

Rapport
Mätresultat av
luftkvalitetsmätningar under april-
juni 2024

Luftvårdsförbundet i Göteborgsregionen
2024-10-29



Rapport

Luftkvalitetsmätningar Q2 2024, april-juni

Kund

Luftvårdsförbundet i Göteborgsregionen
Anders Personsgatan 8
416 64 Göteborg
Org. nr: 802511-0365

Konsult

Ensucon AB
Pusterviksgatan 15
413 01 Göteborg
Tel: +46 793 37 99 83
www.ensucon.se
Org. nr. 559161-3608

Uppdragsledare

Salar Valinia
Tel: +46 721 73 72 98
salar.valinia@ensucon.se

Handläggare

Marius Hildén
Tel: +46 760 50 67 63
marius.hilden@ensucon.se

Lina Oskarsson
Tel: +46 723 01 98 48
lina.oskarsson@ensucon.se

Projektnummer:

211345

Upprättad av:

Marius Hildén, Lina Oskarsson

Datum:

2024-10-29

Granskad av:

Salar Valinia

Version

1.0

INNEHÅLL

ADMINISTRATIVA UPPGIFTER	3
FÖRKORTNINGAR	4
1 INLEDNING OCH SYFTE	5
2 BEDÖMNINGSGRUNDER	6
2.1 Miljökvalitetsnormer (MKN)	6
2.2 Framtida förändringar i EU	6
3 UTFÖRANDE	7
3.1 Mätstationer	7
3.2 Mätperiod, mätfrekvens och parametrar	7
3.3 Kvalitetssäkring av data	8
4 RESULTAT	8
4.1 Dataunderlag	8
4.1.1 Tidsträckning och datafångst	8
4.1.2 Avvikelser	9
4.2 Meteorologi	9
4.2.1 Nederbörd	9
4.2.2 Temperatur	11
4.2.3 Vind	11
4.3 PM ₁₀	12
4.4 NO ₂	13
4.5 Ozon	15
5 JÄMFÖRELSE UPPMÄTTA HALTER MOT ANDRA STATIONER I GÖTEBORG OCH MÖLNDAL	16
5.1 PM ₁₀	16
5.2 NO ₂	16
5.3 Ozon	17
REFERENSER	18

ADMINISTRATIVA UPPGIFTER

Verksamhetsutövare och sökande: Luftvårdsförbundet i Göteborgsregionen

Organisationsnummer: 802511-0365

Adress: Anders Personsgatan 8, 416 64 Göteborg

Kommun och län: Göteborg, Västra Götaland

Miljökonsult: Ensucon AB
Pusterviksgatan 15
413 01 Göteborg

Kontaktperson: Salar Valinia

Telefon, e-post: +46 721 73 72 98, salar.valinia@ensucon.se

FÖRKORTNINGAR

MKN	Miljökvalitetsnorm. Gränsvärden som lagligen inte får överskridas. MKN finns för exempelvis luft och vatten.
LVF	Luftvårdsförbundet (avser i denna rapport LVF i Göteborgsregionen).
NUT	Nedre utvärderingströskel. Halt som om den överskrids innebär vissa krav på uppföljning och utvärdering/åtgärd.
ÖUT	Övre utvärderingströskel. Halt som om den överskrids innebär vissa krav på uppföljning och utvärdering/åtgärd.
PM10	Particulate matter. Mått på partiklar som har en diameter under 10 mikrometer. Anges i $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Partiklar mindre än detta kan tas sig in i lungorna hos människor.
O ₃	Ozon.
NO	Kväveoxid.
NO ₂	Kvävedioxid. Gas som bland annat bildas vid förbränning av kvävehaltiga bränslen.
NO _x	Kväveoxider. Summan av gaserna NO och NO ₂ . NO bildas liksom NO ₂ främst vid förbränningsprocesser.
ppb/ppm	Parts per billion/parts per million. Mätenhet där antalet partiklar räknas. För att erhålla en koncentration av exempelvis NO ₂ i $\mu\text{g}/\text{m}^3$ kan en omvandlingsfaktor användas.

1 INLEDNING OCH SYFTE

Luftvårdsförbundet i Göteborgsregionen (LVF) utför kontinuerliga luftmätningar av kväveoxider (NO , NO_2 och NO_x), partiklar (PM_{10}) och ozon (O_3) på olika platser runtom i Göteborgsregionen. Under mätperiod Q2 2024 mäts kväveoxider vid två stationer; Gårda (Tritongatan) och Mölndals Bro. Partiklar mäts vid station Gårda. Ozon mäts vid station Mölndals Bro. Syftet med mätningarna är att övervaka och informera om den regionala luftkvaliteten samt att kartlägga halterna i förhållande till miljökvalitetsnormerna (MKN) för utomhusluft enligt luftkvalitetsförordningen SFS 2010:477.

Ensucon ombesörjer på uppdrag av LVF driften av mätstationerna samt utvärdering, kvalitetssäkring och rapportering av mätdata under 2024. LVF ansvarar för att MKN följs upp i samverkansområdet. Luftövervakningen ger även underlag för bedömning av miljö- och hälsoeffekter för samverkansområdet.

I föreliggande rapport presenteras mätresultaten för kvävedioxid (NO_2), partiklar (PM_{10}) och ozon (O_3) från stationerna i Gårda och Mölndals Bro under det andra kvartalet (april-juni) år 2024. Resultaten jämförs med resultat från tidigare års mätningar samt resultat från andra mätstationer i Göteborgs stad (stationerna Haga och Femman) under motsvarande period. Samtliga stationers lokalisering visas i Figur 1.



Figur 1. Mätstationer (modifierad karta från Lantmäteriet, 2024).

2 BEDÖMNINGSGRUNDER

2.1 Miljökvalitetsnormer (MKN)

I Tabell 1 anges de MKN som använts för utvärdering av mätdata. MKN anges för uppmätta parametrar (PM₁₀, NO₂ och O₃).

För PM₁₀ finns MKN för årsmedelvärde och även för dygnsmedel som endast får överskridas ett visst antal gånger per år (35 dygn). För NO₂ finns MKN för årsmedelvärde, dygnsmedelvärde och timmedelvärderna. För O₃ finns MKN för 8-timmarsmedelvärde.

För PM₁₀ och NO₂ finns även nedre och övre utvärderingströsklar (NUT och ÖUT). Dessa används för utvärdering tillsammans med MKN där de hjälper till att avgöra lämplig omfattning av objektiv skattning, mätning och åtgärder.

Tabell 1. MKN för PM₁₀, NO₂ och O₃, inklusive nedre och övre utvärderingströskel. Värden i tabellen är vid datum för rapportens upprättande gällande MKN (september 2024).

Förorening	Medelvärdesperiod	MKN	ÖUT	NUT	Notering
PM ₁₀	År	40 µg/m ³	28 µg/m ³	20 µg/m ³	
	Dygn	50 µg/m ³	35 µg/m ³	25 µg/m ³	Får överskridas max 35 dygn/år
NO ₂	År	40 µg/m ³	24 µg/m ³	19,5 µg/m ³	
	Dygn	60 µg/m ³	48 µg/m ³	36 µg/m ³	Får överskridas max 7 dygn/år
	Timme	90 µg/m ³	72 µg/m ³	54 µg/m ³	Får överskridas max 175 gånger/år. Förutsatt att 200 µg/m ³ inte överskrids mer än 18 gånger/år.
O ₃	8 timmar	120 µg/m ³	-	-	

2.2 Framtida förändringar i EU

Förhandlingar om nya gränsvärden för luftkvalitetsstandarder (Air Quality Standards) pågår för närvarande inom EU. Dessa uppdaterade gränsvärden innebär en sänkning mot nu gällande värden och syftet är att bättre leva upp till WHO:s nya uppdaterade hälsobaserade riktvärden för luftkvalitet från 2021 (WHO, 2021).

Tabell 2. Förslag till nya riktvärden för PM₁₀ och NO₂.

Förorening	Medelvärdesperiod	Riktvärde	Notering
PM ₁₀	År	20 µg/m ³	
	Dygn	45 µg/m ³	Får överskridas max 18 dygn/år
NO ₂	År	20 µg/m ³	
	Dygn	50 µg/m ³	Får överskridas max 18 dygn/år
	Timme	200 µg/m ³	Får överskridas max 3 gånger/år.

3 UTFÖRANDE

3.1 Mätstationer

Under kvartal 2 2024 har luftkvalitetsdata hämtats från 2 kontinuerliga mätstationer. 2 stationer ägs av LVF. I Tabell 3 redovisas placering och vilka parametrar som mätts vid respektive station tillsammans med annan relevant information om mätstationen.

Samtlig använd utrustning är godkänd av Referenslaboratoriet i Sverige (Referenslaboratoriet, 2024).

Tabell 3. Mätstationer. Lokalisering av mätstationer kan ses i Figur 1.

Mätstation	Placering	Parametrar	Mätinstrument	Ägare/drifansvar
Gårda, Tritongatan	Gaturum, höjd 2-3 m	PM ₁₀ , NO, NO ₂	TEOM1400ab, Thermo 42i (kemiluminiscens)	LVF/Ensucon
Mölnbals Bro	Gaturum, höjd 3-4 m	NO ₂ , SO ₂	DOAS	LVF/Ensucon
Mölnbals Bro (väderstation)	Takstation, höjd 15-20 m	Temperatur, vindriktning, vindhastighet		LVF/Ensucon
Femman	Urban bakgrund	PM ₁₀ , PM _{2,5} , NO, NO ₂ , NO _x	TEOM, kemiluminiscens	Göteborgs Stad/Miljöförvaltningen
Femman, (väderstation)	Takstation, höjd ca 35 m	Temperatur, vindriktning, vindhastighet		Göteborgs Stad/Miljöförvaltningen
Haga	Gaturum	PM ₁₀ , PM _{2,5} , NO, NO ₂ , NO _x	TEOM, kemiluminiscens	Göteborgs Stad/Miljöförvaltningen

3.2 Mätperiod, mätfrekvens och parametrar

Mätning har skett under perioden 2024-04-01 till 2024-06-30. Sammanställning av mätparametrar återfinns i Tabell 4 nedan.

Tabell 4. Parametrar som inhämtas och från vilka stationer.

Parameter	Enhet	Mätfrekvens	Stationer	Notering
PM ₁₀	µg/m ³	1 mätning/minut	Gårda	
NO ₂	ppb eller µg/m ³	1 mätning/minut	Gårda Mölnbals Bro	Omvandlingsfaktor på 1,91 (Reflab, 2023) för att göra om från ppb till µg/m ³ . (1 ppb=1,91 µg/m ³).
O ₃	µg/m ³	1 mätning/minut	Mölnbals Bro	
Temperatur	°C	1 mätning/timme	Femman	
Nederbörd	mm	1 mätning/timme	Femman	
Vindhastighet	m/s	1 mätning/timme	Femman	
Vindriktning	Grader (°)	1 mätning/timme	Femman	

3.3 Kvalitetssäkring av data

Innan beräkning av medelvärden och överskridanden behöver data kvalitetssäkras. Detta innebär att data valideras och antingen räknas som ett godkänt mätvärde eller förkastas. Genomförandet vid kvalitetssäkringen har följt rekommendationer i *Luftguiden* och Bilaga 5 i *Luftguiden* (Naturvårdsverket, 2019) där preciseras hur data ska hanteras. Data över den negativa detektionsgränsen räknas med, vilket innebär att negativa värden inte förkastas bara för att de är negativa. Underskrider dock värdet den negativa detektionsgränsen ska det förkastas och flaggas med ”-1”. Den negativa detektionsgränsen ska enligt Reflab sättas till det negativa värdet av den bestämda detektionsgränsen. I Tabell 5 visas koder som använts vid validering av mätdata.

Tabell 5. Koder som använts vid validering av data/dataflaggning. Utgår från Reflabs vägledning Harmonisering QA/QC (2020).

Status	Kod
Godkänd	1
Tekniskt fel eller saknar värde	-1
Utanför mätperiod	0
Godkänt värde, under detektionsgräns	2
Kalibrering eller underhåll av instrument	99

I denna rapport redovisas preliminärvaliderade data från LVF:s mätstationer för mätperioden april – juni 2024.

4 RESULTAT

4.1 Dataunderlag

4.1.1 Tidsträckning och datafångst

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

Tidstäckningen för alla mätstationer har varit 100 % under kvartal 2 (vilket även är kravet för kontinuerliga mätningar). Tidsträckningen motsvarar hela den planerade mätperioden och innefattar inte bortfall under den perioden. Tidsintervallet är 1 april 2024 till 30 juni 2024. Datafångsten är den parameter som tar hänsyn till bortfall av data under mätperioden. Datafångsten för varje utvärderad parameter redovisas nedan. Kravet enligt Luftguiden (Naturvårdsverket, 2019) är för PM₁₀ och NO₂ 90 %. Utöver detta kan maximalt 5 % bortfall ske till följd av underhåll och kalibrering. Totalt motsvarar detta en datafångst på 85 %. Beräkning av datafångst har gjorts enligt ekvationen:

$$\text{Datafångst} = 100 * \frac{N_{\text{giltig}}}{N_{\text{mätperiod}}} \%$$

Där N_{mätperiod} motsvarar tidstäckningen och N_{giltig} är antalet mätningar som blivit godkända efter validering. Mätningar har gjorts med minutintervall. För att ett timmedel ska kunna beräknas för NO₂ och PM₁₀ behöver underlagsdata finnas för 75 % av tiden, d.v.s. minst 45 minuter. För att kunna beräkna ett dygnsmedel behöver data finnas för 18 timmar, dvs minst 75 %. I Tabell 6 nedan redovisas datafångsten för timmar och dygn för PM₁₀, NO₂ och O₃ för de olika stationerna under mätperioden.

Tabell 6. Antal godkända mätningar samt beräknad datafångst under perioden 1 april 2024–30 juni 2024.

Parameter	Station	Totalt antal timmar	Antal godkända timmar	Andel godkända timmar	Totalt antal dygn	Antal godkända dygn	Andel godkända dygn
PM ₁₀	Gårda	2 184 h	2 002 h	91,7 %	91 d	83 d	91,2 %
NO ₂	Gårda	2 184 h	1 739 h	79,6 %	91 d	71 d	78,0 %
	Mölndals Bro	2 184 h	2 144 h	98,2 %	91 d	89 d	97,8 %
O ₃	Mölndals Bro	2 184 h	2 156 h	98,7 %	91 d	89 d	97,8 %

4.1.2 Avvikelser

I Tabell 7 listas de perioder där 6 timmar eller mer i sträck saknar data eller data inte är godkända.

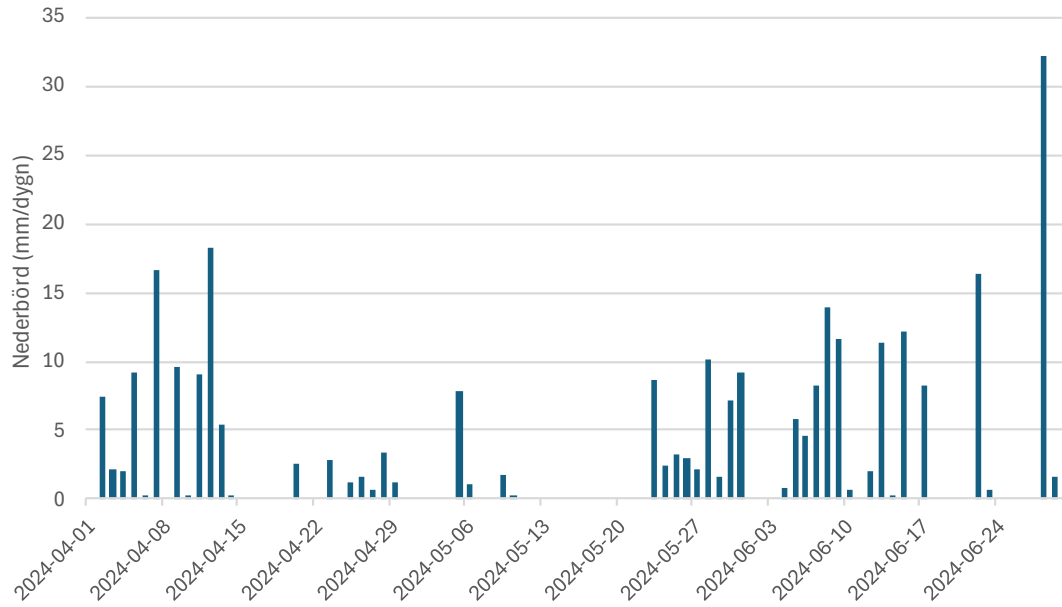
Tabell 7. Perioder där data inte erhållits från mätning.

Period	Station	Kod	Antal dygn, antal timmar	Parametrar	Orsak (om känd)
2024-04-02 kl 13:00 – 2024-04-03 kl 12:00	Mölndals Bro	-1	1 d 0 h	NO ₂	
2024-04-02 kl 13:00 – 2024-04-03 kl 07:00	Mölndals Bro	-1	0 d 19 h	O ₃	
2024-05-24 kl 00:00 – 2024-05-31 kl 11:00	Gårda	-1	7 d 11 h	PM ₁₀ , NO ₂	Säkringsfel.
2024-06-14 kl 15:00 – 2024-06-25 kl 12:00	Gårda	-1	10 d 21 h	NO ₂	Intern pump i Thermo 42i trasig.

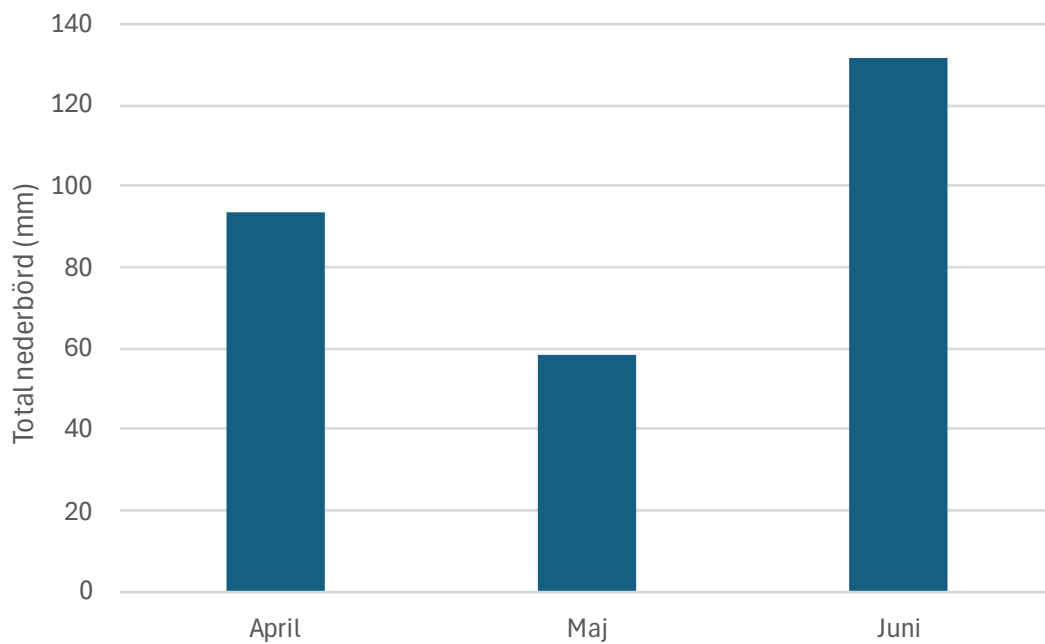
4.2 Meteorologi

4.2.1 Nederbörd

Den totala nederbörden under perioden april-juni uppgick till 284 mm. Detta är betydligt mer än motsvarande period föregående år (2023) då nederbördsmängden var 58 mm. Det dygn med störst nederbörd var 28 juni med en total nederbörd om 32,2 mm. I Figur 2 visas nederbörden per dygn för stationen Femman och i Figur 3 visas nederbörden per månad för samma station. Den månad med störst nederbörd var juni.



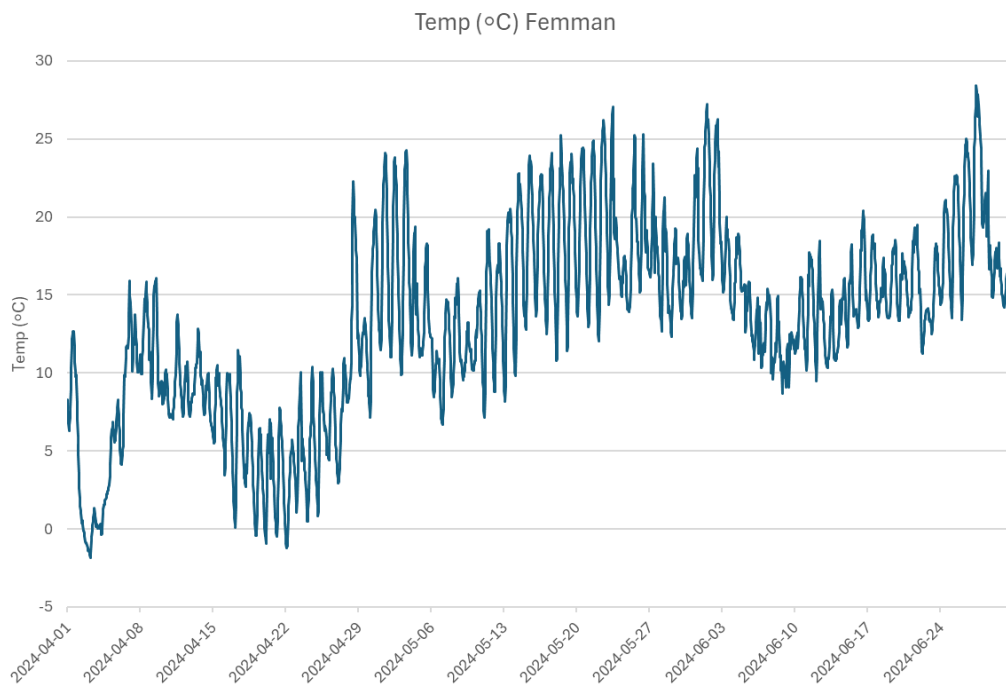
Figur 2. Nederbörd (i mm/dygn) under april-juni 2024 vid mätstation Femman.



Figur 3. Total nederbörd (i mm) per månad under april-juni 2024 vid mätstation Femman.

4.2.2 Temperatur

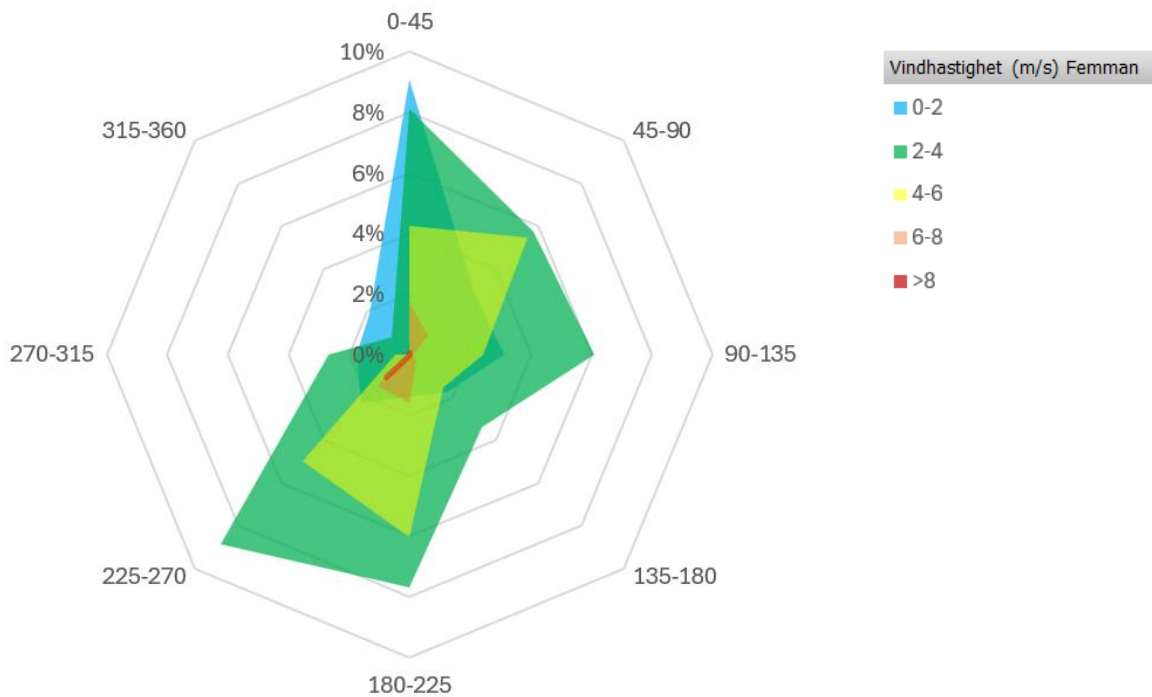
I Figur 4 visas temperatur under mätperioden. Medeltemperaturen var 13,3 °C för hela mätperioden.



Figur 4. Temperatur under april-juni 2024 vid mätstation Femman (temperatur/timme).

4.2.3 Vind

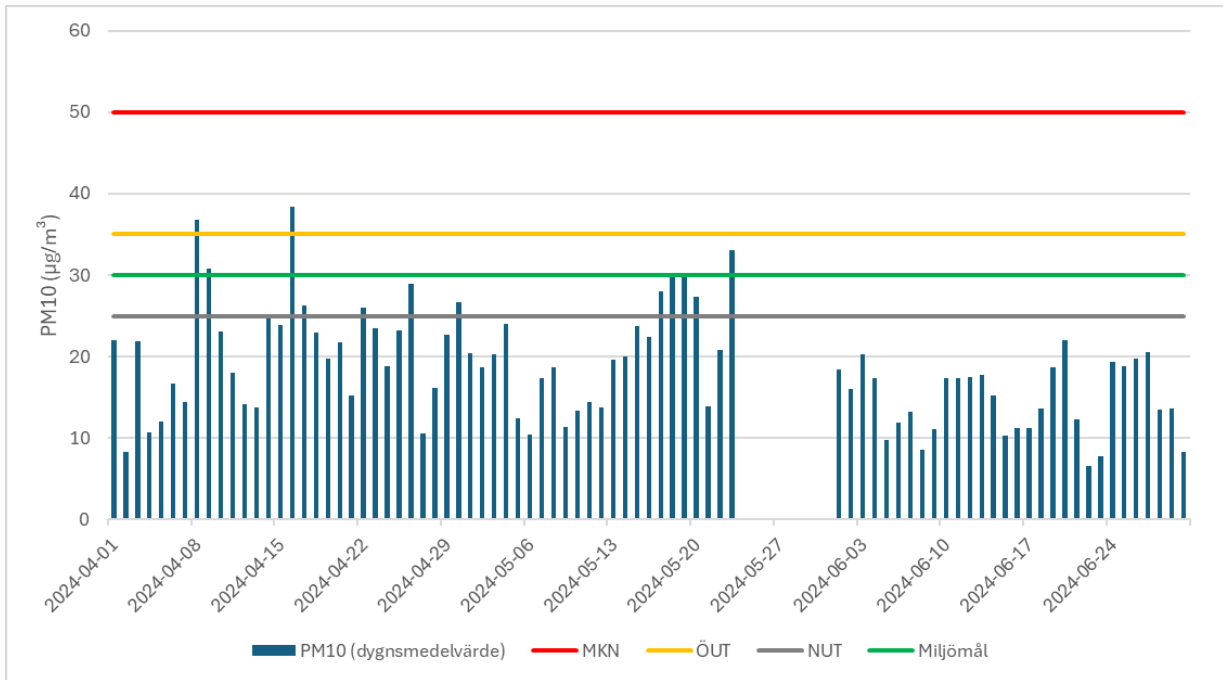
I Figur 5 visas vindriktning och vindhastighet sammanställt från väderdata från stationen Femman.



Figur 5. Vindros över vindriktning och vindhastighet från station Femman under april-juni 2024.

4.3 PM₁₀

Maximalt dygnsmedel för PM₁₀ uppmättes 2024-04-16 och uppgick till 38,38 µg/m³. Maximalt timmedel uppmätt under perioden är 119,42 µg/m³ och uppmättes 2024-04-30 kl 04. Se Figur 6 för uppmätta dygnsmedel under mätperioden. I Tabell 8 visas antalet dygnsöverskridanden för PM₁₀.



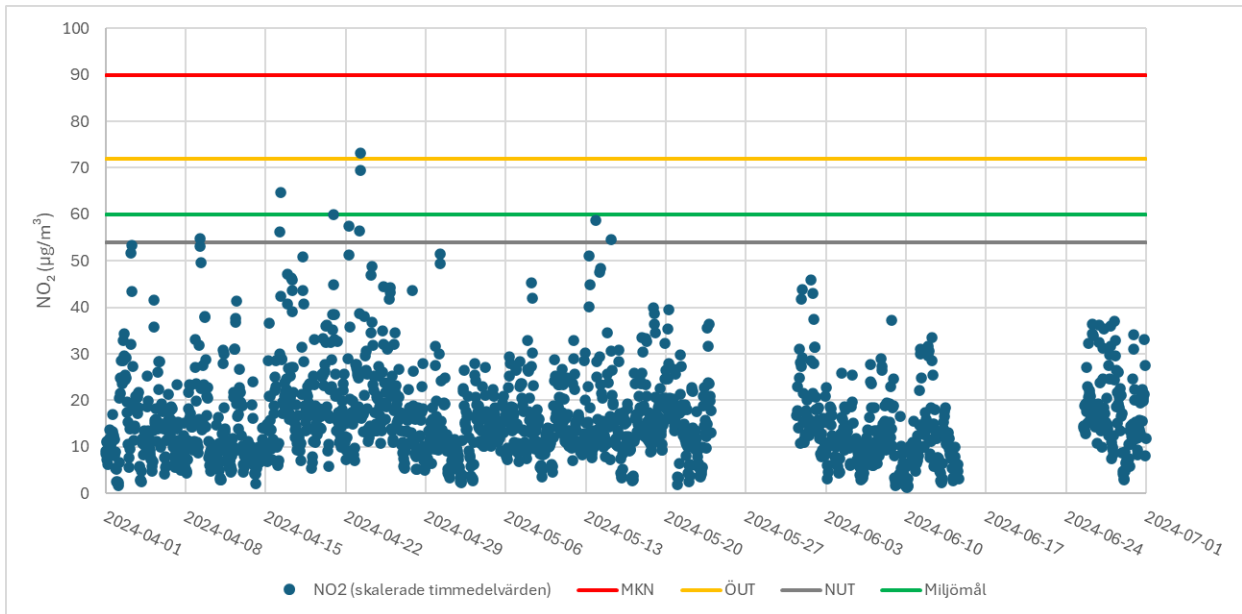
Figur 6. Dygnsmedelvärden för PM₁₀ (1 april 2024-30 juni 2024) vid mätstationen i Gårda. Halt anges i µg/m³.

Tabell 8. Antal dygnsöverskridanden för perioden 1 april 2024-30 juni 2024 för PM₁₀ för Gårda.

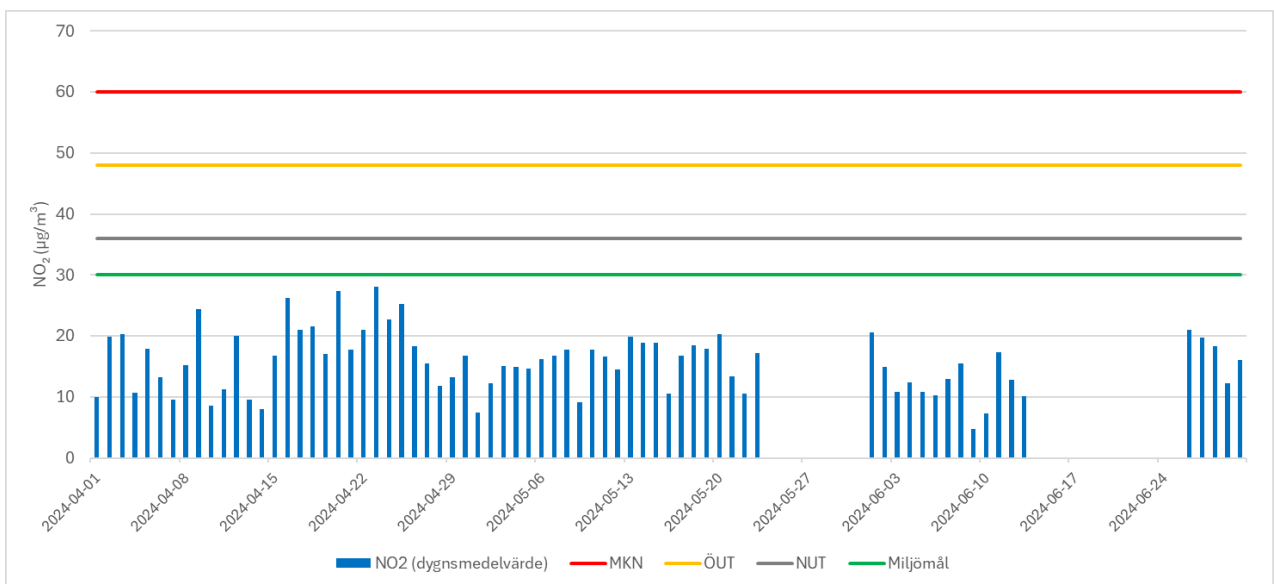
Mätstation	Tidsenhet	Antal överskridande max enligt MKN	Antal över MKN (50 µg/m ³)	Antal över ÖUT (35 µg/m ³)	Antal över NUT (25 µg/m ³)	Antal över Miljömålet (30 µg/m ³)
Gårda	Dygn	35	0	2	12	4

4.4 NO₂

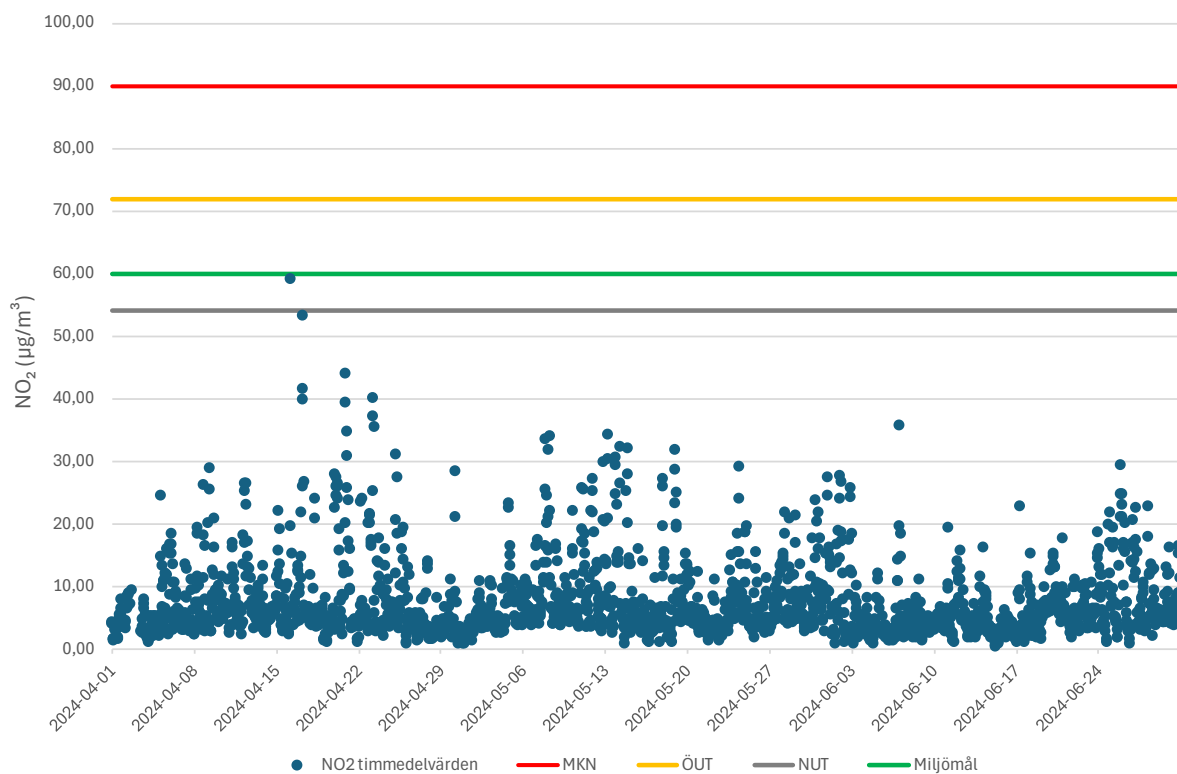
Beräknade dygnsmedelvärden för NO₂ för Gårda redovisas i Figur 8 och för Mölndals Bro i Figur 10. Beräknade timmedelvärden för NO₂ för Gårda redovisas i Figur 7 och för Mölndals Bro i Figur 9. Maximalt timmedel vid mätstation Gårda uppmättes till 73,15 µg/m³ den 2024-04-23 kl 07. Maximalt dygnsmedel uppgick till 28,08 µg/m³ vid Gårda och uppmättes 2024-04-23. Maximalt timmedel vid mätstation Mölndals Bro uppmättes till 59,9 µg/m³ den 2024-04-16 kl 06. Maximalt dygnsmedel uppgick till 18,12 µg/m³ vid Mölndals Bro och uppmättes 2024-04-20. Antalet överskridanden för respektive mätperiod med avseende på MKN för tim- och dygnsmedelvärden redovisas i Tabell 9 för båda mätstationerna.



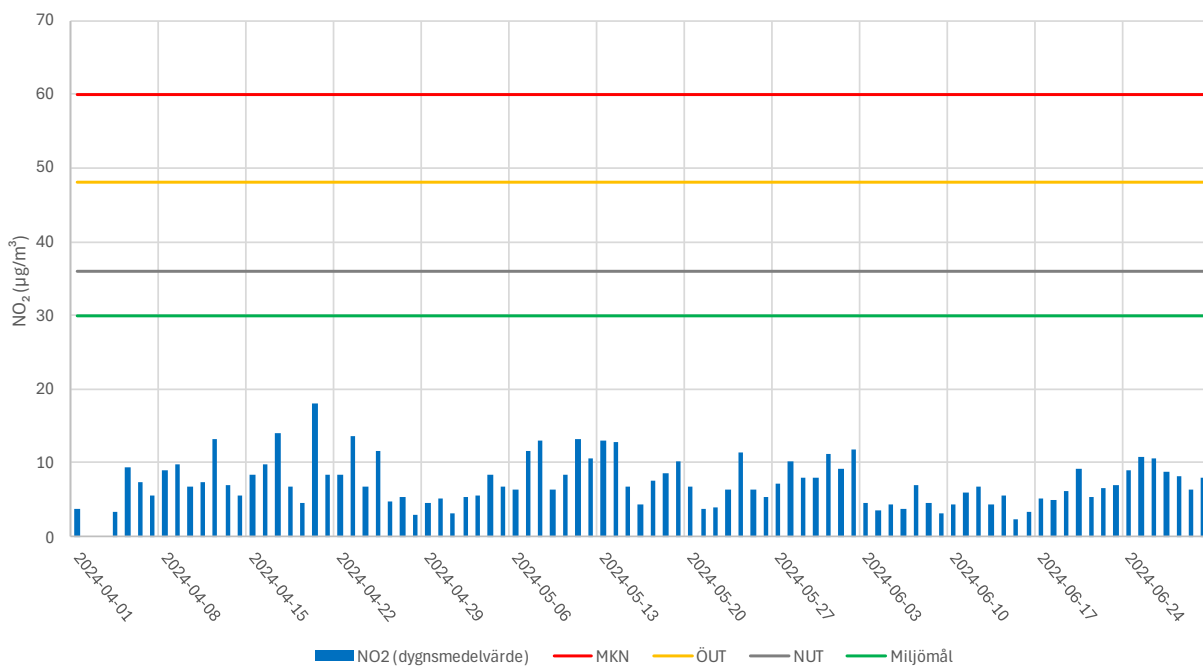
Figur 7. Timmedelvärden för NO₂ (1 april 2024-30 juni 2024) vid Gårda. Halt anges i µg/m³.



Figur 8. Dygnsmedelvärden för NO₂ (1 april 2024-30 juni 2024) vid Gårda. Halt anges i µg/m³.



Figur 9. Timmedelvärderna för NO₂ (1 april 2024-30 juni 2024) vid Mölndals Bro. Halt anges i µg/m³.



Figur 10. Dygnsmedelvärderna för NO₂ (1 april 2024-30 juni 2024) vid Mölndals Bro. Halt anges i µg/m³.

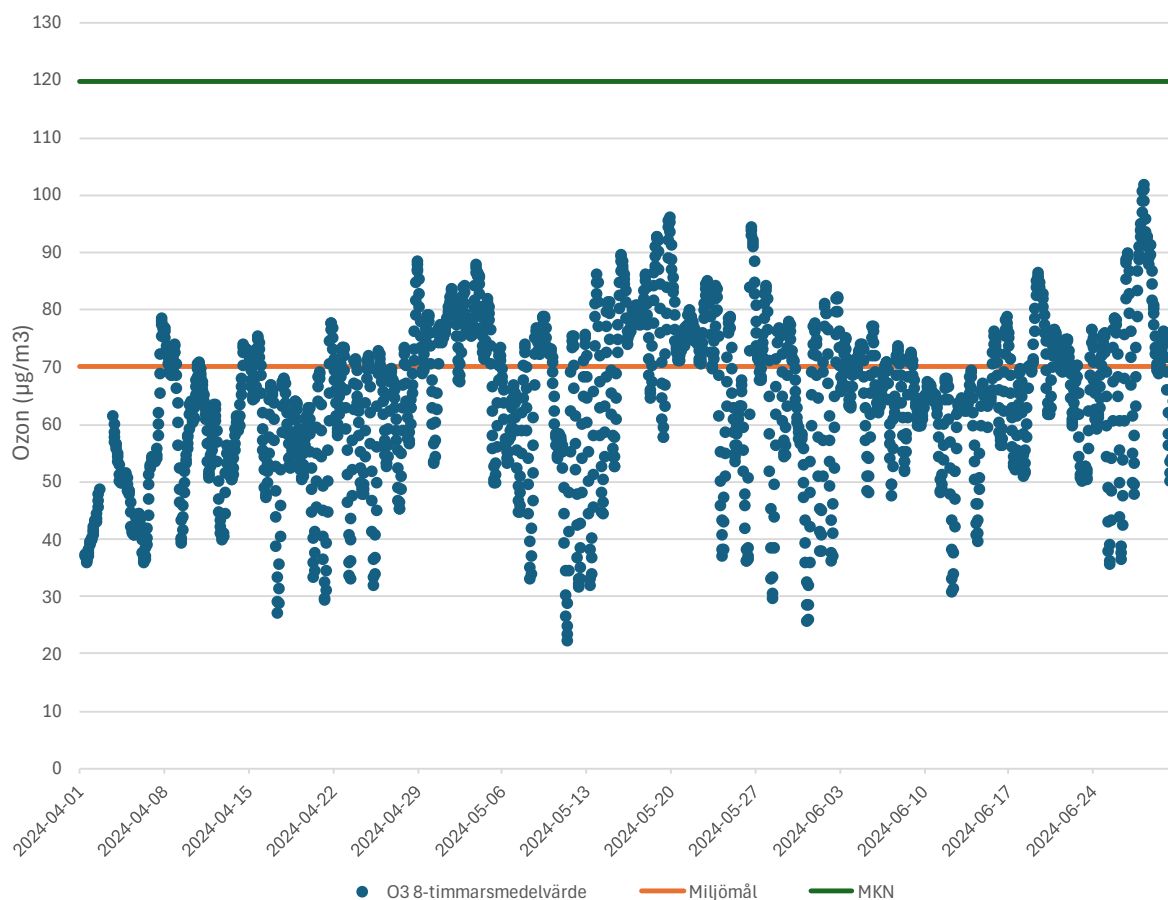
Tabell 9. Antal dygns- och timöverskridanden för perioden 1 april 2024-30 juni 2024 för NO₂ per mätstation.

Tidsenhet	Mätstation	Antal överskridanden max MKN	Antal över MKN (60 µg/m ³)	Antal över ÖUT (48 µg/m ³)	Antal över NUT (36 µg/m ³)	Antal över Miljömål (30 µg/m ³)
Dygn	Gårda	7	0	0	0	0
	Mölnbals Bro		0	0	0	0
Tidsenhet	Mätstation	Antal överskridanden max MKN	Antal över MKN (90 µg/m ³)	Antal över ÖUT (72 µg/m ³)	Antal över NUT (54 µg/m ³)	Antal över Miljömål (60 µg/m ³)
Timme	Gårda	175 (18*)	0 (0)	1	10	3
	Mölnbals Bro		0 (0)	0	1	0

*Se Tabell 1 för förklaring, gäller endast MKN, ej ÖUT och NUT.

4.5 Ozon

8-timmarsmedelvärden (rullande medelvärde) m.a.p. ozon visas i Figur 11 för mätperioden. I Tabell 10 visas antal överskridanden för ozon för MKN och Miljömålen för mätstationen i Mölnbals Bro. Maximalt uppmätt 8-timmarsmedel under mätperioden är 101,85 µg/m³ och uppmättes 2024-06-28.



Figur 11. Rullande 8-timmarsmedelvärden för O₃ (1 april 2024-30 juni 2024) vid Mölnbals Bro. Halt anges i µg/m³.

Tabell 10. Antal 8-timmarsmedelvärde- och timmedelöverskridanden för perioden 1 april 2024 - 30 juni 2024 för O₃ vid Mölndals Bro.

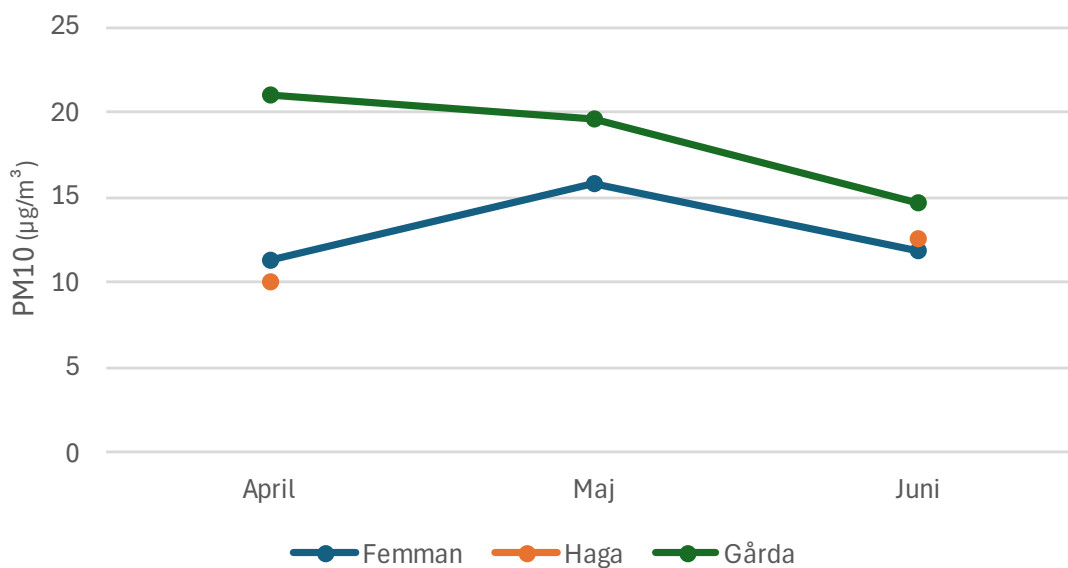
Mätstation	Tidsenhet	MKN (µg/m ³)	Miljömål (µg/m ³)	Antal överskridanden MKN	Antal överskridanden Miljömål
Mölndals Bro	Timme	-	80	-	320
	8-timmarsmedelvärde	120	70	0	67*

*Antal dygn med överskridanden.

5 JÄMFÖRELSE UPPMÄTTA HALTER MOT ANDRA STATIONER I GÖTEBORG OCH MÖLNDAL

5.1 PM₁₀

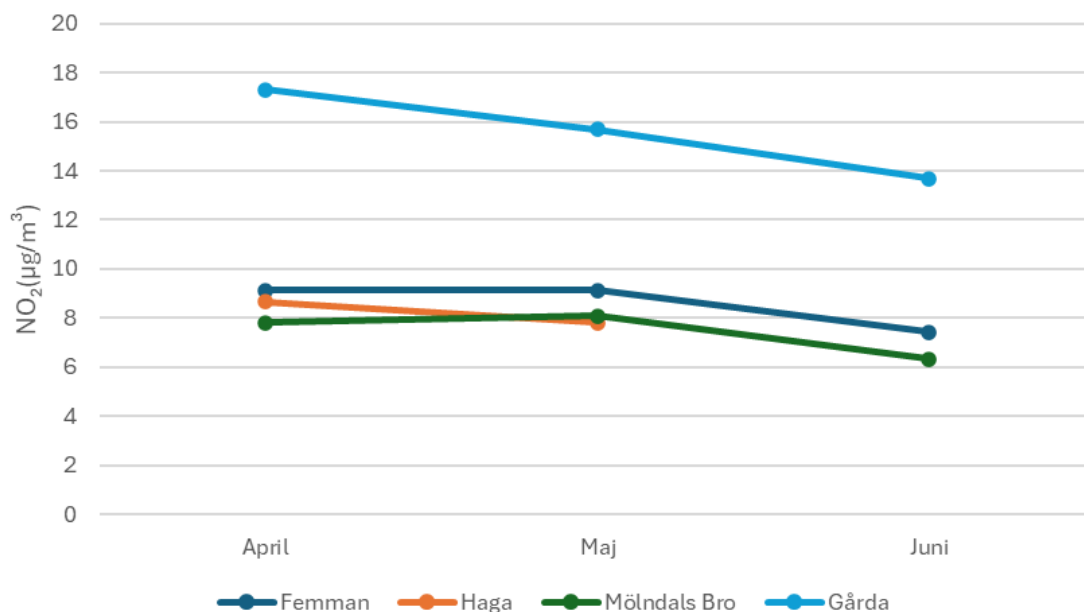
I Figur 12 redovisas månadsmedelvärden av PM₁₀ för stationerna Gårda, Haga och Femman. Notera att station Haga saknade data för hela maj månad och en stor del av juni. Medelhalterna var högst vid station Gårda för samtliga månader. Trenderna för de olika stationerna skiljer sig åt.



Figur 12. Månadsmedelvärden för PM₁₀ under kvartal 2 för olika stationer i Göteborgsregionen för 2024.

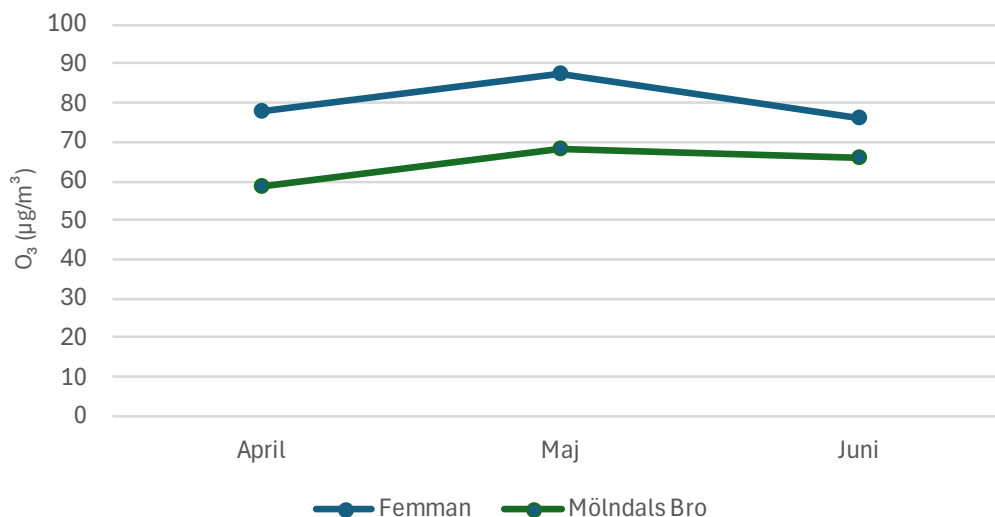
5.2 NO₂

Figur 13 visar månadsmedelvärden för NO₂ under kvartal 2 för stationerna Mölndals Bro, Gårda, Femman och Haga. Notera att station Haga saknade data för hela juni månad. Medelhalterna var högst vid station Gårda för samtliga månader. En generell trend som går att se över alla stationer är att uppmätta nivåer sjunker från början av kvartalet till slutet av kvartalet.

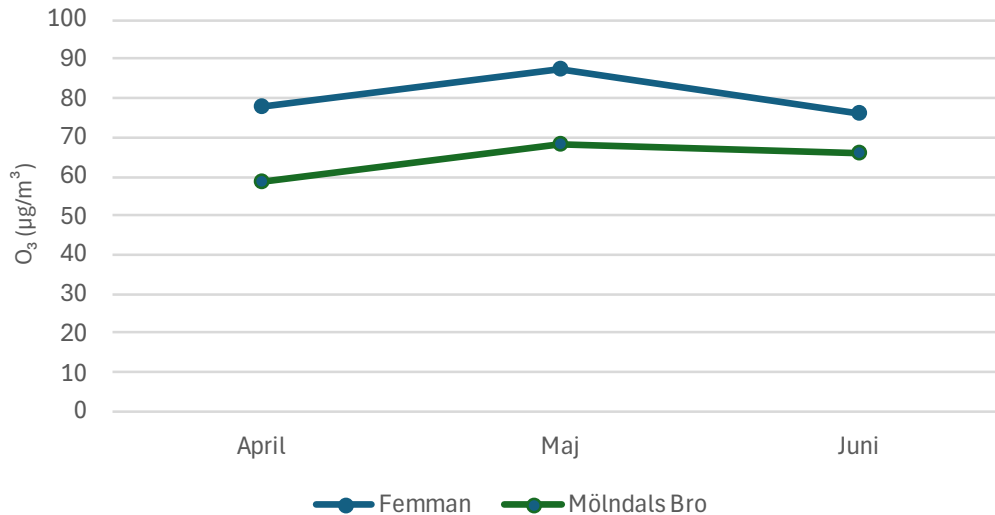


Figur 13. Månadsmedelvärden för NO₂ under kvartal 2 för olika stationer i Göteborgsregionen för 2024.

5.3 Ozon



Figur 14 visar uppmätta månadsmedelvärden för O₃ för stationen Mölndals Bro jämfört med Femman under andra kvartalet 2024. Halterna av O₃ vid Femman var högre än de vid Mölndals Bro för samtliga månader. Båda stationer uppmätte högst ozonhalter i maj.



Figur 14. Månadsmedelvärden för O₃ under kvartal 2 för olika stationer i Göteborgsregionen för 2024.

REFERENSER

Europeiska kommissionen (2022). *Proposal for a DIRECTIVE OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL on ambient air quality and cleaner air for Europe (recast)*. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A52022PC0542&qid=1668771169224> [2024-04-12]

Europeiska rådet (2024). *Air quality: Council and Parliament strike deal to strengthen standards in the EU*. <https://www.consilium.europa.eu/en/press/press-releases/2024/02/20/air-quality-council-and-parliament-strike-deal-to-strengthen-standards-in-the-eu/> [2024-04-12]

Lantmäteriet (2024). *Min Karta*. <https://minkarta.lantmateriet.se/>

Reflab (2020). *Harmonisering QA/QC. För luftkvalitetsmätningar i Sverige*. (Version 3.1). <https://www.aces.su.se/reflab/wp-content/uploads/Harmonisering-QAQC.pdf>

Referenslaboratoriet (2024). *Godkända mätinstrument. Referenslaboratoriet för luftkvalitet – mätningar*. <https://www.aces.su.se/reflab/instrument/godkanda-matinstrument/> [2024-04-12]

sverigesmiljomal.se (2018). *Preciseringar av Frisk luft - Sveriges miljömål*. <https://www.sverigesmiljomal.se/miljomalen/frisk-luft/preciseringar-av-frisk-luft/>

WHO (2021). *WHO global air quality guidelines Particulate matter (PM2.5 and PM10), ozone, nitrogen dioxide, sulfur dioxide and carbon monoxide*.