



Piteå kommun

Årsrapport 2024

Övervakning av luftkvaliteten

I. Juridisk information

A. Upphovsrätt

Detta dokument är skapat av OPSIS AB på uppdrag av Piteå kommun. Dokument skyddas av upphovsrätt.

B. Varumärken

OP SIS och OP SIS-logotypen är antingen varumärken eller registrerade varumärken som ägs av Opsis Aktiebolag (OP SIS AB), Sverige. Alla andra varumärken som eventuellt anges i detta dokument tillhör sina respektive ägare

C. Kontaktinformation

Adress	Piteå kommun 941 85 Piteå	OP SIS AB Box 244 244 02 Furulund
Telefon	0911-69 60 00	046 72 25 00
Hemsida	www.pitea.se	www.opsis.se
E-post	kommun@pitea.se	info@opsis.se

II. Upprätthållande av standarder

ISO 9001-certifiering

OPSIS AB är certifierat i enlighet med standarden ISO 9001, ledningssystem för kvalitet. OPSIS produkter utvecklas, tillverkas och kvalitetssäkras i enlighet med ISO 9001.

ISO 14001-certifiering

OPSIS AB är certifierat i enlighet med standarden ISO 14001, miljöledningssystem.

ISO/IEC 27001-certifiering

OPSIS AB är certifierat i enlighet med standarden ISO/IEC 27001, informationsteknik – säkerhetstekniker – ledningssystem för informationssäkerhet.

ISO 45001-certifiering

OPSIS AB är certifierat i enlighet med standarden ISO 45001, ledningssystem för arbetsmiljö.

ISO/IEC 17025-ackreditering

OPSIS AB driver ett ackrediterat kalibreringslaboratorium i enlighet med standarden ISO/IEC 17025. Ett urval av OPSIS produkter är kalibrerade och kvalitetssäkrade i enlighet med ISO/IEC 17025.



III. Innehåll

1.	Sammanfattning	5
1.1.	Luftkvalitet avseende kvävedioxid, NO ₂	5
1.2.	Luftkvalitet avseende partiklar, PM10.....	6
2.	Övervakning av luftkvaliteten i Piteå	8
2.1.	Bakgrund	8
2.2.	Övervakade parametrar	8
2.2.1.	Kvävedioxid, NO ₂	8
2.2.2.	Partiklar, PM10.....	8
2.3.	OP SIS roll.....	9
3.	Mätplatser och mätutrustning	10
3.1.	Mätplatser	10
3.2.	Mätutrustning	11
3.2.1.	Mätare för gasformiga luftföroreningar	11
3.2.2.	Mätare för partiklar	12
3.3.	Mätdatahantering	13
3.4.	Kvalitetssäkring, tillgänglighet	13
3.4.1.	Gasdata	14
3.4.2.	Partikeldata	14
4.	Resultat.....	15
4.1.	Tillgänglighet	15
4.1.1.	NO ₂ Prästgårdsgatan	15
4.1.2.	PM10 Prästgårdsgatan.....	15
4.1.3.	PM10 Hamnplan	15
4.2.	Kvävedioxidhalter	15
4.2.1.	Timmedelvärden.....	15
4.2.2.	Dygnsmedelvärden.....	15
4.2.3.	Dygnsprofil	16
4.3.	Partikelhalter	16
4.3.1.	Timmedelvärden.....	16
4.3.2.	Dygnsmedelvärden.....	16
4.3.3.	Dygnsprofiler	17
4.4.	Jämförelser – miljö kvalitetsnormer (MKN).....	17
4.4.1.	Kvävedioxid (NO ₂).....	17
4.4.2.	Partiklar (PM10).....	18
4.5.	Jämförelser – nationella miljömål (MM)	18
4.5.1.	Kvävedioxid (NO ₂).....	18
4.5.2.	Partiklar (PM10).....	19
4.6.	Jämförelser – utvärderingströsklar	20
4.6.1.	Kvävedioxid (NO ₂).....	20
4.6.2.	Partiklar (PM10).....	21
4.7.	Jämförelser – tröskelvärden för larm och information	21
4.8.	Jämförelser – tidigare år	21
4.9.	EU:s gränsvärden.....	22
4.10.	Temperaturer	22
4.11.	Annan rapportering.....	22
BILAGOR:		
A.	Tidsserier av timmedelvärden, NO ₂	23
B.	Tidsserier av timmedelvärden, PM10	29
C.	Dygnsprofil av timmedelvärden	35
D.	Tidsserie av utomhustemperatur.....	37
E.	Referenser, mer information.....	38

1. Sammanfattning

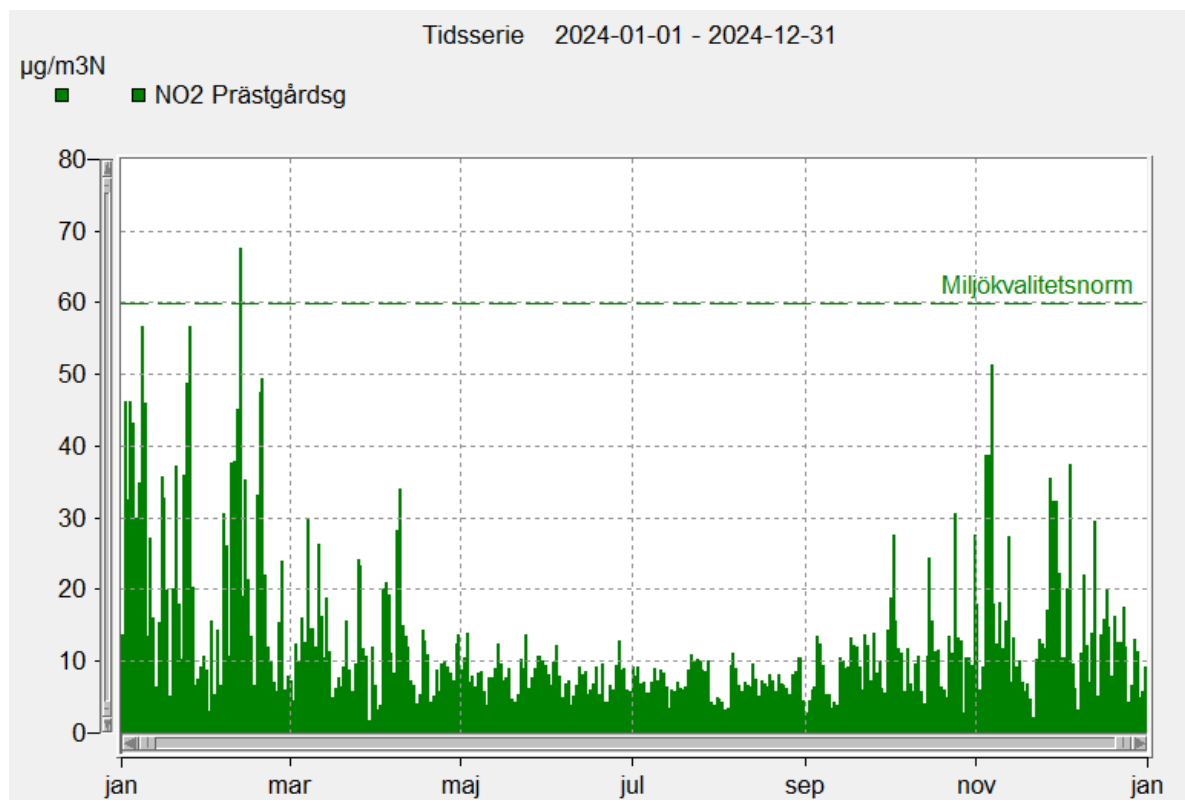
Under 2024 övervakades luftkvaliteten i Piteå genom kontinuerliga mätningar av halterna av kvävedioxid (NO_2) vid Prästgårdsgatan samt av partiklar (PM_{10}) vid Prästgårdsgatan och vid Hamnplan.

1.1. Luftkvalitet avseende kvävedioxid, NO_2

Mätresultaten för 2024 visar stora variationer i NO_2 -halterna under enskilda dagar, mellan olika dagar, och under olika delar av året. Halterna är lägre under sommarhalvåret än under vinterhalvåret. Detta är förväntat och förklaras av utsläppsmönster (framför allt fordonstrafik) och atmosfäriska förhållanden.

Figur 1.1 visar hur dygnsmedelvärdena av NO_2 varierat under året vid Prästgårdsgatan. Årsmedelvärdet blev $12,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$ och det högst uppmätta dygnsmedelvärdet $67,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Det högst uppmätta timmedelvärdet var $155,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Utfallet är likvärdigt med det för år 2023.

Miljö kvalitetsnormen för NO_2 som är en del av luftkvalitetsförordningen (SFS 2010:477) uppfylldes för 2024. Det nationella miljömålet för "frisk luft" uppfylldes dock *inte* med avseende på NO_2 .



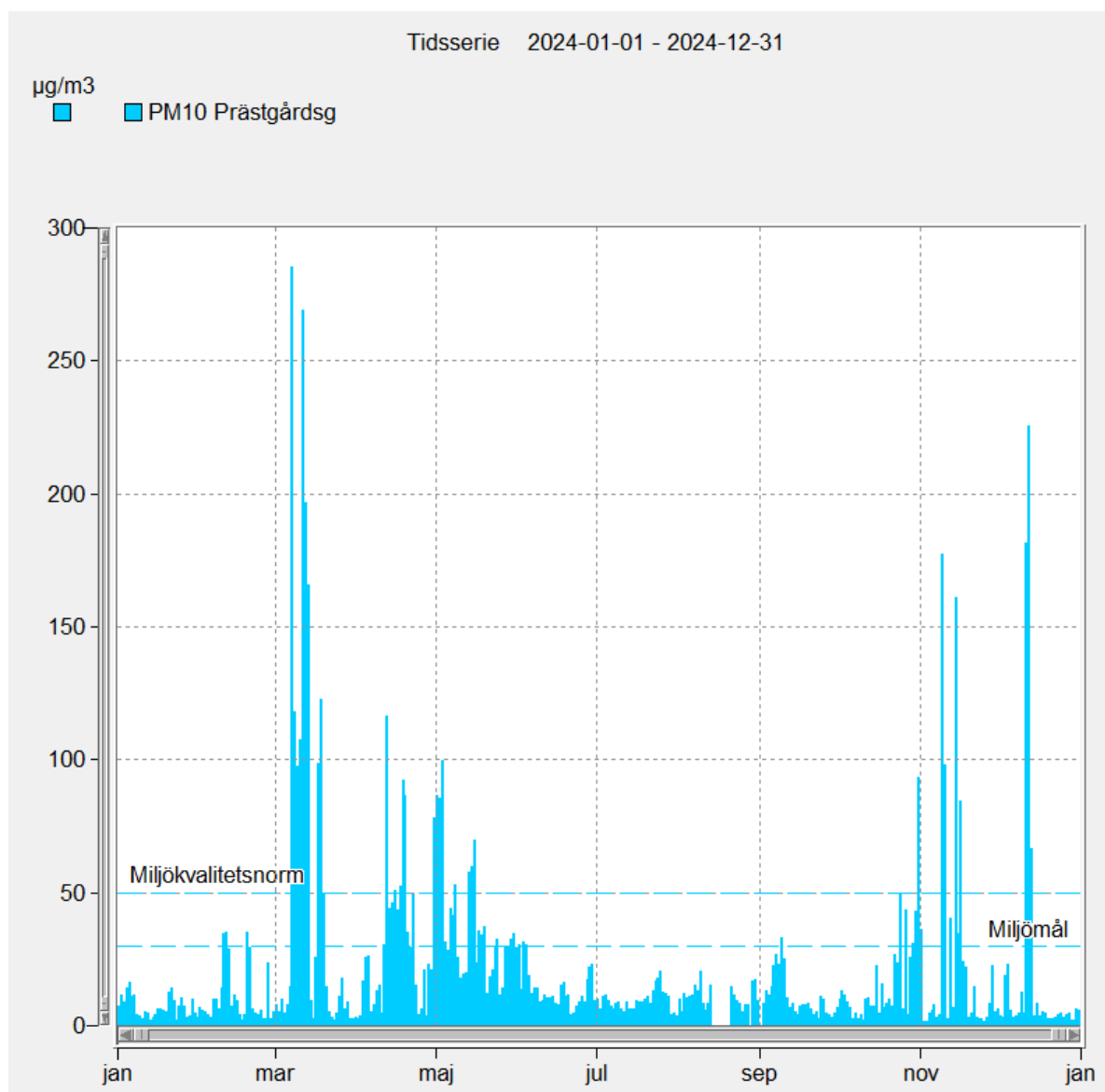
Figur 1.1. Dygnsmedelvärden av NO_2 -halten längs Prästgårdsgatan i centrala Piteå 2024.

1.2. Luftkvalitet avseende partiklar, PM10

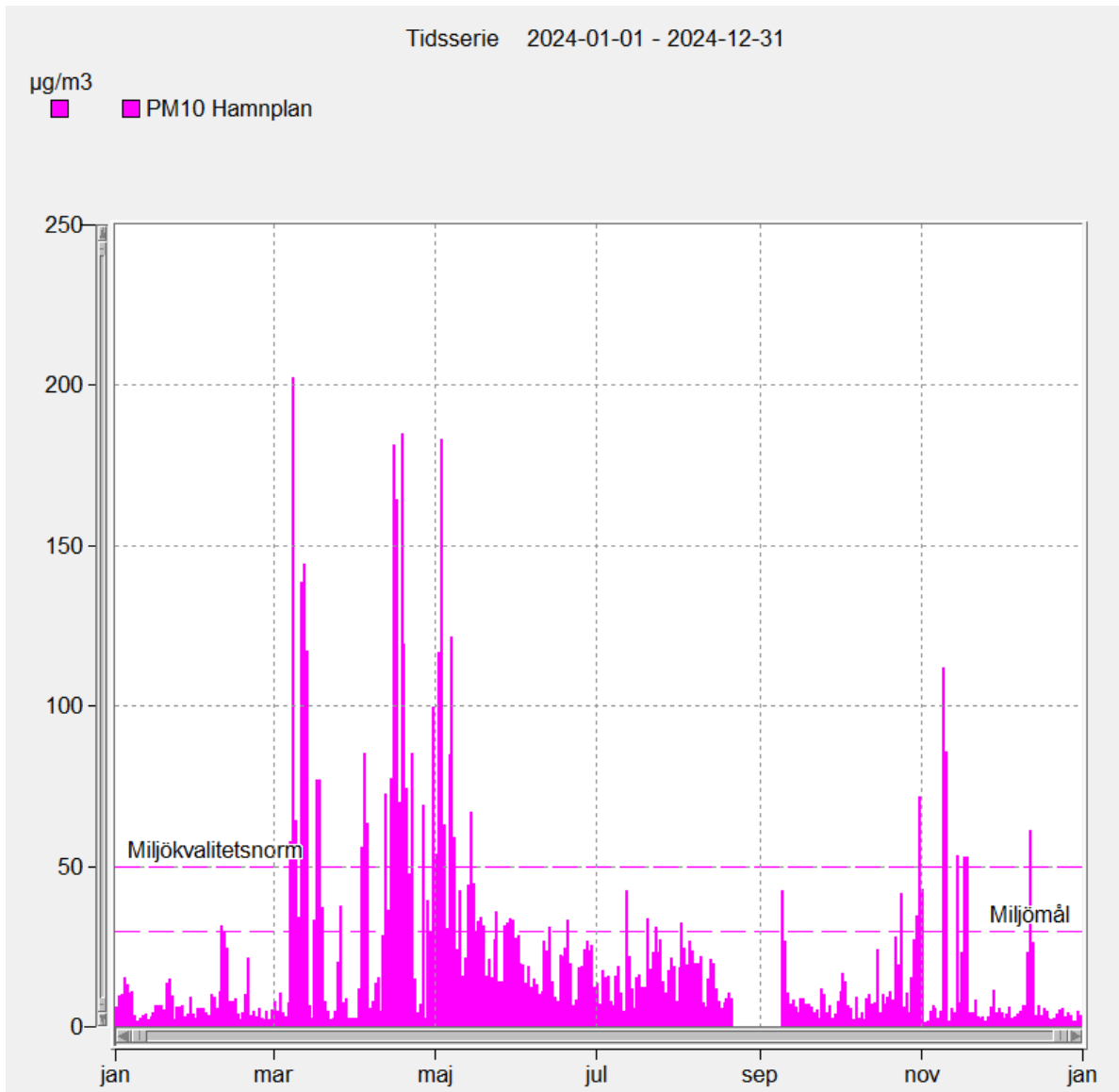
Mätresultaten för 2024 visar stora variationer i PM10-halterna mellan olika tider på dygnet och mellan olika dagar. De högsta halterna uppmättes i början och slutet av vintersäsongen. Detta kan förklaras av halkbekämpning (sandning) och mot slutet ökat vägslitage under föregående vinter, i kombination med meteorologiska förhållanden. Figuren 1.2 och 1.3 visar dygnsmedelvärdena under året.

Medelvärdet av PM10-halten under året var 21,4 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ vid Prästgårdsgatan och 21,5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ vid Hamnplan. De högst uppmätta dygnsmedelvärdena var 285,2 respektive 202,2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, medan de högst uppmätta timmedelvärdena var 763,2 respektive 1 692 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Miljö kvalitetsnormen för PM10 uppfylldes vid Prästgårdsgatan men *inte* vid Hamnplan. Det nationella miljömålet för "frisk luft" med avseende på PM10 överskreds på bägge platserna.



Figur 1.2. Dygnsmedelvärden för PM10 vid Prästgårdsgatan under 2024. 30 dygnsmedelvärden överskred miljö kvalitetsnormens gräns men normen tillåter något fler och därmed uppfylldes normen. Däremot överskreds miljömålet för "frisk luft" både avseende dygns- och årsmedelvärden.



Figur 1.3. Dagnsmedelvärden för PM10 vid Hamnplan under 2024. Miljö kvalitetsnormens gräns överskreds under 37 dygn vilket är precis över det antal som normen tillåter. Därmed överskreds miljö kvalitetsnormen. Även miljömålet för "frisk luft" överskreds, både avseende dagns- och årsmedelvärden.

2. Övervakning av luftkvaliteten i Piteå

2.1. Bakgrund

EU har angett krav på luftkvalitet i form av högsta tillåtna koncentrationer av olika typer av gasformiga föroreningar och partikelföroreningar (2008/50/EG). Gränsvärdena gäller också i Sverige, där de framgår av luftkvalitetsförordningen (SFS 2010:477). Det kan finnas olika gränser för olika långa tidsmedelvärden, även för en och samma förorening. I flera fall tillåts ett visst antal överskridanden av gränserna under ett och samma kalenderår.

För att övervaka luftkvaliteten och se till att luftkvalitetsförordningen följs har Naturvårdsverket gett ut föreskrifter (NFS 2019:9) och detaljerade anvisningar (Luftguiden, Handbok om miljökvalitetsnormer för utomhusluft) om var och hur luftkvaliteten skall uppskattas eller mätas, och hur den skall rapporteras. Ansvaret för detta ligger i de flesta fall på enskilda kommuner eller grupper av kommuner, så kallade samverkansområden.

2.2. Övervakade parametrar

Under 2024 övervakades luftkvaliteten i Piteå genom kontinuerliga mätningar av halterna av kvävedioxid (NO₂) och partiklar (PM10) vid Prästgårdsgatan i centrala Piteå. PM10 övervakades även vid Hamnplan. Att just dessa förorenings-typer övervakas bygger bl.a. på befolkningstäthet och konstaterade eller förväntade halter av olika typer av luftföroreningar, i enlighet med Naturvårdsverkets föreskrifter.

2.2.1. Kvävedioxid, NO₂

Kvävedioxid är en gas som är starkt kopplat till förbränningsprocesser då syre och kväve reagerar vid höga temperaturer. Av dessa förbränningsprocesser är biltrafiken den mest bidragande källan i de flesta svenska tätorter, men på vissa platser kan betydande mängder också komma från energiproduktion, arbetsmaskiner och sjöfart.

Mätningar och beräkningar visar att flera tätorter i Sverige har halter som vid starkt trafikerade gator överskrider miljökvalitetsnormen. Åtgärder har vidtagits för att minska halterna, men det går långsamt på grund av ökande trafikmängd och fortsatt stor andel dieseldrivna fordon.

Kvävedioxid är en skadlig förorening i sig, men även en indikator för andra föroreningar från förbränning. Kopplingen till trafik gör att halterna ofta samvarierar med partikelhalter och andra föroreningar från trafiken. Exponering för höga kvävedioxidhalter bidrar till hjärt-/kärlsjukdomar och lungsjukdomar. Även vid relativt låga halter, i nivå med miljökvalitetsmålets precisering, observeras påverkan på barns luftvägshälsa.

2.2.2. Partiklar, PM10

Partiklar i omgivningsluften bildas både naturligt och på grund av människans aktiviteter. Partiklar som sprids från olika källor har olika fysikaliska egenskaper och olika kemisk sammansättning. Bland naturliga källor dominerar damm och havssalt. Trafik och industriprocesser är de vanligaste bidragsgivarna till partiklar som skapas av människans aktiviteter. Sot är en speciell partikelgrupp som uppstår vid olika förbränningsprocesser och det finns bl.a. i utsläpp från fordon. Man pratar ofta om olika partikelfraktioner, där t.ex. PM10 lite förenklat är vikten av alla partiklar med en diameter upp till 10 µm, och PM2.5 är motsvarande upp till 2,5 µm.

Utsläppen av partiklar i Sverige minskade kraftigt under slutet av 1900-talet, men de har under det senaste decenniet varit i stort sett konstanta. En dominerande källa till höga partikelhalter i gatumiljön i svenska tätorter är slitage av vägbeläggning, bromsar och däck, samt vägsand. Slitaget sker bland annat genom användning av dubbdäck på snöfria vägbanor.

Partiklar bedöms vara den luftförorening som medför störst hälsoproblem i svenska tätorter, bl.a. med förhöjda risker för hjärt-kärlsjukdomar och lungsjukdomar. Partikelhalterna medför också att vissa upplever andra besvär från luftvägarna, särskilt känsliga personer som astmatiker vars behov av medicinering kan öka. Forskning pågår för att ta reda på vilka källor och partikelfraktioner som har den största påverkan på hälsan. Trafiken är en av de källor där man misstänker att hälsoskadligheten är starkast.

(Faktakälla för hela avsnitt 2.2: Luftguiden.)

2.3. OPSIS roll

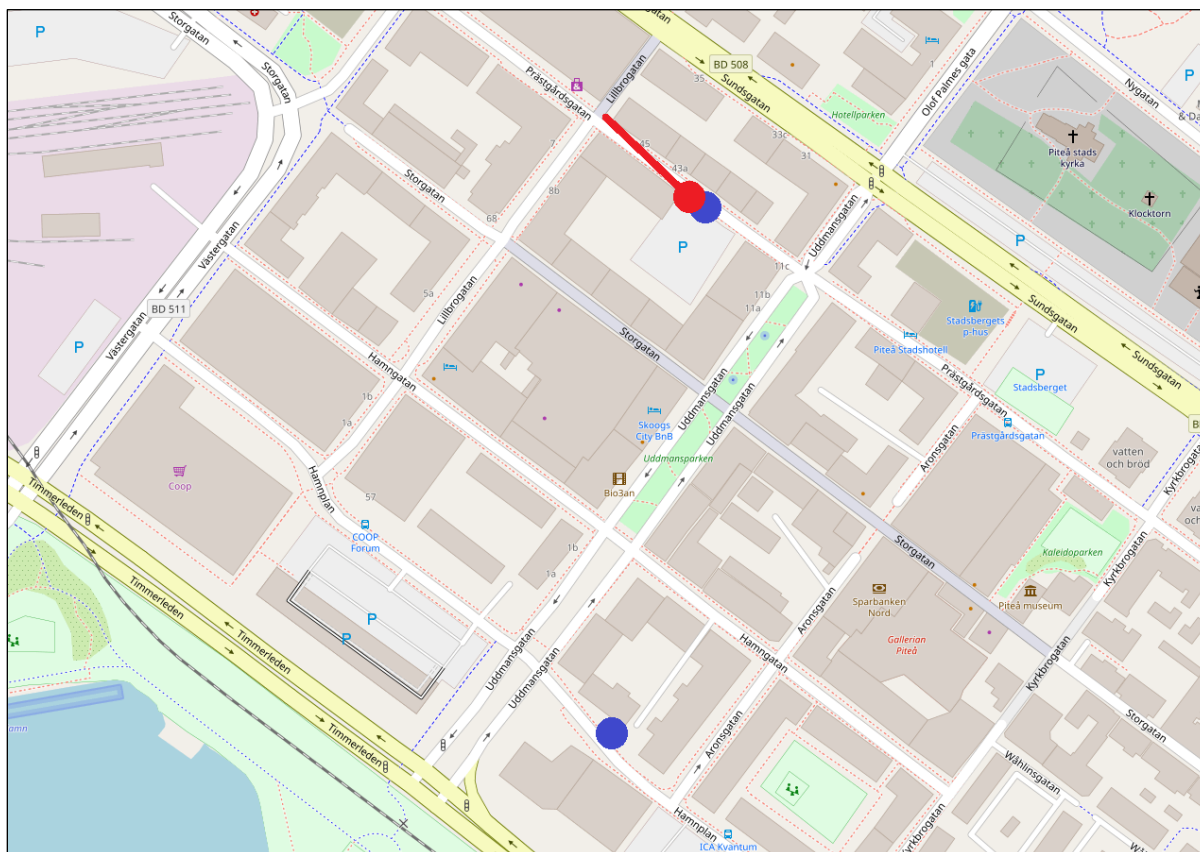
OP SIS har fått uppdraget att praktiskt utföra mätning och rapportering av luftkvaliteten för Piteå kommuns räkning. Mätningarna av NO₂ utförs med ett instrument som använder sig av mätteknik som bygger på optisk absorption, så kallad DOAS-teknik. Mätning av partiklar görs med hjälp av ljusspridning. I uppdraget ingår även bland annat rapportering av föroreningshalterna till kommunen och till Naturvårdsverket. Denna årsrapport är en del av rapporteringen till kommunen.

OP SIS erbjuder mätningar och mätsystem för ämnesanalys både i omgivningsluft och i industriella emissioner och processer. Företaget är verksamt sedan 1985 och har kunder över hela världen.

3. Mätplatser och mätutrustning

3.1. Mätplatser

Övervakningen av luftkvaliteten under 2024 skedde vid Prästgårdsgatan och vid Hamnplan i centrala Piteå.



Figur 3.1. Platserna för luftkvalitetsövervakning i Piteå. Röd punkt: placering av instrument för NO₂-mätning, rött streck: ljussträcka (se avsnitt 3.2.1), blåa punkter: instrument för PM₁₀-mätning. © OpenStreetMap contributors.

Platserna är valda i enlighet med Naturvårdsverkets föreskrifter som bl.a. säger att de skall vara representativa för de högsta halterna som befolkningen exponeras för i det aktuella området.

Instrumenten vid Prästgårdsgatan är placerade i ett mindre mäthus beläget på trottoaren utanför parkeringshuset intill Prästgårdsgatan 43. Instrumentet vid Hamnplan återfinns i ett liknande mäthus beläget intill gångbanan utanför Hamnplan 32. Mätningarna av PM₁₀ sker genom luftintag och med hjälp av instrument placerade i mäthuset. Mätningar av NO₂ sker med hjälp av en ca 120 m lång ljusstråle längs med gatan (röd linje i figur 3.1). Själva mätinstrumentet för NO₂ är placerat i mäthuset. Ljusstrålen går från mäthuset till en reflektor monterad på en husfasad ca 60 m från mäthuset. Ljusstrålen går sedan tillbaka till mäthuset där den tas emot och analyseras.



Figur 3.2. Prästgårdsgatan med mäthuset till vänster. Mätarhuset vid Hamnplan är avbildat på rapportens omslag.

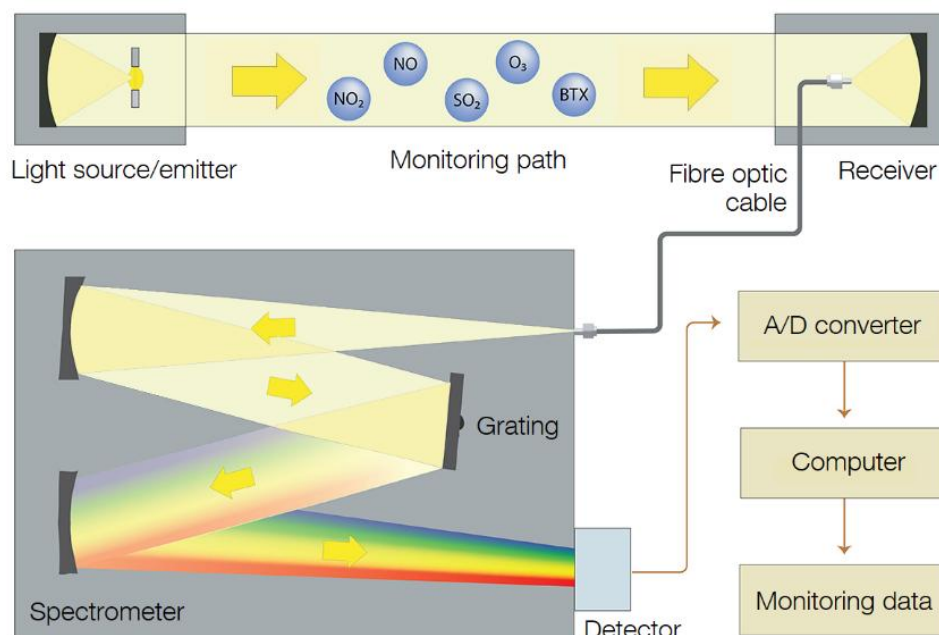


Figur 3.3. Taket på mäthuset vid Prästgårdsgatan. Cylindern till vänster är luftintaget till PM10-mätaren, ljuskällan till höger är främre delen av en kombinerad ljussändare och -mottagare med vars hjälp NO₂-halterna mäts.

3.2. Mätutrustning

3.2.1. Mätare för gasformiga luftföroreningar

Mätningen av NO₂-halterna sker med hjälp av en optisk metod kallad DOAS, differentiell optisk absorptions-spektroskopi. En ljusstråle skickas ut från en bredbandig xenonlampa, reflekteras i reflektor, och tas sedan emot. Ljuset leds via en optisk fiber till en spektrometer där ljuset analyseras. Ju högre halter föroreningar i ljusstrålen, desto mer absorption sker av vissa våglängder som är specifika för respektive molekyltyp. Efter att ljusabsorptionen mätts upp kan halterna beräknas.



Figur 3.4. Principen för mätning av luftföroreningar med DOAS-teknik.

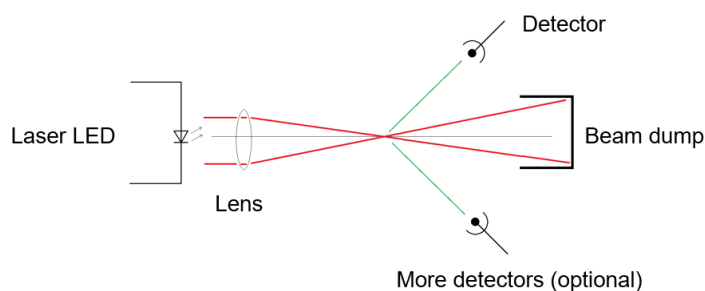
Utomhusluftens temperatur och tryck används för s.k. normalisering av gaskoncentrationerna. Normalisering innebär att halterna räknas om till ekvivalenta halter vid 20 °C och 101,32 kPa. Det är en standard som tillämpas i hela EU. Temperatur och tryck har under året mätts med givare placerade i direkt anslutning till mätstationen.

Alla gränsvärden (se avsnitt 4) och alla halter som presenteras i denna rapport är normaliserade. För enkelhetens skull används i många fall enheten "µg/m³" i denna rapport för dessa normaliserade värden, även om det även kan infogas ett "N" (µg/Nm³, µg/m³N) för att markera att normalisering skett.

3.2.2. Mätare för partiklar

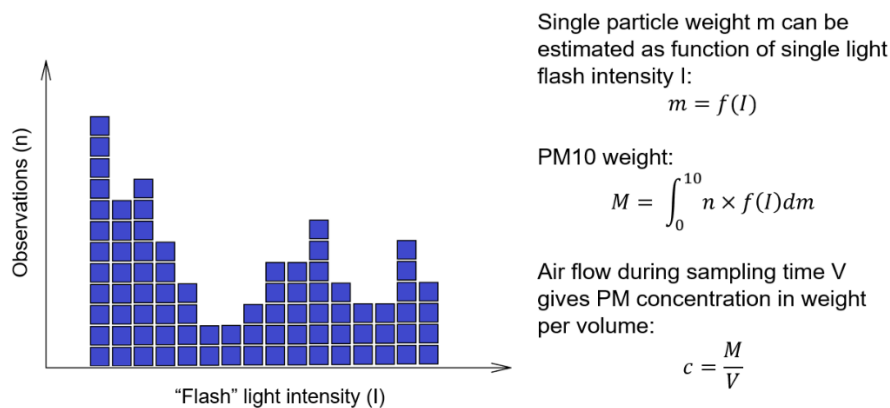
En liten mängd omgivningsluft sugas kontinuerligt in genom ett luftintag som finns på taken på mät husen, se figurerna 3.2 och 3.3. Luften får passera en mätkammare där partiklarna i luften registreras, och släpps sedan åter ut till omgivningen.

Mätningen av partikelhalterna i mätkammaren sker med hjälp av en optisk metod kallad Mie-spridning. En laserstråle fokuseras, och om en partikel passerar i fokalpunkten uppstår en kort ljusblixt som detekteras. Ljusblixten blir starkare ju större partikeln är, och ju fler ljusblixtar per tidsenhet desto högre halter av partiklar.



Figur 3.5. Principen för partikelmätning med hjälp av Mie-spridning.

Instrumentet är kalibrerat så att förhållandet mellan ljusblixtens intensitet och partikelvikt är känt. Genom att räkna antalet ljusblixtar under en viss tid och sortera dem efter intensitet och därefter integrera antalet från noll till den storleksfraktion man önskar så får man totala vikten av partiklar som passerat under denna tid. Genom att dividera med den noggrant styrda luftvolymen som passerar mätkammaren under samma tid erhålles partikelhalten i enheten vikt per volym. Se figur 3.6.



Figur 3.6. signalbehandling och beräkningar i mätinstrumentet, i exemplet för att bestämma halten av (t.ex.) PM10.

Temperatur- och tryckgivare är anslutna till instrumentet för att möjliggöra övervakning och styrning av luftflödet genom mätkammaren. Det kan noteras att de halter som redovisas är faktiska halter i enheten " $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ". Till skillnad från gasformiga ämnen sker ingen normalisering av halterna till annan temperatur och tryck än det som råder vid mättillfället.

3.3. Mätdatahantering

Mätningarna sker med tidsupplösning på en minut eller bättre. Varje enskilt mätvärde lagras permanent i respektive mätinstrument. Instrumenten är anslutna till internet vilket dels utnyttjas för att regelbundet överföra nya mätdata till en central server, dels möjliggör det övervakning, fjärrstyrning och ev. felsökning av instrument och mätplats.

3.4. Kvalitetssäkring, tillgänglighet

Att mäta är en sak, att mäta rätt är något annat. För att säkerställa att mätdata är korrekt sker dels kontinuerlig övervakning av mätresultat och vissa statusparametrar, dels sker regelbundet förebyggande underhåll av instrument och mätplats, dels kalibreras instrumentet regelbundet.

Allt förebyggande underhåll och annan service återfinns i OPSIS-interna loggar som stäms av i samband med kvalitetssäkringen.

Instrumentet mäter alltså halter med tidsupplösning på en minut eller bättre, men det som rapporteras och jämförs med gränser (även i denna rapport) är tim-, dygns- och årsmedelvärden. För att dessa skall vara representativa skall instrumentet enligt reglerna ha varit i normal drift under minst 45 minuter per timme för att ett timmedelvärde skall få beräknas, och det måste finnas minst 18 sådana timmedelvärden för att ett dygnsmedelvärde skall få beräknas. Dessa observationskrav har förstås beaktats i denna rapport. Det innebär också att ett årsmedelvärde baserat på timmedelvärden kan skilja sig något från årsmedelvärdet baserat på dygnsmedelvärden, men skillnaden är normalt väldigt liten och långt under instrumentens mätosäkerheter.

3.4.1. Gasdata

Kvalitetssäkring med hänsyn till statusparametrar sker dels med hjälp av en osäkerhetsfaktor kopplad till den beräknade gashalten kallad "deviation", dels med ett mått på mängden ljus som når spektrometern kallad "ljusnivå". Enkelt uttryckt, om ljusnivån är för låg eller om deviationen är för hög i förhållande till den beräknade halten, så förkastats det enskilda mätvärdet. Instrumentet har även en detektionsgräns som spelar viss roll i kvalitetssäkringen. Dessutom sker rimlighetsbedömning av temperatur- och tryckdata som används för normalisering av gaskoncentrationen samt av koncentrationen i sig.

Det längsta mätdataavbrottet för NO₂ inträffade i mitten av november och varade i 19 timmar. Avbrottet berodde troligen på ymnig nederbörd alternativt dimma. Övriga, kortare avbrott kan delvis också hänföras till meteorologiska förhållanden men även till ordinarie underhåll inklusive kalibrering.

3.4.2. Partikeldata

Kvalitetssäkring sker med hjälp av statusparametrar för instrumentet som registreras och lagras parallellt med mätresultatet. Om en statusparameter indikerar instrumentfel utesluts mätresultatet.

Den 13 augusti upphörde partikelmätaren vid Prästgårdsgatan att fungera på grund av ett tekniskt problem som kunde härledas till vissa interna komponenter som behövde bytas. Eftersom partikelmätaren vid Hamnplan kommer från samma tillverkningsserie beslutades att motsvarande komponenter i den också skulle bytas i förebyggande syfte. Den 9 september var åtgärderna utförda på bägge platserna och mätningarna var åter i full drift. Sekvensen avspeglas i tidsseriediagrammen B8 och B9. Driftstörningarna påverkade tillgängligheten (se avsnitten 4.1.2 och 4.1.3) men tillgänglighetskraven uppfylldes ändå med god marginal.

Övriga, kortare avbrott kan hänföras till ordinarie underhåll och tillfälliga driftstörningar.

4. Resultat

4.1. Tillgänglighet

4.1.1. NO₂ Prästgårdsgatan

Med utgångspunkt i kvalitetssäkringsrutinerna som beskrivs i avsnitt 3.4.1 erhöles totalt 8 615 NO₂-timmedelvärden under 2024. Det motsvarar en tillgänglighet under kalenderåret på 98,1 %. Sett till dygnsmedelvärden erhöles data för 360 dygn vilket ger en tillgänglighet på 98,4 %. Bägge värdena är en bra bit över Naturvårdsverkets krav på minst 90% tillgänglighet ("datafångst"). Mätresultaten får därför anses vara väl representativa för NO₂-halterna vid Prästgårdsgatan under hela året.

4.1.2. PM10 Prästgårdsgatan

Kvalitetssäkrade timmedelvärden erhöles för 8 492 timmar. Det motsvarar en tillgänglighet på 96,7 %, vilket är väl över Naturvårdsverkets krav på minst 90% tillgänglighet, och som dessutom även tillåter ytterligare dataförluster på grund av regelbunden kalibrering och normalt underhåll. 353 dygnsmedelvärden kunde kvalitetssäkras, vilket ger en tillgänglighet på 96,4 %.

Mätresultaten får därför anses vara väl representativa för PM10-halterna vid Prästgårdsgatan under hela året.

4.1.3. PM10 Hamnplan

8 277 timmars mätdata kunde kvalitetssäkras. Det motsvarar en tillgänglighet på 94,2 %. Givet observationskraven kan dessa timmar räknas om till 344 dygnsmedelvärden vilket innebär 94,0 % tillgänglighet på dygnsbasis. Därmed uppfylldes Naturvårdsverkets krav på minst 90% tillgänglighet med god marginal trots de problem som drabbade mätutrustningen i augusti och september, se 3.4.2.

Mätresultaten kan därför anses vara representativa för PM10-halterna vid Hamnplan sett till helåret.

4.2. Kvävedioxidhalter

4.2.1. Timmedelvärden

Enskilda timmedelvärden är återgivna månad för månad i bilaga A. Halterna varierar kraftigt både inom ett och samma dygn, mellan olika dygn, och i viss mån även mellan olika månader. Halterna är generellt sett högre under vinterhalvåret än under sommarhalvåret. Detta är ett resultat av olika utsläppsmönster under dygnet och olika atmosfäriska förhållanden inklusive varierande atmosfärkemi under olika delar av året.

Årets medelvärde baserat på timmedelvärden 12,8 µg/m³. Det högst uppmätta timmedelvärdet, 155,3 µg/m³, noterades den 8 januari. Den lägsta halten var under instrumentets detektionsgräns.

4.2.2. Dygnsmedelvärden

Enskilda dygnsmedelvärden (alltså dygn då det finns minst 18 godkända timmedelvärden) är återgivna i rapportsammanfattningen (figur 1.1). Variationerna följer de som redan noterats för timmedelvärden, med stora skillnader mellan olika dygn. Även här syns de högre halterna under vinter- än sommarhalvåret.

Även baserat på dygnsmedelvärden blev årets medelvärde 12,8 µg/m³. Årets högsta dygnsmedelvärde blev 67,5 µg/m³, noterat den 12 februari. Det lägsta dygnsmedelvärdet blev 2,7 µg/m³ vilket är under instrumentets detektionsgräns.

4.2.3. Dygnsprofil

NO₂-halten kan variera stort under ett och samma dygn. Det beror på utsläppskällorna vilka i den aktuella gatumiljön med stor säkerhet domineras av fordonstrafik. Figur C.1 i bilaga C visar hur halterna varierar under ett medeldygn för hela året, och det är ett mönster som är mycket karakteristiskt just för utsläpp från förbränningsmotordrivna fordon.

Utsläpp från förbränningsmotorer och andra förbränningsprocesser innehåller bl.a. en blandning av kvävemonoxid (NO) och kvävedioxid (NO₂), ofta används samlingsbegreppet NO_x. NO oxideras relativt snabbt till NO₂, bl.a. genom reaktioner med marknära ozon (O₃). NO₂-halten är därför en god markör för utsläpp från förbränning, i gatumiljö särskilt från fossilbränsledrivna fordon.

Som framgår av figur C.1. ökar halterna från tidig morgonen, högst troligt på grund av trafiken med pendling till arbeten för att nå en topp mellan kl. 7 och 9. Därefter lugnar trafiken ner sig något för att nå en ny topp under sena eftermiddagen. De högsta eftermiddagshalterna nås mellan kl. 16 och 17. Därefter avtar trafikintensiteten sakta och halterna når sitt minimum sent på natten. Mönstret är inte unikt för Piteå utan återfinns i många gaturum världen över.

4.3. Partikelhalter

4.3.1. Timmedelvärden

Enskilda timmedelvärden är återgivna månad för månad i bilaga B. Halterna varierar kraftigt både inom ett och samma dygn, mellan olika dygn, och mellan olika månader. Observera att skalorna skiljer sig åt för de olika månaderna. Halterna är i särklass högst i april och maj vilket kan förklaras av upptorkande vägbanor som frigör sand och partiklar från dubbdäck som bundits till vägbanorna under vintermånaderna.

Det finns märkbar samvariation i PM10-halterna mellan Prästgårdsgatan och Hamnplan, under långa perioder kan halterna vara mycket lika. Det finns dock också åtskilliga episoder där halterna visserligen ofta samvarierar men med väldigt olika absoluta nivåer. Under vissa timmar i mars är halterna vid Prästgårdsgatan 4-5 gånger högre än vid Hamnplan medan det omvända gäller under vissa perioder i april. Även under sommaren är halterna tidvis väldigt olika med märkbart högre toppar vid Hamnplan. Skillnaderna kan mycket väl förklaras av Prästgårdsgatans mer slutna miljö, säsonsberoende källor (t.ex. vinterväghållning) och att olika vindriktningar är förhärskande under olika delar av året.

Årets medelvärden av PM10-halter baserat på validerade timmedelvärden blev 21,4 µg/m³ vid Prästgårdsgatan och 21,5 µg/m³ vid Hamnplan. De högsta timmedelvärderna är relativt höga. Den 11 mars uppmättes årshögsta 763,2 µg/m³ vid Prästgårdsgatan medan årets högst uppmätta timmedelvärde vid Hamnplan nådde 1 692 µg/m³, noterat den 3 maj. De lägsta halterna var under instrumentens detektionsgränser.

4.3.2. Dygnsmedelvärden

Enskilda dygnsmedelvärden (alltså dygn då det finns minst 18 timmars ordinarie drift utan felindikering) är återgivna i rapportsammanfattningen (figur 1.2 och 1.3). Som man kan ana redan av timmedelvärderna råder det stora skillnader mellan olika dagar vilket kan tillskrivas olika meteorologiska förhållanden, främst vad gäller nederbörd men delvis också vindriktning. Upptorkande vägbanor som tidigare sandats kan också antas vara en betydande bidragande faktor för PM10-halterna under våren.

Årets medelvärde av PM10-halten baserat på validerade dygnsdata blev som väntat i stort sett identiska med motsvarande för timmedelvärderna. 21,4 respektive 21,5 µg/m³. De högsta dygnsmedelvärderna blev 285,2 respektive 202,2 µg/m³, noterade den 7 resp. 8 mars. Första angivna värdet avser Prästgårdsgatan, det andra Hamnplan.

4.3.3. Dygnsprofiler

Figur C.2 visar genomsnittsdygnet under året för PM10-halten vid Prästgårdsgatan. Som synes kan även PM10-halten variera stort under ett och samma dygn. Särskilt i relativt slutna gaturum kan dygnsprofilen påminna starkt om profilen för NO₂-halterna – jämför med första diagrammet i bilaga C. I bägge fallen kan man anta att mönstren beror på trafiken, i PM10-fallet i första hand troligen dock inte på utsläppsmönster utan på att trafiken virvlar upp damm som ansamlats på marken. Generella variationer i vindhastighet och vindriktning över dygnet kan också bidra till profilens utseende.

Det tredje diagrammet i bilaga C (figur C.3) visar motsvarande genomsnittsdygn för PM10-halten vid Hamnplan. Mönstret påminner om det vid Prästgårdsgatan men är i likhet med 2023 aningens plattare. Det kan bero på den mer öppna miljön och ett något annorlunda trafikmönster än vid Prästgårdsgatan. Variationerna under året är dock väldigt stora. Under de veckor från mitten av april till början av maj som de flesta av de allra högsta halterna mäts upp vid Hamnplan är dygnsprofilen likartad men halterna är i absoluta tal märkbart högre, se figur C.4.

4.4. Jämförelser – miljö kvalitetsnormer (MKN)

4.4.1. Kvävedioxid (NO₂)

För att skydda människors hälsa får kvävedioxid enligt luftkvalitetsförordningen inte förekomma i utomhusluft med mer än:

1. I genomsnitt 90 µg/m³ under en timme (timmedelvärde),
2. I genomsnitt 60 µg/m³ under ett dygn (dygnsmedelvärde), och
3. I genomsnitt 40 µg/m³ under ett kalenderår (årsmedelvärde).

Det värde som anges i (1) får dock överskridas högst 175 gånger per kalenderår förutsatt att föroreningsnivån inte överstiger 200 µg/m³ mer än högst 18 gånger per kalenderår. Det värde som anges i (2) får överskridas högst 7 gånger per kalenderår.

Timmedelvärdena av NO₂ längs Prästgårdsgatan överskred 90 µg/m³ vid totalt 41 tillfällen. De gick inte någon gång över 200 µg/m³. Dygnsmedelvärdena överskred 60 µg/m³ vid ett tillfälle och årsmedelvärdet låg väl under 40 µg/m³ (se avsnitten 4.2.1 och 4.2.2). Därmed uppfylldes miljö kvalitetsnormen för NO₂ vid Prästgårdsgatan i Piteå under 2024.

NO ₂ Prästgårdsgatan miljö kvalitetsnormer	MKN tillåtna överskridanden/ gräns	Utfall	
		2023	2024
Antal timmar > 200 µg/m ³	18	0	0
Antal timmar > 90 µg/m ³	175	38	41
Antal dygn > 60 µg/m ³	7	0	1
Årsmedel (µg/m ³)	Max 40,0	13,2	12,8

Tabell 4.1. Utfall för NO₂-halt vid Prästgårdsgatan de senaste två åren, jämfört med miljö kvalitetsnorm (MKN).

4.4.2. Partiklar (PM10)

För att skydda människors hälsa får PM₁₀ enligt luftkvalitetsförordningen inte förekomma i utomhusluft med mer än:

1. I genomsnitt 50 µg/m³ under ett dygn (dygnsmedelvärde), och
2. I genomsnitt 40 µg/m³ under ett kalenderår (årsmedelvärde).

Det värde som anges i (1) får överskridas högst 35 gånger per kalenderår.

Årsmedelvärdena av PM₁₀ blev 21,4 resp. 21,5 µg/m³ och de överskred alltså inte gränsen 40 µg/m³. För Prästgårdsgatan överskred dygnsmedelvärdena av PM₁₀ gränsen 50 µg/m³ under 30 dygn vilket är under tillåtet antal. Vid hamnplan överskreds dock gränsen under 37 dygn. *Därmed uppfylldes miljö kvalitetsnormerna för PM₁₀ 2024 vid Prästgårdsgatan, men inte vid Hamnplan.*

PM10 Prästgårdsgatan miljö kvalitetsnormer	MKN tillåtna överskridanden/ gräns	Utfall	
		2023	2024
Antal dygn > 50 µg/m ³	35	22	30
Årsmedel (µg/m ³)	Max 40,0	18,0	21,4

Tabell 4.2. Utfall för PM10-halt vid Prästgårdsgatan de senaste två åren, jämfört med miljö kvalitetsnorm (MKN).

PM10 Hamnplan miljö kvalitetsnormer	MKN tillåtna överskridanden/ gräns	Utfall	
		2023	2024
Antal dygn > 50 µg/m ³	35	28	37
Årsmedel (µg/m ³)	Max 40,0	18,5	21,5

Tabell 4.3. Utfall för PM10-halt vid Hamnplan de senaste två åren, jämfört med miljö kvalitetsnorm (MKN).

4.5. Jämförelser – nationella miljömål (MM)

Riksdagen har antagit mål för miljöns kvalitet på sexton områden, bl.a. "frisk luft". Syftet med miljö kvalitetsmålen är att nå en miljömässigt hållbar utveckling på lång sikt. Miljö kvalitetsmålen preciseringar har betydelse som vägledning vid planering och beslut. Miljö kvalitetsnormerna (se 4.4) och åtgärdsprogram fungerar som styrmedel för att styra i riktning mot miljö kvalitetsmålen. Målen gäller för områden där människor vistas och inte för t.ex. urbana bakgrundsstationer som "teatern/rådhuset".

4.5.1. Kvävedioxid (NO₂)

Miljö målet för kvävedioxid säger att halterna i utomhusluft inte skall överstiga 60 µg/m³ mer än 175 gånger per år, sett till timmedelvärden. Årsmedelvärdet skall inte överstiga 20 µg/m³.

I likhet med år 2023 nådde årsmedelvärdet inte upp till gränsen 20 µg/m³. Däremot överskred timmedelvärdena gränsen 60 µg/m³ vid 246 tillfällen. *Luften längs Prästgårdsgatan i Piteå uppfyllde därmed inte målet för "frisk luft" med avseende på NO₂ under 2024.*

NO ₂ Prästgårdsgatan miljömål	MM tillåtna överskridanden/ gräns	Utfall	
		2023	2024
Antal timmar > 60 µg/m ³	175	210	246
Årsmedel (µg/m ³)	Max 20,0	13,2	12,8

Tabell 4.4. Utfall för NO₂-halt vid Prästgårdsgatan de senaste två åren, jämfört med miljömålen (MM).

4.5.2. Partiklar (PM10)

Miljömålet för PM10 säger att halterna i utomhusluft inte skall överstiga 30 µg/m³, sett till dygnsmedelvärden. Årsmedelvärdet skall inte överstiga 15 µg/m³.

Dygnsmedelvärdena för PM10 överskred 30 µg/m³ under totalt 61 resp. 65 dygn, och även årsmedelvärdena för PM10 på 21,4-21,5 µg/m³ överskred sin gräns. (Första värdet avser Prästgårdsgatan, det andra Hamnplan.) Därmed uppfyllde luften i Piteå inte målet för "frisk luft" under 2024 med avseende på PM10, varken vid Prästgårdsgatan eller vid Hamnplan.

PM10 Prästgårdsgatan miljömål	MM tillåtna överskridanden/ gräns	Utfall	
		2023	2024
Antal dygn > 30 µg/m ³	(0)	50	61
Högsta dygnsmedel (µg/m ³)	Max 30,0	214,8	285,2
Årsmedel (µg/m ³)	Max 15,0	18,0	21,4

Tabell 4.5. Utfall för PM10-halt vid Prästgårdsgatan de senaste två åren, jämfört med miljömålen (MM).

PM10 Hamnplan miljömål	MM tillåtna överskridanden/ gräns	Utfall	
		2023	2024
Antal dygn > 30 µg/m ³	(0)	48	65
Högsta dygnsmedel (µg/m ³)	Max 30,0	221,6	202,2
Årsmedel (µg/m ³)	Max 15,0	18,5	21,5

Tabell 4.6. Utfall för PM10-halt vid Hamnplan de senaste två åren, jämfört med miljömålen (MM).

4.6. Jämförelser – utvärderingströsklar

Luftkvalitetsförordningen anger utvärderingströsklar som tillsammans med bl.a. befolkningstäthet styr huruvida föroreningshalterna måste mätas kontinuerligt, får mätas med lägre krav, får beräknas i modeller, eller får skattas. Trösklarna gäller för halter i områden där människor vistas.

Två trösklar styr: en övre utvärderingströskel (ÖUT) och en nedre utvärderingströskel (NUT). Grundregeln säger att en utvärderingströskel överskridits om överskridandet skett under minst tre av de senaste fem åren. Saknas data kan dock resultat från kortare mätningar eller modellberäkningar användas.

4.6.1. Kvävedioxid (NO₂)

För NO₂ gäller följande för att respektive tröskel skall överskridas:

- Norm för timmedelvärde:
 - ÖUT: 72 µg/m³ överskrids mer än 175 gånger under ett kalenderår, eller 140 µg/m³ överskrids mer än 18 gånger under ett kalenderår.
 - NUT: 54 µg/m³ överskrids mer än 175 gånger under ett kalenderår, eller 100 µg/m³ överskrids mer än 18 gånger under ett kalenderår.
- Norm för dygnsmedelvärde:
 - ÖUT: 48 µg/m³ överskrids mer än 7 gånger under ett kalenderår.
 - NUT: 36 µg/m³ överskrids mer än 7 gånger under ett kalenderår.
- Norm för årsmedelvärde:
 - ÖUT: 32 µg/m³ överskrids.
 - NUT: 26 µg/m³ överskrids.

För 2024 erhöles följande resultat för NO₂ i förhållande till utvärderingströsklarna:

- Timmedelvärderna: ÖUT-gränsen 72 µg/m³ överskreds under 138 timmar och ÖUT-gränsen 140 µg/m³ överskreds under 2 h. NUT-gränsen 54 µg/m³ överskreds under 317 h, medan NUT-gränsen 100 µg/m³ överskreds under 26 h.
- Dygnsmedelvärderna: ÖUT-gränsen 48 µg/m³ överskreds under 6 dygn och NUT-gränsen 36 µg/m³ överskreds under 18 dygn.
- Årsmedelvärde: Varken ÖUT- eller NUT-gränsen överskreds.

Eftersom mätningar bara skett under två år kan 3-av-5-regeln inte utvärderas men *sett enbart till 2024 och även till 2023 och 2024 kombinerat så överskreds NUT-gränserna men inte ÖUT-gränserna.*

NO ₂ Prästgårdsgatan utvärderingströsklar	ÖUT tillåtna överskridanden/ gräns	NUT tillåtna överskridanden/ gräns	Utfall	
			2023	2024
Antal timmar > 140 µg/m ³	18	-	1	2
Antal timmar > 100 µg/m ³	-	18	24	26
Antal timmar > 72 µg/m ³	175	-	133	138
Antal timmar > 54 µg/m ³	-	175	273	317
Antal dygn > 48 µg/m ³	7	-	3	6
Antal dygn > 36 µg/m ³	-	7	14	18
Årsmedel (µg/m ³)	32	26	13,2	12,8

Tabell 4.7. Utfall för NO₂-halt vid Prästgårdsgatan de senaste två åren, jämfört med utvärderingströsklar.

4.6.2. Partiklar (PM10)

För PM₁₀ gäller för överskridande att:

1. Norm för dygnsmedelvärde:
 - ÖUT: 35 µg/m³ överskrids mer än 35 gånger under ett kalenderår.
 - NUT: 25 µg/m³ överskrids mer än 35 gånger under ett kalenderår.
2. Norm för årsmedelvärde:
 - ÖUT: 28 µg/m³ överskrids.
 - NUT: 20 µg/m³ överskrids.

Under 2024 överskred dygnsmedelvärdena ÖUT-gränsen 46 resp. 50 gånger och NUT-gränsen 74 resp. 81 gånger (första värdet avser Prästgårdsgatan, det andra Hamnplan). Årsmedelvärdena för 2024 överskred NUT-gränsen men inte ÖUT-gränsen. *ÖUT-normen överskreds därmed på bägge platserna* på grund av relativt många överskridande dygnsmedelvärden. Tre-av-fem-regel kan inte utvärderas eftersom mätningarna påbörjades först 2023 men så här långt har två av två år inneburit överskridanden av ÖUT.

PM10 Prästgårdsgatan utvärderingströsklar	ÖUT tillåtna överskridanden/ gräns	NUT tillåtna överskridanden/ gräns	Utfall	
			2023	2024
Antal dygn > 35 µg/m ³	35	-	40	46
Antal dygn > 25 µg/m ³	-	35	64	74
Årsmedel (µg/m ³)	Max 28,0	Max 20	18,0	21,4

Tabell 4.8. Utfall för PM10-halt vid Prästgårdsgatan de senaste två åren, jämfört med utvärderingströsklar.

PM10 Hamnplan utvärderingströsklar	ÖUT tillåtna överskridanden/ gräns	NUT tillåtna överskridanden/ gräns	Utfall	
			2023	2024
Antal dygn > 35 µg/m ³	35	-	43	50
Antal dygn > 25 µg/m ³	-	35	58	81
Årsmedel (µg/m ³)	Max 28,0	Max 20	18,5	21,5

Tabell 4.9. Utfall för PM10-halt vid Hamnplan de senaste två åren, jämfört med utvärderingströsklar.

4.7. Jämförelser – tröskelvärden för larm och information

Det finns tröskelvärde för larm om höga halter av NO₂. Larmgränsen är 400 µg/m³ under tre på varandra följande timmar. Under 2024 var dock NO₂-halterna längs Prästgårdsgatan långt under larmgränsen, med ett enskilt högsta timmedelvärde på 155,3 µg/m³.

4.8. Jämförelser – tidigare år

När man skall jämföra luftkvalitet är det oftast inte relevant att titta på enstaka maxvärden – det är för många slumpmässiga faktorer inblandade för att sådana skall vara signifikanta. Det krävs bättre statistiskt underlag och det fås dels ur medelvärden, dels ur percentiler vilka kan översättas till antalet överskridanden av fasta gränser. Ur hälsosynpunkt är det oftast mest intressant att titta på det senare eftersom det många gånger är totala exponeringstiden för relativt höga halter som ger negativa effekter på hälsan, inte exponering för en väldigt hög halt vid ett enstaka tillfälle.

Jämfört med 2023 innebar 2024 en i stort sett oförändrad luftkvalitet med avseende på NO₂. Möjligen kan man ana en något försämrad kvalitet eftersom antalet överskridanden av gränserna för MKN, MM, NUT och ÖUT ökade i samtliga fall. Ökningarna är i de flesta fall dock relativt små. I likhet med 2023 nåddes inte miljömålet men miljökvalitetsnormen uppfylldes. Utfallet med avseende på utvärderingströsklarna (enbart NUT överskreds) är också det samma.

För PM10 märks dock en försämrad luftkvalitet jämfört med 2023, både vid Prästgårdsgatan och vid Hamnplan. I samtliga fall ökade antalet överskridanden av gränser för MKN, MM, NUT och ÖUT, och i ett flertal av dessa fall kan ökningen anses vara signifikativ. Till skillnad från 2023 skall det också noteras att PM10-halten vid Hamnplan inte uppfyllde Naturvårdsverkets miljökvalitetsnorm.

4.9. EU:s gränsvärden

EU tillämpar samma eller något generösare gränsdragningar för föroreningshalter jämfört med vad Sverige gör.

För timmedelvärden av NO₂ finns det bara en gräns på 200 µg/m³, som får överskridas högst 18 timmar under ett år. Inget av timmedelvärde nådde upp till denna gräns. Gränsen för årsmedelvärde är den samma som i Sverige, 40 µg/m³. Givet tidigare redovisade resultat så uppfylldes därmed även EU:s krav på högsta tillåtna NO₂-halter, med god marginal.

EU:s PM10-gränsvärden är samma som Sveriges miljökvalitetsnorm. Därmed uppfylldes EU:s krav vid Prästgårdsgatan men inte vid Hamnplan.

4.10. Temperaturer

Även om det är utanför ämnet kan det kanske också vara av intresse att titta på de uppmätta temperaturerna. Årsmedelvärdena blev 5,3 resp. 4,7 °C, de högsta timmedelvärdena blev 28,2 och 28,7 °C, och de lägsta timmedelvärdena blev -32,0 resp. -34,8 °C (första värdet avser Prästgårdsgatan, det andra Hamnplan). I likhet med år 2023 så är den enda signifikanta skillnaden minimitemperaturen vilket kan förklaras av att luften kan kylas ner något mer i den öppna miljön vid Hamnplan jämfört med det relativt slutna gaturummet vid Prästgårdsgatan.

Noteras bör att temperaturmätningarna är utförda i första hand för att normalisera NO₂-koncentrationerna och övervaka PM10-mätningarna, och mätosäkerheten i temperaturgivarna uppfyller troligen inte de krav som ställs på givare för officiell temperaturmätning. Siffrorna kan därför skilja något från officiell statistik, vilket i och för sig också kan bero på faktiska skillnader mellan geografiska mätpunkter.

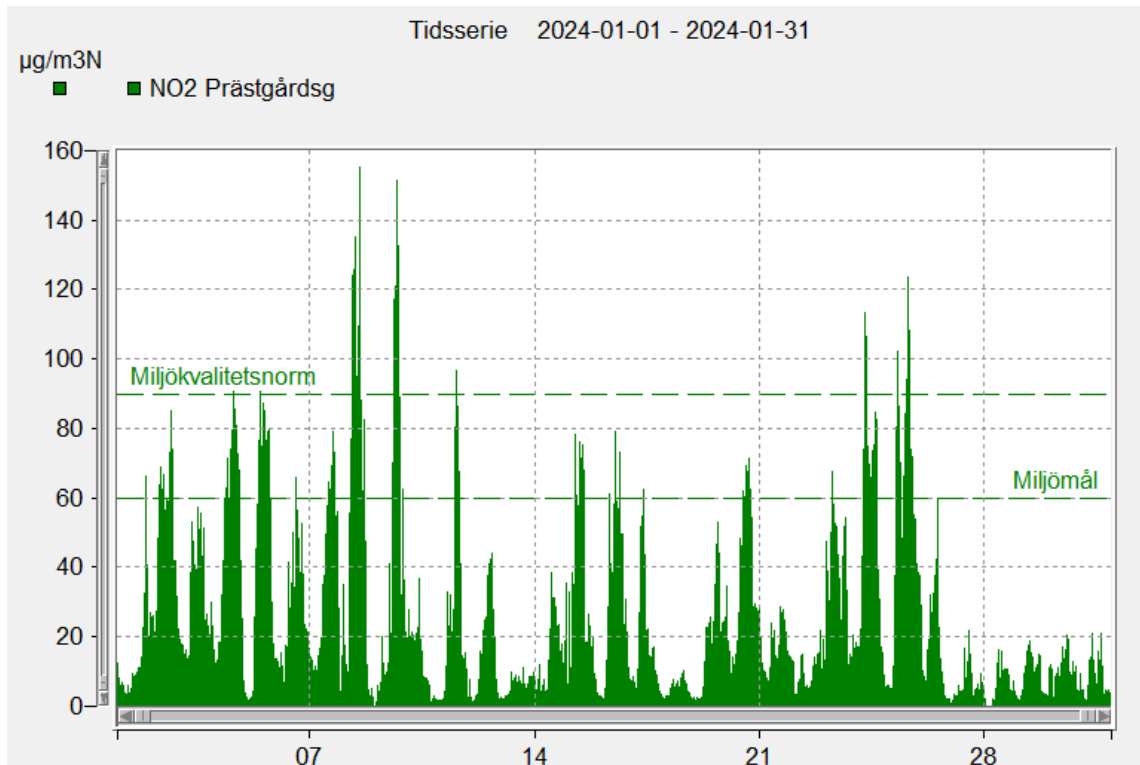
Veckomedelvärdena och respektive veckas högsta och lägsta timmedelvärde vid Prästgårdsgatan visas i diagrammet i bilaga D.

4.11. Annan rapportering

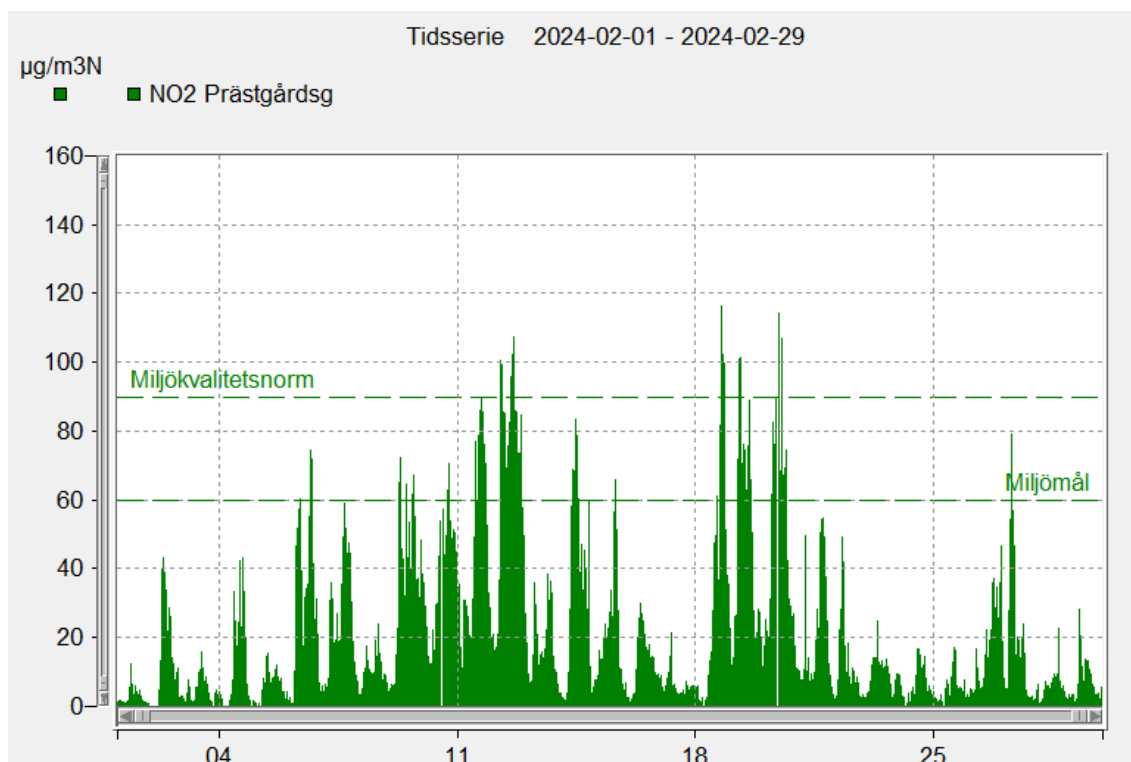
Utöver denna årsrapport som är riktad direkt till Piteå kommun och som utgör en sammanfattning av det gångna året, så har kommunen även försetts med kortfattade månadsvisa rapporter med preliminärt kvalitetssäkrade data. Dessutom lämnas en komplett kvalitetssäkrad uppsättning data till Naturvårdsverket i särskilt format enligt Naturvårdsverkets krav.

A: Tidsserier av timmedelvärden, NO₂

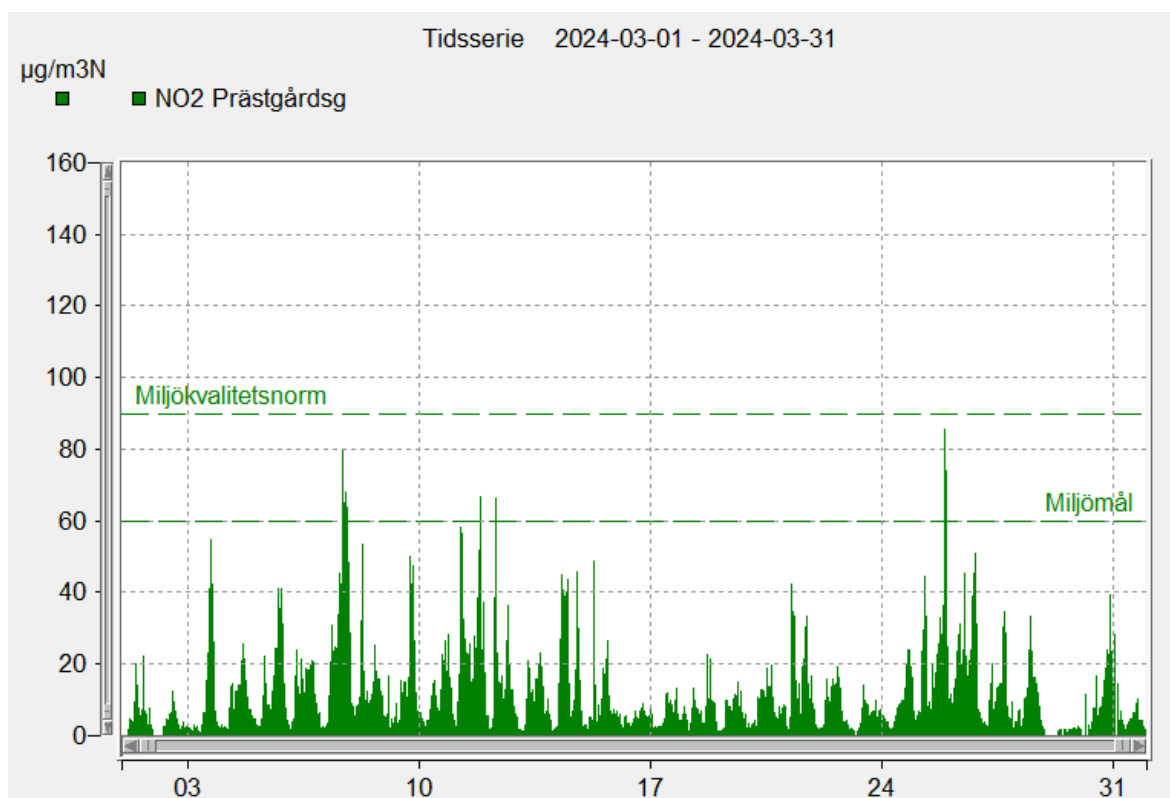
A.1: Januari 2024



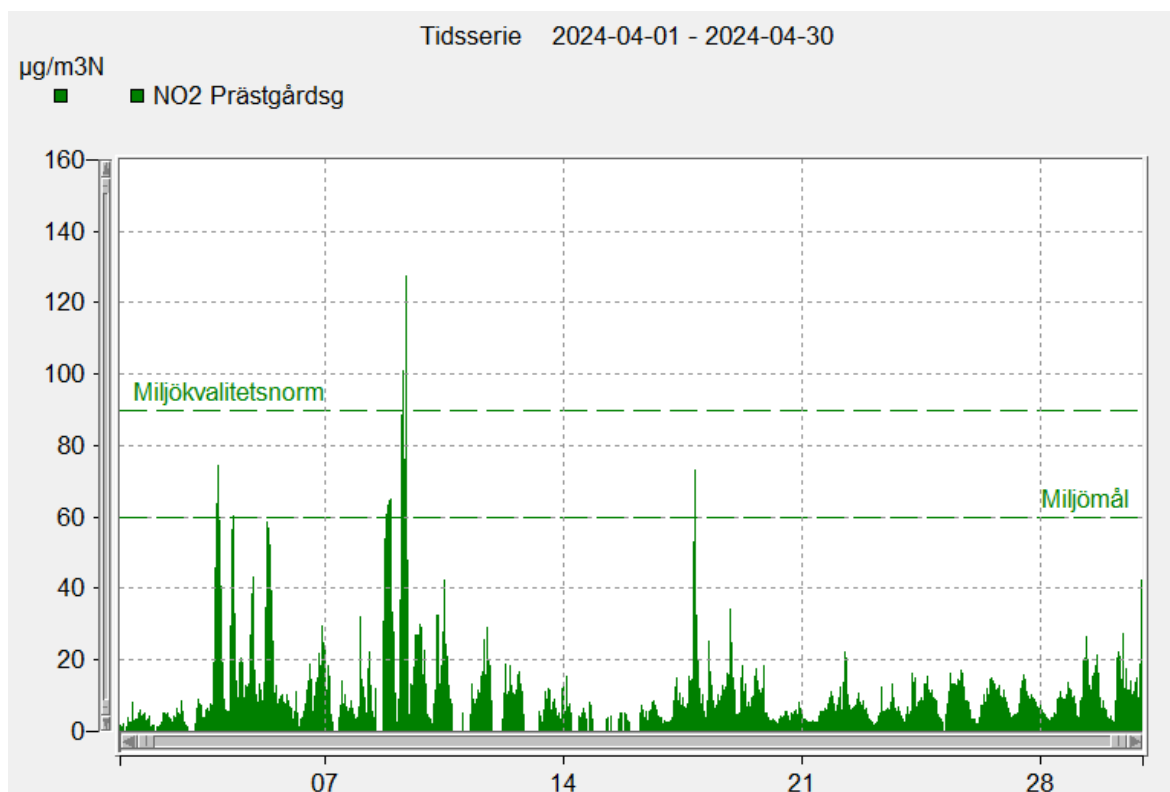
A.2: Februari 2024



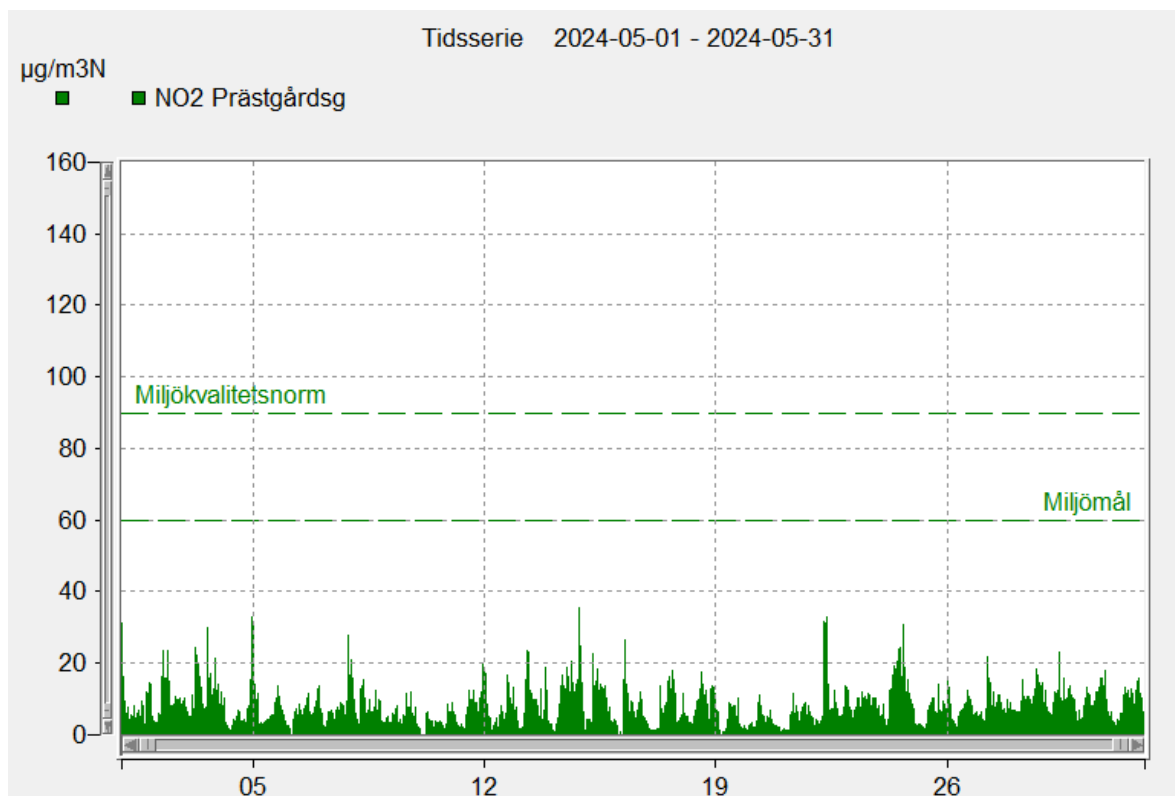
A.3: Mars 2024



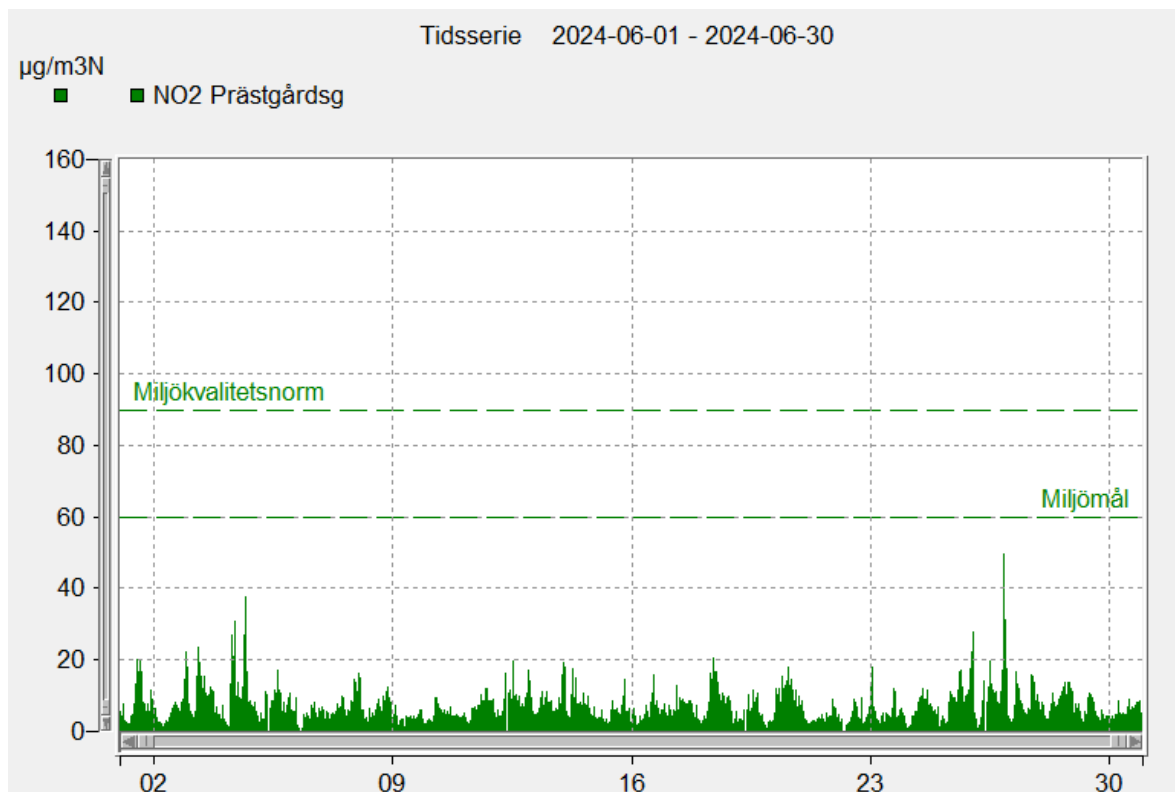
A.4: April 2024



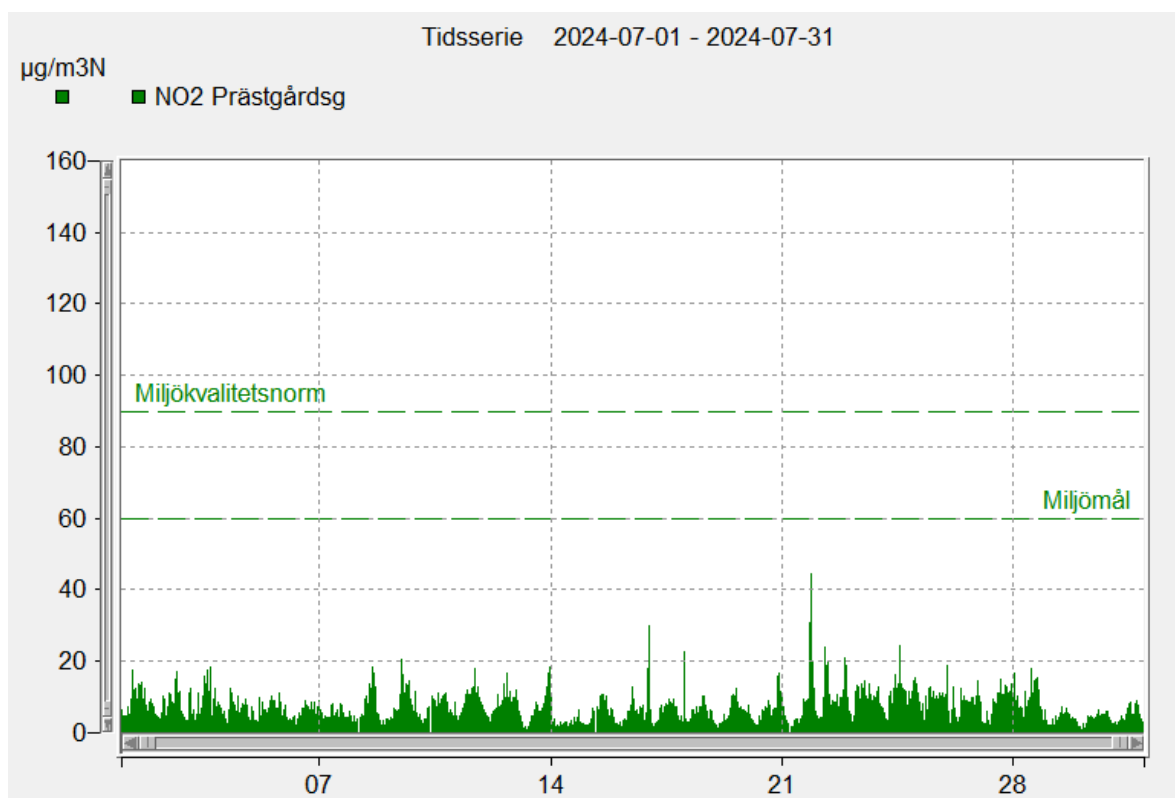
A.5: Maj 2024



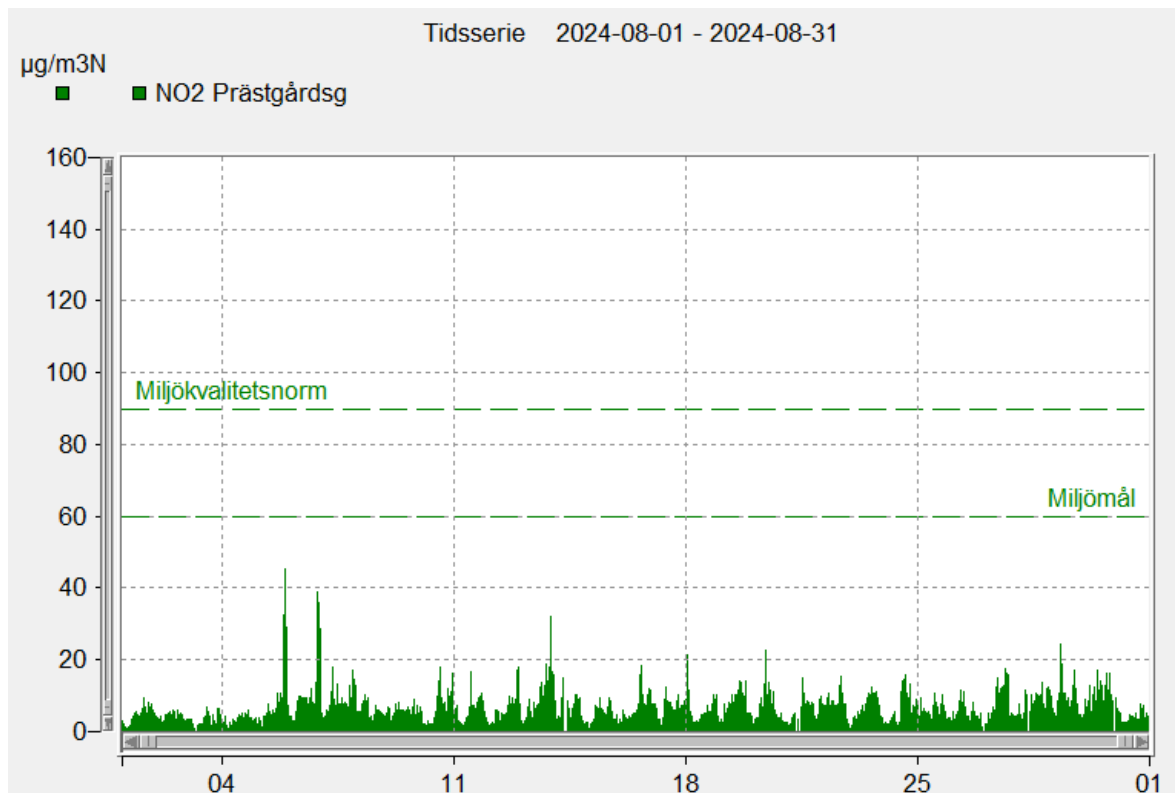
A.6: Juni 2024



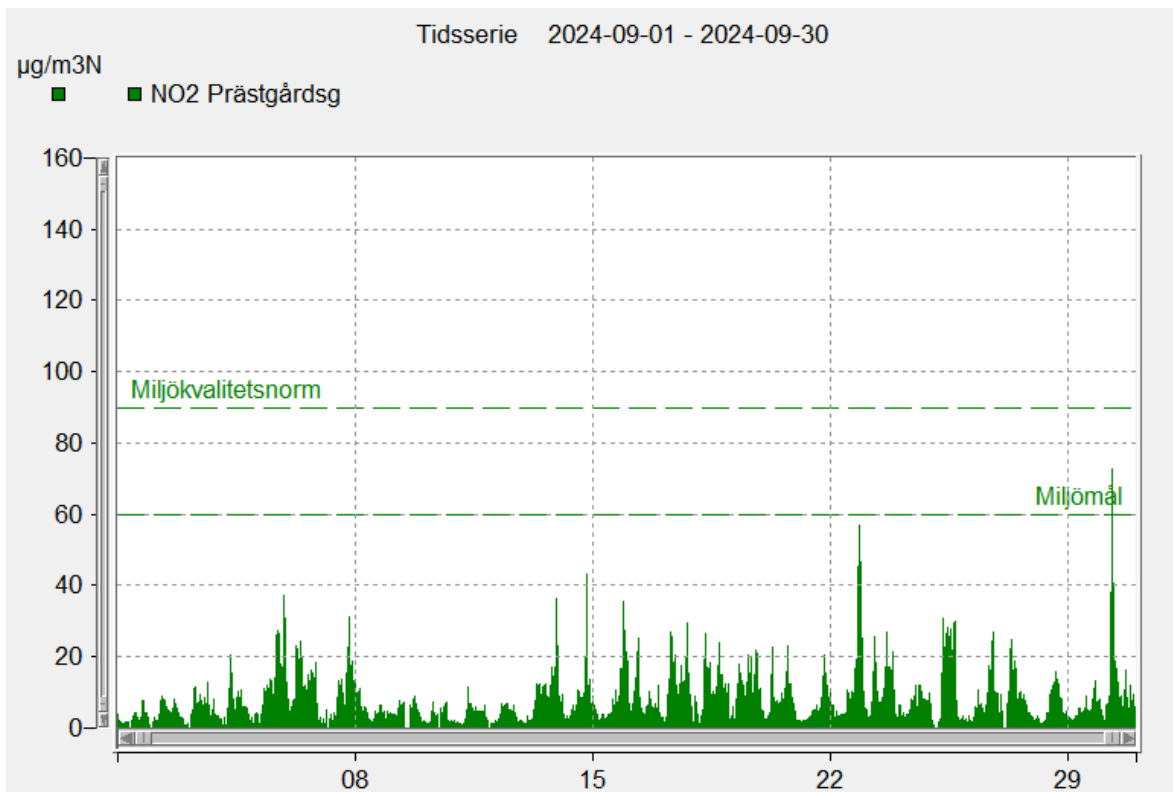
A.7: Juli 2024



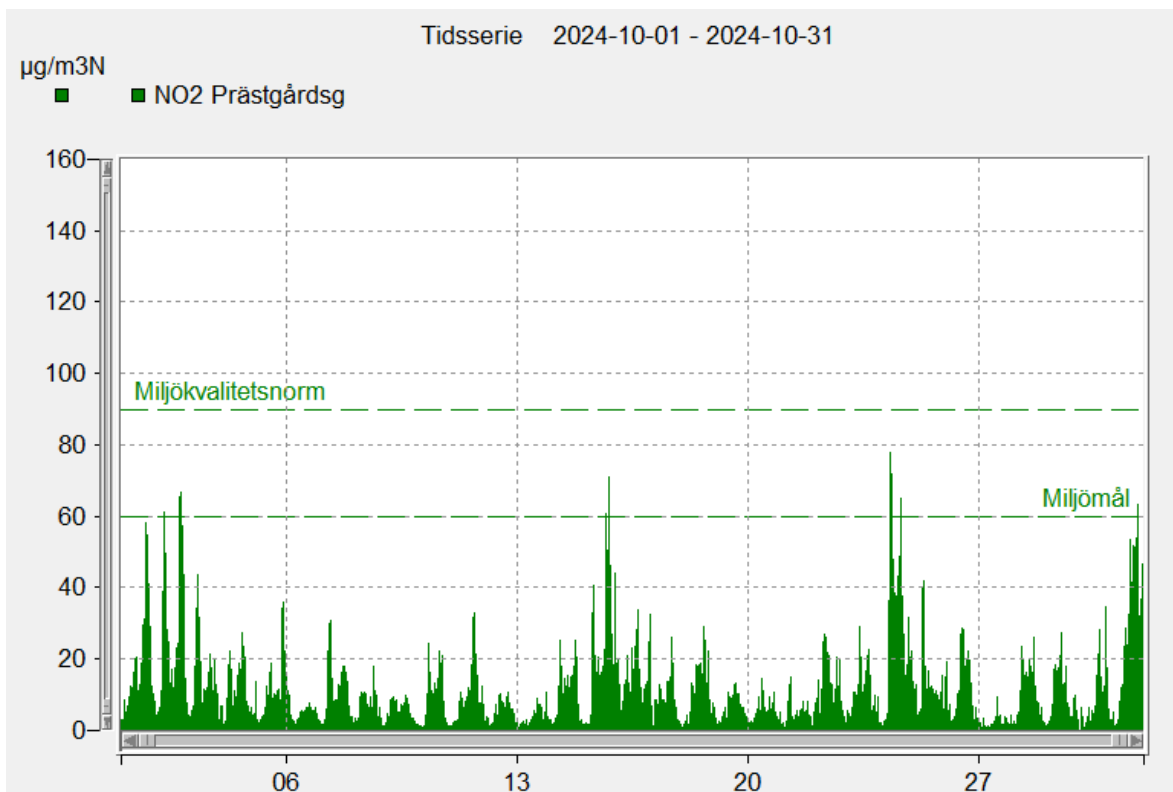
A.8: Augusti 2024



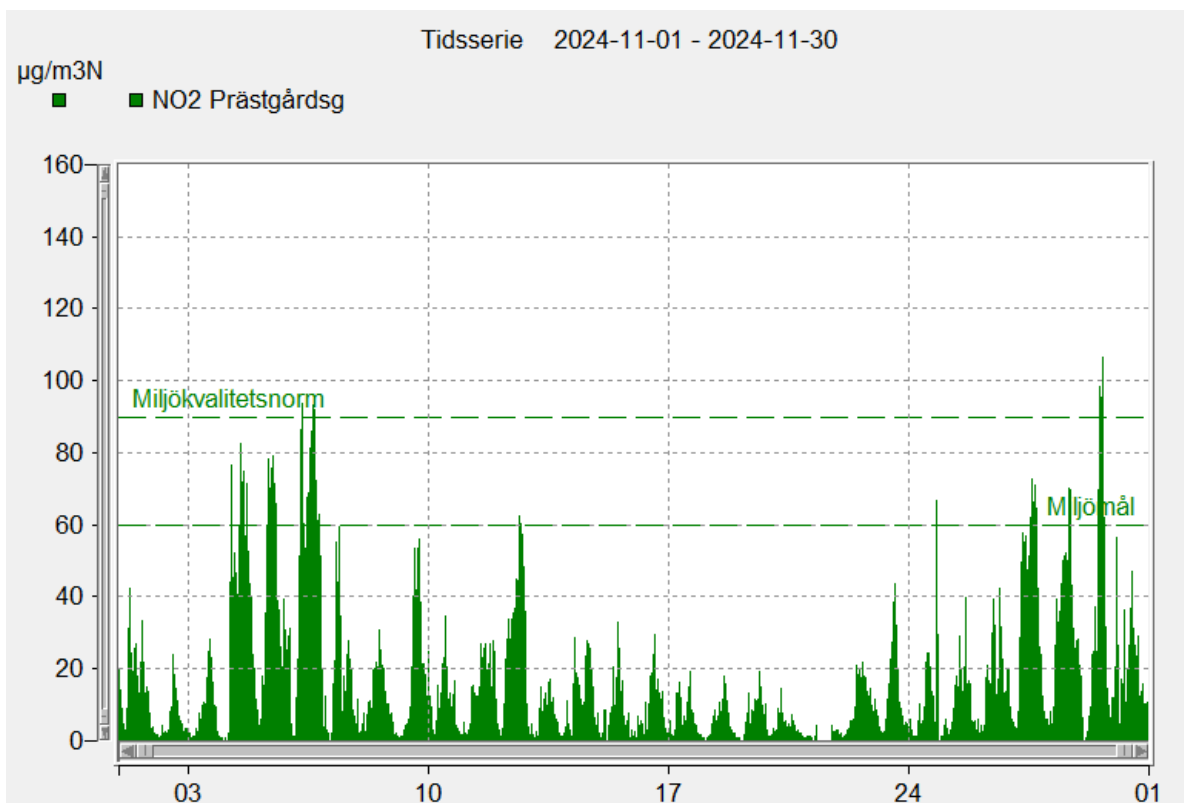
A.9: September 2024



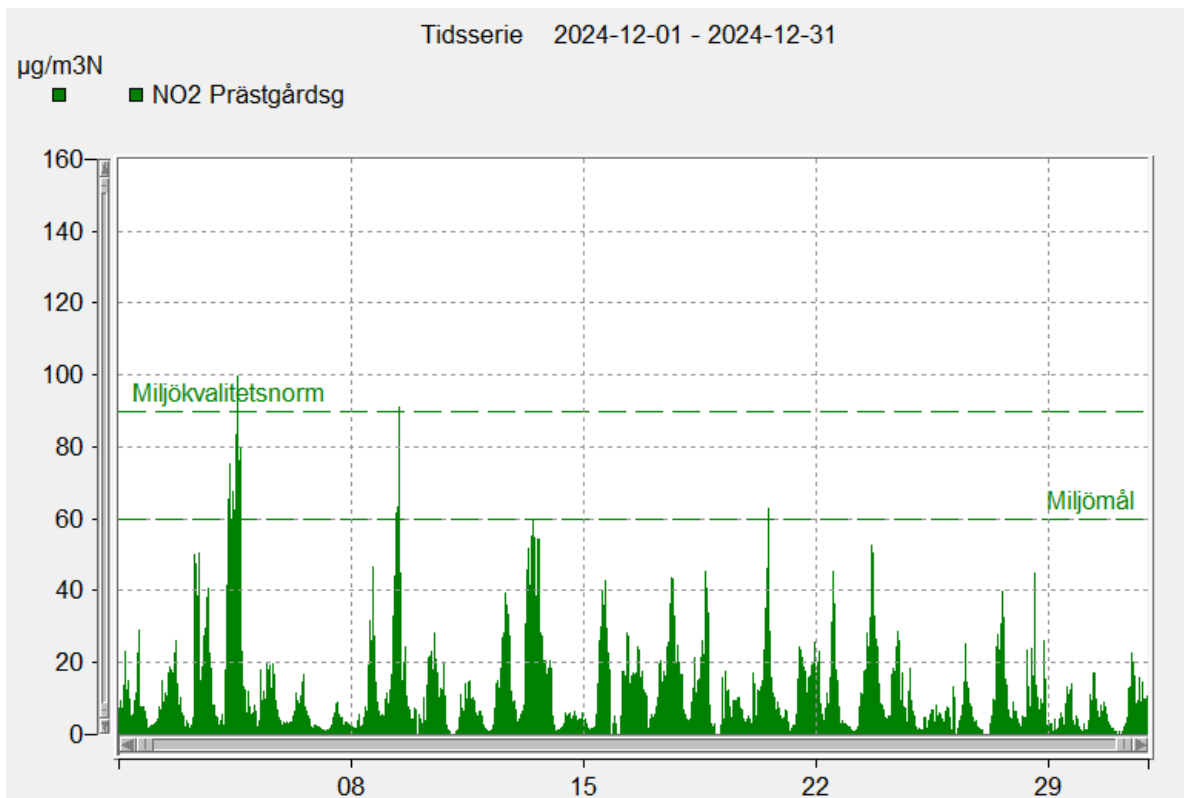
A.10: Oktober 2024



A.11: November 2024



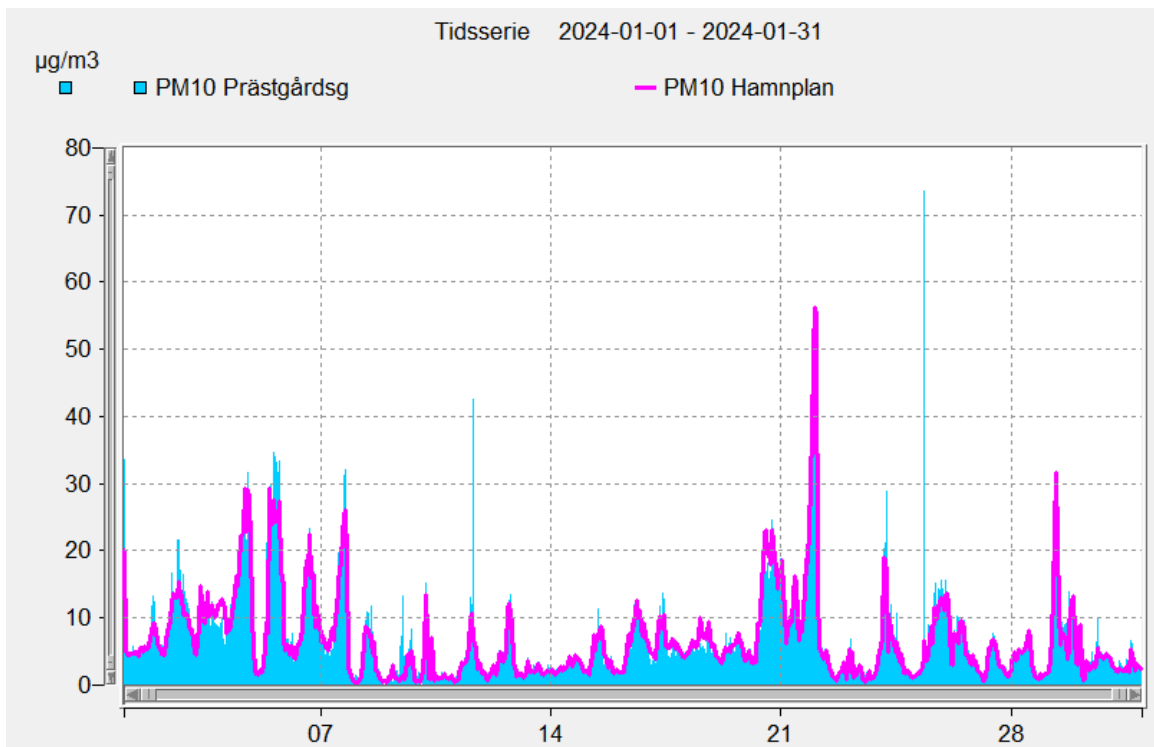
A.12: December 2024



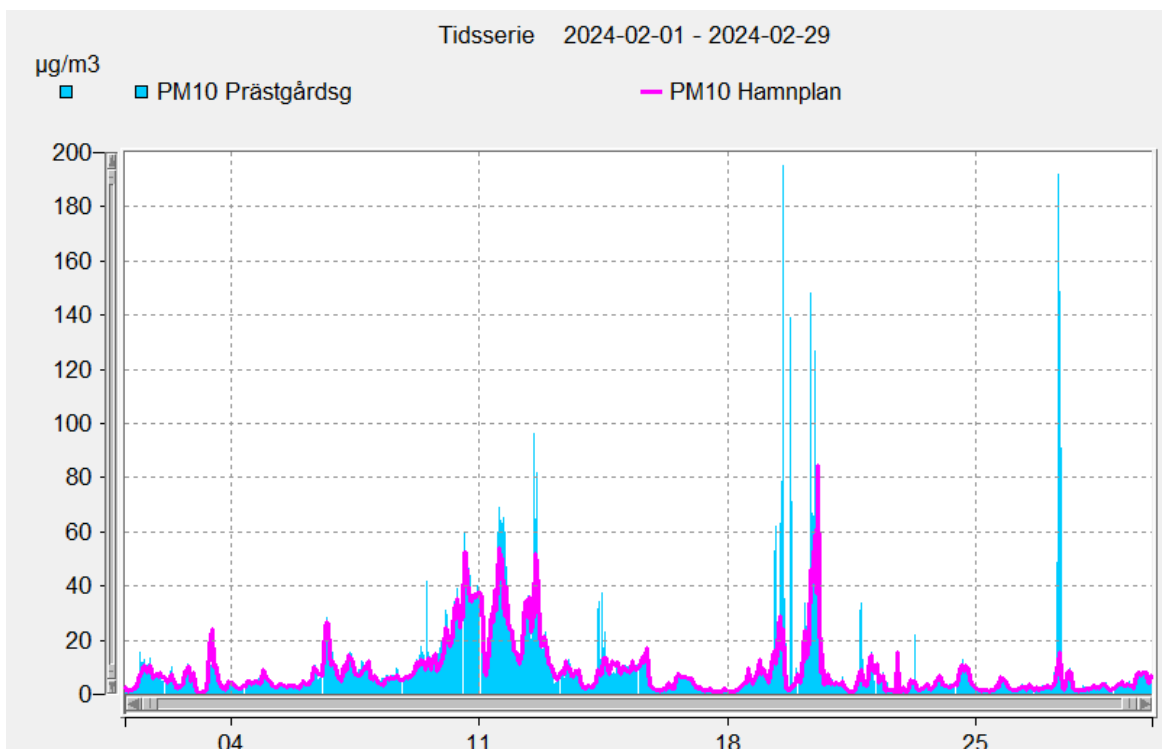
B: Tidsserier av timmedelvärden, PM10

Observera att det är stora variationer i maxhalter mellan olika månader och att skalorna därför skiljer sig åt.

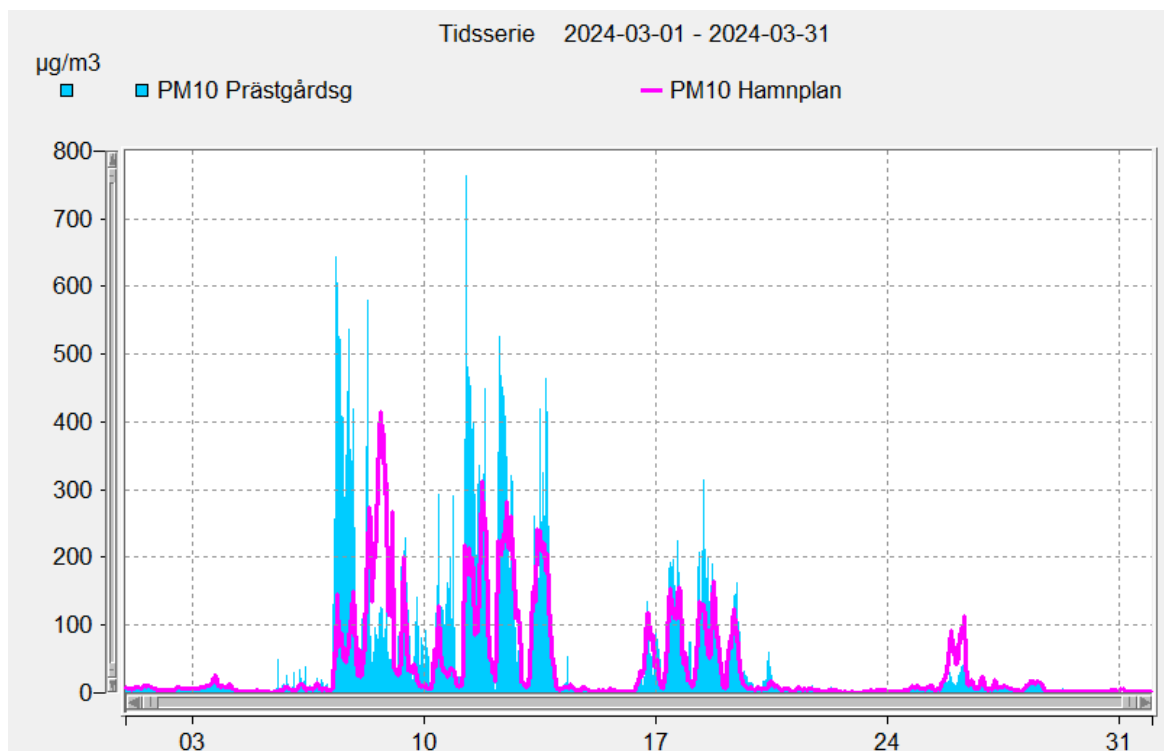
B.1: Januari 2024



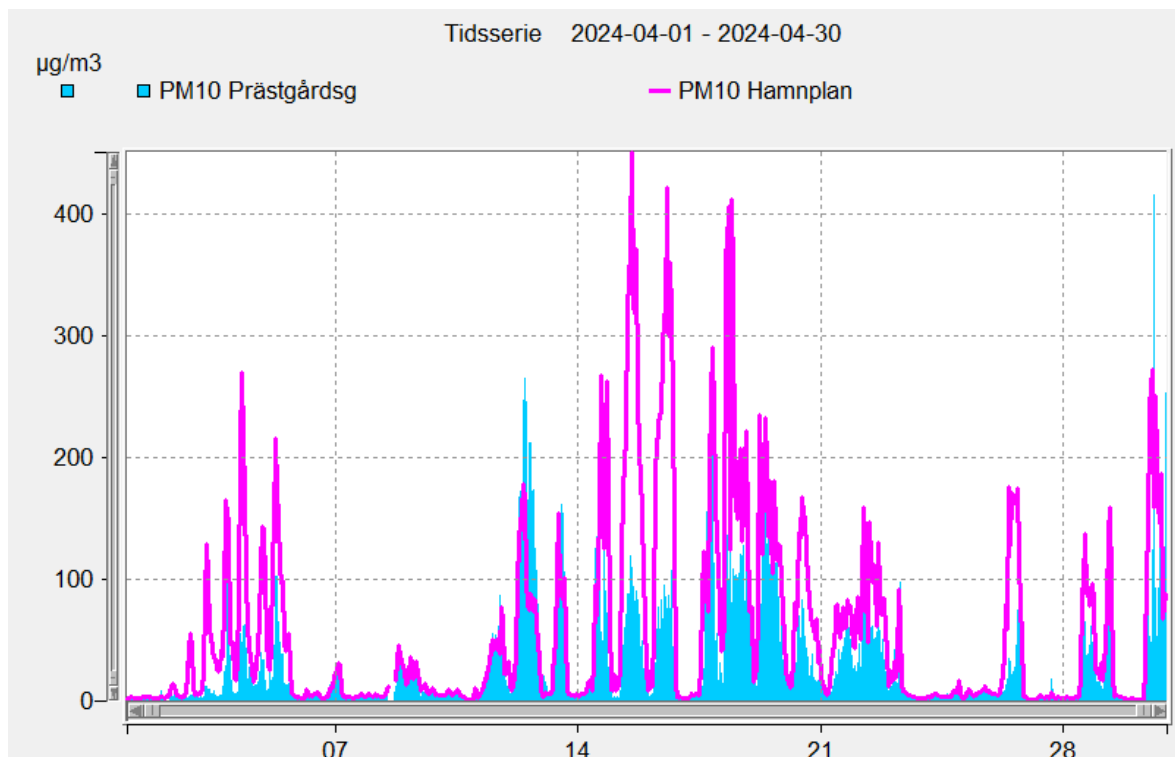
B.2: Februari 2024



B.3: Mars 2024

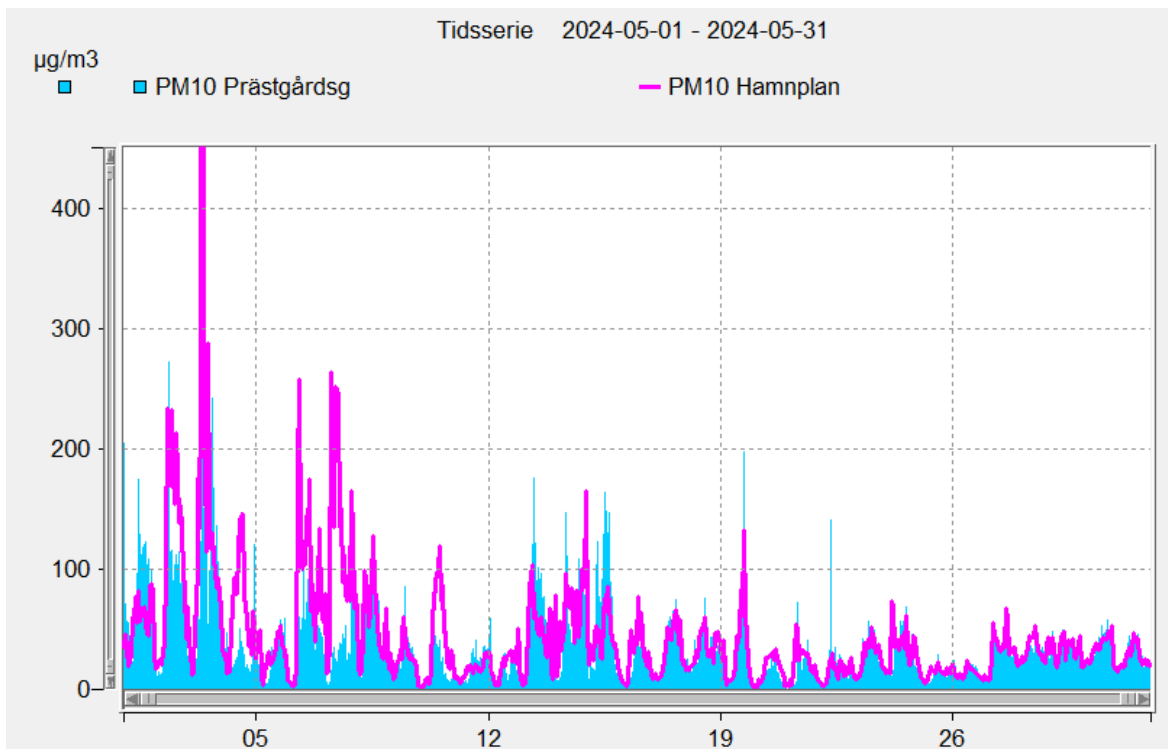


B.4: April 2024



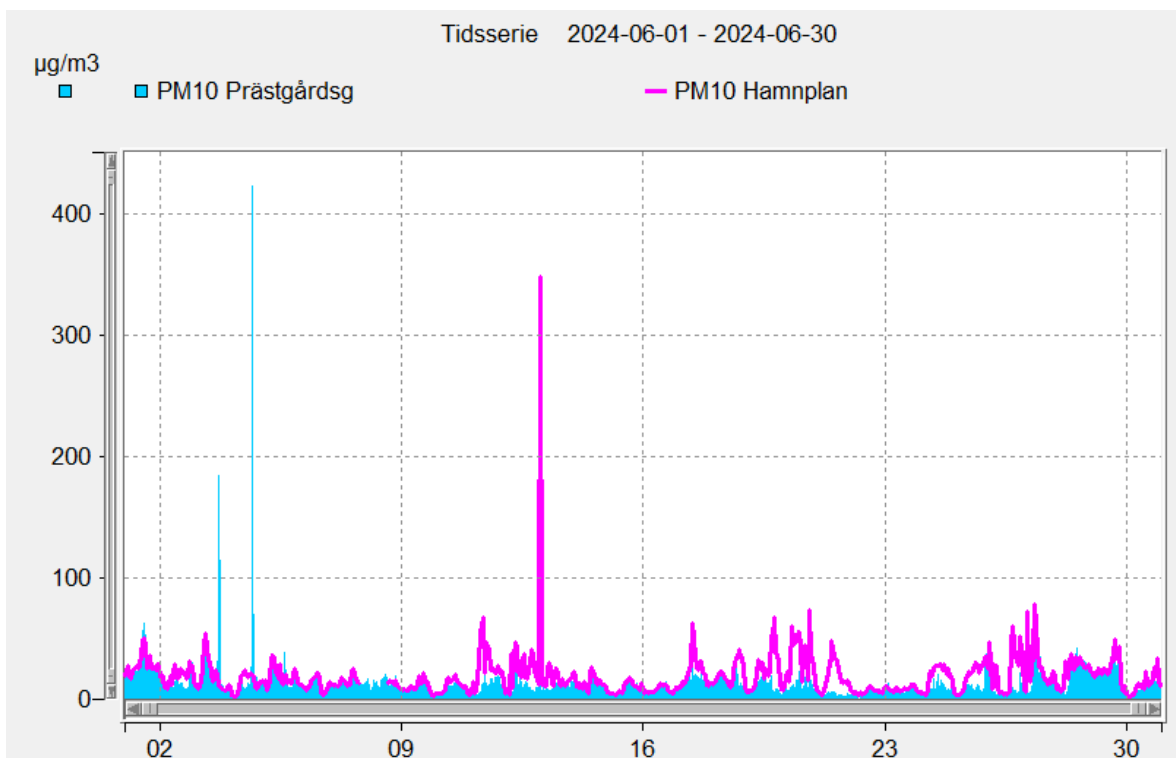
OBS: 2024-04-15 nådde timmedelvärdet strax över 500 µg/m³, strax utanför skalan. Skalans maxvärde har begränsats för att göra upplösningen lika efterföljande diagram.

B.5: Maj 2024

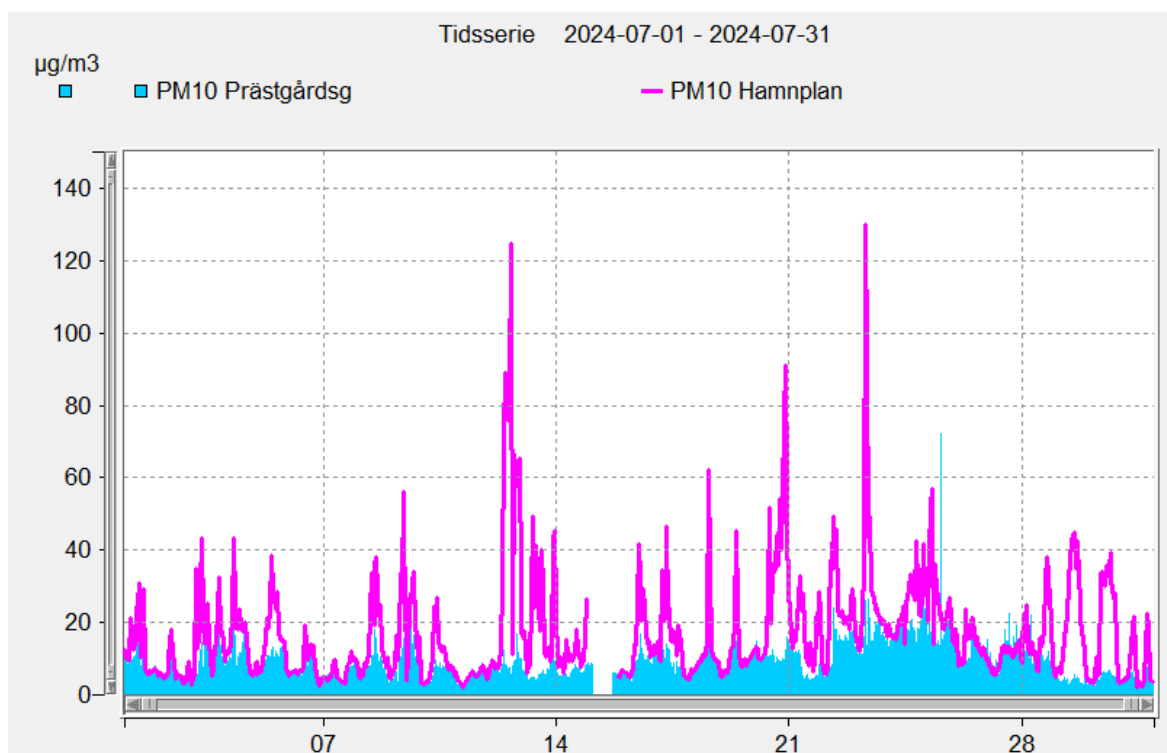


OBS: 2024-05-03 nådde timmedelvärdet mycket höga 1700 µg/m³, långt utanför skalan. Skalans maxvärde har begränsats för att övriga delar av tidsserierna skall bli lättare att läsa av och för att vara lika föregående och efterföljande diagram.

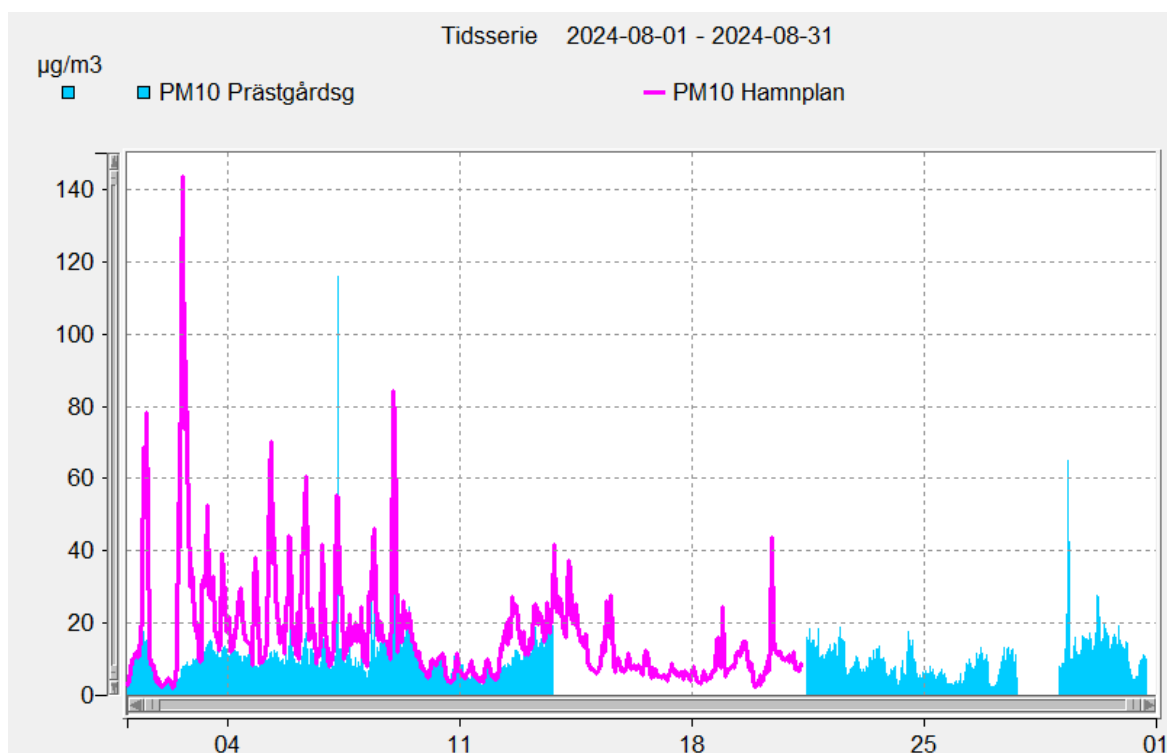
B.6: Juni 2024



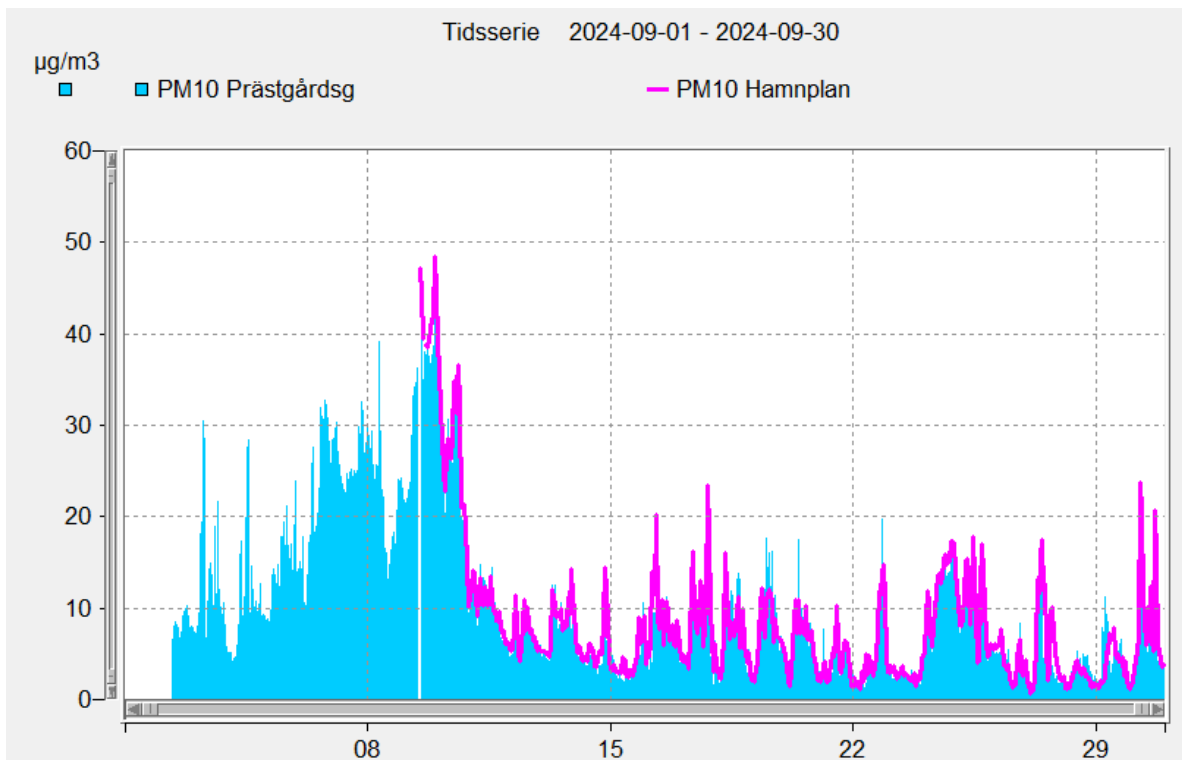
B.7: Juli 2024



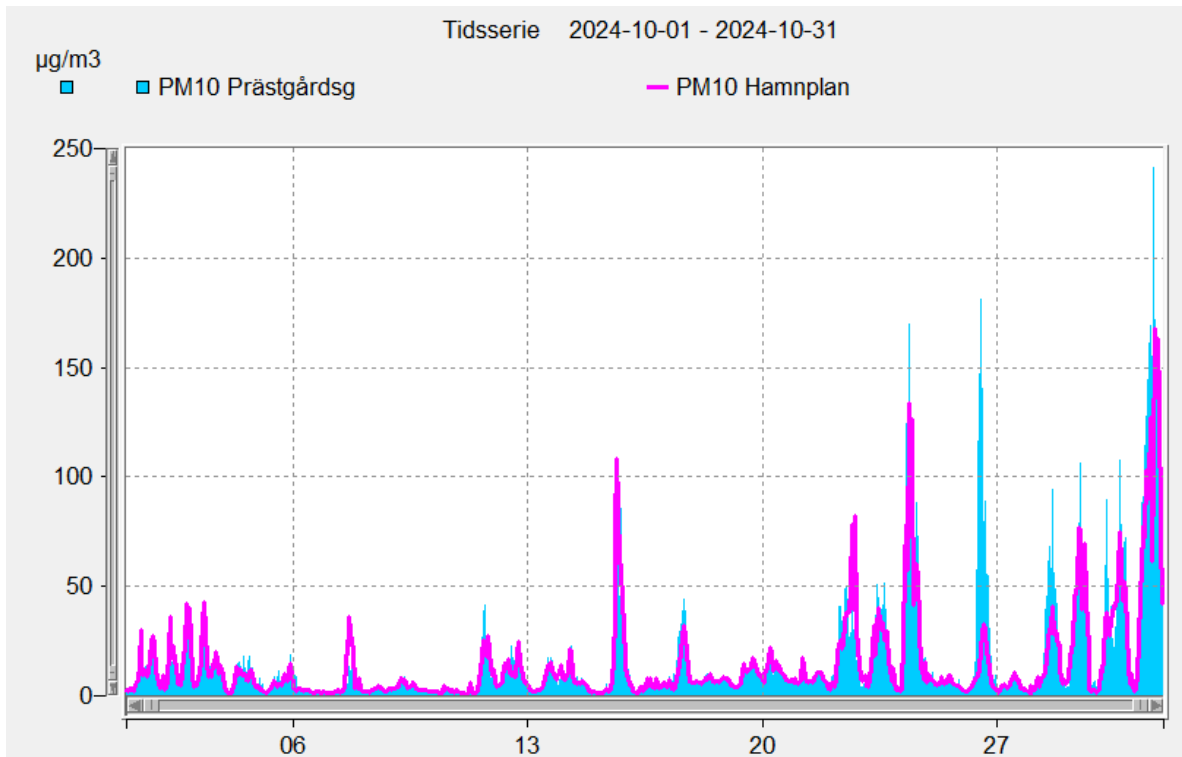
B.8: Augusti 2024



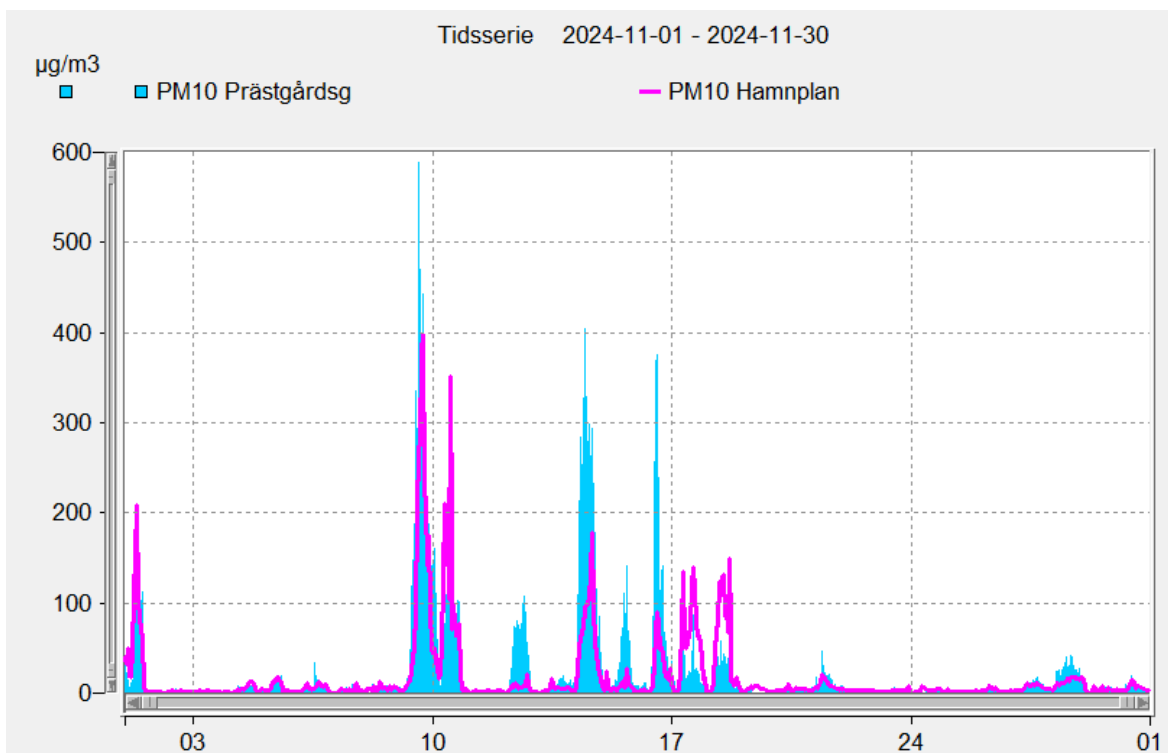
B.9: September 2024



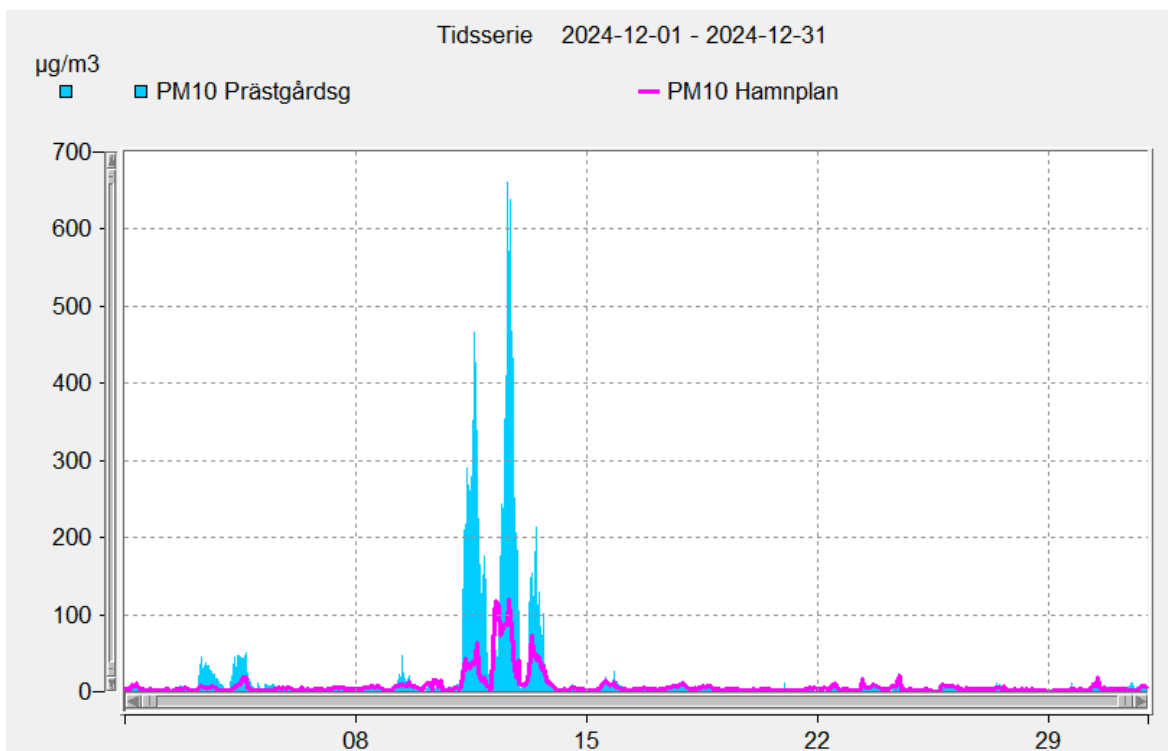
B.10: Oktober 2024



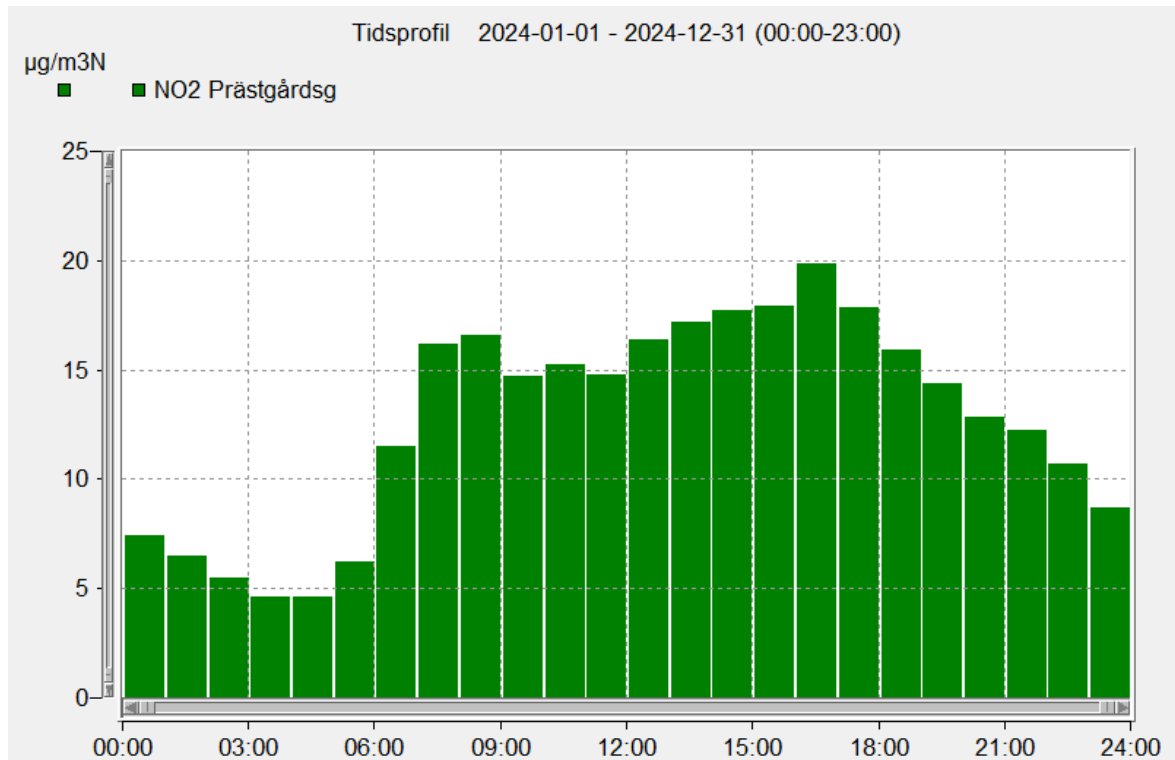
B.11: November 2024



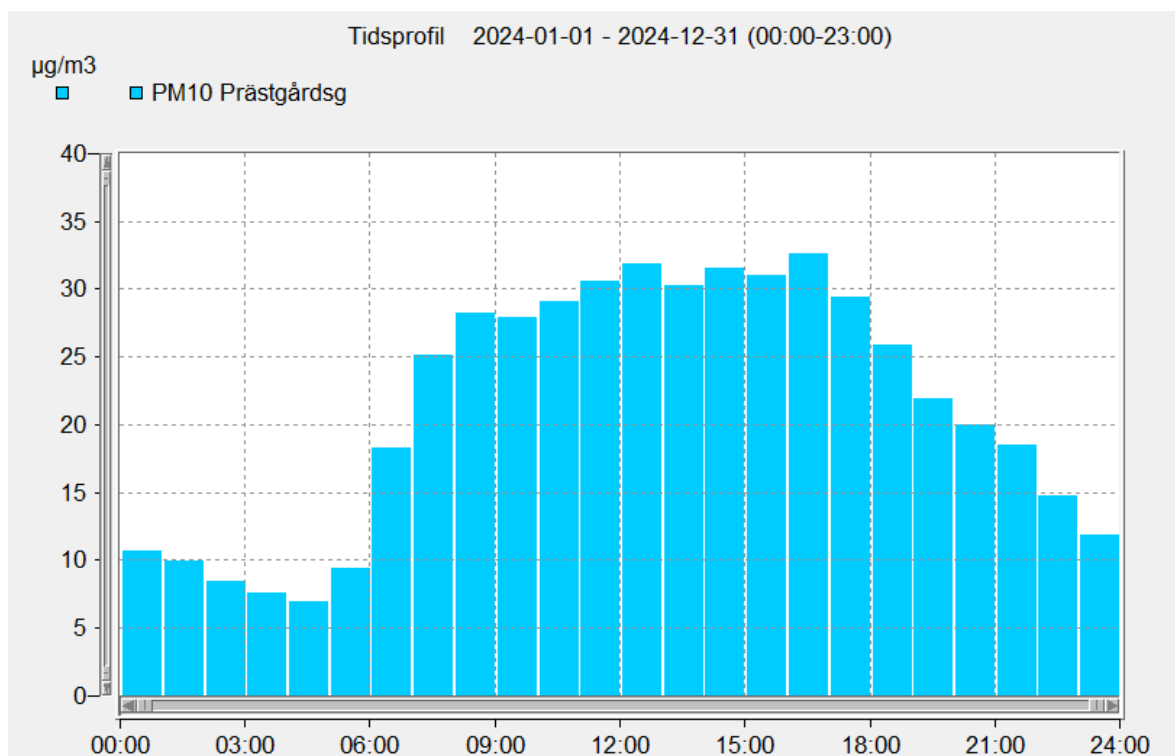
B.12: December 2024



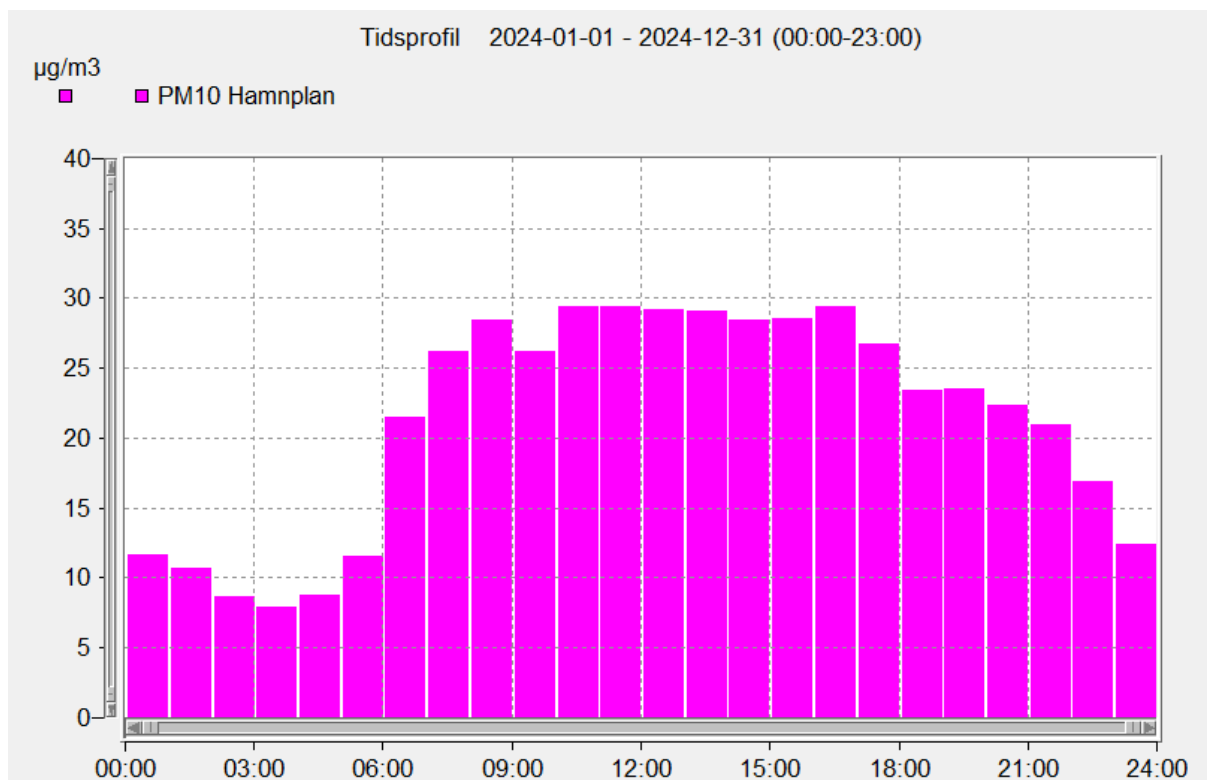
C. Dygnsprofiler av timmedelvärden



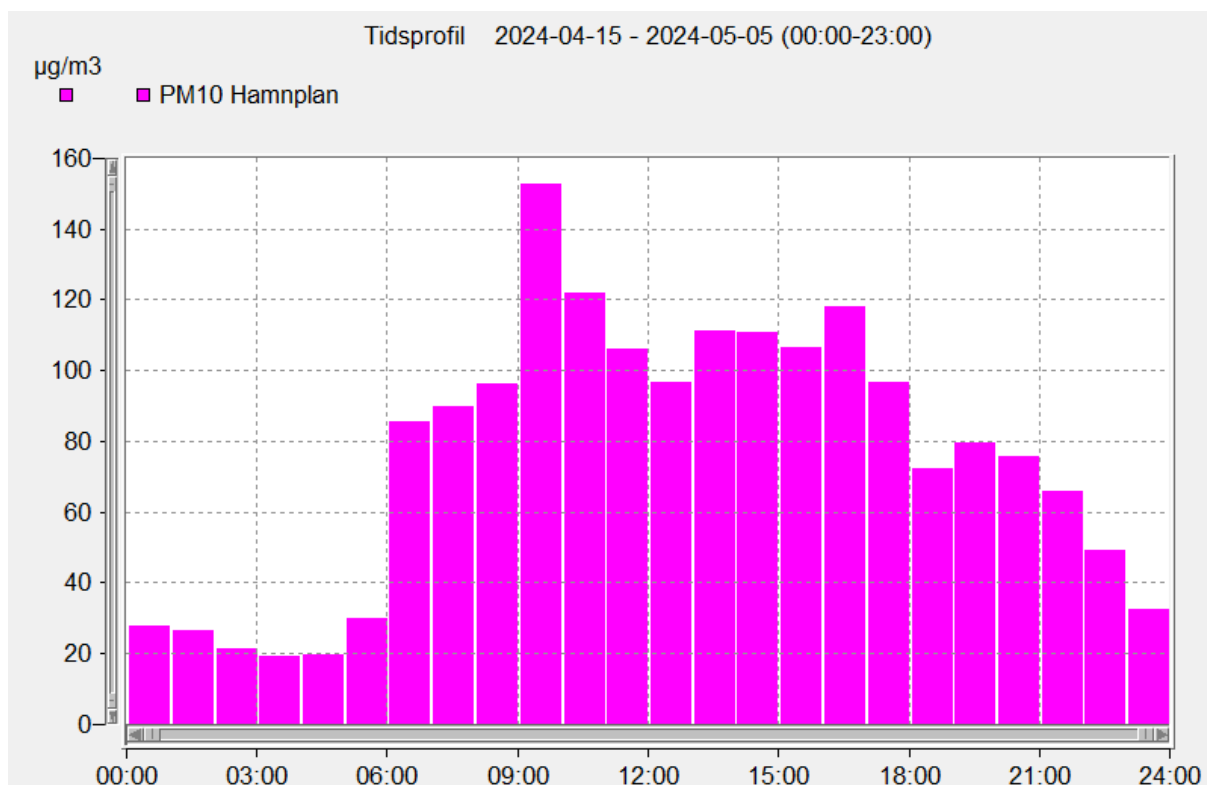
Figur C.1. Genomsnittlig NO₂-halt (timmedelvärde) under dygnet vid Prästgårdsgatan, baserat på enskilda kvalitetssäkrade timmedelvärden 2024, justerade för sommartid.



Figur C.2. Genomsnittlig PM10-halt (timmedelvärde) under dygnet vid Prästgårdsgatan, baserat på enskilda kvalitetssäkrade timmedelvärden 2024, justerade för sommartid.

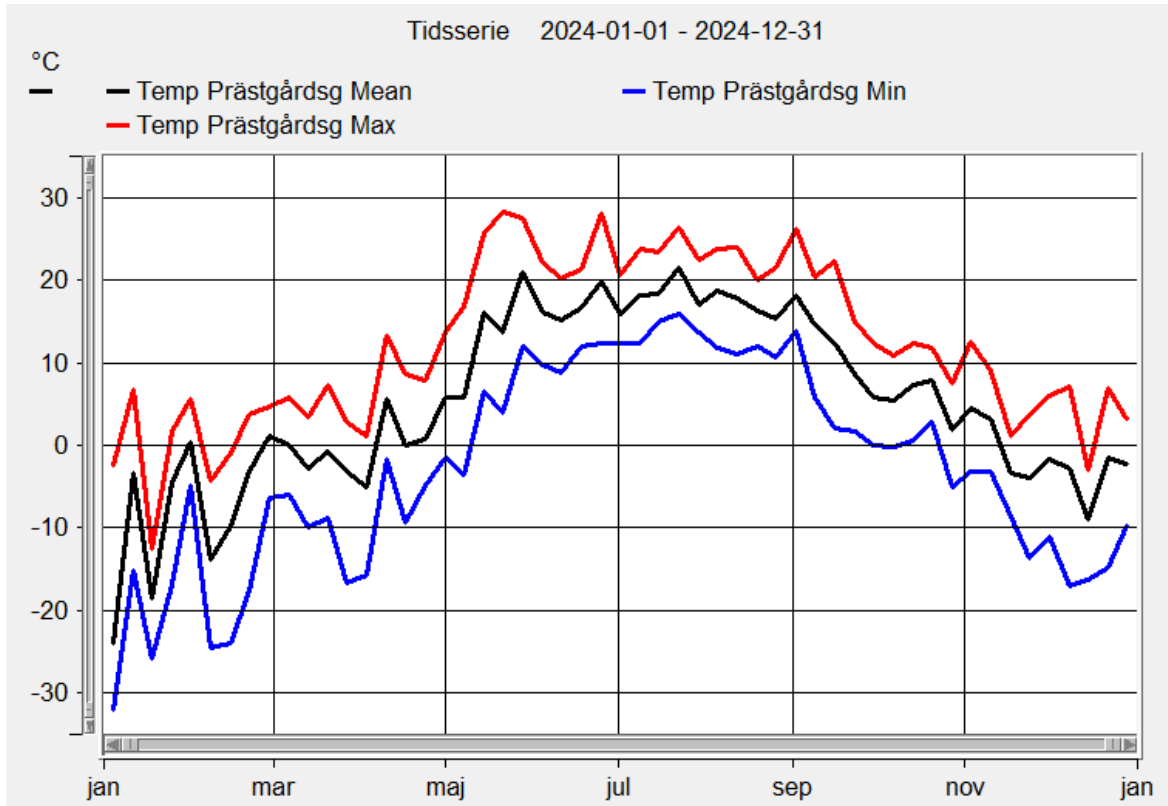


Figur C.3. Genomsnittlig PM10-halt (timmedelvärde) under dygnet vid Hamnplan, baserat på enskilda kvalitetssäkrade timmedelvärderna 2024, justerade för sommartid.



Figur C.4. Genomsnittlig PM10-halt (timmedelvärde) under dygnet vid Hamnplan, baserat på enskilda kvalitetssäkrade timmedelvärderna under de tre veckor från mitten av april till början av maj 2024 som uppvisade högst halter, justerade för sommartid. Obs skalan jämfört med figur C.3.

D: Tidsserie av utomhustemperatur



Veckovis medeltemperatur samt lägsta och högsta timmedelvärden vid Prästgårdsgatan under veckorna år 2024. Temperaturdata från Hamnplan visar så gott som samma mönster.

E: Referenser, mer information

Referenser

- Europaparlamentets och rådets direktiv 2008/50/EG av den 21 maj 2008 om luftkvalitet och renare luft i Europa
<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/SV/ALL/?uri=CELEX:32008L0050>
- Luftkvalitetsförordning (2010:477):
https://www.riksdagen.se/sv/dokument-lagar/dokument/svensk-forfattningssamling/luftkvalitetsforordning-2010477_sfs-2010-477
- Naturvårdsverkets föreskrifter om kontroll av luftkvalitet (NFS 2019:9):
<https://www.naturvardsverket.se/globalassets/nfs/2019/nfs-2019-9.pdf>
- Naturvårdsverket: Luftguiden – Handbok om miljö kvalitetsnormer för utomhusluft, version 4:
<https://www.naturvardsverket.se/globalassets/media/publikationer-pdf/0100/978-91-620-0182-7.pdf>
- Sveriges miljömål – Preciseringar av Frisk luft
<https://sverigesmiljomal.se/miljomalen/frisk-luft/preciseringar-av-frisk-luft>

Mer information (på engelska)

- OPSIS AB: Air Quality Monitoring
<https://www.opsis.se/en/knowledge-base/opsis-blog/air-quality-monitoring/>
- OPSIS AB: How Does a Gas Analyser Work?
<https://www.opsis.se/en/knowledge-base/opsis-blog/how-does-a-gas-analyser-work/>
- OPSIS AB: DOAS Explained
<https://www.opsis.se/en/knowledge-base/opsis-blog/doas-explained/>
- OPSIS AB: Inside the Gas Analyser – the Spectrometer
<https://www.opsis.se/en/knowledge-base/opsis-blog/inside-the-gas-analyser-the-spectrometer/>
- OPSIS AB: Inside the Particulate Monitor – Optical Methods
<https://www.opsis.se/en/knowledge-base/opsis-blog/inside-the-particulate-monitor-optical-methods/>

(Länkar kontrollerade 2025-02-13)

OPSIS AB
Box 244
244 02 Furulund

046 72 25 00
www.opsis.se
info@opsis.se