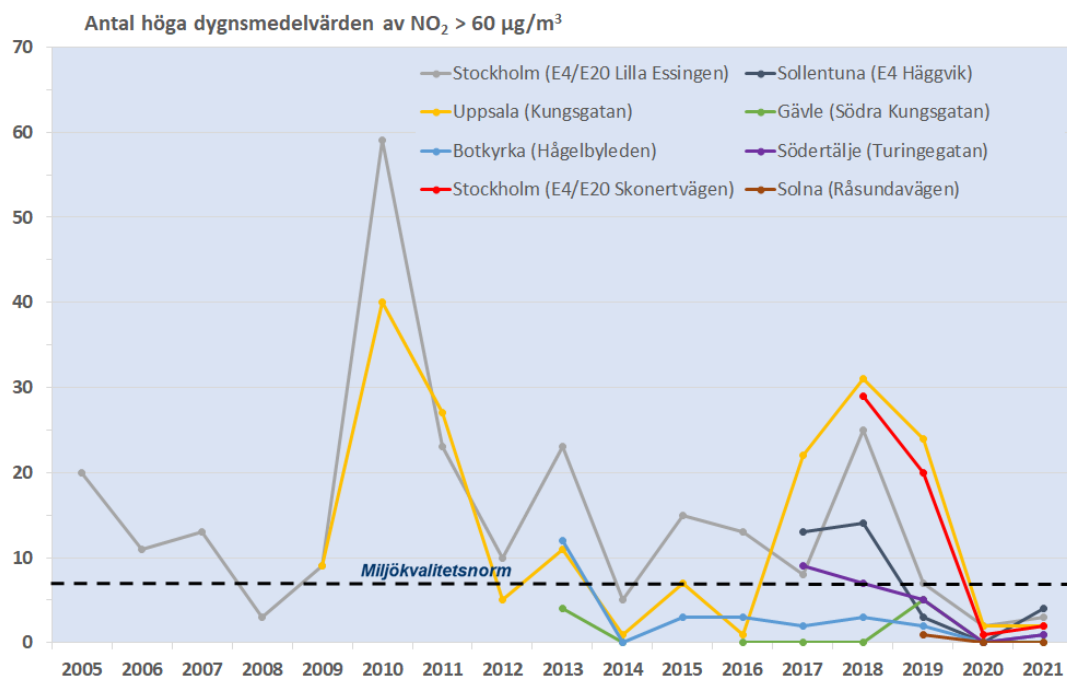
I Figur 1 visas trender för årsmedelvärden av kvävedioxid, NO₂ vid mätstationerna. Den längsta mätserien finns för Stockholms urbana bakgrundsluft (tagnivå vid Torkel Knutssongatan). Mätningarna visar att NO₂-halterna har minskat betydligt sedan mätningarna påbörjades år 1982. Även den regionala bakgrundshalten av NO₂ uppmätt i Norrtälje har minskat sedan mätningarna påbörjades år 1994. De minskade kvävedioxidhalterna beror bland annat på minskade utsläpp från fordon, industrier och energiproduktion i Sverige och i övriga Europa.

De senaste åren ses betydligt lägre halter av kvävedioxid, NO₂, vid gatustationerna. Minskningen beror främst på en renare fordonspark i och med att lätta fordon har börjat elektrifieras, dieselandelarna har börjat minska och att hårdare utsläppskrav för tunga diesellastbilar har fått genomslag. Även den generella trafikminskningen på grund av reserestriktioner under pandemin med covid-19 har bidragit. I jämförelse med pandemiåret 2020 var vägtrafiken år 2021 tillbaka på mer normala nivåer och de meteorologiska förutsättningarna var inte lika gynnsamma, vilket innebar något högre NO₂-halter vid många mätstationer.

I Figur 2 visas trender för antalet höga dygnsmedelvärden av NO₂, dvs. högre än normvärdet 60 µg/m³. För att miljö kvalitetsnormen ska klaras får normvärdet överskridas maximalt 7 dygn per år. Mätningarna visar på mycket låga antal de senaste åren och normvärdet klarades vid alla mätstationerna både år 2020 och år 2021.



Figur 1. Trender för årsmedelhalter av kvävedioxid under perioden 1982–2021.



Figur 2. Trender för antalet höga dygnsmedelvärden av kvävedioxid (över 60 µg/m³) i gatunivå för åren 2005–2021. Antal dygn får vara max 7 per år om normvärdet ska klaras.

Partiklar, PM10

Vägtrafikens slitage av vägar, däck och bromsar ger störst bidrag till halterna av partiklar, PM10, medan lokala förbränningspartiklar ger ett litet bidrag. Intransport av mindre partiklar (PM2.5) från utsläpp i andra länder står periodvis för ett betydande PM10-bidrag i regionen.

Partiklar, PM10, år 2021

I Tabell 12–15 jämförs årsmedelvärden av partiklar, PM10, år 2021 med femårsmedelvärden för perioden 2016 t.o.m. 2020.

Halterna av PM10 i urban och regional bakgrundsmiljö år 2021 var genomgående lägre än respektive flerårsmedelvärde, vilket även gäller för gatustationerna.

Det högsta årsmedelvärdet av PM10 uppmättes vid Trafikverkets mätstation E4/E20 Lilla Essingen i Stockholm samt vid Visbys mätstation på Österväg. För Lilla Essingen saknas mätdata för perioden 1–25 januari p.g.a. brand. Mätningarna på Tulegatan i Sundbyberg startade 6 februari och de i taknivå vid Brömsebroväg i Visby 26 mars.

Tabell 12. Mätresultat 2021 för halter av partiklar, PM10 i urban och regional bakgrund. Jämförelser med flerårsmedelvärden.

PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Stockholm Torkel Knutssons- gatan, taknivå	Uppsala Dragar- brunnsgatan, tagnivå	Visby Brömsebro- väg, taknivå	Norrköping Trädgårdsg., tagnivå	Norrtälje Norr Malma, landsbygd
Årsmedelvärde 2021	9,5	7,8	9,9 ¹	9,6	6,6
Femårsmedelvärde (2016 t.o.m. 2020)	11	10	-	-	7,9

¹ Mätdata saknas under perioden 1 januari–25 mars.

Tabell 13. Mätresultat 2021 för halter av partiklar, PM10 i gatumiljö. Jämförelser med flerårsmedelvärden.

PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Stockholm		Södertälje		Solna Råsunda- vägen	Sundby- berg Tulegatan
	E4/E20 Lilla Essingen	E4/E20 Skonert- vägen	Turinge- gatan	Birka- korset		
Årsmedelvärde 2021	20 ¹	13	17	15	11	17 ²
Femårsmedelvärde (2016 t.o.m. 2020)	24	16 (2018-2020)	20	19	14 (2018-2020)	-

¹ Mätdata saknas under perioden 1–25 januari.

² Mätdata saknas under perioden 1 januari–5 februari.

Tabell 14. Mätresultat 2021 för halter av partiklar, PM10. Jämförelser med flerårsmedelvärden.

PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Uppsala Kungsgatan	Gävle Södra Kungsgatan	Visby Österväg	Norrköping Kungsgatan	Linköping Hamngatan
Årsmedelvärde 2021	14	13	20	15	17
Femårsmedelvärde (2016 t.o.m.2020)	18	15	-	-	-

Tabell 15. Mätresultat 2021 för halter av partiklar, PM10, i Sollentuna. Jämförelser med flerårsmedelvärden.

PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Sollentuna			
	E4, Häggvik	Ekmans väg	Sollentunavägen	Danderydsvägen
Årsmedelvärde 2021	11	14	14	14
Femårsmedelvärde (2016 t.o.m. 2020)	15	15	-	15 (2018–2020)

Jämförelse med miljö kvalitetsnormen för PM10

I Tabell 16–21 jämförs 2021 års halter av partiklar, PM10, vid gatustationerna med miljö kvalitetsnormen till skydd för människors hälsa enligt luftkvalitetsförordningen (2010:477). För att miljö kvalitetsnormen ska överskridas vid en mätstation räcker det med att ett av normvärdena inte klaras.

Miljö kvalitetsnormen klarades vid alla mätstationerna. Flest antal höga dygnsmedelvärden av PM10 gentemot normvärdet hade Österväg i Visby följt av Turingegatan i Södertälje.

Tabell 16. Jämförelse av årsmedelvärden av partiklar, PM10, år 2021 i gatumiljö med motsvarande värden för miljö kvalitetsnormen.

Miljö kvalitetsnorm, PM10, till skydd för hälsa ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Stockholm		Södertälje		Solna Råsunda- vägen	Sundby berg Tulegatan
	E4/E20 Lilla Essingen	E4/E20 Skonert- vägen	Turinge- gatan	Birka- korset		
40 Årsmedel- värde som inte får överskridas	20 ¹	13	17	15	11	17 ²

¹ Mätdata saknas under perioden 1–25 januari.

² Mätdata saknas under perioden 1 januari–5 februari.

Tabell 17. Jämförelse av årsmedelvärden av partiklar, PM10, år 2021 i gatumiljö med motsvarade värden för miljö kvalitetsnormen.

Miljö kvalitetsnorm, PM10, till skydd för hälsa (µg/m ³)	Uppsala Kungsgatan	Gävle Södra Kungsgatan	Visby Österväg	Norr- köping Kungsgatan	Linköping Hamngatan
40 Årsmedelvärde som inte får överskridas	14	13	20	15	17

Tabell 18. Jämförelse av årsmedelvärden av partiklar, PM10, år 2021 i gatumiljö med motsvarade värden för miljö kvalitetsnormen.

Miljö kvalitetsnorm, PM10, till skydd för hälsa (µg/m ³)	Sollentuna			
	E4, Häggvik	Ekmans väg	Sollentunavägen	Danderyds- vägen
40 Årsmedelvärde som inte får överskridas	11	14	14	14

Tabell 19. Jämförelse av antalet höga dygnsmedelvärden av partiklar, PM10, år 2021 i gatumiljö med motsvarade värden för miljö kvalitetsnormen.

Miljö kvalitetsnorm, PM10, till skydd för hälsa (µg/m ³)	Antal dygn över normvärde:					
	Stockholm		Södertälje		Solna	Sundby- berg
	E4/E20 Lilla Ess- ingen	E4/E20 Skonert- vägen	Turinge gatan	Birka- korset	Råsunda- vägen	Tulegatan
50 Dygnsmedelvärde som inte får överskridas mer än 35 dygn per år	10 ¹	4	18	9	2	17 ²

¹ Mätdata saknas under perioden 1–25 januari.² Mätdata saknas under perioden 1 januari–5 februari.**Tabell 20.** Jämförelse av antalet höga dygnsmedelvärden av partiklar, PM10, år 2021 i gatumiljö med motsvarade värden för miljö kvalitetsnormen.

Miljö kvalitetsnorm, PM10, till skydd för hälsa (µg/m ³)	Antal dygn över normvärde:				
	Uppsala Kungsgatan	Gävle Södra Kungsgatan	Visby Österväg	Norr- köping Kungsgatan	Lin- köping Hamngatan
50 Dygnsmedelvärde som inte får överskridas mer än 35 dygn per år	14	13	23	15	17

Tabell 21. Jämförelse av antalet höga dygnsmedelvärden av partiklar, PM10, år 2021 i gatumiljö med motsvarade värden för miljö kvalitetsnormen.

Miljö kvalitetsnorm, PM10, till skydd för hälsa ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Antal dygn över normvärde:			
	Sollentuna E4, Häggvik	Sollentuna Ekmans väg	Sollentuna Sollentuna- vägen	Sollentuna Danderyds- vägen
50 Dygnsmedelvärde som inte får överskridas mer än 35 dygn per år	3	8	8	10

Jämförelse med miljö kvalitetsmålet för PM10

Det nationella miljö kvalitetsmålet "Frisk luft" omfattar målvärden för partiklar, PM10, avseende årsmedelvärde samt antalet höga dygnsmedelvärden. För att miljö kvalitetsmålet inte ska klaras vid en mätstation räcker det med att ett av målvärdena inte klaras.

Miljö kvalitetsmålet för PM10 till skydd för människors hälsa klarades inte vid Trafikverkets mätstation E4/E20 Lilla Essingen, Södertäljes mätstation på Turingegatan och Sundbybergs mätstation på Tulegatan. Miljö kvalitetsmålet klarades inte heller vid Linköpings och Norrköpings mätstationer på Hamngatan respektive Kungsgatan samt Österväg i Visby.

Tabell 22. Jämförelse av årsmedelvärden av partiklar, PM10 år 2021 för mätstationer i gatumiljö med motsvarade värde för miljö kvalitetsmålet. Rött mätvärde innebär att målet inte klarades.

Miljö kvalitetsmål, PM10, till skydd för hälsa ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Stockholm		Södertälje		Solna	Sundby berg
	E4/E20 Lilla Essingen	E4/E20 Skonert- vägen	Turinge- gatan	Birka- korset	Råsunda- vägen	Tulegatan
15 Årsmedel- värde som inte får överskridas	20 ¹	13	17	14,7	11	17 ²

¹ Mätdata saknas under perioden 1–25 januari.

² Mätdata saknas under perioden 1 januari–5 februari.

Tabell 23. Jämförelse av årsmedelvärden av partiklar, PM10 år 2021 för mätstationer i gatumiljö med motsvarade värde för miljö kvalitetsmålet. Rött mätvärde innebär att målet inte klarades.

Miljö kvalitetsmål, PM10, till skydd för hälsa ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Uppsala Kungs- gatan	Gävle Södra Kungsgatan	Visby Österväg	Norr- köping Kungsgatan	Lin- köping Hamngatan
15 Årsmedelvärde som inte får överskridas	14	13	20	15,1	17

Tabell 24. Jämförelse av antalet höga dygnsmedelvärden av partiklar, PM10 år 2021 för mätstationer i gatumiljö med motsvarande värde för miljökvalitetsmålet.

Miljö kvalitetsmål, PM10, till skydd för hälsa ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Sollentuna			
	E4, Häggvik	Ekmans väg	Sollentunavägen	Danderydsvägen
15 Årsmedelvärde som inte får överskridas	11	14	14	14

Tabell 17. Jämförelse av antalet höga dygnsmedelvärden av partiklar, PM10 år 2021 för mätstationer i gatumiljö med motsvarande värde för miljökvalitetsmålet. Rött mätvärde innebär att målet inte klarades.

Miljö kvalitetsmål, PM10 till skydd för hälsa ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Antal dygn över målvärde:					
	Stockholm		Södertälje		Solna	Sundby- berg
	E4/E20 Lilla Ess- ingen	E4/E20 Skonert- vägen	Turinge- gatan	Birka- korset	Råsunda- vägen	Tulegatan
30 Dygnsmedelvärde som inte får överskridas mer än 35 dygn per år	54 ¹	27	38	30	11	38 ²

¹ Mätdata saknas under perioden 1–25 januari.² Mätdata saknas under perioden 1 januari–5 februari.**Tabell 25.** Jämförelse av antalet höga dygnsmedelvärden av partiklar, PM10 år 2021 för mätstationer i gatumiljö med motsvarande värde för miljökvalitetsmålet. Rött mätvärde innebär att målet inte klarades.

Miljö kvalitetsmål, PM10 till skydd för hälsa ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Antal dygn över målvärde:				
	Uppsala Kungsgatan	Gävle Södra Kungsgatan	Visby Österväg	Norr- köping Kungsgatan	Lin- köping Hamngatan
30 Dygnsmedelvärde som inte får överskridas mer än 35 dygn per år	19	23	49	30	34

Tabell 26. Jämförelse av antalet höga dygnsmedelvärden av partiklar, PM10 år 2021 för mätstationer i gatumiljö med motsvarande värde för miljökvalitetsmålet.

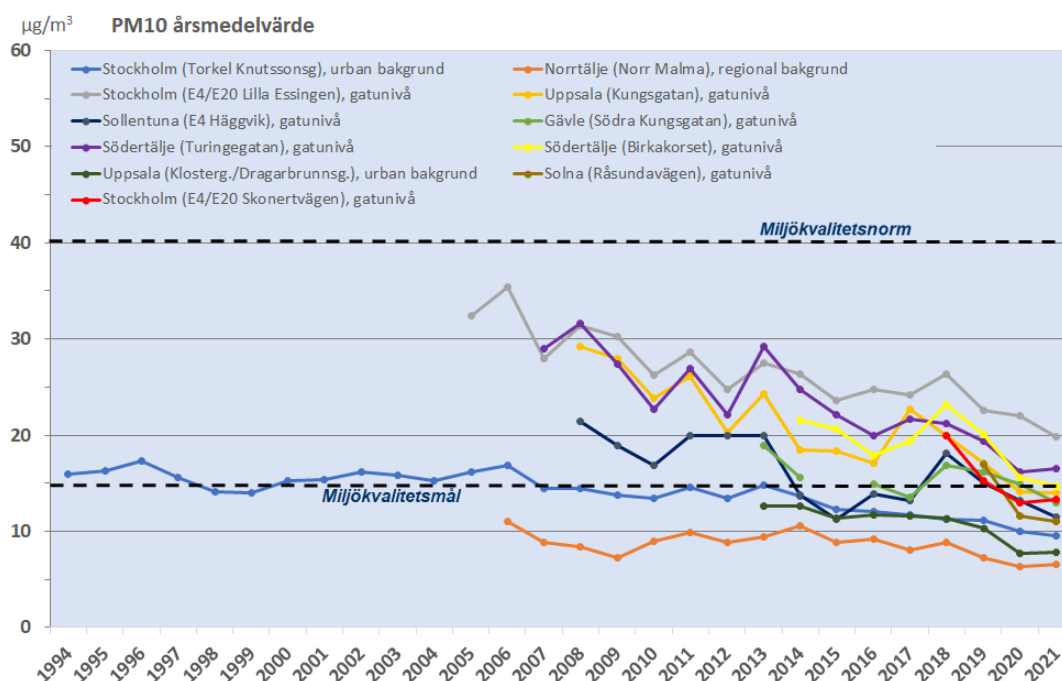
Miljö kvalitetsmål, PM10 till skydd för hälsa ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Antal dygn över målvärde:			
	Sollentuna E4, Häggvik	Sollentuna Ekmans väg	Sollentuna Sollentuna- vägen	Sollentuna Danderyds- vägen
30 Dygnsmedelvärde som inte får överskridas mer än 35 dygn per år	17	29	30	27

Trender för halter av partiklar, PM10

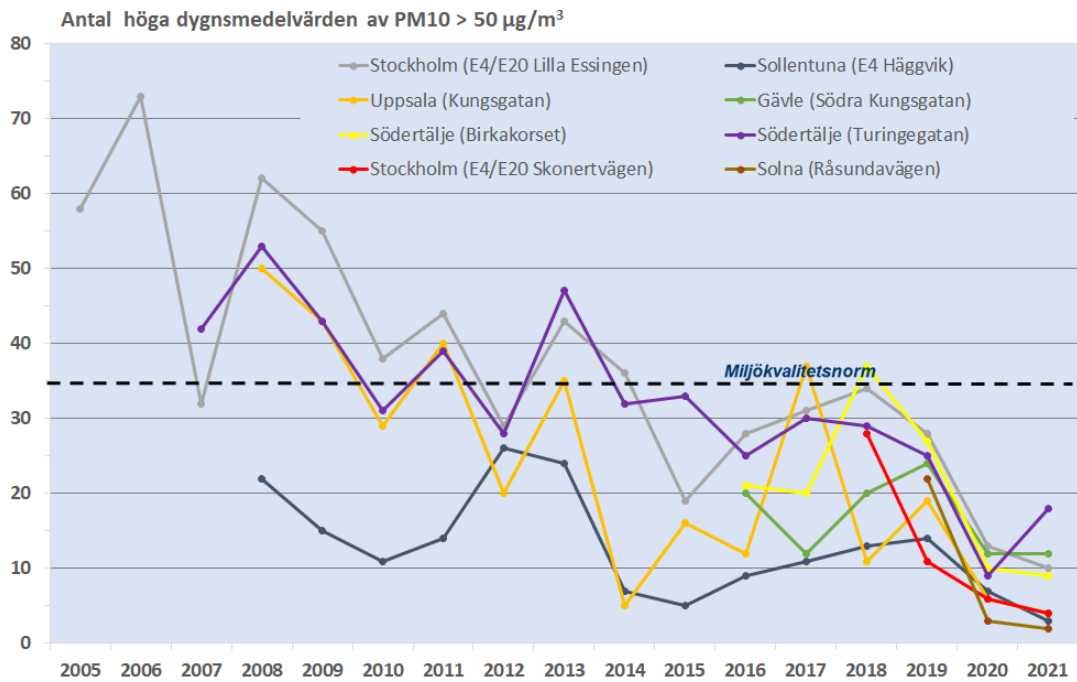
I Figur 3 visas trender för årsmedelvärden av partiklar, PM10, under perioden 1994–2021. Årsmedelvärdet av PM10 i Stockholms urbana bakgrundsluft (Torkel Knutssonsgatan) samt i regional bakgrundsmiljö (Norr Malma) har minskat tydligt sedan år 2006. För mätningarna i urban bakgrund i Uppsala ses en minskning av PM10-halten sedan mätstarten år 2013.

Även vid mätstationerna i gatunivå har PM10-halterna minskat. Anledningen till de lägre nivåerna är minskad intransport av partiklar till regionen samt att de lokala utsläppen av PM10 har minskat. Minskningen av utsläpp lokalt beror främst på minskad dubbdäcksanvändning och damm-bindningsåtgärder som utförts av Trafikverket och av olika kommuner. Årsmedelvärden av PM10 år 2021 var något högre än år 2020 beroende på att trafikflöden generellt sett var tillbaka på mer normala nivåer efter pandemin med covid-19.

Enligt Figur 4 har även antalet dygnsmedelvärden högre än normvärdet $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ minskat och sedan år 2019 klaras miljökvalitetsnormen vid alla mätstationer



Figur 3. Trender för partiklar, årsmedelvärden av PM10 under perioden 1994–2021.



Figur 4. *Trender för partiklar, antal höga dygnsmedelvärden av PM10 i gatunivå under perioden 2005–2021. Miljö kvalitetsnormen anger maximalt 35 dygn per år.*

Partiklar, PM2.5

Partiklar, PM2.5, är en del av PM10-fraktionen och består till större del av intransport av partiklar utanför regionen. Det lokala bidraget utgörs liksom PM10 främst av slitagepartiklar från vägtrafiken. Lokala förbränningspartiklar från vägtrafiken har liten massa och ger därför ett litet bidrag till halterna av PM2.5.

Partiklar, PM2.5, år 2021

I Tabell 27–29 jämförs årsmedelvärden av partiklar, PM2.5, år 2021 med femårsmedelvärden för perioden 2016 t.o.m. 2020.

Halterna av partiklar, PM2.5, år 2021 var på ungefär samma nivå som femårsmedelvärdena. Intransporten av PM2.5 till regionen är stor vilket innebär att det är en liten skillnad i uppmätta halter mellan gatu- och bakgrundsstationer. Halterna i den regionala bakgrundsluften utgör mer än hälften av de totala halterna vid gatustationerna.

Årets högsta halter av partiklar, PM2.5, uppmättes i slutet av mars under en episod med intransport av förorenade luftmassor från östra Europa. De allra högsta timmedelvärdena av PM2.5 uppmättes den 27 mars, men redan dagen efter var halterna mycket lägre (Figur 5). Även i oktober år 2021 förekom en episod av förorenad luft, men då uppmättes inte lika höga värden.

Tabell 27. Mätresultat 2021 för halter av partiklar, PM2.5, i urban och regional bakgrund. Jämförelser med flerårsmedelvärden.

PM2.5 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Stockholm Torkel Knutssons- gatan, taknivå	Uppsala Dragar- brunnsgatan, taknivå	Visby Brömsebro- väg, taknivå	Norrköping Trädgårdsg., taknivå	Norrtälje Norr Malma, landsbygd
Årsmedelvärde 2021	5,1	4,4	5,8 ¹	4,9	3,9
Femårsmedelvärde (2016 t.o.m. 2020)	4,6	4,6	-	-	4,2

¹ Mätdata saknas under perioden 1 januari–25 mars.

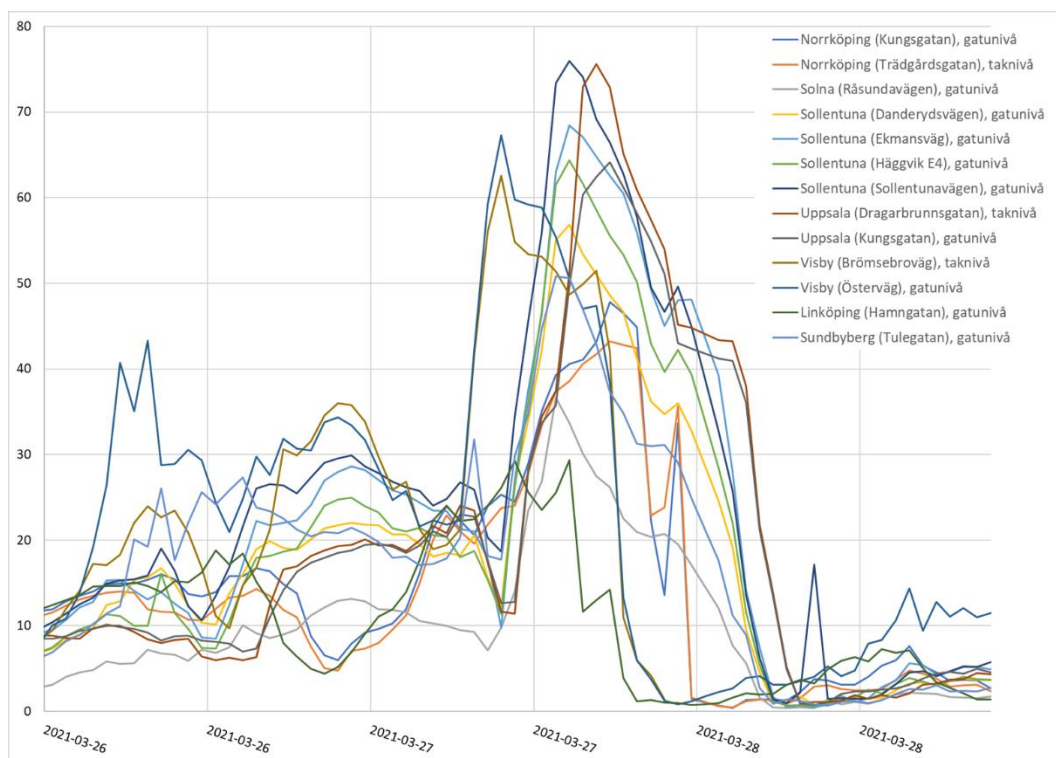
Tabell 28. Mätresultat för halter av partiklar, PM2.5, år 2021 i gatumiljö. Jämförelser med flerårsmedelvärden.

PM2.5 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Uppsala Kungsgatan	Solna Råsunda- vägen	Norr- köping Kungsgatan	Linköping Hamngatan	Visby Österväg
Årsmedelvärde 2021	5,1	5,3	5,8	5,3	7,5
Femårsmedelvärde (2016 t.o.m. 2020)	6,0	5,5 (2019-2020)	-	-	-

Tabell 29. Mätresultat 2021 för halter av partiklar, PM_{2.5}, i Sundbyberg och Sollentuna. Jämförelser med flerårsmedelvärden.

PM _{2.5} (µg/m ³)	Sundby- berg Tulegatan	Sollentuna			
		E4, Häggvik	Ekman- väg	Sollentuna- vägen	Danderyds- vägen
Årsmedelvärde 2021	5,8 ¹	4,9	5,4	5,6	5,6
Femårsmedelvärde 2016 t.o.m. 2020	-	5,4	5,3	-	5,4 (2018-2020)

¹ Mätdata saknas under perioden 1 januari–5 februari.



Figur 5. PM_{2.5}-halter som timmedelvärden under episoden i slutet av mars 2021 då förorenade luftmassor nådde regionen.

Jämförelse med miljö kvalitetsnormen för PM_{2.5}

I Tabell 30–31 jämförs 2021 års uppmätta halter av partiklar, PM_{2.5}, vid gatustationerna med miljö kvalitetsnormen till skydd för människors hälsa enligt luftkvalitetsförordningen (2010:477). År 2021 klarades miljö kvalitetsnormen för PM_{2.5} med god marginal vid alla mätstationer i regionen.

Tabell 30. Jämförelse av uppmätta årsmedelvärden av partiklar, PM2.5 år 2021 med motsvarande värde för miljökvalitetsnormen till skydd för hälsa.

Miljökvalitetsnorm, PM2,5 till skydd för hälsa (µg/m ³)	Uppsala Kungsgatan	Solna Råsundavägen	Norrköping Kungsgatan	Linköping Hamngatan	Visby Österväg
25 Årsmedelvärde som inte får överskridas	5,1	5,3	5,8	5,3	7,5

Tabell 31. Jämförelse av uppmätta årsmedelvärden av partiklar, PM2.5 år 2021 med motsvarande värde för miljökvalitetsnormen till skydd för hälsa.

Miljökvalitetsnorm, PM2,5 till skydd för hälsa (µg/m ³)	Sundbyberg Tulegatan	Sollentuna			
	E4, Häggvik	Ekman väg	Sollentuna- vägen	Danderyds- vägen	
25 Årsmedelvärde som inte får överskridas	5,8 ¹	4,9	5,4	5,6	5,6

¹ Mätdata saknas under perioden 1 januari–5 februari.

Jämförelse med miljökvalitetsmålet för PM2.5

Det nationella miljökvalitetsmålet "Frisk luft" omfattar målvärden för partiklar, PM2.5 avseende årsmedelvärde samt antalet höga dygnsmedelvärden. År 2021 klarades målvärdet för årsmedelvärde vid alla mätstationer. Däremot klarades inte målvärdet för antal höga dygnsmedelvärden vid Visbys mätstation på Österväg. Under 13 dygn överskreds dygnsmedelvärdet, vilket kan jämföras med målvärdets tillåtna antal 3 (Tabell 34).

Tabell 32. Jämförelse av uppmätta årsmedelvärden av partiklar, PM2.5, år 2021 med motsvarande värde för miljökvalitetsmålet.

Miljökvalitetsmål, PM2,5 till skydd för hälsa (µg/m ³)	Uppsala Kungsgatan	Solna Råsundavägen	Norrköping Kungsgatan	Linköping Hamngatan	Visby Österväg
10 Årsmedelvärde som inte får överskridas	5,1	5,3	5,8	5,3	7,5

Tabell 33. Jämförelse av uppmätta årsmedelvärden av partiklar, PM2.5, år 2021 med motsvarande värde för miljökvalitetsmålet.

Miljökvalitetsmål, PM2,5 till skydd för hälsa (µg/m ³)	Sundbyberg Tulegatan	Sollentuna			
	E4, Häggvik	Ekman väg	Sollentuna- vägen	Danderyds- vägen	
10 Årsmedelvärde som inte får överskridas	5,8 ¹	4,9	5,4	5,6	5,6

¹ Mätdata saknas under perioden 1 januari–5 februari.

Tabell 34. Jämförelse av antalet höga dygnsmedelvärden av partiklar, PM2.5, år 2021 med motsvarade värde för miljö kvalitetsmålet. Rött mätvärde innebär att målet inte klarades.

Miljö kvalitetsmål, PM2,5 till skydd för hälsa ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Antal dygn över målvärde:				
	Uppsala Kungs- gatan	Solna Råsunda- vägen	Norr- köping Kungsgatan	Linköping Hamngatan	Visby Österväg
25 Dygnsmedelvärde som inte får överskridas mer än 3 dygn per år	0	0	1	0	13

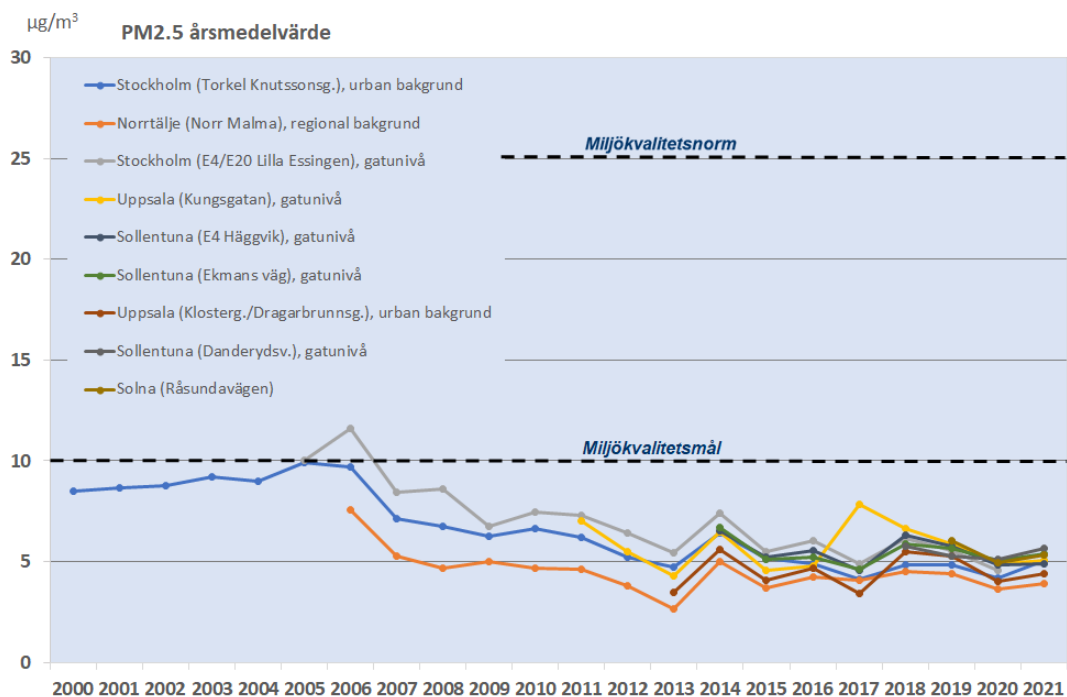
Tabell 35. Jämförelse av antalet höga dygnsmedelvärden av partiklar, PM2.5, år 2021 med motsvarade värde för miljö kvalitetsmålet.

Miljö kvalitetsmål, PM2,5 till skydd för hälsa ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Antal dygn över målvärde:				
	Sundby- berg Tulegatan	E4, Häggvik	Ekman- väg	Sollentuna- vägen	Danderyds- vägen
25 Dygnsmedelvärde som inte får överskridas mer än 3 dygn per år	1 ¹	1	1	1	1

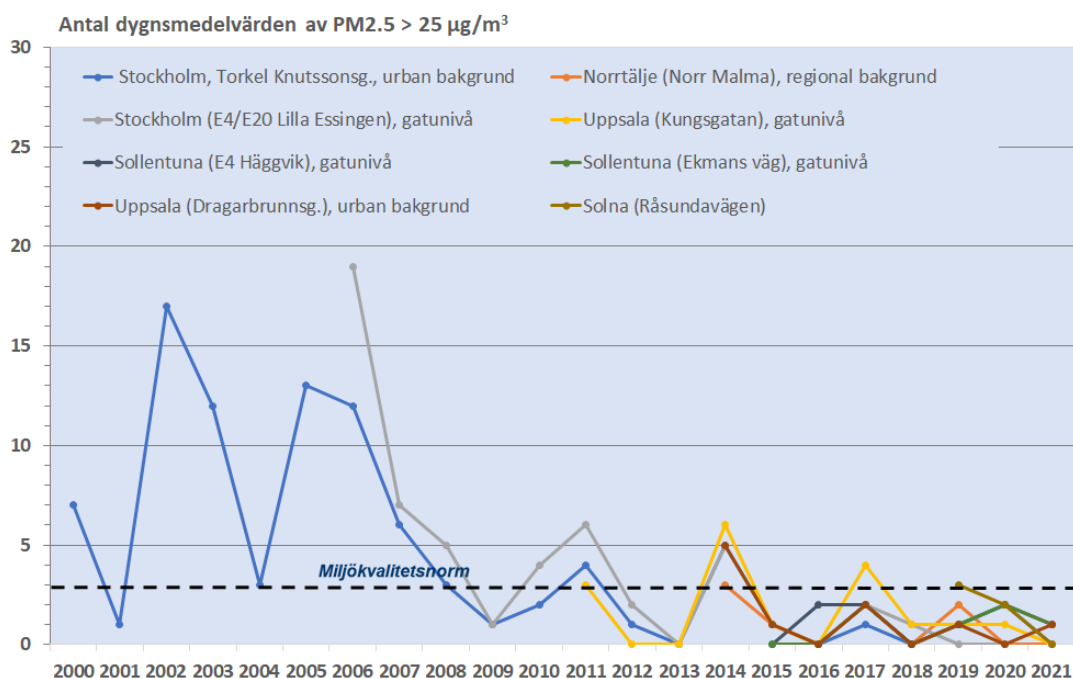
¹ Mätdata saknas under perioden 1 januari–5 februari.

Trender för halter av partiklar, PM2.5

I Figur 6 och Figur 7 visas trender för årsmedelvärden respektive antalet höga dygnsmedelvärden av partiklar, PM2.5, under perioden 2000–2021. Liksom för PM10 har halterna av PM2.5 minskat. Minskningen i regional bakgrundsmiljö beror framförallt på minskad intransport av partiklar till regionen, vilket även påverkat minskningen i urban bakgrundsmiljö.



Figur 6. Trender för partiklar, PM2.5, årsmedelvärden under perioden 2000–2021.



Figur 7. Trender för partiklar, PM2.5, antalet höga dygnsmedelvärden, 2000–2021.

Marknära ozon, O₃

Den långväga transporten av ozon, O₃ från kontinenten svarar för huvuddelen av det marknära ozonet i regionen. De högsta halterna förekommer under våren och sommaren vid högtrycksbetonat väder. Under våren kan även stratosfäriskt ozon från de högre luftlagren blandas ner i marknivå.

Ozon, O₃, år 2021

I Tabell 36 jämförs årsmedelvärden av marknära ozon, O₃, år 2021 med femårsmedelvärden för perioden 2016 t.o.m. 2020.

Årsmedelvärdet av ozon år 2021 var lika högt i urban bakgrund i taknivå vid Torkel Knutssongatan i Stockholm som i regional bakgrund i Norr Malma. I jämförelse med föregående femårsperiod var årets ozonhalter på ungefär samma nivå både på Torkel Knutssongatan och i Norr Malma.

Tabell 36. Mätresultat för årsmedelvärden av marknära ozon år 2021 i jämförelse med medelvärde för femårsperioden 2016 t.o.m. 2020.

Ozon (µg/m ³)	Stockholm Torkel Knutssongatan, urban bakgrund	Norrtälje Norr Malma, regional bakgrund
Årsmedelvärde 2021	53	53
Femårsmedelvärde (2016 t.o.m. 2020)	54	54

Jämförelse med miljökvalitetsnormen för O₃

I Tabell 37 jämförs 2021 års mätresultat av ozon med miljökvalitetsnormen till skydd för människors hälsa enligt luftkvalitetsförordningen (2010:477).

Under 2021 överskreds normvärdet till skydd för hälsa för högsta åttatimmarsmedelvärde av ozon under 4 dygn i urban bakgrundsluft vid Torkel Knutssongatan. Vid Norr Malmas mätstation skedde överskridande under 3 dygn. Dygnen med överskridande förekom under maj och juni. Ozonhalterna överskred inte tröskelvärden för larm eller information till allmänheten.

I Tabell 38 jämförs 2021 års mätresultat av ozon med miljökvalitetsnormen till skydd för växtlighet. Normvärdet anges som AOT40 (Accumulated Ozone exposure over Threshold 40 ppb) och är en s.k. bör-norm. År 2021 klarades normvärdet till skydd av växtlighet i regional bakgrund i Norr Malma samt i urban bakgrund vid Torkel Knutssongatan i Stockholm.

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 37. Jämförelse av uppmätta halter av ozon år 2021 med motsvarande värde för miljö kvalitetsnormen till skydd för hälsa. Rött mätvärde innebär att normvärdet överskreds.

Miljö kvalitetsnorm, O ₃ , till skydd för hälsa (µg/m ³)	Överskridanden år 2021:	
	Stockholm Torkel Knutssongatan, urban bakgrund	Norrälje Norr Malma, regional bakgrund
240	Timmedelvärde som inte får överskridas. Tröskelvärde för larm.	0
180	Timmedelvärde som inte får överskridas. Tröskelvärde för information.	0
120	Högsta åttatimmars-medelvärde som inte får överskridas under ett dygn.	4 dygn (11 maj, 18 jun, 19 jun, 20 jun)
		3 dygn (12 maj, 18 jun, 19 jun)

Tabell 38. Jämförelse av uppmätta halter av ozon år 2021 med motsvarande värde för miljö kvalitetsnormen till skydd för växtlighet.

Miljö kvalitetsnorm, O ₃ , till skydd för växtlighet (µg/m ³ *h)	Stockholm		Norrälje	
		Torkel Knutssongatan, urban bakgrund	Norr Malma, regional bakgrund	
Årsvärde 2021	6 000	Timmedelvärde som ska eftersträvas ¹	4 697	4 894
Femårsmedelvärde (2016 t.o.m. 2020)	6 000	Timmedelvärde som ska eftersträvas ¹	5 010	3 428

¹⁾ Värdet 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 miljö kvalitetsmålet för O₃

I Tabell 39 och Tabell 40 jämförs 2021 års halter av ozon i regionen med målvärden inom det nationella miljö kvalitetsmålet "Frisk luft".

Enligt Tabell 39 klarades inte miljö kvalitetsmålet "Frisk luft" till skydd för människors hälsa för ozon vid Torkel Knutssongatan och i Norr Malma år 2021. Både antalet timmedelvärden och antalet dygn då åttatimmars-medelvärdet överskreds var för många. Enligt Tabell 40 klarades däremot miljö kvalitetsmålet till skydd för växtlighet.

Tabell 39. Jämförelse av uppmätta halter av ozon år 2021 med motsvarande värde för miljökvalitetsmålet till skydd för hälsa. Rött mätvärde innebär att målet inte klarades.

Miljökvalitetsmål, O ₃ , till skydd för hälsa (µg/m ³)		Antal överskridanden år 2021:	
		Stockholm Torkel Knutssongatan, urban bakgrund	Norrtälje Norr Malma, regional bakgrund
80	Timmedelvärde som inte får överskridas	735 timmar	817 timmar
70	Högsta åttatimmars-medelvärde som inte får överskridas dagligen.	127 dygn	138 dygn

Tabell 40. Jämförelse av uppmätta halter av ozon år 2021 med motsvarande värde för miljökvalitetsmålet till skydd för växtlighet.

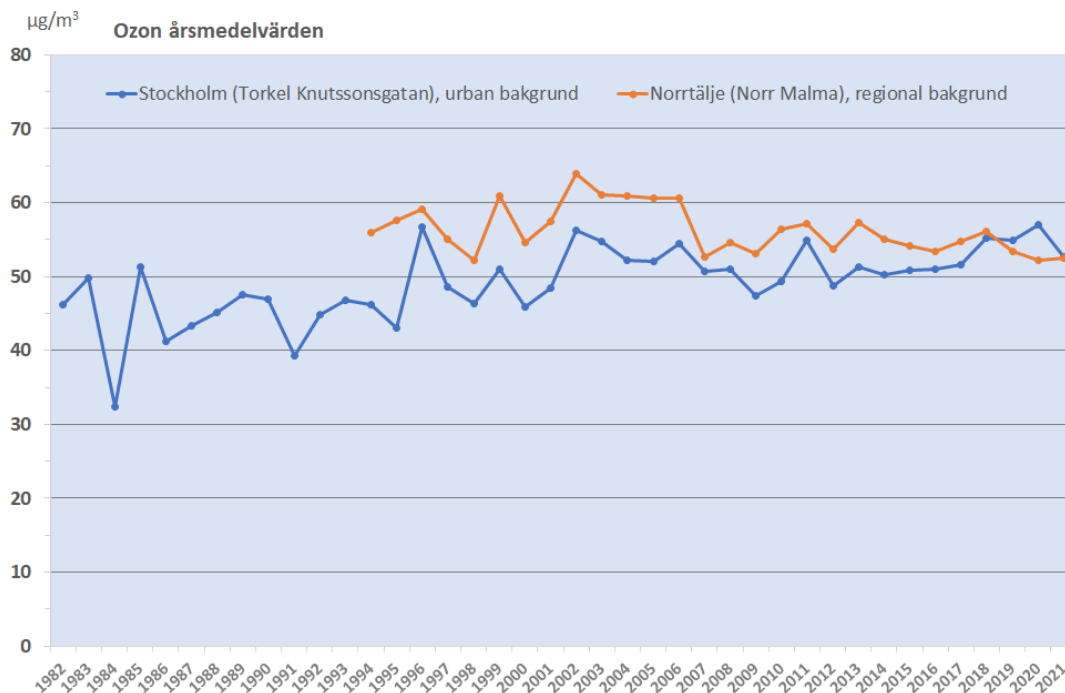
Miljökvalitetsmål, O ₃ , till skydd för växtlighet (µg/m ³ *h)		Stockholm	Norrtälje
		Torkel Knutssongatan, urban bakgrund	Norr Malma, regional bakgrund
10 000	Timmedelvärde som inte får överskridas ¹	5 683	5 006

¹ Värdet beräknas genom att summera timkoncentrationer över 80 µg/m³ subtraherat med 80 µg/m³, kl. 08-20 under perioden april t o m september.

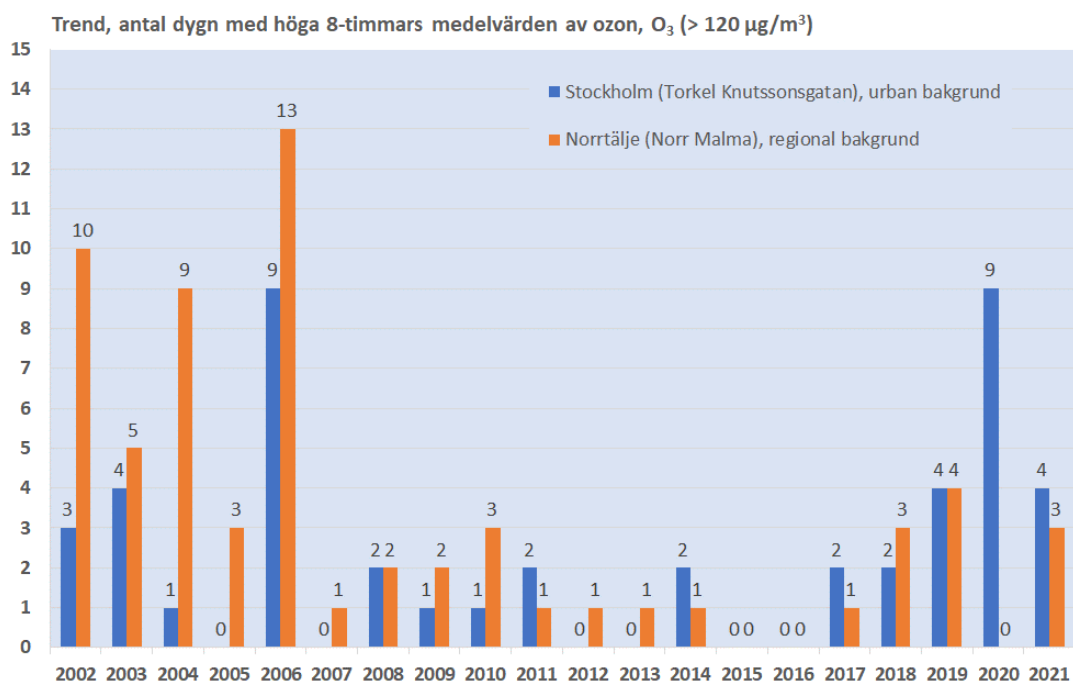
Trender för halter av ozon, O₃

I Figur 8 visas trender för uppmätta årsmedelvärden av ozon under perioden 1982–2021. Under 1980- och 1990-talet ökade ozonhalterna i urban bakgrund på Torkel Knutssongatan på grund av den kraftiga minskningen av utsläppen av kväveoxider (ozon bryts ned av kväveoxider). Under 2000- och 2010-talet var årsmedelvärden av ozon i urban bakgrund på ungefär samma nivå, medan ozonhalterna i regional bakgrund minskade något. De senaste åren har ozonhalterna i urban bakgrund åter ökat och år 2019 och 2020 var årsmedelvärdet högre i urban bakgrund än i regional bakgrund. År 2021 var dock årsmedelvärdet på Torkel Knutssongatan lägre än det varma och soliga året 2020.

I Figur 9 visas trender för antal dygn då åttatimmars-medelvärdet av ozon varit högre än normvärdet 120 µg/m³. Efter år 2006 ses tydligt färre överskridanden av normen som dessutom 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 var det högsta sedan år 2006. Antal överskridanden år 2021 var färre vid Torkel Knutssongatan men fler i Norr Malma jämfört med föregående år.



Figur 8. Trender för årsmedelvärden av ozon för perioden 1982–2021.



Figur 9. Trender för antal dygn med ozonhalter högre än normvärdet $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ åren 2002–2021.

Svaveldioxid, SO₂

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

Svaveldioxid, SO₂, år 2021

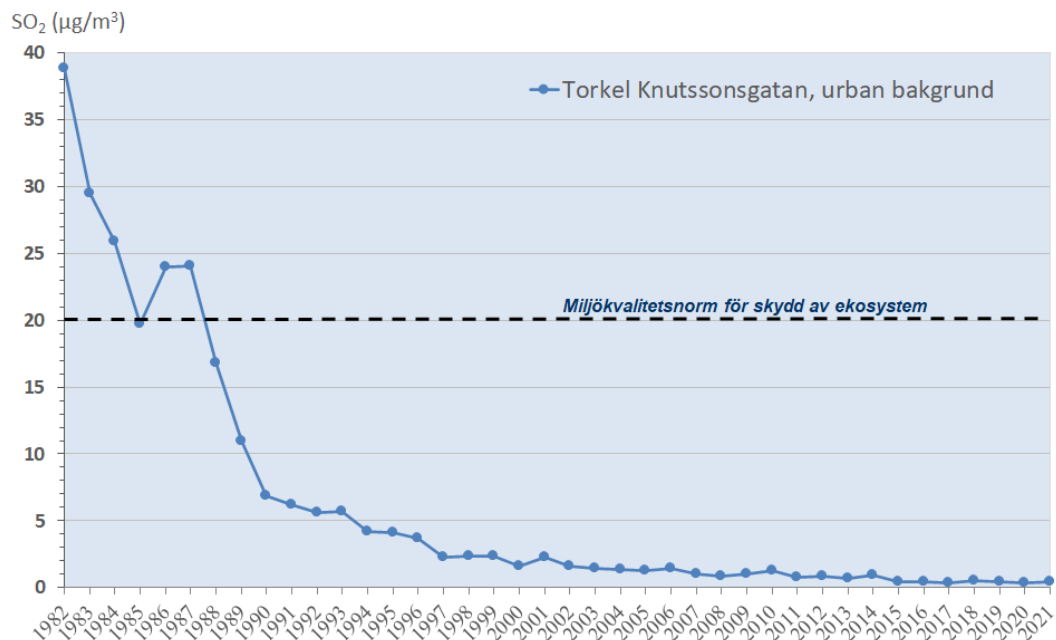
I Tabell 41 visas 2021 års halter av svaveldioxid, SO₂ i jämförelse med miljökvalitetsnormen till skydd av växtlighet enligt luftkvalitetsförordningen (2010:477). Årsmedelvärdet i urban bakgrund i Stockholm var ungefär som de senaste fem årens medelvärde. Miljökvalitetsnormen för SO₂ till skydd av hälsa och växtlighet klaras i regionen.

Tabell 41. Mätresultat för årsmedelvärde av svaveldioxid, SO₂, år 2021 och medelvärde vinterhalvåret 2020/2021. Jämförelse med miljökvalitetsnormen till skydd av växtlighet.

Miljökvalitetsnorm, SO ₂ , till skydd av växtlighet (µg/m ³)	Stockholm Torkel Knutssonsgatan, urban bakgrund
20 Årsmedelvärde som inte får överskridas	0,4 (år 2021)
20 Vintermedelvärde som inte får överskridas	0,5 (1 okt. 2020 till 31 mars 2021)

Trend för halter av svaveldioxid, SO₂

I Figur 10 visas trend för årsmedelvärden av svaveldioxid, SO₂ i taknivå vid Torkel Knutssonsgatan i Stockholm, 1982–2021. SO₂-halterna minskade kraftigt under 1980-talet p.g.a. minskad oljeförbränning och sänkt svavelhalt i eldningsolja. Utbyggnaden av fjärrvärmens innebar effektivare förbränning och att utsläppen flyttades till högre höjd med större utspädning. Förutom energisektorn har sjöfarten och vägtrafiken minskat sina utsläpp av SO₂ p.g.a. renare bränslen.



Figur 10. Trend för svaveldioxid, SO₂, årsmedelvärden under perioden 1982–2021 i Stockholms urbana bakgrundsluft.

Övriga luftföroreningar som omfattas av miljökvalitetsnormer

Utöver de luftföroreningar som mäts kontinuerligt inom Luftvårdsförbundets område är även bens(a)pyren, kolmonoxid, bly, bensen, arsenik, kadmium och nickel reglerade i luftkvalitetsförordningen (2010:477). Halterna av dessa ämnen är långt under gällande miljökvalitetsnormer och mäts därmed inte varje år. Kolmonoxid mäts dock kontinuerligt i Stockholms innerstad.

Bensen

Bensen tillhör gruppen flyktiga organiska ämnen (VOC) och utsläppen kommer främst från vägtrafiken. I luftkvalitetsförordningen (2010:477) anges miljökvalitetsnorm för bensen till skydd för människors hälsa till $5,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$ som årsmedelvärde.

Under år 2019 gjordes indikativa mätningar av bensen på tre platser i Stockholm. Dessa gjordes under åtta veckor jämnt fördelade över året. Mätningarna gjordes i gatunivå på Hornsgatan, invid en bensinstation på Birger Jarlsgatan och i taknivå vid Torkel Knutssonsgatan. Miljökvalitetsnormen klarades vid alla tre mätplatserna. Miljökvalitetsmålet $1\mu\text{g}/\text{m}^3$ tangerades vid Birger Jarlsgatan där bensenhalterna var högst, men klarades vid Hornsgatan och Torkel Knutssonsgatan. Även på Kungsgatan i Uppsala gjordes indikativa mätningar av bensen under år 2019. Halterna var lägre än miljökvalitetsmålet. Miljökvalitetsnormen för bensen bedöms följas i hela regionen.

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 (2010:477) anges miljökvalitetsnorm för bens(a)pyren till skydd för människors hälsa till $1,0 \text{ ng}/\text{m}^3$ som årsmedelvärde.

År 2017 och 2018 utfördes provtagning för analys av bens(a)pyren inom Östra Sveriges Luftvårdsförbunds verksamhetsområde. Syftet med mätningarna var att få bättre kunskap om halterna i områden där relativt mycket lokal vedeldning förekommer. Utifrån dessa mätningar bedöms att miljökvalitetsnormen enligt luftkvalitetsförordningen (2010:477) för bens(a)pyren följs i regionen. Nivåerna i villaområden ligger som högst runt miljö-kvalitetsmålets nivå.

Kolmonoxid

Kolmonoxid (CO) kommer till största del från vägtrafiken. I luftkvalitetsförordningen (2010:477) anges miljökvalitetsnorm för CO till skydd för människors hälsa. Normvärdet anges som att högsta glidande medelvärdet under 8 timmar inte får överstiga $10 \text{ mg}/\text{m}^3$. De kontinuerliga mätningar som sker i gatunivå i Stockholms innerstad indikerar att halterna av CO generellt sett är låga. Dock överskrids miljökvalitetsnormen vissa år i augusti vid ett

årligt motorevenemang med gamla bilar vid mätstationen på Sveavägen. Miljökvalitetsnormen för CO till skydd för människors hälsa bedöms följas i regionen, men riskerar att överskridas vid liknande motorevenemang på andra platser.

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 (2010:477) anges miljökvalitetsnorm för bly till skydd för människors hälsa till $0,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ som årsmedelvärde. Eftersom blyhalterna i Stockholms innerstad enligt mätningar år 2004 endast utgjorde några procent av normens värde bedöms att miljökvalitetsnormen för bly till skydd för människors hälsa följs överallt i regionen.

Arsenik, kadmium och nickel

Arsenik, kadmium och nickel är liksom bly partikelbundna metaller. I luftkvalitetsförordningen (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 regionen.

Meteorologi

Halterna av luftföroreningar beror, förutom av utsläppen, även på de meteorologiska förutsättningarna för utspädning och ventilation av gaturum och markområden. Vädret kan ha stor betydelse för vilka luftföroreningshalter som mäts upp enskilda år och stora variationer kan förekomma. På lång sikt är det dock utsläppens storlek som avgör luftföroreningssituationen.

Resultat från Östra Sveriges Luftvårdsförbunds meteorologiska mätningar av temperatur, vind, solinstrålning och nederbörd redovisas för Torkel Knutssongatan och Högdalen i Stockholm, Norr Malma i Norrtälje och Marsta i Uppsala. Mätplatserna beskrivs i Bilaga 2.

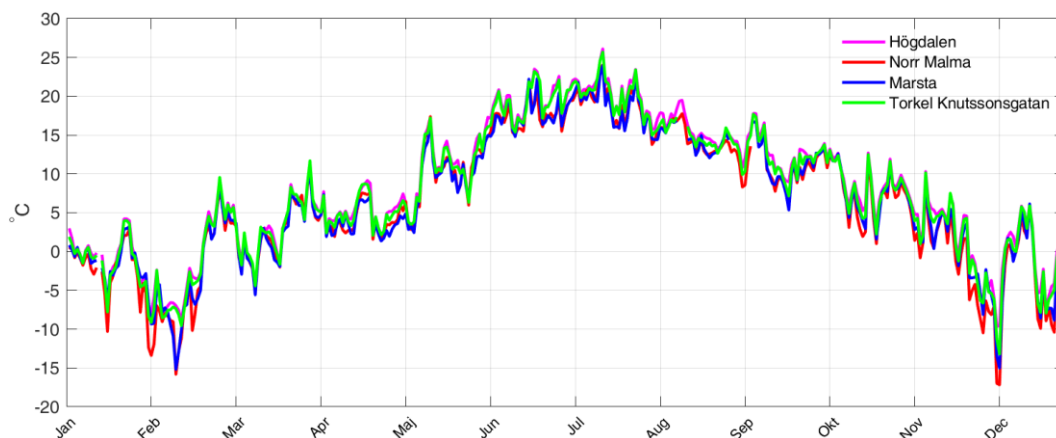
Temperatur

Temperaturen påverkar luftkvaliteten främst på grund av inversioner då luften närmast marken är kallare än luften ovanför. Inversionerna innebär en kraftigt reducerad vertikal omblandning och utvädring av exempelvis gaturum med trafikutsläpp. Inversioner är vanliga under vinterperioden vid klart och kallt väder då marken kyls effektivt. Under hösten bildas ofta dimma vid inversion, vilket är ett tydligt tecken på låg omblandning av luften. Inversioner brukar lösas upp under dagen med hjälp av solstrålningen som värmer marken och blandar luften genom konvektion, eller att vindhastigheten ökar och på så vis blandar den varma och kalla luften och därmed häver inversionen.

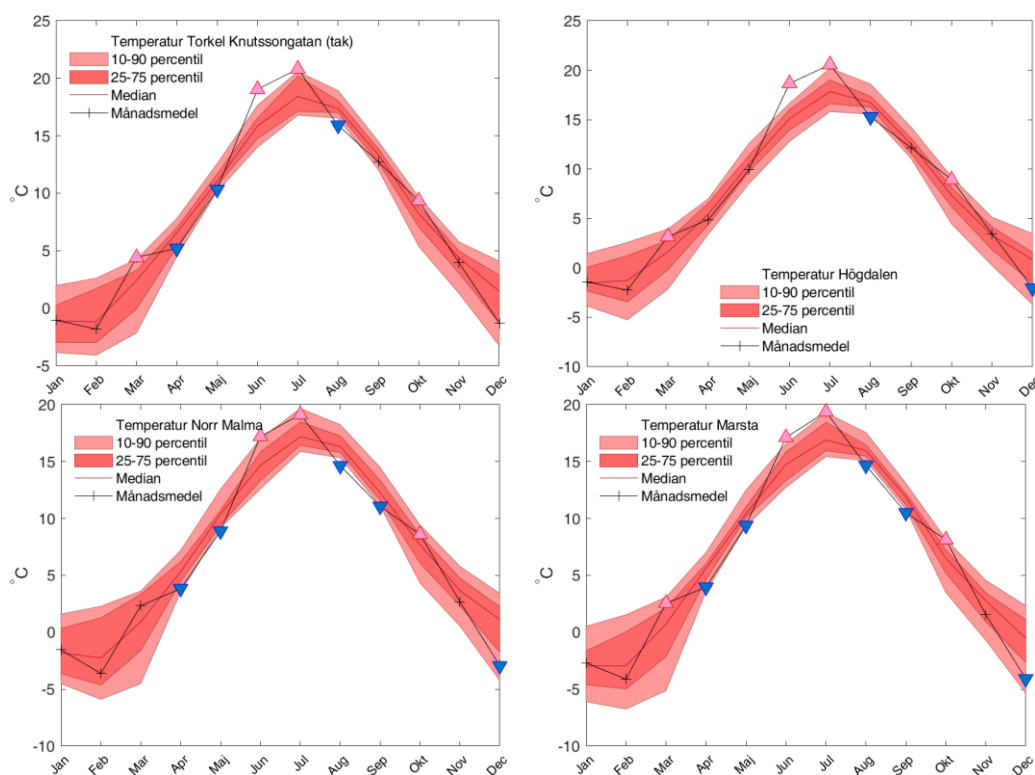
I Tabell 42 visas uppmätta årsmedelvärden av temperaturer år 2021 samt högsta och lägsta timmedelvärdet under året vid mätstationerna i Högdalen, Norr Malma, Marsta och Torkel Knutssongatan. Årsmedeltemperaturerna för samtliga stationer låg i våg med respektive stations flerårsmedelvärde. I Figur 11 visas årets dygnsmedelvärden och i Figur 12 kan man se under vilka månader temperaturen avvek mest från den normala för samtliga stationer.

Tabell 42. Uppmätta temperaturer år 2021 vid mätstationerna i Högdalen, Norr Malma, Marsta och Torkel Knutssongatan.

Temperatur år 2021	Medelvärde (°C)	Högsta timvärde (°C)	Lägsta timvärde (°C)	Flerårigt medelvärde (°C)
Högdalen (Stockholm)	7,6	30,5 (15 jul)	-16,5 (7 dec)	7,5 (1989-2019)
Norr Malma (Norrtälje)	6,6	29,7 (15 jul)	-21,6 (10 feb)	7,1 (1994-2019)
Marsta (Uppsala)	6,4	29,7 (15 jul)	-16,5 (10 feb)	6,4 (1998-2019)
Torkel Knutssongatan (Stockholm)	8,3	30,7 (15 jul)	-11,8 (7 dec)	8,3 (1998-2019)



Figur 11. Uppmätta temperaturer (dygnsmedelvärden i °C) år 2021 vid mätstationerna i Högdalen, Norr Malma, Marsta och Torkel Knutssongatan i Stockholm.

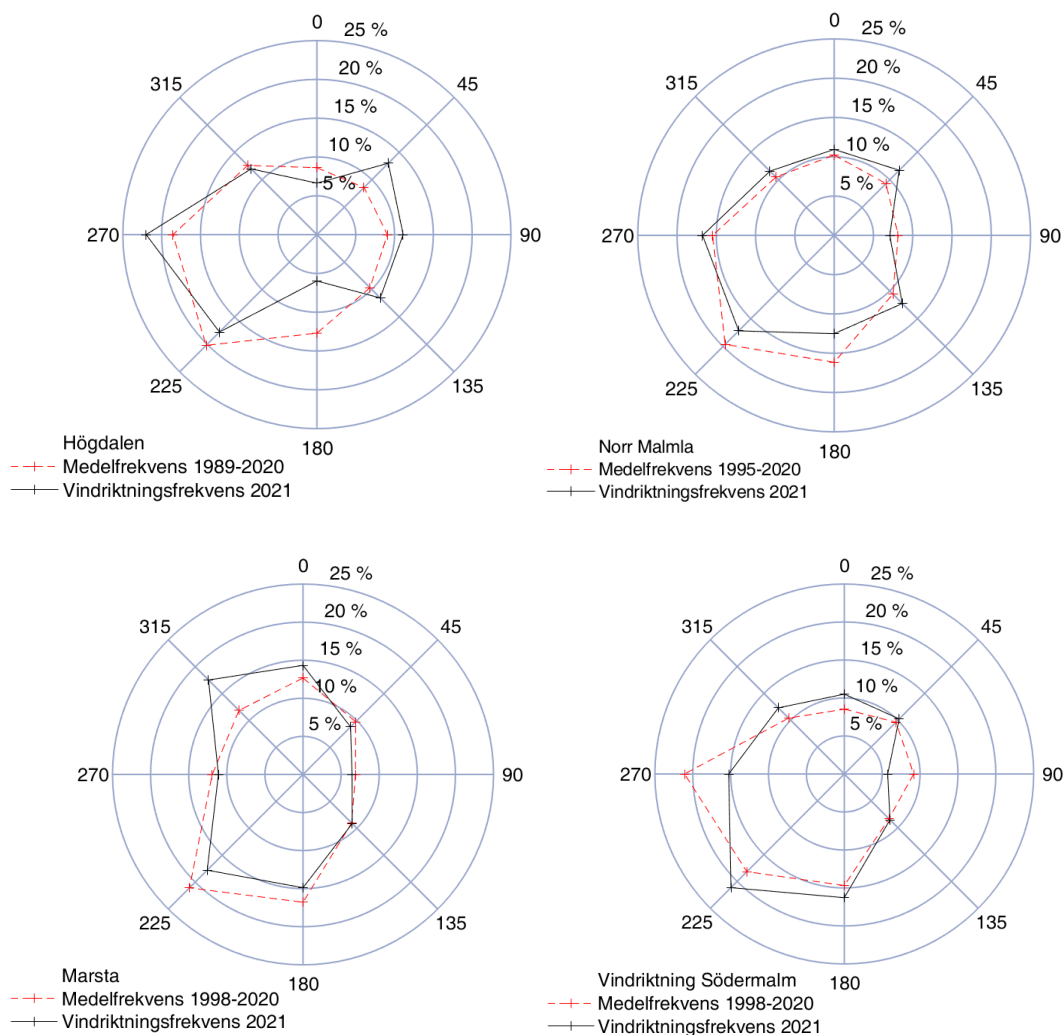


Figur 12. Månadsmedelvärden av lufttemperaturen i Högdalen, Norr Malma, Marsta, och Torkel Knutssongatan i Stockholm år 2021. Blå och röda trianglar visar månader då månadsmedelvärden 2021 var lägre respektive högre än 25–75-percentilintervallet för jämförelseperioden, som varierar för mätstationerna, se Tabell 42.

Vindriktning

Vindriktningen har stor betydelse för utvädringen av luftföroreningar i gaturum och längs öppna vägar. Vindriktningen bestämmer även vilken sida av vägen som får de högsta halterna. I Figur 13 visas uppmätta vindriktningar under 2021 vid mätstationerna.

Fördelningen av vindriktningen i de olika väderstrecken skiljer sig inte mycket ifrån flerårsmedelvärdena. Det är alltså tydligt till västliga vindar som dominerar.



Figur 13. Vindriktningar år 2021 i Högdalen, Norr Malma, Marsta och Torkel Knutssonsgatan på Södermalm i Stockholm jämfört med flerårsmedelvärden för respektive station.

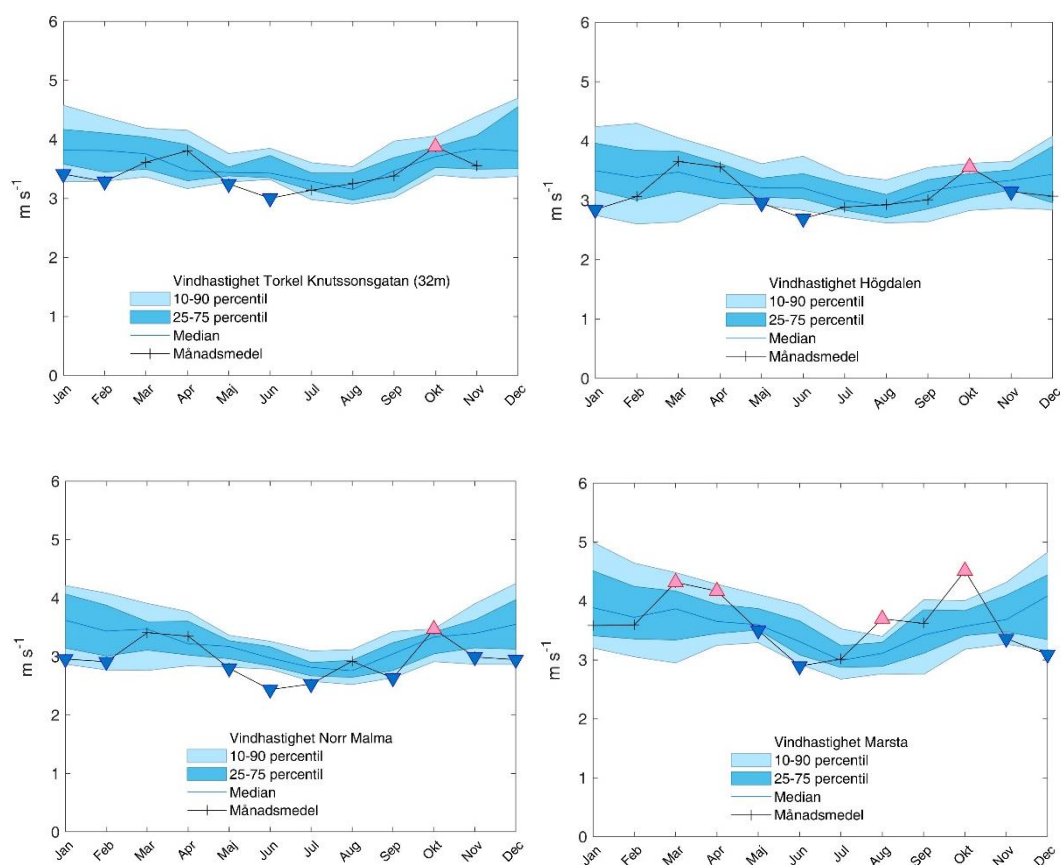
Vindhastighet

Låga vindhastigheter inverkar negativt på utvädringen av luftföroreningar. Under vintern kan låga vindhastigheter i samband med inversioner, då temperaturen stiger med ökande höjd i atmosfären, möjliggöra för luftföroreningar att ackumuleras i gatunivå.

I Tabell 43 samt i Figur 14 redovisas 2021 års mätresultat av vindhastigheter. Årsmedelvärdena för vindhastigheter 2021 var väldigt nära flerårsmedelvärdena, trots att flera månader hade månadsmedelvärden där vindhastigheten var under det normala. Endast oktober stack ut som en blåsigare månad än normalt för samtliga stationer.

Tabell 43. Uppmätt vindhastighet i Högdalen, Norr Malma, Marsta och Torkel Knutssonsgatan år 2021.

Vindhastighet år 2021 (meter över mark)	Årsmedel (m/s)	Högsta timmedel (m/s)	Kraftigaste vindby (m/s)	Flerårigt medel (m/s)
Högdalen (Stockholm) 20 m	3,1	10,1 (9 apr)	20,3 (11 mar)	3,3 (1989-2021)
Norr Malma (Norrälje) 24 m	3,0	9,0 (5 maj)	20,9 (11 mar)	3,2 (1995-2021)
Marsta (Uppsala) 24 m	3,6	14,1 (4 apr)	21,8 (4 apr)	3,6 (1998-2021)
Torkel Knutssonsgatan (Stockholm) 36 m	3,4	11,4 (20 nov)	21,5 (20 nov)	3,6 (1998-2021)

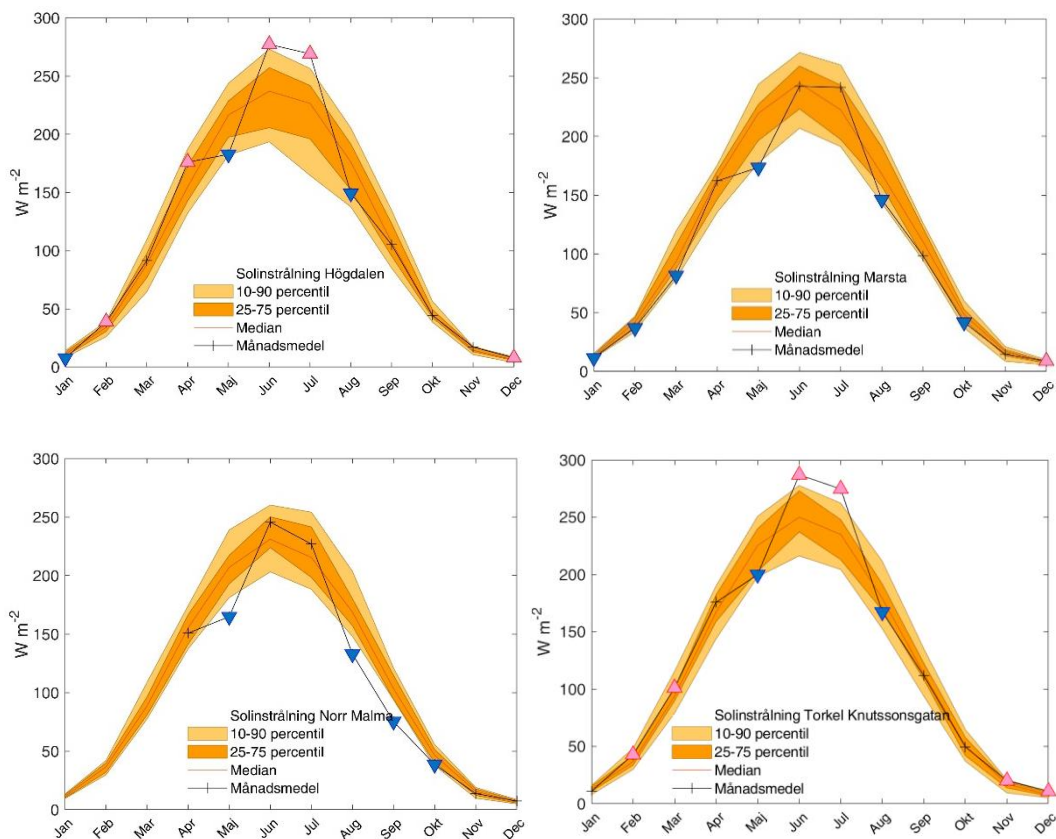


Figur 14. Månadsmedelvärden av vindhastighet vid Torkel Knutssonsgatan och Högdalen i Stockholm, Marsta i Uppsala och Norr Malma utanför Norrälje år 2021 i jämförelse med respektive stations flerårsvärden (färgade fält). Blå och röda trianglar visar månader då månadsmedelvärdena var lägre respektive högre än 25–75-percentilintervallet för jämförelseperioden.

Solinstrålning

Solinstrålningen i marknivå har betydelse för hur luften rör sig i vertikalled och påverkar därmed även utspädningen av luftföroreningar. Solinstrålningen påverkar också hur snabbt vägbanorna torkar upp och är således en viktig parameter för halterna av partiklar, PM10, under vinter och tidig vår. Den inkommande solinstrålningen påverkas av molnigheten.

I Figur 15 visas uppmätt solinstrålning som månadsmedelvärden vid mätstationerna i Högdalen, Norr Malma, Marsta och Torkel Knutssonsgatan. Maj och augusti 2021 hade betydligt mindre solinstrålning (blå trianglar) för samtliga stationer, jämfört med ett normalår, medan både juni och juli hade mer solinstrålning (röda trianglar).



Figur 15. Månadsmedelvärden av solinstrålning vid Torkel Knutssonsgatan i Stockholm, Högdalen i Stockholm, Marsta i Uppsala och Norr malma i Norrtälje år 2021. Jämförelse med flerårsvärden (färgade fält) för respektive station. Blå och röda trianglar visar månader då månadsmedelvärden 2021 var lägre respektive högre än 25–75-percentilintervallet för jämförelseperioden.

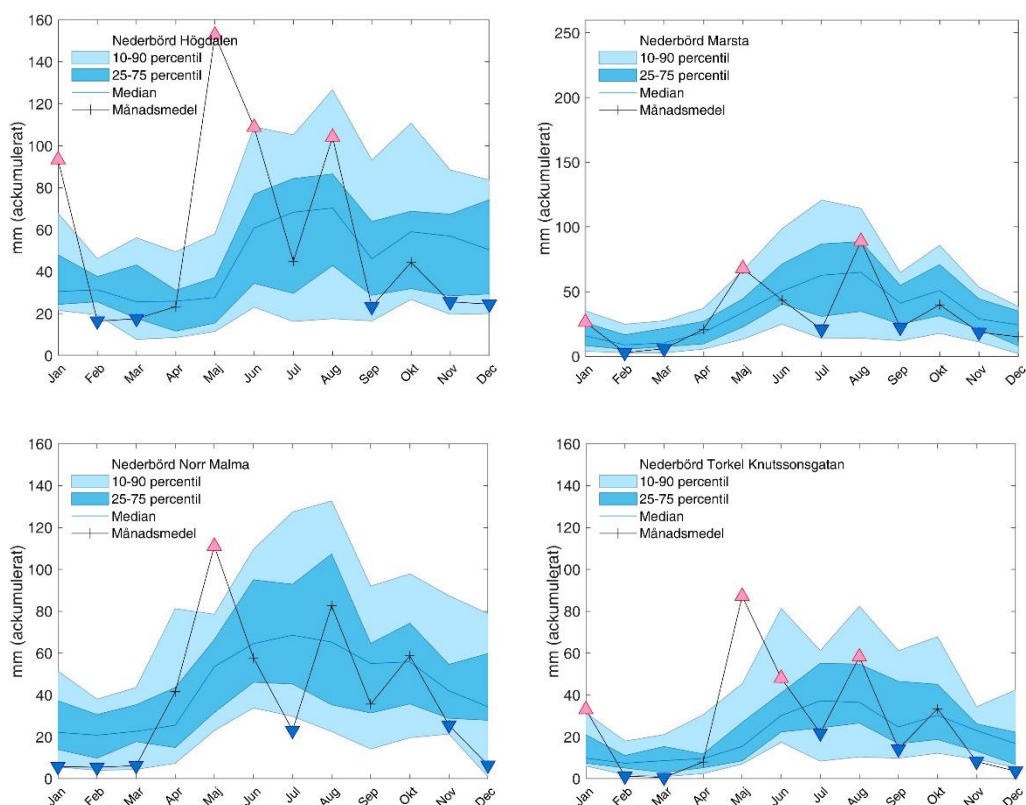
Nederbörd

I Tabell 44 redovisas 2021 års mätningar av nederbörd vilka jämförs med flerårsmedelvärden. Årsnederbörden var lägre än normalt för alla stationer förutom Högdalen, vilket beror på förekomst av flera lokala och intensiva skyfall under våren och sommaren. Under dygnet 12 juni kom över 80 mm regn och under en timme nästan 42 mm. I Figur 16 visas

2021 års nederbörd som månadsmedelvärden. Utöver kraftigare kortvariga regn i maj, juni och augusti, var 2021 ett relativt torrt år.

Tabell 44. Nederbörd år 2021 i Högdalen, Norr Malma, Marsta och Torkel Knutssonsg.

Nederbörd	Total nederbörd (mm)		Högsta dygnsvärde år 2021 (mm)	Högsta timvärde år 2021 (mm)
	År 2021	Flerårsmedelvärde		
Högdalen (Stockholm)	679	557	81,9 (12 juni)	41,8 (12 juni)
Norr Malma (Norrälje)	422	547	42,6 (27 juni)	33,4 (27 juni)
Marsta (Uppsala)	373	415	30,0 (26 maj)	11,0 (12 juni)
Torkel Knutssonsgatan (Stockholm)	317	276	43,6 (26 maj)	26,2 (12 juni)



Figur 16. Ackumulerad nederbörd månadsvis vid Torkel Knutssonsgatan i Stockholm, Högdalen i Stockholm, Marsta i Uppsala och Norr Malma i Norrälje år 2021 jämfört med flerårsmedelvärden (färgade fält) för respektive station. Blå och röda trianglar visar månader då månadsmedelvärden 2021 var lägre respektive högre än 25–75-percentilintervallet för jämförelseperioden.

Bilagor

1. Normer och mål för luftkvaliteten

Normer och mål för god luftkvalitet syftar i första hand till att skydda människor mot negativa hälsoeffekter. Hälsan påverkas negativt av luftföroreningar genom ökad sjuklighet i luftvägssjukdomar, hjärt- och kärlsjukdomar och cancersjukdomar samt dödlighet.

Från hälsoskyddssynpunkt är det viktigt att människor både har en låg genomsnittlig exponering av luftföroreningar under längre tid (motsvarar årsmedelvärde) och att minimera antalet tillfällen med exponering för höga halter under kortare tid (dygns- och timmedelvärden). Vid bestämning av normvärdena ska hänsyn tas till känsliga grupper som t.ex. barn, astmatiker och allergiker. För att en miljökvalitetsnorm ska klaras får inget av normvärdena överskridas.

Miljökvalitetsnormer är nationella föreskrifter som baseras på direktiv, mål- och gränsvärden från den Europeiska unionen. Miljökvalitetsnormerna säkerställer en lägsta nivå för skydd av hälsa och miljö. Tillsammans med åtgärdsprogrammen ska de styra i riktning mot miljökvalitetsmålen som enbart omfattar hälsobaserade nivåer.

Miljökvalitetsnormer för kvävedioxid, partiklar (PM₁₀), svaveldioxid, kolmonoxid, bensen och bly baseras på gränsvärden i EU:s direktiv. De är juridiskt bindande och ska senast klaras vid en för varje ämne angiven tidpunkt. Miljökvalitetsnormer för partiklar (PM_{2.5}), marknära ozon, arsenik, kadmium, nickel och bens(a)pyren baseras på målvärden i EU:s direktiv, vilket innebär att normvärden ”bör” uppnås inom en viss tid.

Kommunerna ska se till att miljökvalitetsnormer uppfylls när de planlägger och utövar tillsyn enligt Miljöbalken. Tillstånd får inte beviljas för verksamheter som försvårar att normvärden klaras.

Det nationella miljökvalitetsmålet Frisk luft är definierat av Sveriges riksdag. Halterna av luftföroreningar ska inte överskrida lågrisknivåer för cancer eller riktvärden för skydd mot sjukdomar eller påverkan på växter, djur, material och kulturföremål. Lågrisknivåerna och riktvärdena har bl.a. tagits fram av Världshälsoorganisationen (WHO). Miljökvalitetsnormerna fungerar som rättsliga styrmedel för att uppnå de strängare miljökvalitetsmålen. Miljökvalitetsmålen med preciseringar anger en långsiktig målbild för miljöarbetet och ska vara vägledande för myndigheter, kommuner och andra aktörer. Mer information om Sveriges miljömål finns på www.miljomal.se.

För närvarande sker en genomgripande översyn av det gällande luftkvalitetsdirektivet (2008/50/EG). Syftet är bland annat att anpassa gränsvärden till Världshälsoorganisationen, WHO:s nya riktvärden som presenterades år 2021 och som enbart baseras på hälsomässiga överväganden i aktuell forskning. Under slutet av år 2022 kommer EU-kommissionen att lägga fram ett förslag till ett reviderat luftkvalitetsdirektiv, vilket tidigast kan antas av EU år 2023. Naturvårdsverket räknar med att direktivet är genomfört i svensk lagstiftning ungefär två år efter EU:s antagande, vilket innebär att skärpt lagstiftning och betydligt strängare miljökvalitetsnormer än idag kan komma att införas under perioden 2025–2027.

2. Sammanställning och beskrivning av mätstationer år 2021

Mätstationer	NO _x	NO ₂	SO ₂	PM10	PM2.5	O ₃	Meteo- rologi ¹⁾
Stockholm							
Torkel Knutssonsgatan (ÖSLVF)	x	x	x	x	x	x	x
E4/E20 Lilla Essingen (Trafikverket)	x	x		x			
E4/E20 Skonertvägen (Trafikverket)	x	x		x			
Högdalen (ÖSLVF)							x
Uppsala							
Dragarbrunnsgatan (ÖSLVF)	x	x		x	x		
Kungsgatan (Uppsala kommun)	x	x		x	x		
Marsta (ÖSLVF)							x
Botkyrka							
Hågelbyleden (Botkyrka kommun)	x	x					
Norrtälje							
Norr Malma (ÖSLVF)	x	x		x	x	x	x
Södertälje							
Birkakorset (Södertälje kommun)				x			
Turingegatan (Södertälje kommun)	x	x		x			
Sollentuna							
E4, Häggvik (Sollentuna kommun)	x	x		x	x		
Ekmans väg (Sollentuna kommun)				x	x		
Danderydsv. (Sollentuna kommun)				x	x		
Sollentunav. (Sollentuna kommun)				x	x		
Gävle							
Södra Kungsgatan (Gävle kommun)	x	x		x			
Solna							
Råsundavägen (Solna stad)	x	x		x	x		
Sundbyberg							
Tulegatan (Sundbybergs kommun)	x	x		x	x		
Norrköping							
Kungsgatan (Norrköpings kommun)	x	x		x	x		
Trädgårdsg. (Norrköpings kommun)	x	x		x	x		

Mätstationer	NOx	NO ₂	SO ₂	PM10	PM2.5	O ₃	Meteorologi ¹⁾
Linköping							
Hamngatan	x	x		x	x		
Visby							
Österväg				x	x		
Brömsebroväg				x	x		

¹⁾ Meteorologiska parametrar innefattar mätningar av temperatur, vind, solinstrålning, luftfuktighet samt nederbörd.



Stockholm, Torkel Knutssonsgatan

Höjd ovan gata: Luftföroreningar, 20 m.
Meteorologi, 36 m (mast).

Områdestyp: urban bakgrund, meteorologi.

Mätning ovan tak i innerstadsmiljö med till övervägande del fjärrvärmeuppvärmda bostäder. Hornsgatan passerar några hundra meter norr om mätplatsen och trafikeras där av ca 23 000 fordon per dygn.

Östra Sveriges Luftvårdsförbund.



Stockholm, E4/E20 Lilla Essingen

Höjd ovan körbana: 3 m.

Typ av station: större trafikled.

Mätstationen är belägen vid den östra vägkanten av Europaväg E4/E20 Essingeleden vid Lilla Essingen. Trafikmängden på Essingeleden är ca 140 000 fordon per dygn.

Trafikverket.



Stockholm, E4/E20 Skonertvägen

Höjd ovan körbana: 3 m.

Typ av station: större trafikled.

Mätstationen är belägen ca 10 m väster om Europaväg E4/E20 i Gröndal. Trafikmängden är ca 130 000 fordon per dygn.

Trafikverket.



Stockholm, Högdalen

Höjd ovan mark: 50 m.

Typ av station: meteorologi.

Meteorologisk mätning i ett förortsområde i södra Stockholm.

Östra Sveriges Luftvårdsförbund.



Uppsala, Dragarbrunnsgatan

Höjd ovan gata: 22 m.

Typ av station: urban bakgrund.

Mätstationen är belägen i taknivå vid Dragarbrunnsgatan 23 i centrala Uppsala.

Östra Sveriges Luftvårdsförbund.



Uppsala, Kungsgatan

Höjd ovan körbana: 3 m.

Typ av station: gaturum, enkelsidig bebyggelse.

Mätstationen är belägen vid Kungsgatan 67, på den sydvästra sidan mellan Vretgränd och Bäverns gränd. Gaturum med bebyggelse på mätsidan. Ca 9 400 fordon per dygn varav ca 18 % är tung trafik. Busshållplatser finns på motsatt sida av mätplatsen.

Uppsala kommun.



Uppsala, Marsta

Höjd ovan mark: 24 m.

Typ av station: meteorologi.

24 m hög meteorologisk mast belägen ca 8 km nordost om Uppsala i öppen terräng.

Östra Sveriges Luftvårdsförbund.



Botkyrka, Hågelbyleden

Höjd ovan mark: 3 m.

Typ av station: trafikled, öppen väg.

Mätpunkten ligger ca 60 m öster om Hågelbyleden som trafikeras med ca 21 400 fordon per dygn.

Mätstationen avslutades vid årsskiftet 2021/2022. Den kommer ersättas av ny mätplats inom kommunen vid årsskiftet 2022/2023.

Botkyrka kommun.



Norrtälje, Norr Malma

Höjd ovan mark: Luftföroreningar, 3 m.
Meteorologi 24 m (mast).

Typ av station: regional bakgrund och meteorologi.

Mätplatsen är belägen på landsbygden i öppen terräng, 15 km nordväst om Norrtälje tätort och 1 km söder om sjön Erken. Varken bostadsområden eller nämnvärd fordonstrafik finns i närheten.

Östra Sveriges Luftvårdsförbund.



Södertälje, Birkakorset

Höjd ovan körbana: 3 m.

Typ av station: trafikled, enkelsidig bebyggelse.

Stationen är belägen vid Stockholmsvägens norra sida, på motsatt sida av Täljegymnasiet.

Bostadsbebyggelse längs mätsidan, vilket innebär ett enkelsidigt gaturum. Ca 28 000 fordon per dygn

Södertälje kommun.



Södertälje, Turingegatan

Höjd ovan körbana: 3 m.

Typ av station: gaturum, enkelsidig bebyggelse.

Stationen är belägen vid Turingegatan 26, på norra sidan. Gaturum med enkelsidig bebyggelse.

Ca 31 000 fordon per dygn.

Södertälje kommun.



Sollentuna, E4 Häggvik

Höjd ovan mark: 3 m.

Typ av station: större trafikled.

Stationen är placerad på östra sidan om Europaväg E4 strax norr om Häggviks trafikplats. Ca 92 000 fordon per dygn (80 km/h). Inga byggnader finns i närheten.

Sollentuna kommun.



Sollentuna, Sollentunavägen

Höjd ovan mark: 3 m.

Typ av station: gaturum, enkelsidig bebyggelse.

Mätstationen är placerad vid Sollentunavägen 192 invid Sofielundsskolans skolgård, ca 8 m från väggkant. Sollentunavägen trafikeras här av ca 10 000 fordon per dygn.

Sollentuna kommun.



Sollentuna, Ekmans väg

Höjd ovan mark: 3 m.

Typ av station: gaturum, förort.

Stationen på Ekmans väg 11 i Sollentuna. Mätstationen ligger strax öster om väg E4 som trafikeras av ca 88 000 fordon per dygn (100 km/h).

Sollentuna kommun.



Sollentuna, Danderydsvägen

Höjd ovan mark: 3 m.

Typ av station: gaturum, förort.

Mätstationen är belägen vid Danderydsvägen i Sollentuna. Öppen väg med ca 10 000 fordon per dygn.

Sollentuna kommun.



Sundbyberg, Tulegatan

Höjd ovan mark: 3 m.

Typ av station: gaturum, dubbelsidig bebyggelse.

Mätstationen är belägen på Tulegatans södra sida, ca 5 m från närmsta fasad. Dubbelsidigt gaturum med ca 11 600 fordon per dygn.

Sundbybergs stad.



Gävle, Södra Kungsgatan

Höjd ovan körbana: 3 m.

Typ av station: gaturum, dubbelsidig bebyggelse.

Mätstationen är belägen vid Södra Kungsgatan 12 på sydvästra sidan. Stationen kantas av ca 15 meter hög sammanhängande bebyggelse, medan bebyggelsen på den motsatta nordöstra sidan är mer uppbruten. Ca 15 000 fordon/dygn

Gävle kommun.



Solna, Råsundavägen

Höjd ovan körbana: 3 m

Typ av station: gaturum, dubbelsidig bebyggelse.

Stationen är belägen vid Råsundavägen 107, på den sydöstra sidan. Sammanhängande bebyggelse på båda sidor, ca 17 m hög. Ca 10 000 fordon/dygn varav 10 % är tung trafik.

Solna stad.



Norrköping, Kungsgatan

Höjd ovan körbana: 3 m.

Typ av station: gaturum, dubbelsidig bebyggelse.

Stationen är belägen vid Kungsgatan 32, på den västra sidan. Sammanhängande bebyggelse på båda sidor, ca 18-20 m hög. Ca 18 000 fordon/dygn varav 7 % är tung trafik.

Norrköpings kommun.



Norrköping, Trädgårdsgatan

Höjd ovan gata: 24 m.

Typ av station: urban bakgrund.

Mätstationen är belägen i taknivå vid Trädgårdsgatan 21 i centrala Norrköping.

Norrköpings kommun.



Linköping, Hamngatan

Höjd ovan körbana: 3 m.

Typ av station: gaturum, enkelsidig bebyggelse.

Stationen är belägen vid Hamngatan 10, på den västra sidan. Bebyggelsen på mätsidan är ca 18 m hög. Ca 10 000 fordon/dygn varav 5 % är tung trafik.

Linköpings kommun.



Visby, Österväg

Höjd ovan körbana: 3 m.

Typ av station: gaturum, öppen väg.

Mätplatsen är belägen på västra sidan av Norra Hansegatan, ca 40 meter norr om korsningen med Österväg. Ca 10 000-11 000 fordon/dygn varav 8 % är tung trafik.

Visby kommun.



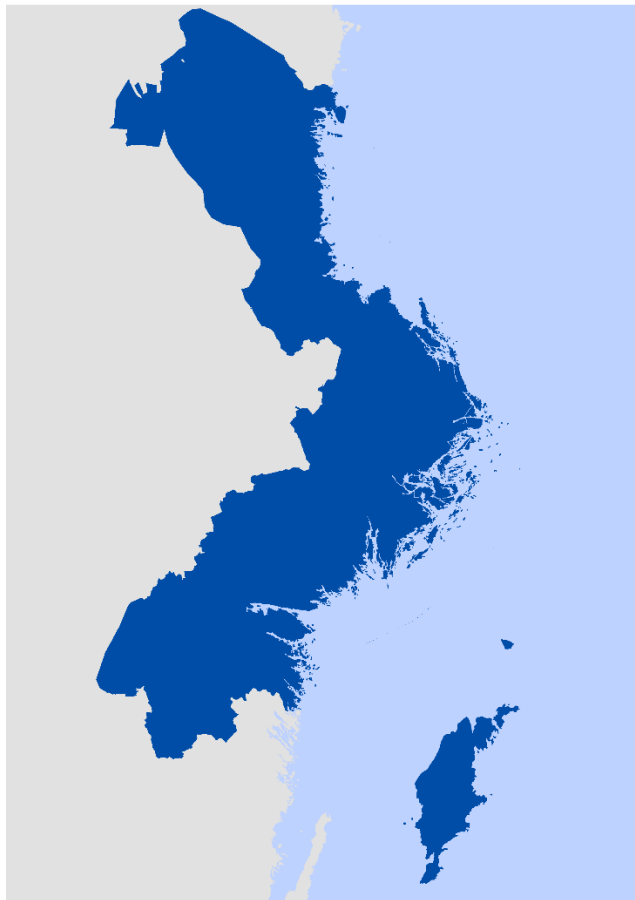
Visby, Brömsebroväg

Höjd ovan gata: 11 m.

Typ av station: urban bakgrund.

Mätstationen är belägen i taknivå vid Brömsebroväg 8 i centrala Visby.

Östra Sveriges Luftvårdsförbund.



Östra Sveriges Luftvårdsförbund är en ideell förening. Medlemmar är 62 kommuner, tre regioner samt institutioner, företag och statliga verk. Samarbete sker även med länsstyrelserna i länen. Målet med verksamheten är att samordna övervakning av luftkvaliteten inom samverkansområdet. Systemet för luftövervakning består bl.a. av mätningar, utsläppsdata-baser och spridningsmodeller. SLB-analys driver systemet på uppdrag av Luftvårdsförbundet.