



April 2023

Mätresultat av luftkvalitetsmätningar under kalenderåret 2022

På uppdrag av Luftvårdsförbundet i Göteborgsregionen

Viktor Klemetz



Författare: Viktor Klemetz
På uppdrag av: Luftvårdsförbundet i Göteborgsregionen
Fotograf: Istock
Rapportnummer U 6733

© IVL Svenska Miljöinstitutet 2023
IVL Svenska Miljöinstitutet AB, Box 210 60, 100 31 Stockholm
Tel 010-788 65 00 // www.ivl.se

Rapporten har granskats och godkänts i enlighet med IVL:s ledningssystem

Innehållsförteckning

Sammanfattning	1
Inledning	2
Utförande och teori.....	2
Mätstationerna.....	2
Datatillgänglighet	3
Validitet i mätdata	4
Miljökvalitetsnormer och krav på mätningar	4
Meteorologi under mätperioden	5
Temperatur	5
Vindriktning och vindhastighet.....	5
Nederbörd.....	7
Halter av luftföroreningar	8
Dygnsmedelvärden för kvävedioxid (NO ₂).....	8
Timmedelvärden för kvävedioxid (NO ₂).....	10
Uppmätta halter av partiklar (PM ₁₀)	12
Uppmätta halter av ozon	13
Mellanårsvariation i halter av NO ₂ och PM ₁₀	15
Jämförelse av halterna av NO ₂ och PM ₁₀ vid mätstationerna i Göteborg och Mölndal	17
Referenslista.....	20
Bilaga 1. Miljökvalitetsnormer och miljömål gällande NO ₂ och PM ₁₀	21

Sammanfattning

Luftvårdsförbundet i Göteborgsregionen är ägare av två kontinuerliga mätstationer för luftkvalitetsmätningar, en i Gårda (Tritongatan) för kväveoxider och partiklar samt en vid Mölndals Bro för kväveoxider och ozon. I samma samverkansområde driver IVL, på uppdrag av Kungälv och Partille kommun, kontinuerliga mätningar av kväveoxider.

I denna rapport jämförs halterna vid luftvårdsförbundets mätstationer med halter vid kommuners egna mätstationer i Göteborgsregionen, samt med miljökvalitetsnormer (MKN), övre – och nedre utvärderingströsklar (ÖUT respektive NUT), miljömål samt mot EU:s förslag på nya gränsvärden för de olika luftföroeningarna.

Årsmedelvärdet avseende kvävedioxid (NO_2) för kalenderår 2022 var $21 \mu\text{g}/\text{m}^3$ i Gårda, medan motsvarande medelvärde för Mölndals Bro uppmättes till $12 \mu\text{g}/\text{m}^3$. I Kungälv och Partille uppgick halterna till $13 \mu\text{g}/\text{m}^3$ respektive $14 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Årsmedelvärdena överträdde inte vare sig MKN eller utvärderingströsklarna avseende årsmedelvärde för NO_2 vid någon av de fyra stationerna.

MKN för NO_2 avseende dygnsmedelvärde ($60 \mu\text{g}/\text{m}^3$) överskreds ej vid Gårda och endast under ett dygn vid Mölndals Bro. Motsvarande ÖUT och NUT överträdde vid Gårda respektive vid Mölndals Bro. Vid mätstationerna i Kungälv och Partille skedde endast 2 överskridanden av NUT under år 2022 vid respektive station. För MKN avseende timmedelvärde förekom det överskridanden vid samtliga stationer, undantaget Kungälv men inte någonstans med fler än tillåtna 35 dygn och MKN överträdde därmed inte. ÖUT avseende timmedelvärde överträdde vid Gårda och motsvarande NUT överträdde vid Mölndals Bro. Vid jämförelse mellan de uppmätta halterna och EU:s förslag på nya gränsvärden avseende års-, dygns- och timmedelvärde för NO_2 kan man konstatera att årsmedelvärdet vid Gårda hade överträtts om EU:s förslag till direktiv hade gällt för 2022. Dock överträdde det inte avseende årsmedelvärde vid någon av de andra stationerna. Varken förslaget för EU-direktiv för dygns- eller timmedelvärde hade överskridits vid någon av stationerna 2022.

Årsmedelvärdet avseende partiklar (PM_{10}) för kalenderår 2022 var $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ i Gårda, vilket var i nivå med medelvärdet för föregående år ($24 \mu\text{g}/\text{m}^3$). MKN avseende dygnsmedelvärde överskreds under totalt 34 dygn av 35 tillåtna dygn, vilket innebär att det var nära en överträdelse av MKN. Av de 34 dygnsöverskridandena skedde 28 under första kvartalet, varav 23 i mars. Däremot överträdde ÖUT avseende dygnsmedelvärde, eftersom halten överskreds under 62 dygn under året. Även EU:s nya föreslagna gränsvärde avseende årsmedelvärde ($20 \mu\text{g}/\text{m}^3$) och dygnsmedelvärde ($45 \mu\text{g}/\text{m}^3$) överträdde.

Medelvärdet för ozon under fjärde kvartalet 2022 var $57 \mu\text{g}/\text{m}^3$ vid Mölndals Bro, vilket var betydligt högre jämfört med år 2021 ($45 \mu\text{g}/\text{m}^3$). MKN ($120 \mu\text{g}/\text{m}^3$) och miljömålet ($70 \mu\text{g}/\text{m}^3$) avseende glidande 8-timmarsmedelvärde överträdde då det förekom överskridanden under 2 respektive 156 dygn. Miljömålet för ozon avseende timmedelvärde ($80 \mu\text{g}/\text{m}^3$) överskreds under 1098 timmar.



Inledning

Luftvårdsförbundet i Göteborgsregionen har under 2022 utfört luftmätningar av kväveoxider (NO_x, NO och NO₂) vid två stationer; Göteborg Gårda (Tritongatan) och Mölndal (Mölndals Bro), samt av partiklar (PM₁₀) vid stationen i Gårda. Vidare utförde Kungälv kommun (Strandgatan) och Partille kommun egna mätningar av kväveoxider. Vid Mölndals Bro uppmättes även timmedelvärden av ozon (O₃). Driften av mätstationerna, utvärdering och kvalitetssäkring av mätdata samt rapportering av data till datavärden för luftkvalitetsdata ombesörjs av IVL Svenska Miljöinstitutet på uppdrag av Luftvårdsförbundet respektive Kungälv och Partille kommun. Syftet med luftvårdsförbundets mätningar är att övervaka och informera om den regionala luftmiljön samt kartlägga luftkvaliteten i förhållande till miljökvalitetsnormerna (MKN) för utomhusluft (SFS 2010:477).

Luftvårdsförbundet ansvarar för att MKN följs upp i samverkansområdet genom den samordnade kontrollen. Luftövervakningen ger även underlag för bedömning av miljö- och hälsoeffekter, för samhällsplanering samt för bedömning av vilka kontrollkrav av luftkvaliteten som ställs på samverkansområdet.

I denna rapport presenteras mätresultaten för kvävedioxid (NO₂) och partiklar (PM₁₀) från stationerna vid Gårda i Göteborg och i Mölndal under kalenderår 2022. Resultaten jämförs med resultaten från tidigare år, men också med andra mätstationer i Göteborgs stad samt i Kungälv och Partille kommun. År 2021 upparbetade världshälsoorganisationen (WHO) nya riktlinjer för luftkvalitet som har legat till grund för ett förslag om skärpning av EU:s luftkvalitetsdirektiv (Bilaga 1). I denna rapport kommer jämförelser även göras mot dessa nya riktvärden och förslag på gränsvärden, som i flera fall kommer innebära att gränsvärdena inom den svenska lagstiftningen kommer behöva skärpas ifall förslaget godkänns.

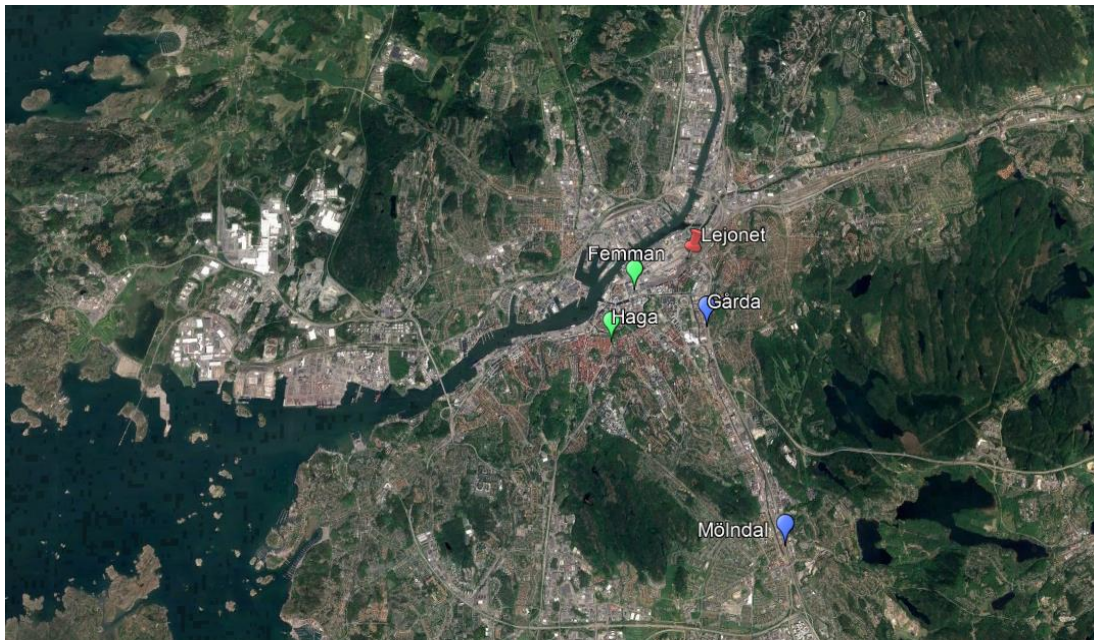
Utförande

Mätstationer

Luftvårdsförbundets mätstationer i Mölndal (Mölndal Bro) och Göteborg (Gårda) är placerade i gaturum. I Göteborg finns ytterligare två kontinuerliga mätstationer för luftkvalitet som ägs och drivs av Göteborgs Stad, en i urban bakgrund (Femman) samt en i gaturum (Haga). Vidare äger Göteborgs Stad ett antal meteorologiska stationer vid Femman och Skansen Lejonet (Figur 1). Samtliga mätplatser, inklusive Kungälv och Partille kommuns, beskrivs avseende placering och mätmetoder i Tabell 1.

Tabell 1. Kontinuerliga mätstationer i Göteborg och Mölndal.

Mätstation	Typ	Parameter	Mätinstrument	Ägare/ driftansvar	Koordinater RT90
Gårda, Tritongatan	Gaturum	PM ₁₀ / NO, NO ₂ , NO _x	TEOM/ Kemiluminiscens	Luftvårdsförbundet/ IVL	6403784, 1272890
Mölndals Bro	Gaturum	NO ₂ , O ₃	DOAS	Luftvårdsförbundet/ IVL	6399009, 1273945
Femman	Urban bakgrund	PM _{2,5} , PM ₁₀ / NO, NO ₂ , NO _x / O ₃	TEOM/ Kemiluminiscens/ Fotometri	Göteborgs Stad/ miljöförvaltningen	6404668, 1271444
Haga	Gaturum	PM _{2,5} , PM ₁₀ / NO, NO ₂ , NO _x	TEOM/ Kemiluminiscens	Göteborgs Stad/ miljöförvaltningen	6403588, 1270833
Kungälv, Strandgatan	Gaturum	NO, NO ₂ , NO _x	Kemiluminiscens	Kungälv kommun/ IVL	6422595, 1273058
Partille, Artles Torg	Gaturum	NO, NO ₂ , NO _x	Kemiluminiscens	Partille kommun/ IVL	6407749, 1279079



Figur 1. Stationsplaceringar i Göteborg och Mölndal. Blått motsvarar Luftvårdsförbundets och grönt motsvarar Göteborg Stads mätstationer. Den röda, Lejonet, är en av Göteborgs Stads meteorologiska station.

Datatillgänglighet

För att kvalitetskraven avseende kontinuerliga mätningar ska vara uppfyllda enligt Luftkvalitetsförordningen (SFS 2010:477) krävs 100 procent tidstäckning och 90 procent datafångst under ett kalenderår.

Mätningarna vid Gårda, Mölndal och Kungälv uppfyllde alla kraven på 100 procent tidstäckning medan Partille hade en tidstäckning motsvarande 88 procent under kalenderår 2022 eftersom mätningarna påbörjades först den 15 februari.



Datafångsten för NO₂-mätningarna vid stationen i Gårda var 99 procent under 2022 vilket motsvarade ett databortfall på endast 2 dygn. För PM₁₀ var den totala datafångsten i princip 100 procent då databortfallet endast motsvarade 1 dygn. För mätstationen vid Mölndals Bro var datafångsten för NO₂ 92 procent då det förekom bortfall av totalt 29 dygn under 2022. Ozonmätningarna hade en datafångst på 91 procent motsvarande 771 timmars bortfall under 2022.

Kungälv hade en datafångst på 92 procent vilket motsvarar ett databortfall på 29 dygn. Partille hade en datafångst på 94 procent under perioden då mätningar pågick under 2022 (15 februari – 31 december).

Validitet i mätdata

Validerade mätdata används i denna rapport vid beräkningar av metrologiska parametrar samt vid beräkningar av halter av partiklar, NO₂ och ozon.

Vid uträkning av 8-timmarsmedelvärde för ozon användes kriteriet att data för 75 procent av 8-timmarsperioden (motsvarande 6 timmar) måste finnas tillgängliga för att ett 8-timmarsmedelvärde skulle anses giltigt, vilket är i enlighet med Naturvårdsverkets föreskrifter om kontroll av luftkvalitet (NFS, 2019:9). Motsvarande kriterier användes vid uträkning av dygnsmedelvärden där 18 timmar datafångst var nödvändigt för att medelvärdet skulle vara giltigt. För att ett årsmedelvärde skulle anses giltigt krävdes 90 procent datatillgänglighet av timmedelvärden eller dygnsmedelvärden.

Miljökvalitetsnormer och krav på mätningar

Miljökvalitetsnormer (MKN) är ett styrmedel i svensk miljö rätt. MKN ska ta fasta på vad människor och naturen tål utan hänsyn till ekonomiska intressen eller tekniska förhållanden. MKN för utomhusluft inbegriper förekomst och halt i luft av kvävedioxid (NO₂), kväveoxid (NO_x, summan av NO och NO₂), svaveldioxid (SO₂), kolmonoxid (CO), bensen, partiklar (PM₁₀ och PM_{2,5}), ozon (O₃), tungmetallerna arsenik (As), kadmium (Cd), nickel (Ni) och bly (Pb) samt polycykliska aromatiska kolväten (PAH) (med bens(a)pyren, (B(a)P), som indikator). För flertalet av dessa komponenter finns också mer långsiktiga nationella miljökvalitetsmål (Regerings-proposition DS 2012:13). I Bilaga 1 redovisas MKN, utvärderingströsklarna, miljökvalitetsmålets precisering (miljömål), WHO:s riktlinjer och EU:s förslag på nya gränsvärden för PM₁₀ och NO₂ i utomhusluft.

MKN:s övre- och nedre utvärderingströsklar (ÖUT och NUT) styr vilken omfattning och detaljeringsgrad som krävs vid övervakning av MKN. För samverkansområdet som Göteborgsregionen utgör, med drygt 1 000 000 invånare och halter som överträder ÖUT avseende kvävedioxid, är kraven enligt Naturvårdsverkets föreskrifter minst fyra mätstationer med kontinuerliga mätningar av NO₂. Även ÖUT avseende PM₁₀ har överskridits i samverkansområdet de senaste åren och därmed finns också krav på 6 kontinuerliga mätstationer avseende partiklar.

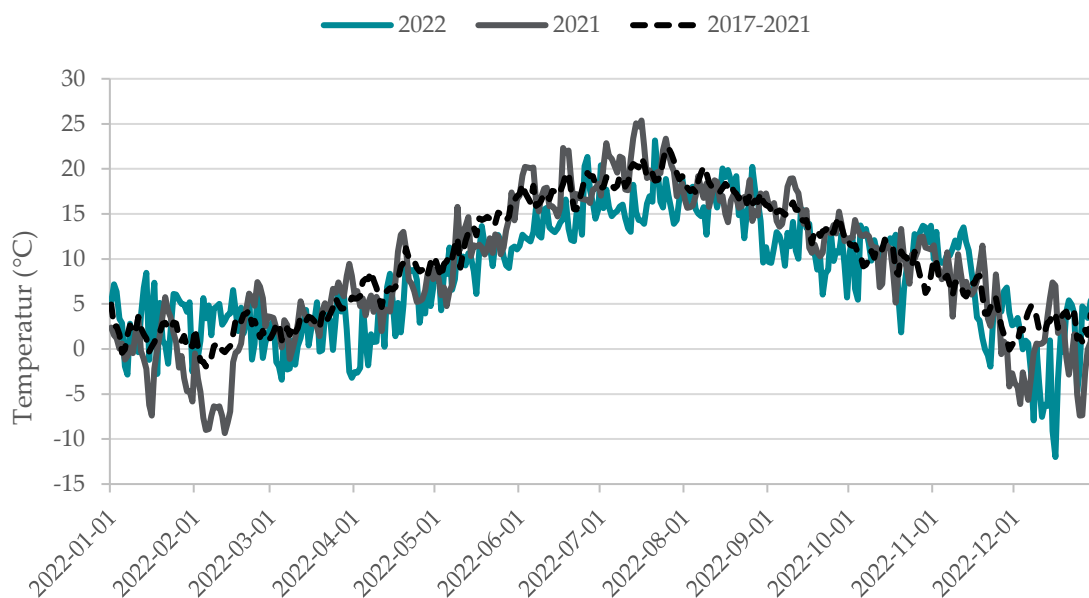
Om halterna i ett samverkansområde överskrider ÖUT och modellberäkningar eller indikativa mätningar kompletterar de kontinuerliga mätningarna kan antalet mätplatser enligt Naturvårdsverkets föreskrifter minskas med upp till 50 procent för ett samverkansområde (NFS, 2019:9). De förutsättningar som gäller för denna mätbatt anses vara uppfyllda för samverkansområdet och därmed gäller att kravet på antal kontinuerliga mätstationer är två för kvävedioxid samt tre för partiklar. Eftersom man kan tillgodoräkna sig Göteborg Stads mätstationer uppfylls kravet på antal mätstationer. Under 2022 pågick även timvisa mätningar av NO₂ i Kungälv och Partille, finansierade av respektive kommun.

Meteorologi under mätperioden

Temperatur, nederbördsmängd, vindhastighet, vindriktning och blandningshöjd är exempel på viktiga parametrar för vilka nivåer av luftföroreningshalter som erhålls från ett utsläpp. Nederbörd, såväl årsmedelnederbörd som totalt antal dagar med nederbörd, samt fuktiga vägbanor är faktorer som har väldigt stark påverkan på vilka partikelhalter som genereras, genom att fukt ökar dammbindningen och därmed minskar uppvirvling av damm, s.k. resuspension.

Temperatur

Medeltemperaturen under kalenderår 2022 var 8,1 °C vilket var något kallare jämfört med år 2021 och den genomsnittliga temperaturen för de senaste fem åren. Den varmaste månaden var i augusti och den kallaste i december, medan det varmaste och kallaste dygnet var den 21 juli respektive (23 °C) den 16 december (-12 °C). Jämfört med föregående år och det genomsnittliga femårsmedelvärdet var det första kvartalet varmare. Motsvarande jämförelser för de andra kvartalen visade att 2022 var kallare under kvartal 2 och 3 och ungefär lika varm som föregående år under kvartal 4.



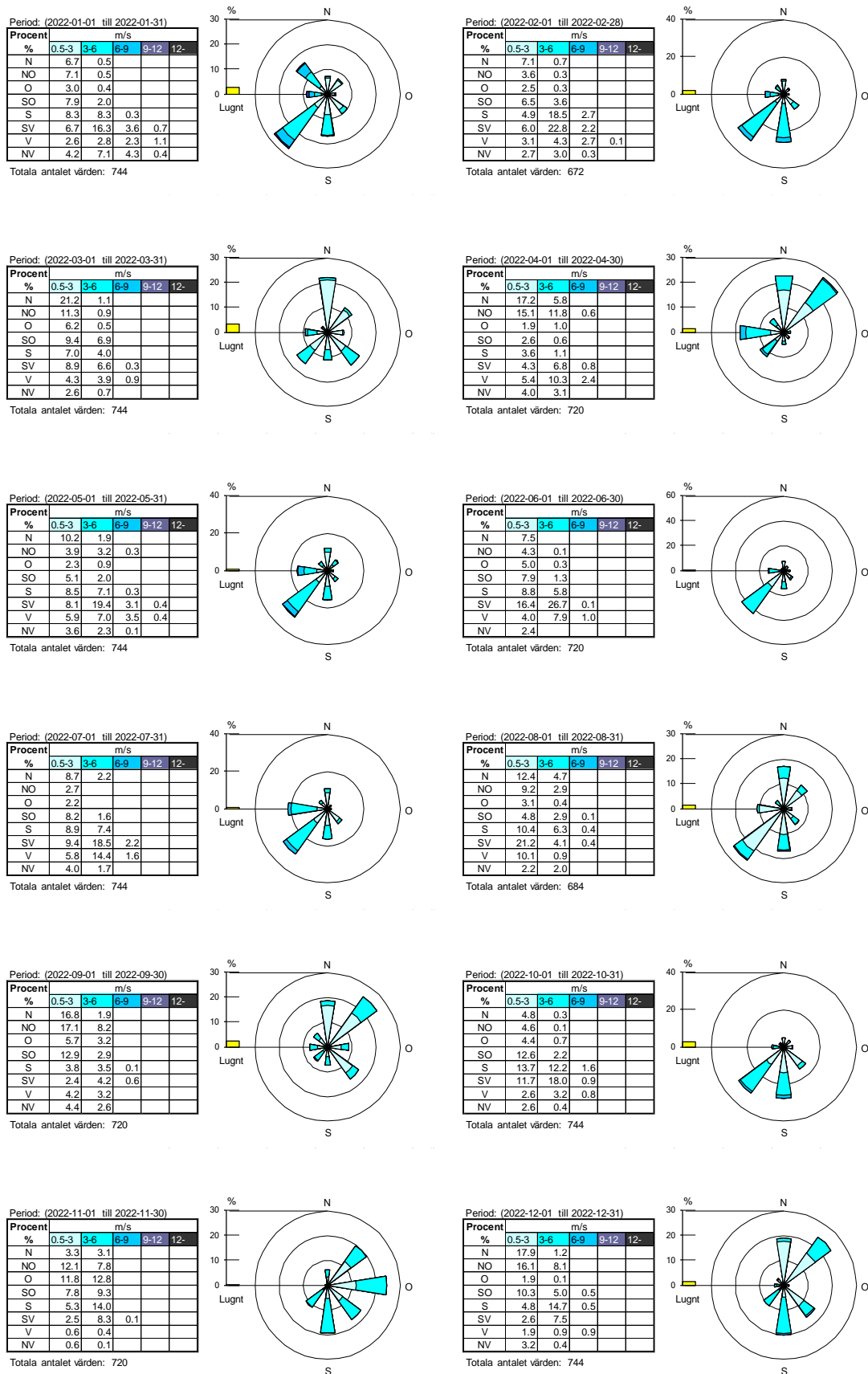
Figur 2. Temperaturer i Göteborg vid den meteorologiska stationen Skansen Lejonet kalenderår 2022 jämfört med år 2021 samt ett medel för perioden under åren 2017-2021.

Vindriktning och vindhastighet

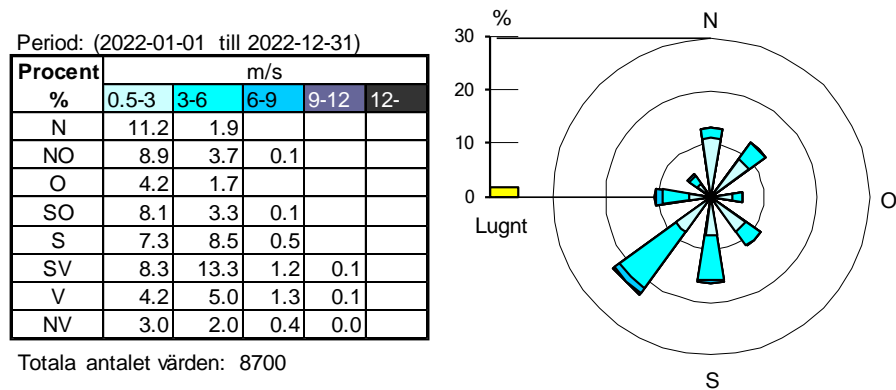
Nedan presenteras vindriktning och vindhastighet för respektive månad år 2022 samt en vindros för hela 2022 (Figur 3 & 4). Den dominerande vindriktningen under 2022 var sydvästlig och medelhastigheten var 2,9 m/s (Figur 4). Under mars, april, september och december var vindarna till stor del nordliga och nordvästliga, medan det i november även uppmättes en stor andel ostliga vindar.



Mätresultat av luftkvalitetsmätningar under kalenderåret 2022



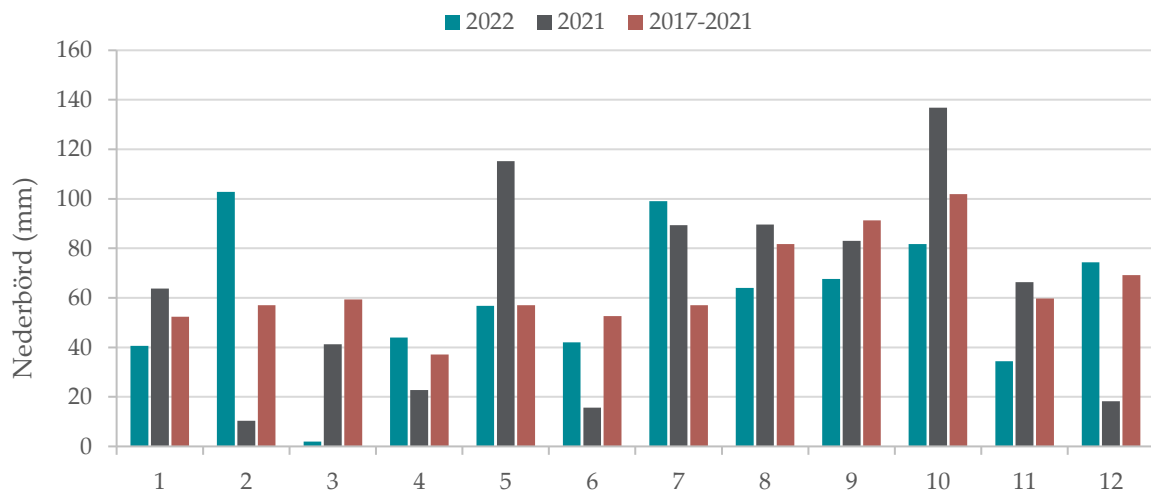
Figur 3. Månadsvis vindfördelning och vindrosor vid Skansen Lejonet under kalenderår 2022.



Figur 4. Vindfördelning och vindros vid Skansen Lejonet under kalenderåret 2022.

Nederbörd

Den totala nederbördsmängden under kalenderår 2022 var 709 mm vilket var mindre nederbörd jämfört med föregående år (752 mm). År 2022 regnade det även mindre jämfört med den genomsnittliga nederbördsmängden för de senaste fem åren (776 mm) vilket indikerar att år 2022 var ett relativt torrt år. Framför allt regnade det jämförelsevis mycket lite under mars månad. Mest nederbörd förekom i februari (103 mm), se Figur 5.



Figur 5. Nederbördsmängder (månadsmedelvärden) i Göteborg vid den meteorologiska stationen Femman under kalenderår 2022 jämfört med 2021 samt medelvärdet för åren 2017 - 2021.

Halter av luftföroreningar

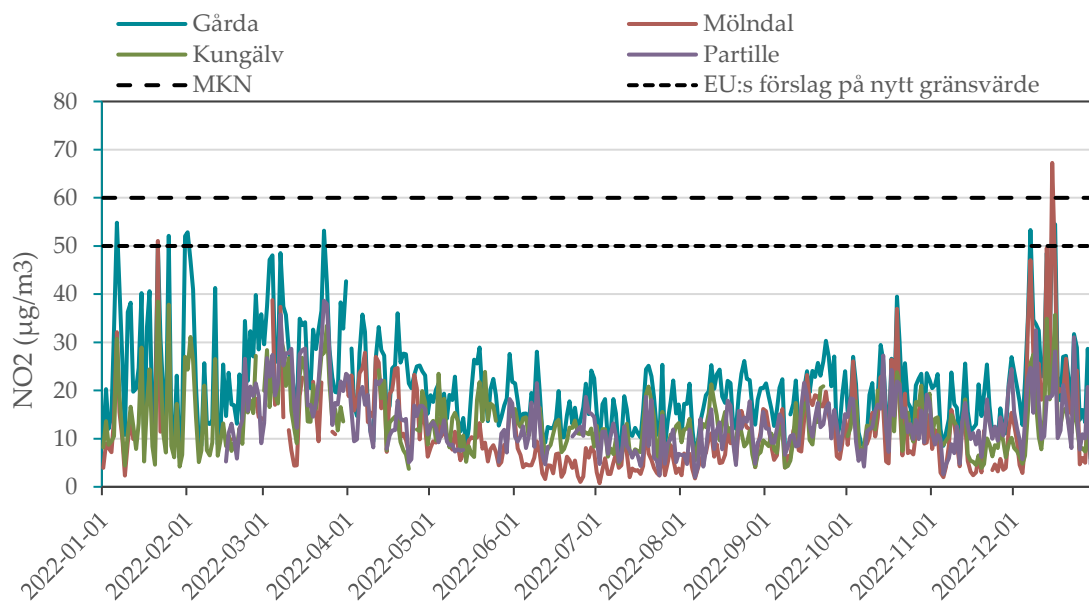
Dygnsmedelvärden för kvävedioxid (NO₂)

Årsmedelhalten av NO₂ för kalenderår 2022 var 21 µg/m³ i Gårda och 12 µg/m³ vid Mölndals Bro vilket är en minskning från föregående år då halterna uppgick till 25 µg/m³ och 14 µg/m³ vid Gårda respektive Mölndals Bro (Tabell 2). I Kungälv och Partille förekom högre årsmedelvärden än i Mölndal, 13 µg/m³ respektive 14 µg/m³, men färre överskridanden under året jämfört med de andra stationerna.

Under år 2022 överträdde ÖUT avseende dygnsmedelvärde (48 µg/m³) vid Gårda eftersom utvärderingströskeln överskreds under 12 dygn jämfört med 7 tillåtna dygnsöverskridanden. Majoriteten av dygnsöverskridandena skedde mellan januari-mars (totalt 8 stycken), se Tabell 2. Vid Mölndals Bro överskreds MKN under ett dygn, ÖUT under 4 dygn och NUT under 9 dygn motsvarande år. Samtliga överskridandena under 2022 vid Mölndals Bro har skett under kvartal ett och under kvartal fyra och resulterade alltså i en överträdelse av NUT. I Kungälv och Partille skedde endast 2 dygns överskridanden av NUT under januari respektive mars (Tabell 3).

Halterna i Gårda respektive Mölndal överskrider EU:s förslag på nytt gränsvärde (50 µg/m³) under 9 respektive 2 dygn. Ifall detta gränsvärde kommer ersätta den nu gällande MKN så skulle dessa överskridanden inte ha resulterat i en överträdelse eftersom EU:s förslag på gränsvärden tillåts överskridas under 18 dygn i stället för 7 dygn som gäller i dagsläget. Däremot överskreds ej årsmedelvärdet i Gårda EU:s föreslagna nya gränsvärde avseende årsmedelvärde (20 µg/m³).

Det högsta dygnsmedelvärdet i Gårda uppmättes den 1 januari till 55 µg/m³ och det högsta dygnsmedelvärdet vid Mölndals Bro uppmättes den 15 december till 67 µg/m³. Högst dygnsmedelvärden i Kungälv uppmättes till 38 µg/m³ den 21 januari medan det högsta dygnsmedelvärdet i Partille uppmättes till 39 µg/m³ den 23 mars, varav den sistnämnda nödvändigtvis inte är den högsta halten under året då data saknas mellan 1 januari-14 februari.



Figur 6. Uppmätta dygnsmedelvärden av NO₂ i Gårda och Mölndals Bro under kalenderår 2022 jämfört med MKN för dygnsmedelvärde och EU:s förslag på nytt gränsvärde för dygn.

Tabell 2. Medelvärden för NO₂, samt antal dygn som överskred MKN (60 µg/m³), ÖUT (48 µg/m³), NUT (36 µg/m³) vid stationerna Gårda och Mölndals Bro under kalenderår 2022. Röda siffror indikerar överträdelser.

Månad	Gårda	Gårda			Mölndals Bro	Mölndals Bro		
	NO ₂ -halt	Antal dygns överskridande			NO ₂ -halt	Antal dygns överskridande		
	Medelvärde	MKN*	ÖUT*	NUT*	Medelvärde	MKN*	ÖUT*	NUT*
Januari	26	0	4	9	17	0	2	2
Februari	24	0	1	5	12	0	0	0
Mars	32	0	3	10	17	0	0	2
April	24	0	0	1	17	0	0	0
Maj	19	0	0	0	9	0	0	0
Juni	16	0	0	0	5	0	0	0
Juli	15	0	0	0	5	0	0	0
Augusti	18	0	0	0	8	0	0	0
September	20	0	0	0	12	0	0	0
Oktober	19	0	0	1	14	0	0	1
November	16	0	0	0	7	0	0	0
December	27	0	4	4	21	1	2	4
Totalt januari-december	21	0	12	30	12	1	4	9

* Får överskridas maximalt 7 dygn per år.

Tabell 3. Medelvärden för NO₂, samt antal dygn som överskred MKN (60 µg/m³), ÖUT (48 µg/m³), NUT (36 µg/m³) vid stationerna Kungälv och Partille under kalenderår 2022. Röda siffror indikerar överträdelser.

Månad	Kungälv	Kungälv			Partille	Partille		
	NO ₂ -halt	Antal dygns överskridande			NO ₂ -halt	Antal dygns överskridande		
	Medelvärde	MKN*	ÖUT*	NUT*	Medelvärde	MKN*	ÖUT*	NUT*
Januari	15	0	0	2	-**	0	0	0
Februari	14	0	0	0	14***	0	0	0
Mars	20	0	0	0	23	0	0	2
April	13	0	0	0	15	0	0	0
Maj	14	0	0	0	11	0	0	0
Juni	12	0	0	0	12	0	0	0
Juli	10	0	0	0	9	0	0	0
Augusti	11	0	0	0	10	0	0	0
September	12	0	0	0	13	0	0	0
Oktober	15	0	0	0	14	0	0	0
November	9	0	0	0	11	0	0	0
December	14	0	0	0	15	0	0	0
Totalt januari-december	13	0	0	2	14	0	0	2

* Får överskridas maximalt 7 dygn per år.

** Inga mätningar utfördes under månaden.

*** Mätningarna påbörjades 15 februari.

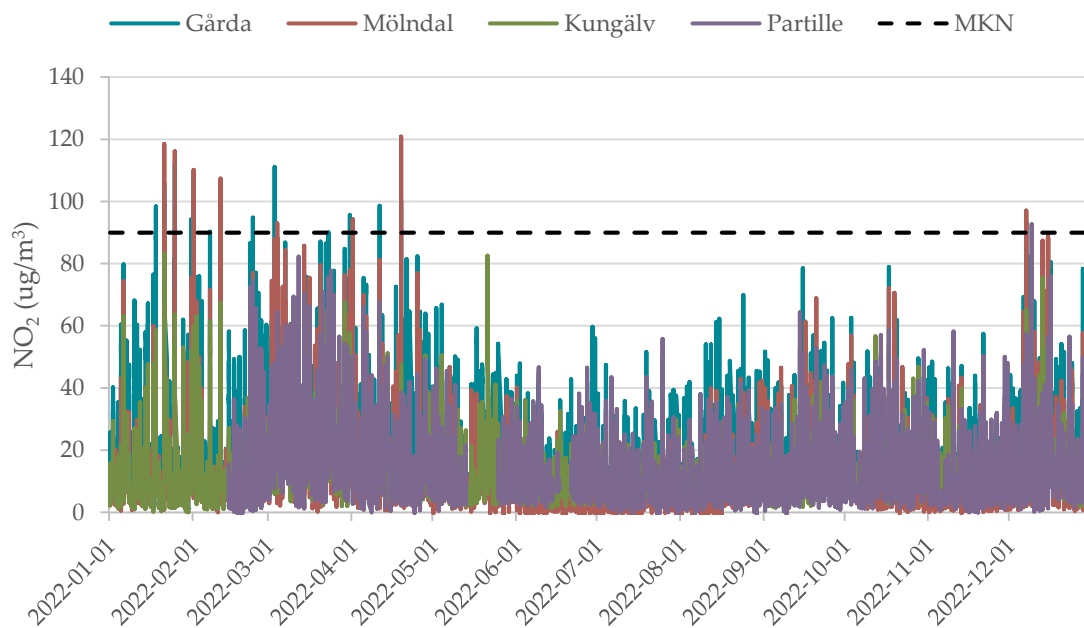
Timmedelvärden för kvävedioxid (NO₂)

År 2022 överskreds MKN (90 µg/m³) avseende timmedelvärde vid Gårda och Mölndals Bro under 50 respektive 18 timmar jämfört med 175 tillåtna timmars överskridande. ÖUT avseende timmedelvärden (72 µg/m³) överträddes vid både stationerna, precis som under år 2021, men med färre överskridanden. NUT (54 µg/m³) och miljömålet (60 µg/m³) avseende timmedelvärde överskreds under 403 respektive 283 timmar vid Gårda och under 182 respektive 135 timmar vid Mölndals Bro. Sammantaget har antalet överskridanden resulterat i överträdelse av NUT vid båda stationerna samt överträdelse av miljömålet vid Gårda under kalenderår 2022 (Tabell 4).

I Kungälv och Partille överskreds ÖUT avseende timmedelvärde under 5 respektive 8 timmar, dvs långt ifrån de tillåtna 175 timmarna. I Partille överskreds även MKN avseende timmedelvärde, men då endast under 1 timme. Flest överskridanden skedde under första kvartalet men under hela år 2022 skedde inga överträdelser av vare sig utvärderingströsklarna eller miljömålet.

EU:s förslag om nytt gränsvärde för NO₂ avseende timmedelvärde (200 µg/m³) är avsevärt mycket högra än Sveriges nuvarande MKN. Dock föreslås att gränsvärdet, 200 µg/m³, endast får överskridas under en timme per kalenderår.

Det högsta timmedelvärdet vid Gårda under kvartal 4 uppmättes den 25 januari, 112 µg/m³, (Figur 10). Det högsta timmedelvärdet vid Mölndals Bro under samma år uppmättes den 21 januari till 118 µg/m³ (Figur 10). Högst dygnsmedelvärden i Kungälv uppmättes till 83 µg/m³ den 21 januari medan det högsta dygnsmedelvärdet i Partille uppmättes till 93 µg/m³ den 9 december. Därmed överskreds inte heller EU:s förslag på gränsvärde under 2022.



Figur 7. Uppmätta timmedelvärden av NO₂ i Gårda, Mölndals Bro, Kungälv och Partille under kalenderår 2022 jämfört med MKN för timmedelvärde. EU:s förslag på nytt gränsvärde avseende timmedelvärde (200 µg/m³) redovisas inte i denna figur då halterna vid stationerna underskrider detta gränsvärde.

Tabell 4. Antal timmar då halten av NO₂ samt överskred MKN (90 µg/m³), ÖUT (72 µg/m³), NUT (54 µg/m³) och miljömålet (60 µg/m³) vid stationerna Gårda och Mölndals Bro under kalenderår 2022. Röda siffror indikerar överträdelser.

Månad	Antal timmars överskridande Gårda				Antal timmars överskridande Mölndals Bro			
	MKN*	ÖUT*	NUT*	Miljömål*	MKN*'	ÖUT*	NUT*	Miljömål*
Januari	13	26	74	55	7	14	32	23
Februari	8	21	64	46	6	11	22	19
Mars	5	32	97	67	1	13	46	32
April	4	14	36	25	2	9	18	13
Maj	2	2	9	4	0	0	0	0
Juni	1	1	3	1	0	0	0	0
Juli	1	1	1	1	0	0	0	0
Augusti	1	1	8	5	0	0	0	0
September	11	12	17	14	0	0	2	2
Oktober	3	5	18	11	0	1	10	7
November	0	0	1	0	0	0	0	0
December	1	15	75	54	2	23	52	39
Totalt januari-december	50	130	403	283	18	71	182	135

* får överskridas maximalt 175 timmar per år.

Tabell 5. Antal timmar då halten av NO₂ samt överskred MKN (90 µg/m³), ÖUT (72 µg/m³), NUT (54 µg/m³) och miljömålet (60 µg/m³) vid stationerna Kungälv och Partille under kalenderår 2022. Röda siffror indikerar överträdelser.

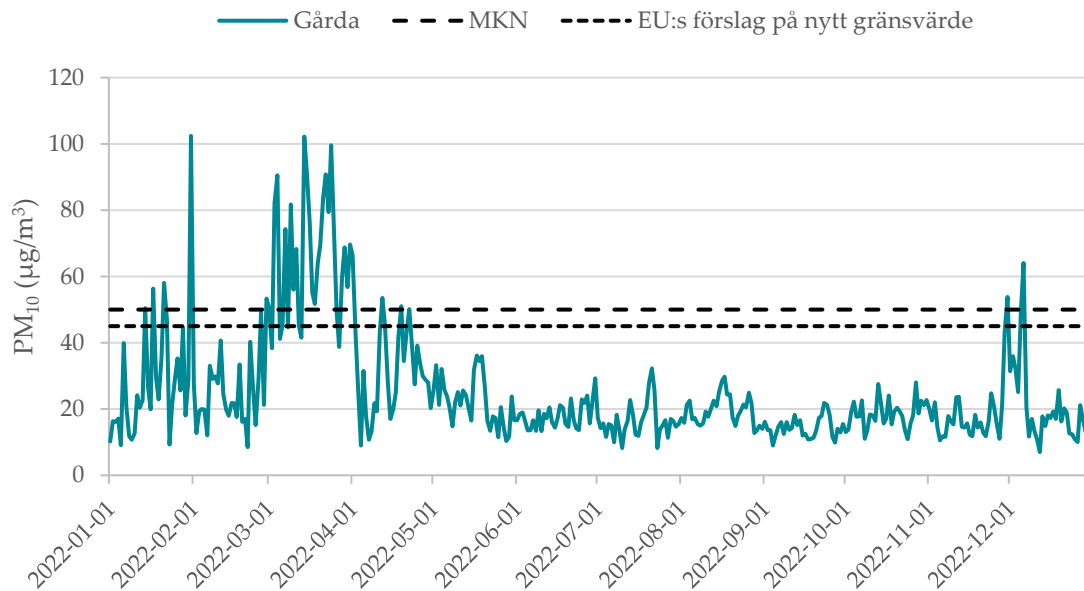
Månad	Antal timmars överskridande Kungälv				Antal timmars överskridande Partille			
	MKN*	ÖUT*	NUT*	Miljömål*	MKN*'	ÖUT*	NUT*	Miljömål*
Januari	0	2	18	8	0	0	0	0
Februari	0	0	18	8	0	3	9	7
Mars	0	0	10	4	0	3	33	19
April	0	0	2	2	0	0	5	2
Maj	0	2	4	3	0	0	0	0
Juni	0	0	0	0	0	0	0	0
Juli	0	0	0	0	0	0	1	0
Augusti	0	0	0	0	0	0	0	0
September	0	0	0	0	0	0	2	1
Oktober	0	0	2	0	0	0	4	0
November	0	0	0	0	0	0	1	0
December	0	1	19	9	1	2	12	4
Totalt januari-december	0	5	73	34	1	8	67	33

* får överskridas maximalt 175 timmar per år.

Uppmätta halter av partiklar (PM₁₀)

Medelhalten av PM₁₀ för år 2022 var 25 µg/m³ i Gårda (Tabell 4) vilket var i nivå med föregående år (24 µg/m³). Under året har MKN avseende dygnsmedelvärde (50 µg/m³) överskridits under 34 dygn jämfört med 35 tillåtna dygnsöverskridanden, vilket innebär att det var nära att MKN överträddes. Däremot överträddes ÖUT efter att halten överskreds under 62 dygn. Det gick att konstatera att om EU:s förslag på nytt gränsvärde avseende dygnsmedelvärde (45 µg/m³) och årsmedelvärde (20 µg/m³) hade gällt så skulle både ha överträts.

Högst månadsmedelvärde uppmättes i mars (66 µg/m³) vilket är anmärkningsvärt högt. Denna halt anses dock inte bero på enbart lokala utsläppskällor eftersom rekordhöga partikelhalter har uppmätts på flera platser i hela Sverige. En sannolik orsak är det torra värdet som kan ha bidragit till ökad resuspension av partiklar. Den högsta dygnsmedelvärdet uppmättes den 31 januari till 102 µg/m³ (Figur 8 & Tabell 4).



Figur 8. Uppmätta dygnsmedelvärden av PM₁₀ i Gårda under kalenderår 2022 jämfört med MKN för dygnsmedelvärde.

Tabell 6. Medelvärden för PM₁₀ samt antal dygn som överskred MKN, ÖUT, NUT och miljömålet vid stationen Gårda under kalenderår 2022. Röda siffror indikerar överträdelser.

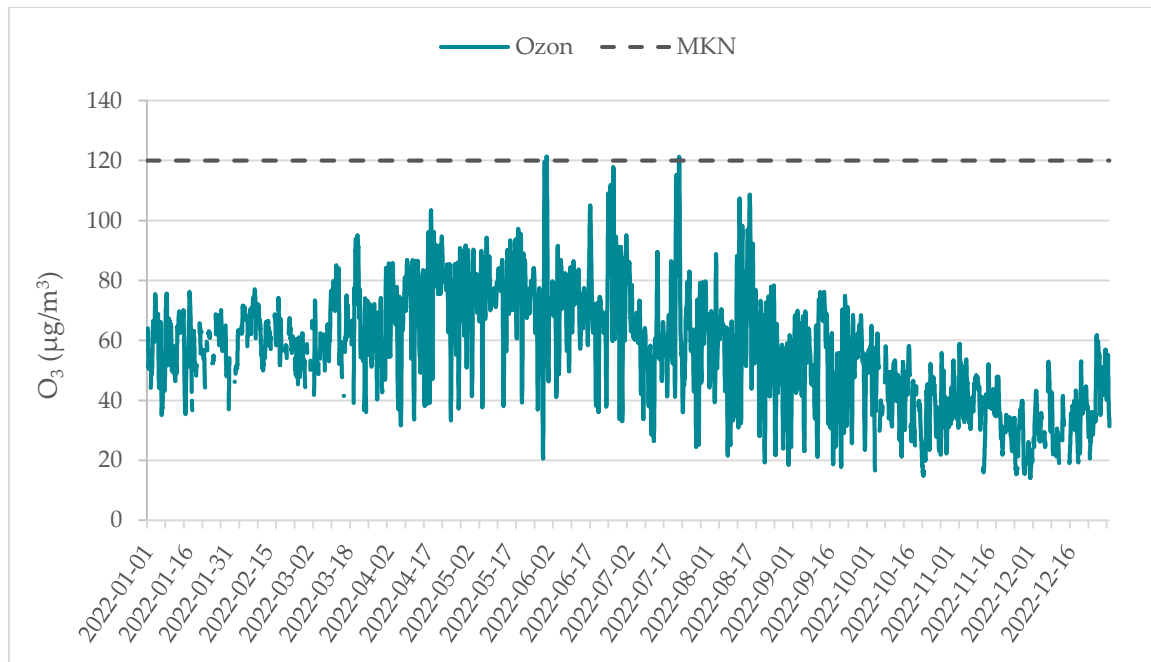
Månad	PM ₁₀ -halt	Antal dygns överskridande			
	Medelvärde (µg/m ³)	MKN* (50 µg/m ³)	ÖUT* (35 µg/m ³)	NUT* (25 µg/m ³)	Miljömål* (30 µg/m ³)
Januari	29	4	9	14	9
Februari	25	1	4	12	6
Mars	66	23	31	31	31
April	32	4	11	20	14
Maj	22	0	2	11	6
Juni	18	0	0	1	0
Juli	16	0	0	3	1
Augusti	19	0	0	3	0
September	14	0	0	0	0
Oktober	19	0	0	2	0
November	18	1	2	2	2
December	21	1	3	7	5
Totalt januari-december	25	34	62	106	74

* får överskridas max 35 dygn per år.

Uppmätta halter av ozon

Årsmedelvärdet för ozon under kalenderår 2022 vid Mölndals Bro uppgick till 57 µg/m³ vilket var betydligt högre än föregående år (45 µg/m³), sannolikt som konsekvens av ett varmt år. MKN räknat som ett glidande 8-timmarsvärde (120 µg/m³) har endast överskridits under två dygn. Däremot överskreds miljömålets preciseringar, både för ozonhalter räknade som glidande 8-timmarsmedelvärde (70 µg/m³) och timmedelvärde (80 µg/m³), vid 156 respektive 1098 tillfällen under 2022 vilket också är betydligt fler gånger än 2021.

Det högsta timmedelvärdet under året var 135 µg/m³ och uppmättes den 26 juni. Det högsta 8-timmarsmedelvärdet uppmättes till 121 µg/m³ den 21 juli (Figur 9 & Tabell 5) som en sannolik konsekvens av att detta var det varmaste dygnet under året enligt temperaturmätningar från Femman.



Figur 9. Uppmätta glidande 8-timmarsmedelvärden av ozon vid Mölndals Bro under kalenderår 2022.

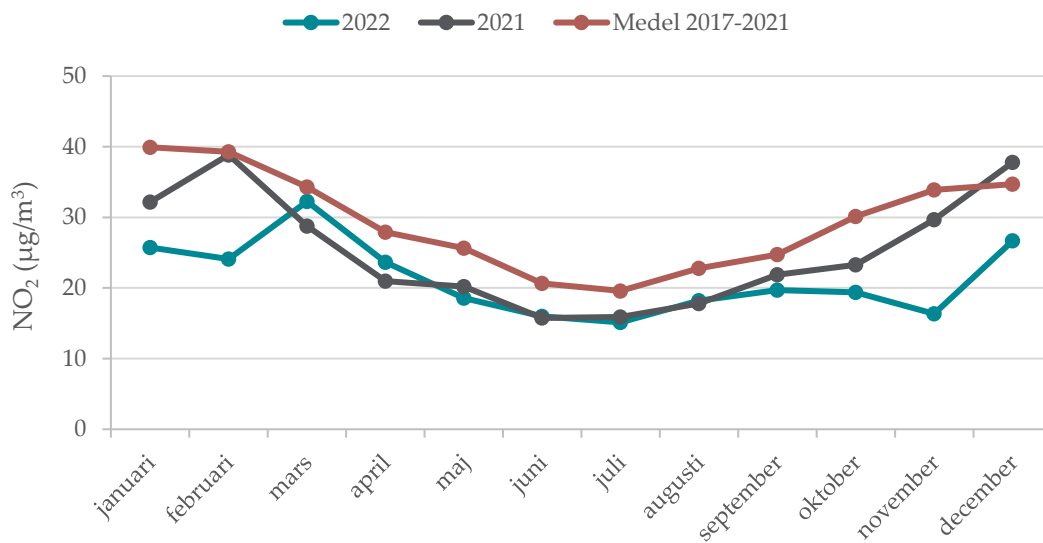
Tabell 7. Medelvärden av ozon samt antal överskridanden av MKN och miljömålet avseende glidande 8-timmarsmedelvärde samt miljömålet avseende timmedelvärde vid Mölndals Bro under kalenderår 2022.

Månad	Antal dygn som överskridit 8-timmarsmedelvärde		Timmars överskridande	Ozonhalt
	MKN (120 µg/m ³)	Miljömål (70 µg/m ³)	Miljömål (80 µg/m ³)	Medelvärde (µg/m ³)
Januari	0	5	4	58
Februari	0	7	8	61
Mars	0	16	69	63
April	0	29	310	72
Maj	0	31	286	75
Juni	1	29	211	73
Juli	1	16	122	63
Augusti	0	16	83	58
September	0	7	5	51
Oktober	0	0	0	40
November	0	0	0	36
December	0	0	0	35
Totalt januari-december	2	156	1098	57

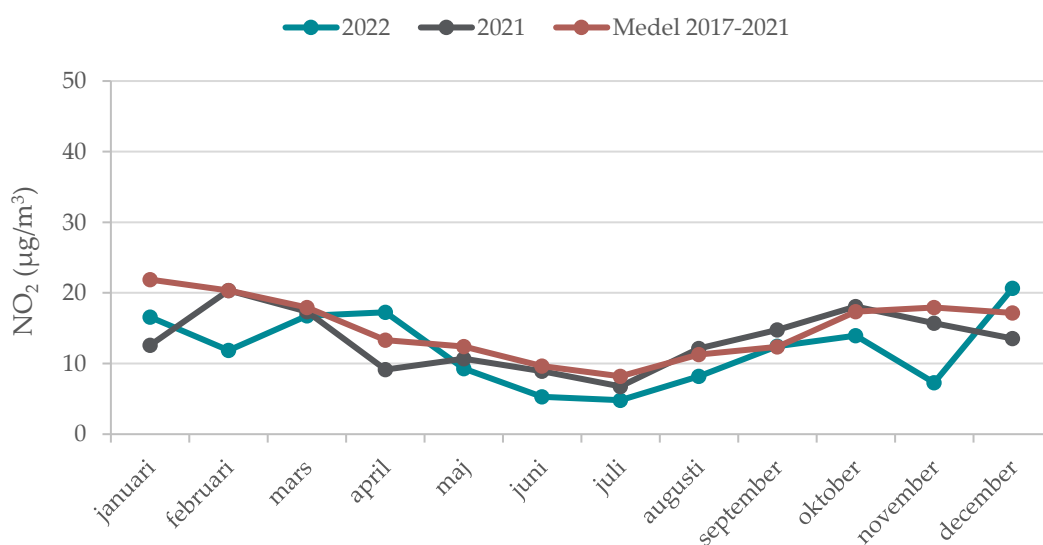
Mellanårsvariation i halter av NO₂ och PM₁₀

Vid Gårda har månadsmedelvärdena för NO₂ år 2022 generellt varit lägre än de genomsnittliga månadsmedelvärdena för de senaste fem åren. Under mars och april månad var halterna 2022 högre än motsvarande månadsmedelvärde för 2021 och under sommarmånaderna låg halterna i på samma nivå som under det föregående året (Figur 10).

Vid Mölndals Bro var NO₂-halterna under 2022 högre än de för 2021 under januari, april och december månad. Under resterande månader var halterna år 2022 lägre jämfört med 2021 med undantag för mars månad då halterna för de båda åren var lika höga. Under april och december var halterna 2022 högre än de genomsnittliga månadsmedelvärdena för de senaste fem åren men övriga månader var halterna generellt lägre år 2022 (Figur 11).

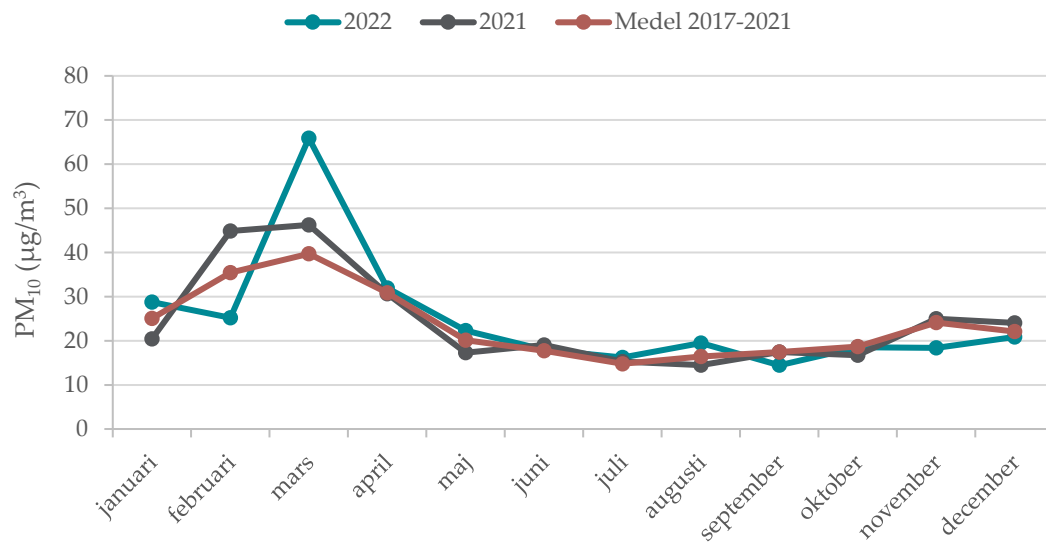


Figur 10. Månadsmedelvärden för NO₂ under kalenderår 2022 jämfört med månadsmedelvärdena för 2021 samt de genomsnittliga månadsmedelvärdena för åren 2017 - 2021 i Gårda.



Figur 11. Månadsmedelvärden för NO₂ under kalenderår 2022 jämfört med månadsmedelvärdena för 2021 samt de genomsnittliga månadsmedelvärdena för åren 2017 - 2021 vid Mölndals Bro.

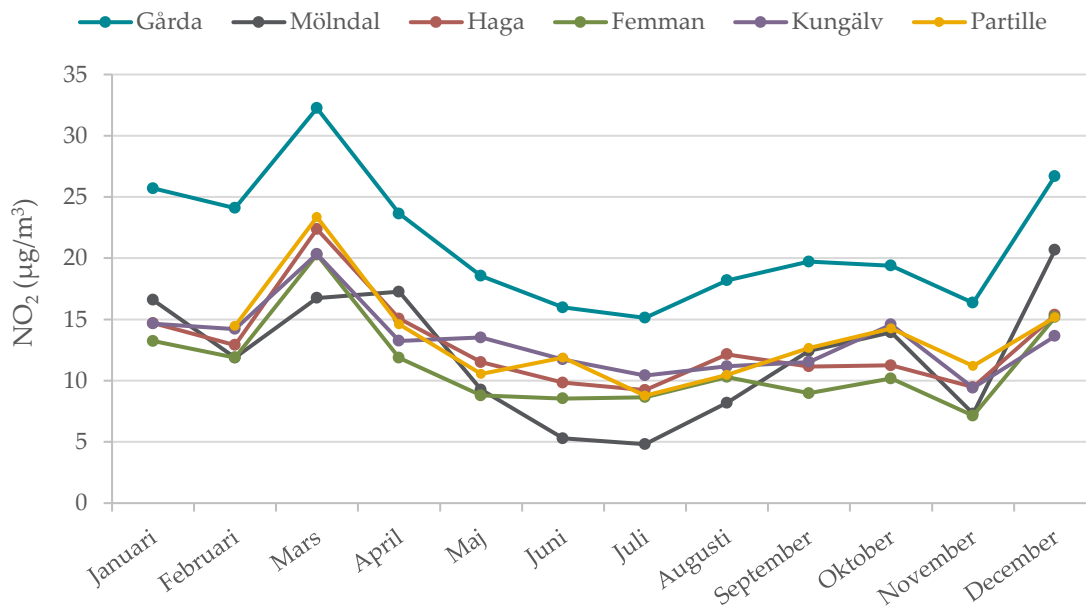
Månadsmedelvärdena för PM₁₀ under 2022 har generellt legat på samma nivå som under det föregående året och de genomsnittliga månadsmedelvärdena för de senaste fem åren. Under mars månad var halterna år 2022 dock betydligt högre. I februari, september, november och december var halterna lägre för 2022 än de motsvarande månadsmedelvärdena för 2021 och de genomsnittliga månadsmedelvärdena för de senaste fem åren (Figur 12).



Figur 12. Månadsmedelvärden för PM₁₀ under kalenderår 2022 jämfört med månadsmedelvärdena för 2021 samt de genomsnittliga månadsmedelvärdena för åren 2017 - 2021 i Gädda.

Jämförelse av halterna av NO₂ och PM₁₀ vid mätstationerna i Göteborg och Mölndal

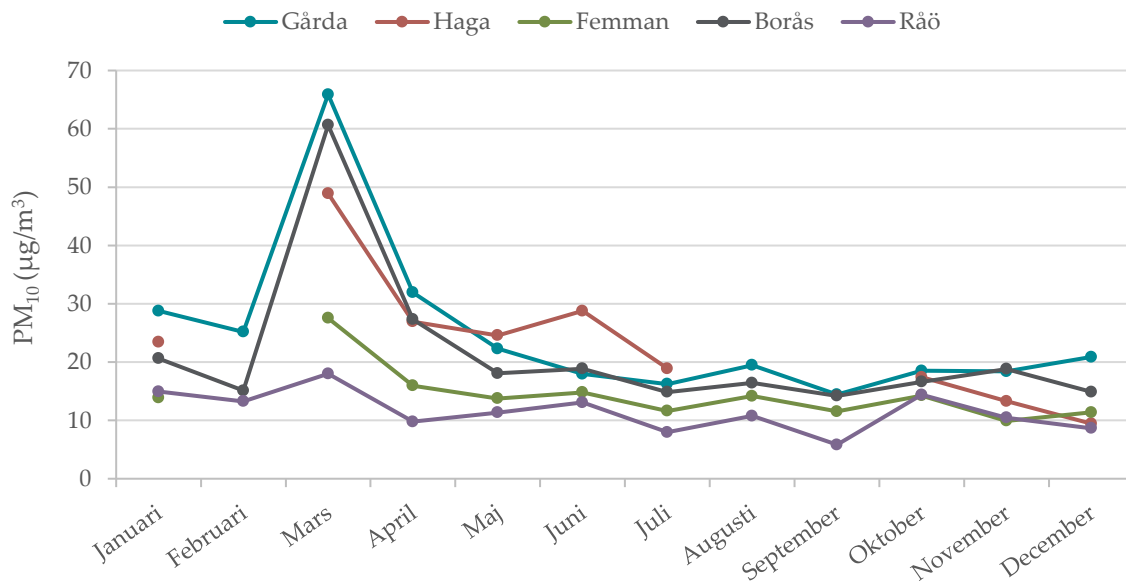
Under år 2022 uppmättes högst årsmedelvärde av NO₂ vid Gårda (21 µg/m³), följt av Haga, Kungälv och Partille (13 µg/m³) och därefter Mölndal (12 µg/m³) och Femman (11 µg/m³). Bortsett från Gårda så uppmättes det högsta månadsmedelvärdet i Partille i mars månad som också var den månad då samtliga stationer, förutom Mölndal, uppmätte högst månadsmedel under år 2022. Det lägsta månadsmedelvärdet uppmättes i Mölndal i juli månad (Figur 13).



Figur 13. Jämförelse av NO₂-halterna vid de kontinuerliga mätstationerna i Göteborg och Mölndal samt kommunernas mätningar i Partille och Kungälv under kalenderår 2022.

De högsta månadsmedelvärdena av PM₁₀ uppmättes generellt i Gårda med undantag i mellan maj-juli då Haga uppmätte högst halter. Från och med juni och året ut var halterna i Gårda ungefär lika höga som i Borås. Månadsmedelvärdena vid bakgrundsstationen Råö var lägst av alla stationer fram till oktober månad då halterna låg ungefär på samma nivå som Femman och Haga.

På grund av instrumentfel vid Femman under februari månad, som också påverkade kalibreringen av de uppmätta halterna vid Haga, kunde inte dessa partikeldata redovisas. Likaså har instrumentfel lett till att ingen partikeldata har kunnat inhämtas från Haga för månaderna augusti och september (Figur 14).

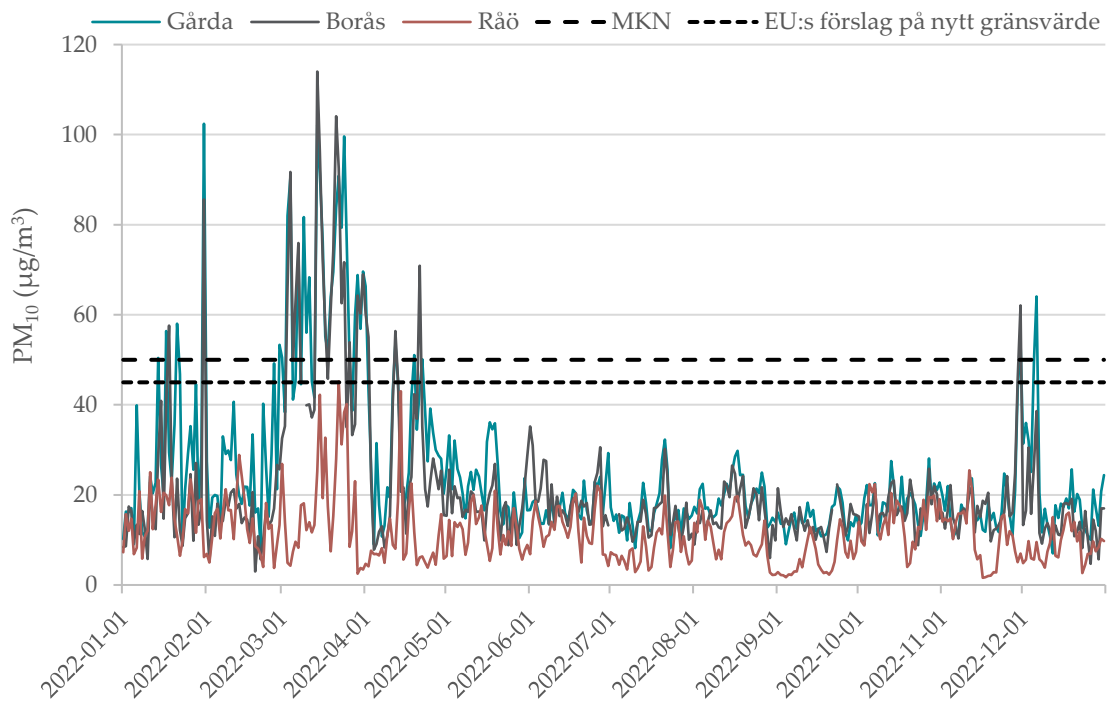


Figur 14. Jämförelse av PM₁₀-halterna vid de kontinuerliga mätstationerna i Göteborg, vid Kungsgatan i Borås samt i bakgrundsluft vid Råö under kalenderår 2022.

Vid jämförelse av kontinuerliga partikelmätningar mellan gaturum i Gårda och Borås kunde man konstatera att partikelhalterna följde varandra relativt väl under 2022 (Figur 15). Gårda påvisade över lag högst halter och det högsta dygnsmedelvärdet uppgick till 102 µg/m³ den 31 januari. Årsmedelvärdet för 2022 beräknades till 25 µg/m³ i Gårda och till 21 µg/m³ och 12 µg/m³ i Borås respektive vid Råö.

Jämfört med bakgrundstationen Råö förekom störst skillnad i halter under mars och april månad (Figur 15). De högre halterna vid stationerna i Gårda och Borås, som båda ligger nära trafikerade vägar, skulle kunna förklaras av högre en grad av resuspension av partiklar under våren som dammar när de omgivande vägbanorna torkar upp. Under mars 2022 uppmättes även rekordhög halter under vid fler stationer i Sverige vilket talar för att de höga halterna inte endast är en konsekvens av lokala utsläppskällor. Bland annat kan det torra vädret ha spelat en avgörande roll och bidragit till mer damning. Vidare förekom det i mitten av mars en intransport med sand från Sahara över Sverige vilket har påverkat partikelhalterna vid ett flertal mätstationer.

De lägre halterna vid Råö under mars och april månad skulle dessutom kunna orsakas av de dominerande nordliga och nordostliga vindarna under denna period som rimligtvis inte för med sig lika mycket långdistanstransporterade partiklar och saltpartiklar från havet jämfört med de sydliga och sydvästliga vindarna som dominerade under året.



Figur 15. Uppmätta dygnsmedelvärden av PM₁₀ i Gårda, Kungsgatan i Borås och vid Råö under kalenderår 2022.



Referenslista

COM (2022) 542 final. Proposal for a Directive of the European Parliament and the Council on ambient air quality and cleaner air for Europe.

Luftvårdsförbundet i Göteborg, 2021. Ren regionluft Program för samordnad kontroll 2022-2026.

NFS 2019:9 Naturvårdsverkets föreskrifter om kontroll av luftkvalitet, beslutade den 5 december 2019.

DS 2012:13 Regeringskansliet. Svenska miljömål – preciseringar av miljökvalitetsmålen och en första uppsättning etappmål.

SFS 2010:477 Luftkvalitetsförordningen (utfärdad den 27 maj 2010). Ändrad: t.o.m. SFS 2020:822 Förordning om ändring i luftkvalitetsförordningen (2010:477).

WHO (2021) WHO global air quality guidelines. Particulate matter (PM_{2.5} and PM₁₀), ozone, nitrogen dioxide, sulfur dioxide and carbon monoxide. Geneva: World Health Organization.

Bilaga 1. Miljökvalitetsnormer och miljömål gällande NO₂ och PM₁₀

Regeringens förordning om miljökvalitetsnormer för luft (MKN) trädde i kraft den 1 januari 1999. Förordningen (SFS 2010:477), inbegriper förekomst och halt i luft av NO₂, SO₂, partiklar (PM₁₀ och PM_{2.5}), bensen, kolmonoxid (CO), ozon (O₃), metallerna arsenik (As), kadmium (Cd), bly (Pb) och nickel (Ni) samt benso(a)pyren. MKN baseras på helår. I Tabell B1:1, B1:2, B1:3 samt B1:4 presenteras gällande MKN respektive övre- och nedre utvärderingströsklar (ÖUT respektive NUT) för NO₂ och PM₁₀. I B1:5 presenteras miljökvalitetsmålets preciseringar.

Tabell B1:1. Miljökvalitetsnorm för NO₂ i utomhusluft, värden som inte får överskridas.

För skydd av människors hälsa		
Medelvärdestid	Värde	Anmärkning
1 timme	90 µg/m ³	Värdet får inte överskridas mer än 175 timmar per år (98-percentil)
1 dygn	60 µg/m ³	Värdet får inte överskridas mer än 7 dygn per år (98-percentil)
1 år	40 µg/m ³	aritmetiskt medelvärde
För skydd av vegetation		
Medelvärdestid	Värde	Anmärkning
1 år	30 µg/m ³	aritmetiskt medelvärde av NO _x

Tabell B1:2. Miljökvalitetsnormer för PM₁₀ i utomhusluft, värden som inte får överskridas.

För skydd av människors hälsa		
Medelvärdestid	Värde	Anmärkning
1 dygn	50 µg/m ³	Värdet får inte överskridas mer än 35 dygn per år (90-percentil)
1 år	40 µg/m ³	aritmetiskt medelvärde

Tabell B 1:3. Miljökvalitetsnormen för ozon i utomhusluft som ska eftersträvas till skydd för människors hälsa.

För skydd av människors hälsa		
Medelvärdestid	Värde	Anmärkning
8 timmar	120 µg/m ³	högsta halt som glidande 8-timmars medelvärde under ett dygn

Tabell B 1:4. Utvärderingströsklar för NO₂ och PM₁₀.

Förorening	Period	Utvärderingströsklar	
		Nedre (NUT)	Övre (ÖUT)
Kvävedioxid (NO ₂)	1 timme*	60 % (54 µg/m ³)	80 % (72 µg/m ³)
	1 dygn*	60 % (36 ")	80 % (48 ")
	1 år	65 % (26 ")	80 % (32 ")
	1 år (vegetation)	65 % (19.5 µg/m ³)	80 % (24 µg/m ³)
Partiklar (PM ₁₀)	dygn	50 % (25 µg/m ³)	70 % (35 µg/m ³)
	1 år	50 % (20 µg/m ³)	70 % (28 µg/m ³)

För att kunna styra utvecklingen på längre sikt har riksdagen även infört miljö kvalitetsmålets precisering (miljömål) för flera luftföroreningar, se Tabell B1:5. Miljömålen innebär i flera fall mera långtgående krav än miljö kvalitetsnormerna. Detta för att normerna ses som styrmedel för att uppnå miljömålen. Miljömål är till skillnad från miljö kvalitetsnormerna inte kopplade till lagstiftningen och innebär inte heller juridiska krav på att kommunerna skall övervaka.

Tabell B1:5. Preciseringar till miljö kvalitetsmål enligt svenska miljömål – preciseringar av miljö kvalitetsmålen och en första uppsättning etappmål (DS 2012:13, Regeringskansliet).

Förorening	Precisering
Kvävedioxid (NO ₂)	20 µg/m ³ som årsmedelvärde 60 µg/m ³ som timmedelvärde får överskridas max 175 timmar/år
Ozon (O ₃)	80 µg/m ³ som timmedelvärde 70 µg/m ³ som 8-timmarsmedelvärde 10 000 µg/m ³ under en timme beräknat som AOT40 under perioden april - september
Partiklar (PM ₁₀)	15 µg/m ³ som årsmedelvärde 30 µg/m ³ som dygnsmedelvärde, får överskridas max 3 dygn.

Tabell B1:6. WHO:s nya riktvärden och förslag om nya gränsvärden i EU:s luftkvalitetsdirektivet avseende NO₂, och partiklar (PM₁₀ och PM_{2,5}).

Förorening	För skydd av människors hälsa		
	Period	WHO:s nya riktvärden (2021)	Förslag på nya gränsvärden i EU-direktivet.
Kvävedioxid (NO ₂)	<i>Medelvärdestid</i>	<i>Värde</i>	<i>Värde</i>
	1 timme	200 µg/m ³	200 µg/m ^{3**}
	1 dygn	25 µg/m ³	50 µg/m ^{3*}
	1 år	10 µg/m ³	20 µg/m ³
Partiklar (PM ₁₀)	<i>Medelvärdestid</i>	<i>Värde</i>	<i>Värde</i>
	1 dygn	45 µg/m ³	45 µg/m ^{3*}
	1 år	15 µg/m ³	20 µg/m ³
Partiklar (PM _{2,5})	<i>Medelvärdestid</i>	<i>Värde</i>	<i>Värde</i>
	1 dygn	15 µg/m ³	25 µg/m ^{3*}
	1 år	5 µg/m ³	10 µg/m ³

*18 dygns överskridande per kalenderår, ** en timmes överskridande per kalenderår.



