

# ***Halter partiklar och kväveoxider i Visby***

Sammanställning år 2023

---

Magnus Brydolf och Billy Sjövall



Utförd på uppdrag av Region Visby

*SLB-analys, februari år 2023*

SLB 1:2024



Uppdragsnummer	2021278
Daterad	2024-02-15
Handläggare	Magnus Brydolf, 08-508 28 925
Status	Granskad av Jennie Hurkmans



## Förord

SLB-analys har under perioden 1 januari – 31 december år 2023 utfört kontinuerliga mätningar av halter partiklar PM10 och PM2,5 i trafikmiljö vid mätplats Österväg 17 och i urban bakgrundsmiljö på taket till vårdcentral Korpen vid Brömsebroväg 8. Under samma period har Region Gotland utfört mätningar av halter kväveoxider, NO<sub>2</sub> och NO<sub>x</sub>, med diffusionsprovtagare vid fem mätplatser i Visby. Denna rapport innehåller sammanställningar av uppmätta partikelhalter under året. Resultaten jämförs med miljö kvalitetsnormer, utvärderingströsklar och nationella miljömål. Rapporten innehåller även en jämförelse med 2023 års data med partikelhalter. I rapporten redovisas även jämförelser med partikeldata från år 2022 och resultaten från mätningar av kvävedioxid NO<sub>2</sub> och kväveoxider NO<sub>x</sub> med diffusionsprovtagare i Visby.

Uppdragsgivare för utredningen är [Region Gotland](#) [1].

## Innehåll

Sammanfattning .....	2
Inledning .....	5
Syfte .....	5
Mätningar .....	6
Mätinstrument .....	6
Mätplatsbeskrivning .....	6
Miljö kvalitetsnormer .....	7
Partiklar PM10 .....	7
Partiklar PM2,5 .....	7
Kvävedioxid NO <sub>2</sub> .....	8
Miljö kvalitetsmål .....	9
Partiklar PM10 .....	9
Partiklar PM2,5 .....	9
Kvävedioxid, NO <sub>2</sub> .....	9
Resultat år 2023 .....	10
Partiklar PM10 vid mätplats Österväg 17, trafikmiljö .....	10
Partiklar PM2,5 vid Österväg 17, trafikmiljö .....	12
Partiklar PM10 vid mätplats Brömsebroväg 8, urban bakgrund .....	14
Partiklar PM2,5 vid mätplats Brömsebroväg 8, urban bakgrund .....	16
Diffusionsprovtagning av kvävedioxid NO <sub>2</sub> och kväveoxider NO <sub>x</sub> .....	18
Kvävedioxid NO <sub>2</sub> .....	19
Kväveoxider NO <sub>x</sub> .....	20
Jämförelse av halter partiklar PM10 och PM2,5 år 2022 och 2023 .....	21
Partiklar PM10 vid mätplats Österväg 17 år 2022 och 2023 .....	21
Partiklar PM2,5 vid mätplats Österväg 17 år 2022 och 2023 .....	22
Partiklar PM10 vid mätplats Brömsebroväg 8 år 2022 och 2023 .....	23
Partiklar PM2,5 vid mätplats Brömsebroväg 8 år 2022 och 2023 .....	23
Andel dubbdäck, Norra Hansegatan .....	24
Diskussion .....	25
Referenser .....	26

## Sammanfattning

### Syfte

Syftet med mätningarna av halter partiklar PM10 och PM2,5 vid mätplats Österväg 17 är att med ett godkänt mätinstrument öka kunskapen om partikelhalterna på platsen och hur dessa förhåller sig till gällande miljö kvalitetsnormer, utvärderingströsklar och miljömål. Mätningarna av halter partiklar PM10 och PM2,5 vid Brömsebroväg 8 syftar till att öka kunskapen om stadens bakgrundshalter vilken motsvarar stadens allmänna luftkvalitet. Mätningarna av halter kväveoxid NO<sub>2</sub> och kväveoxider NO<sub>x</sub> syftar dels till att få kunskap om halterna i bakgrundsluften vid mätplats Korpen men även nivåerna vid fyra trafikbelastade platser i staden.

### Mätningarnas utförande

#### *Mätplatserna Österväg 17 och Brömsebroväg 8*

Mätningen av halter partiklar vid Österväg 17 gjordes med Palas Fidas 200 under perioden 1 januari till 31 december år 2023. Vid Brömsebroväg 8 gjordes mätningen med Palas Fidas 200E och under motsvarande period. Båda instrumenten mäter kontinuerligt och är godkända av Naturvårdsverket som likvärdig metod till referensmetoden. Båda instrumenten levererar mätdata med en högsta tidsupplösning på 15 minuter.

#### *Diffusionsprovtagare, 5 mätplatser*

Mätningarna av halter kväveoxider, NO<sub>x</sub> och NO<sub>2</sub>, vid fem platser gjordes med diffusionsprovtagare. Diffusionsprovtagning är en indikativ mätmetod som inte är godkänd för uppföljning av miljö kvalitetsnormer. Mätmetoden lämpar sig däremot väl för att avgöra om det finns risk för överskridande av normen för årsmedelvärdet av NO<sub>2</sub>. Mätningarna med diffusionsprovtagare omfattar månadsmedelvärden.

### Resultat år 2023

#### *Mätplats Österväg 17, trafikmiljö*

##### **Partiklar PM10**

Årsmedelvärdet av halter partiklar PM10 vid mätplats Österväg 17 var 23,5 µg/m<sup>3</sup> och normen för årsmedelvärde 40 µg/m<sup>3</sup> klarades medan nedre utvärderingströskeln för årsmedelvärden 20 µg/m<sup>3</sup> överskreds. Antal dygnsmedelvärden över 50 µg/m<sup>3</sup> var 46 st och normen för dygnsmedelvärden maximalt 35 dygn över 50 µg/m<sup>3</sup> överskreds. Det gjorde också nationella miljömålen för både årsmedelvärde 15 µg/m<sup>3</sup> och för dygnsmedelvärden maximalt 35 dygn över 30 µg/m<sup>3</sup>.

#### *Mätplats Österväg 17, trafikmiljö*

##### **Partiklar PM2,5**

Årsmedelvärdet för halter partiklar PM2,5 vid mätplats Österväg 17 var 6,9 µg/m<sup>3</sup> och normvärdet för årsmedelvärde 25 µg/m<sup>3</sup> klarades. Även nedre utvärderingströskel för årsmedelvärde 12 µg/m<sup>3</sup> klarades. Däremot överskreds nationella miljömålet för dygnsmedelvärden maximalt 3 dygn över 25 µg/m<sup>3</sup> i och med att 4 dygnsmedelvärden över målvärdet överskreds.

### *Mätplats Brömsebroväg 8, urban bakgrund*

#### **Partiklar PM10**

Årsmedelvärdet för halter partiklar PM10 vid mätplats Brömsebroväg 8 var 8,6 µg/m<sup>3</sup> och normen för årsmedelvärde 40 µg/m<sup>3</sup> klarades. Antal dygnsmedelvärden över 50 µg/m<sup>3</sup> var 1 st och normen för dygnsmedelvärden maximalt 35 dygn över 50 µg/m<sup>3</sup> klarades. Det gjorde även nedre utvärderingströskeln för årsmedelvärden 20 µg/m<sup>3</sup> och för dygnsmedelvärden maximalt 35 dygn över 25 µg/m<sup>3</sup>. Både nationella miljömålet för årsmedelvärdet 15 µg/m<sup>3</sup> och för dygnsmedelvärden maximalt 35 dygn över 30 µg/m<sup>3</sup> klarades.

### *Mätplats Brömsebroväg 8, urban bakgrund*

#### **Partiklar PM2,5**

Årsmedelvärdet för halter partiklar PM2,5 vid mätplats Brömsebroväg 8 var 4,7 µg/m<sup>3</sup> och normvärdet för årsmedelvärde 25 µg/m<sup>3</sup> klarades. Även nedre utvärderingströskel för årsmedelvärde 12 µg/m<sup>3</sup> och nationella miljömålet för dygnsmedelvärden maximalt 3 dygn över 25 µg/m<sup>3</sup> klarades.

### *Mätplats Katträngen, Mejerigatan, Märtas Cafè, Mätstationen och Korpen*

#### **Kväveoxider, NO<sub>2</sub> och NO<sub>x</sub>**

Mätningar med diffusionsprovtagare gjordes vid 5 platser i Visby under år 2023. Datafångsten var generellt låg vid samtliga fem mätplatser, mellan 50 % - 60 %. Den låga datafångsten gör att mätresultaten inte är att betrakta som representativa för helåret år 2023.

### Diskussion

Under våren 2021 utfördes parallella mätningar av PM10 med IVL:s filterprovtagare och Palas Fidas 200 vid mätplats Österväg 17. Efter sammanställning och jämförelse av dygnsdata konstaterades stor avvikelse mellan mätmetoderna där Palas Fidas 200 systematiskt mätte högre halter PM10 jämfört med filtermetoden. IVL:s filtermätning avslutades planenligt i maj år 2021. Efter avslutad mätning kontaktade SLB-analys Referenslaboratoriet för luftkvalitet, Ref-lab, och redovisade resultatet från parallellmätningen. SLB-analys efterfrågade bistånd från Ref-lab med vägledning för Region Gotland hur avvikelsen mellan IVL:s filterprovtagare och Palas Fidas 200 skulle hanteras varvid Ref-lab designade ett upplägg inom ramen för löpande kontroll av likvärdiga partikelinstrument. Kontrollen genomfördes under vintern och våren 2022 där kandidatinstrumentet Palas Fidas 200 mätte parallellt med Ref-labs referensprovtagare Derenda PNS T DM-3,1. Likvärdighetstestet finns beskrivet i en rapport på Ref-labs hemsida [4].

Tillsammans med Ref-lab har SLB-analys tagit initiativet till att testa partikelinstrumentet BAM-1020 vid mätplats Österväg 17 med förhoppningen att en annan mätmetod ska förbättra överensstämmelsen med referensmetoden. BAM-1020 mäter PM10 med beta-absorptionsmetoden och är godkänt av Naturvårdsverket som likvärdig metod till referensmetoden. Under våren 2023 planeras ett likvärdighetstest vid mätplats Österväg där båda kandidatinstrumenten Palas Fidas 200 och BAM-1020 kommer att mäta parallellt med referensprovtagaren Derenda PNS T DM-3,1. Efter avslutat likvärdighetstest kommer SLB-analys tillsammans med Ref-lab utvärdera resultaten och därefter besluta om en mätstrategi för Visby under kommande år. Beslutet kommer sannolikt att tas under hösten 2023.



## Inledning

Mätplats Österväg 17 är belägen längs Norra Hansegatan som är en infartsgata till Visby med jämförelsevis hög trafikbelastning, ca 10–11 000 fordon per årsmedeldygn, ÅMD. Mätplatsen är lokaliserad på västra sidan av Norra Hansegatan mitt emot Arbetsförmedlingen och ca 40 meter norr om korsningen med Österväg. I denna rapport presenteras resultaten från mätningar av PM10 och PM2,5 år 2023 och hur uppmätta halter förhåller sig till gällande miljö kvalitetsnormer, utvärderingströsklar och miljömål. Partikelhalterna vid mätplats Österväg jämförs med bakgrundshalter uppmätta ovan taknivå vid vårdcentralen Korpen, Brömsebroväg 8. I rapporten redovisas även resultaten från mätningar av kväveoxider NO<sub>2</sub> och NO<sub>x</sub> under år 2023 med diffusionsprovtagare som utfördes av personal vid Region Gotland.

Innan SLB-analys startade mätningen av halter partiklar PM10 och PM2,5 vid mätplats Österväg 17 år 2021 hade IVL utfört mätningar av partikelhalter PM10 vid mätplatsen under flera år. IVL:s mätningar gjordes med filterprovtagare med dygnsprover. IVL använde en indikativ mätmetod som inte är godkänd för mätning mot miljö kvalitetsnorm. IVL:s mätningar indikerade att dygnsnormen för PM10 kan ha överskridits vid mätplats Österväg 17 även före år 2021.

### Syfte

Mätningen av halter partiklar PM10 och PM2,5 vid mätplats Österväg 17 finansieras av Region Gotland. Mätningen utför av SLB-analys och syftar till att öka kunskapen om partikelhalter i trafikmiljö i Visby och med en godkänd mätmetod utvärdera hur halterna förhåller sig till gällande miljö kvalitetsnormer, utvärderingströsklar och nationella miljömål.

Östra Sveriges Luftvårdsförbund finansierar mätningar av halter partiklar PM10 och PM2,5 i bakgrundsluften i Visby. Mätningen utförs av SLB-analys och görs i taknivå vid hälsocentralen Korpen, Brömsebroväg 8. Syftet är att öka kunskapen om hur urbana bakgrundshalten varierar över tid och vilka halter som uppmäts under ett kalenderår. Halter i urban bakgrundsluft beskriver stadens allmänna luftkvalitet.

Östra Sveriges Luftvårdsförbund finansierar även indikativa mätningar av NO<sub>x</sub> och NO<sub>2</sub> med diffusionsprovtagare i Visby. Syftet är att få en uppfattning om nivåerna av halter kväveoxider i bakgrundsluften i taknivå vid hälsocentralen Korpen, Brömsebroväg 8, och vid fyra andra mätplatser i Visby med olika utsläppsbelastning.

## Mätningar

### Mätinstrument

Halter partiklar PM<sub>10</sub> och PM<sub>2,5</sub> vid mätplats Österväg 17 mättes med Palas Fidas modell 200 som är ett optiskt kontinuerligt mätande instrument, godkänt av Naturvårdsverket som likvärdig metod till referensmetoden. Vid Brömsebroväg 8 användes Palas Fidas modell 200 E som också är godkänt av Naturvårdsverket som likvärdig metod till referensmetoden. Lägsta tidsupplösning för mätdata var 15 minuter vid båda mätplatserna. Medelvärden för kvartar har använts för att beräkna medelvärden för timme och dygn.

### Mätplatsbeskrivning

Mätplatsen Österväg 17 är belägen på västra sidan Norra Hansegatan, ca 4,5 meter från närmsta körbana. Gatuavsnittet är fyrfiligt med mittremsa och trafikeras av ca 10–11 000 fordon per årsmedeldygn. Vid mätplatsen är gaturummet öppet och välventilerat. Befintlig bebyggelse bedöms inte i någon större utsträckning påverka spridningen av trafikutsläppen. Insuget för mätluften är placerat ca 3 meter ovan intilliggande gång- och cykelbana.

Mätning av urbana bakgrundshalter görs ovan taknivå vid vårdcentralen Korpen invid Brömsebroväg 8. Mätplatsen är belägen på taket till vårdcentralen ca 10 meter ovan marknivå. Avståndet mellan de två mätplatserna är ca 500 meter. Mätplatsernas läge och utformning visas i figur 1.



**Figur 1.** Mätplats Österväg 17 i trafikerat gaturum och mätplats Brömsebroväg 8 ovan taknivå vid hälsocentral Korpen. Mätplatsernas lägen visas med blå-röda cirklar. Karta från Lantmäteriet.

## Miljö kvalitetsnormer

Miljö kvalitetsnormer syftar till att skydda människors hälsa och naturmiljön. Normerna är juridiskt bindande föreskrifter som har utarbetats i anslutning till miljöbalken. De baseras på EU:s regelverk om gränsvärden och vägledande värden. I Luftkvalitetsförordningen (SFS 2010:477) framgår att miljö kvalitetsnormer gäller för utomhusluft med undantag av arbetsplatser samt väg- och tunnelbanetunnlar [2].

Vid planering och beslut ska kommuner och myndigheter ta hänsyn till miljö kvalitetsnormer. I plan- och bygglagen anges bl.a. att planläggning inte får medverka till att en miljö kvalitetsnorm överträds. För närvarande finns miljö kvalitetsnormer för kvävedioxid, partiklar (PM10 och PM2,5), bensen, kolmonoxid, svaveldioxid, ozon, bens(a)pyren, arsenik, kadmium, nickel och bly [2].

Miljö kvalitetsnormer innehåller värden för halter av luftföroreningar både för lång och kort exponeringstid. Från hälsoskyddssynpunkt är det viktigt med både en låg genomsnittlig exponering av luftföroreningar motsvaras av årsmedelvärde och att minimera antalet tillfällen med höga halter under kortare tid, dygns- och timmedelvärden. För att en miljö kvalitetsnorm ska klaras får inget av normvärdena överskridas.

### Partiklar PM10

Tabell 1 visar gällande miljö kvalitetsnorm för PM10 till skydd för hälsa. Värdena anges i enheten  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  och omfattar års- och dygnsmedelvärden. Årsmedelvärdet får inte överskridas medan dygnsmedelvärdet får överskridas högst 35 gånger under ett kalenderår.

**Tabell 1.** Miljö kvalitetsnorm för halter partiklar PM10 avseende skydd av hälsa [2].

Tid för medelvärde	Normvärde ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Anmärkning
Kalenderår	40	Värdet får inte överskridas
Dygn	50	Värdet får inte överskridas mer än 35 dygn per kalenderår

### Partiklar PM2,5

Tabell 1 visar gällande miljö kvalitetsnorm för PM2,5 till skydd för hälsa. Värdena anges i enheten  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  och omfattar årsmedelvärde som inte får överskridas.

**Tabell 2.** Miljö kvalitetsnorm för halter partiklar PM2,5 avseende skydd av hälsa [2].

Tid för medelvärde	Normvärde ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Anmärkning
Kalenderår	25	Värdet får inte överskridas

### Kvävedioxid NO<sub>2</sub>

I Tabell 2 visas miljö kvalitetsnormen för kvävedioxid NO<sub>2</sub> till skydd för människors hälsa. Normen omfattar årsmedelvärde, dygnsmedelvärde och timmedelvärde. Årsmedelvärdet får inte överskridas, medan dygns- och timmedelvärdet får överskridas högst 7 respektive 175 gånger under ett kalenderår. Normen för dygnsmedelvärdet för NO<sub>2</sub> är vanligtvis svårast att klara.

**Tabell 2. Miljö kvalitetsnorm för halter kvävedioxid NO<sub>2</sub> avseende skydd av hälsa [Fel! Hittar inte referensälla].**

Tid för medelvärde	Normvärde (µg/m <sup>3</sup> )	Anmärkning
År	40	Värdet får inte överskridas under ett kalenderår
Dygn	60	Värdet får inte överskridas fler än 7 dygn per kalenderår.
Timme	90	Värdet får inte överskridas fler än 175 timmar per kalenderår förutsatt att föroreningsnivån aldrig överstiger 200 µg/m <sup>3</sup> under en timme fler än 18 gånger under ett kalenderår.

## Miljö kvalitetsmål

Det nationella miljö kvalitetsmålet Frisk luft är definierat av Sveriges riksdag [3]. Halterna av luftföroreningar får inte överskrida lågrisknivåer för cancer eller riktvärden för skydd mot sjukdomar eller påverkan på växter, djur, material och kulturföremål. Miljö kvalitetsmålen med preciseringar anger en långsiktig målbild för miljöarbetet och ska vara vägledande för myndigheter, kommuner och andra aktörer. Miljö kvalitetsmålet Frisk luft omfattar preciseringar för kvävedioxid (NO<sub>2</sub>), partiklar (PM<sub>10</sub> och PM<sub>2,5</sub>), bensen, bens(a)pyren, butadien, formaldehyd marknära ozon, ozonindex och korrosion [8].

### Partiklar PM<sub>10</sub>

Tabell 3 visar miljö kvalitetsmål för halter partiklar PM<sub>10</sub> till skydd för hälsa och omfattar ett årsmedelvärde och ett dygnsmedelvärde. För att målet ska klaras får årsmedelvärdet inte överskridas och dygnsmedelvärdet inte överskridas mer än 35 gånger under ett kalenderår.

**Tabell 3.** Miljö kvalitetsmål för halter partiklar PM<sub>10</sub> [3].

Tid för medelvärde	Målvärde (µg/m <sup>3</sup> )	Anmärkning
Kalenderår	15	Värdet får inte överskridas
Dygn	30	Värdet får inte överskridas mer än 35 dygn per kalenderår

### Partiklar PM<sub>2,5</sub>

Tabell 3 visar miljö kvalitetsmål för halter partiklar PM<sub>2,5</sub> till skydd för hälsa och omfattar ett årsmedelvärde och ett dygnsmedelvärde. För att målet ska klaras får årsmedelvärdet inte överskridas och dygnsmedelvärdet inte överskridas mer än 3 gånger under ett kalenderår.

**Tabell 4.** Miljö kvalitetsmål för PM<sub>2,5</sub> [3].

Tid för medelvärde	Målvärde (µg/m <sup>3</sup> )	Anmärkning
Kalenderår	10	Värdet får inte överskridas
Dygn	25	Värdet får inte överskridas mer än 3 dygn per kalenderår

### Kvävedioxid, NO<sub>2</sub>

I Tabell 4 visas miljö kvalitetsmål för kvävedioxid, NO<sub>2</sub>, till skydd för människors hälsa. Miljö kvalitetsmål finns preciserade för årsmedelvärde och timmedelvärde. För att målet ska uppnås ska årsmedelvärdet inte överskridas och timmedelvärdet får överskridas högst 175 timmar under ett kalenderår.

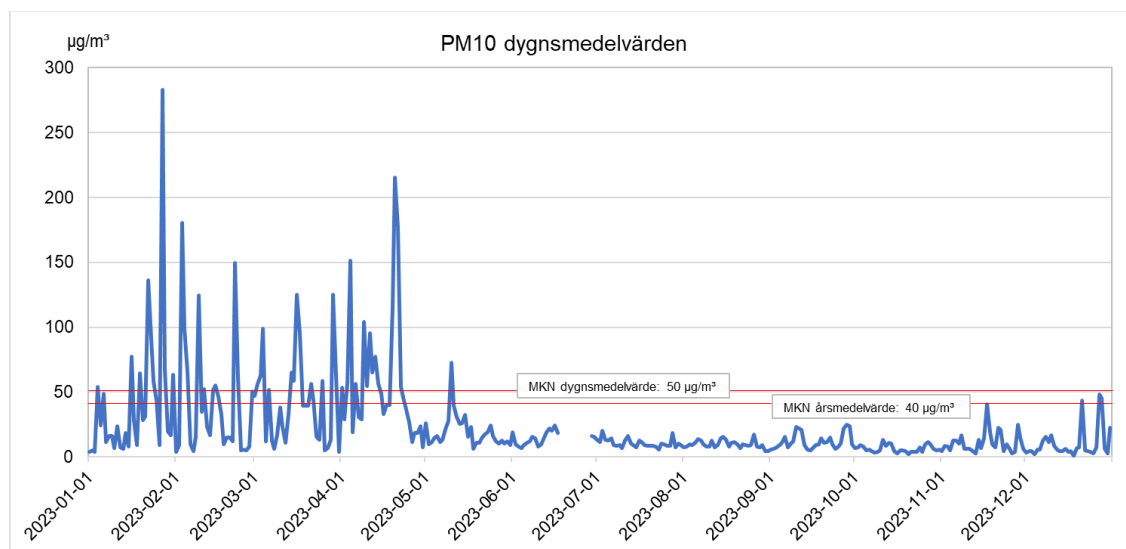
**Tabell 4.** Miljö kvalitetsmål för kvävedioxid, NO<sub>2</sub> [3].

Tid för medelvärde	Målvärde (µg/m <sup>3</sup> )	Anmärkning
Kalenderår	20	
Timme	60	För att målet ska nås ska antal timmar med halt >60 µg/m <sup>3</sup> inte vara fler än 175 per kalenderår

## Resultat år 2023

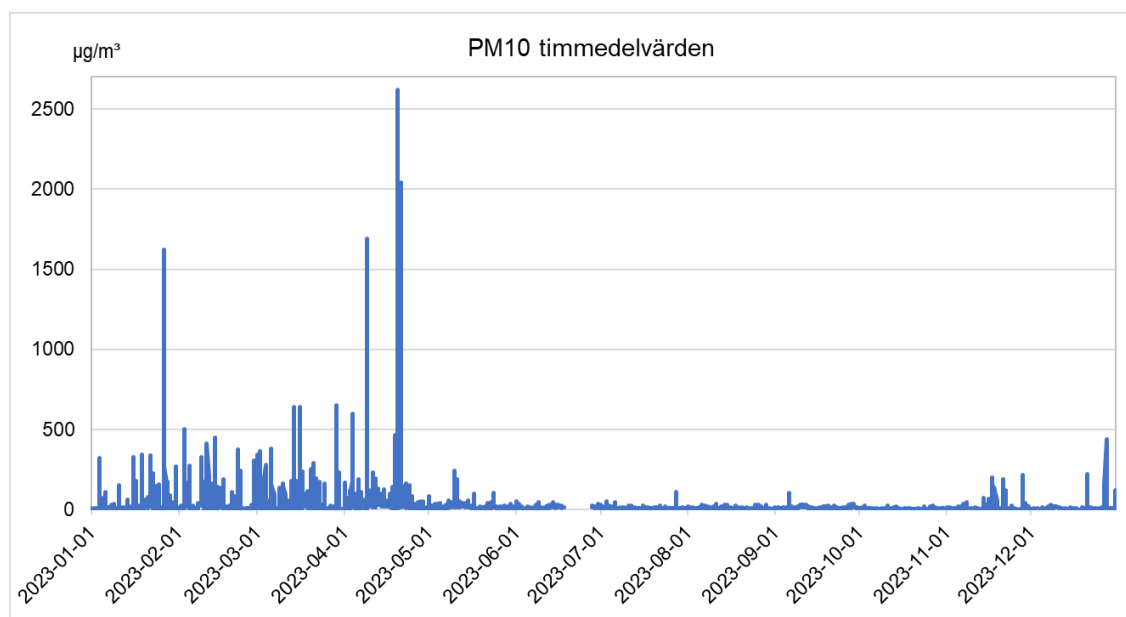
### Partiklar PM10 vid mätplats Österväg 17, trafikmiljö

Diagram 1 visar dygnsmedelvärden av halter partiklar PM10 vid mätplats Österväg 17 år 2023 och nivåer för miljö kvalitetsnormer för års- och dygnsmedelvärden. Årsmedelvärdet var 23,5  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  och antal dygn med överskridande av dygnsnormen 46 st. Miljö kvalitetsnormen för årsmedelvärde 40  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  klarades medan normen för dygnsmedelvärden maximalt 35 dygn över 50  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  överskreds. Högsta dygnsmedelvärdet under året 283  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  uppmättes 27 januari. Se översikten i Tabell 5.



**Diagram 1.** Dygnsmedelvärden halter partiklar PM10 i  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  vid mätplats Österväg 17 år 2023.

Diagram 2 visar timmedelvärden av halter partiklar PM10 vid mätplats Österväg 17 år 2023. Högsta timmedelvärdet under året 2 618  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  uppmättes 20 april. Se översikten i Tabell 5. För timmedelvärden av PM10 saknas miljö kvalitetsnorm och nationellt miljömål.



**Diagram 2.** Timmedelvärden halter partiklar PM10 i  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  vid mätplats Österväg 17 år 2023.

Tabell 5 visar datafångst för halter partiklar PM10 under år 2023, det högsta tim- och dygnsmedelvärdet under året samt uppmätta halter i förhållande till norm, utvärderingströsklar och nationella målvärden vid mätplats Österväg 17. Rödmarkerade siffror innebär överskridande av respektive reglering.

**Tabell 5.** Halter partiklar PM10 vid mätplats Österväg 17 år 2023.

Tid för mätning <b>1 januari – 31 december år 2023</b>	Mätplats Österväg 17 <b>Partiklar PM10</b>
Datafångst	97 %
Högsta timmedelvärde	2 618 µg/m <sup>3</sup> (20 april)
Högsta dygnsmedelvärde	283 µg/m <sup>3</sup> (27 januari)
<b>MKN* årsmedelvärde</b> (40 µg/m <sup>3</sup> )	23,5 µg/m <sup>3</sup>
<b>MKN* antal dygn över norm</b> (50 µg/m <sup>3</sup> vid maximalt 35 dygn)	<b>46 dygn</b>
<b>ÖUT** årsmedelvärde</b> (28 µg/m <sup>3</sup> )	23,5 µg/m <sup>3</sup>
<b>NUT*** årsmedelvärde</b> (20 µg/m <sup>3</sup> )	<b>23,5 µg/m<sup>3</sup></b>
<b>ÖUT** dygnsmedelvärde</b> (35 µg/m <sup>3</sup> vid maximalt 35 dygn)	<b>65 dygn</b>
<b>NUT*** dygnsmedelvärde</b> (25 µg/m <sup>3</sup> vid maximalt 35 dygn)	<b>82 dygn</b>
<b>Miljömål årsmedelvärde</b> (15 µg/m <sup>3</sup> )	<b>23,5 µg/m<sup>3</sup></b>
<b>Miljömål antal dygn över målvärde</b> (30 µg/m <sup>3</sup> vid maximalt 35 dygn)	<b>73 dygn</b>

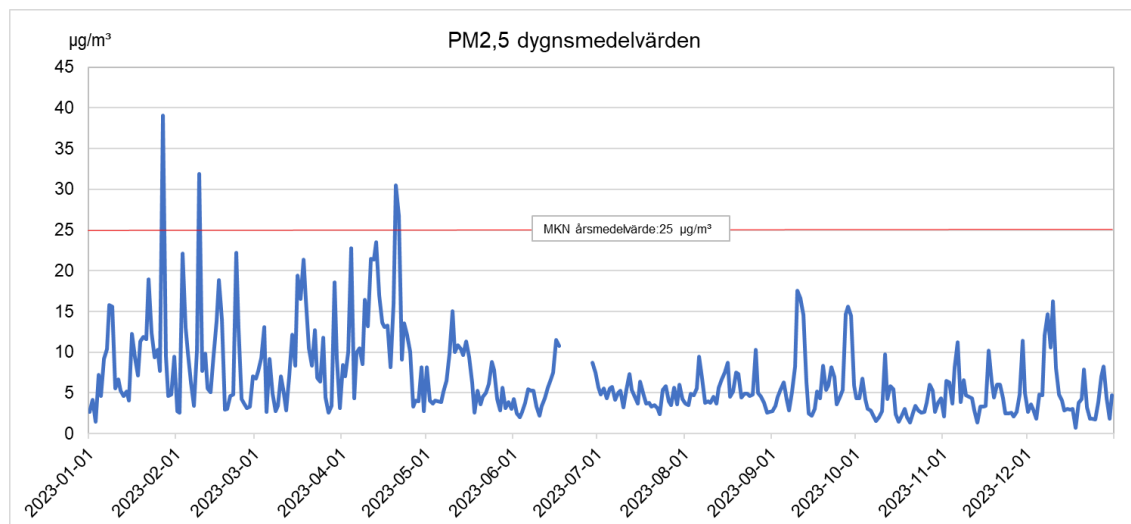
**MKN\*** Miljö kvalitetsnorm

**ÖUT\*\*** Övre utvärderingströskel

**NUT\*\*\*** Nedre utvärderingströskel

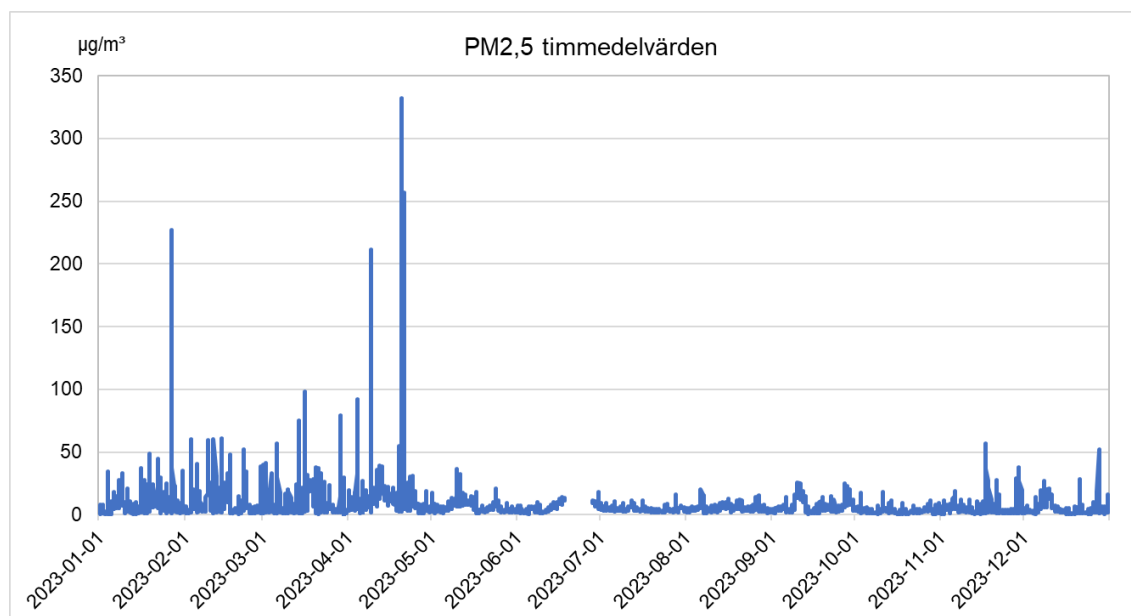
### Partiklar PM<sub>2,5</sub> vid Österväg 17, trafikmiljö

Diagram 3 visar dygnsmedelvärden av halter partiklar PM<sub>2,5</sub> vid mätplats Österväg 17 år 2023 samt nivån för årsnormen. Årsmedelvärdet var 6,9 µg/m<sup>3</sup> och miljökvalitetsnormen för årsmedelvärde 25 µg/m<sup>3</sup> klarades. Även nedre utvärderingströskel för årsmedelvärde 12 µg/m<sup>3</sup> klarades. Miljömålet för dygnsmedelvärden 25 µg/m<sup>3</sup> under maximalt 3 dygn överskreds då det uppmättes 4 dygn med medelhalter över 25 µg/m<sup>3</sup>. Högsta dygnsmedelvärdet under året 39 µg/m<sup>3</sup> uppmättes 27 januari. Se översikten i Tabell 6.



**Diagram 3.** Dygnsmedelvärden halter partiklar PM<sub>2,5</sub> i µg/m<sup>3</sup> vid mätplats Österväg 17 år 2023.

Diagram 4 visar timmedelvärden av partiklar PM<sub>2,5</sub> vid mätplats Österväg 17 år 2023. Högsta timmedelvärdet under året var 332 µg/m<sup>3</sup> och uppmättes 20 april. Det saknas normvärde och nationellt miljömål för timmedelvärden av PM<sub>2,5</sub>. Se översikten i Tabell 6.



**Diagram 4.** Timmedelvärden halter partiklar PM<sub>2,5</sub> i µg/m<sup>3</sup> vid mätplats Österväg 17 år 2023.



Tabell 6 visar datafångst för halter partiklar PM<sub>2,5</sub> det högsta tim- och dygnsmedelvärdet under året samt uppmätta halter i förhållande till norm, utvärderingströsklar och nationellt målvärde vid mätplats Österväg 17 år 2023. Rödmarkerade siffror innebär överskridande av respektive reglering.

**Tabell 6.** Halter partiklar PM<sub>2,5</sub> vid mätplats Österväg 17 år 2023.

Tid för mätning <b>1 januari – 31 december år 2023</b>	Mätplats Österväg 17 <b>Partiklar PM<sub>2,5</sub></b>
Datafångst	97 %
Högsta timmedelvärde	332 µg/m <sup>3</sup> (20 april)
Högsta dygnsmedelvärde	39 µg/m <sup>3</sup> (27 januari)
<b>MKN* årsmedelvärde</b> (25 µg/m <sup>3</sup> )	6,9 µg/m <sup>3</sup>
<b>ÖUT** årsmedelvärde</b> (17 µg/m <sup>3</sup> )	6,9 µg/m <sup>3</sup>
<b>NUT*** årsmedelvärde</b> (12 µg/m <sup>3</sup> )	6,9 µg/m <sup>3</sup>
<b>Miljömål antal dygn över målvärde</b> (25 µg/m <sup>3</sup> vid maximalt 3 dygn)	<b>4 dygn</b>

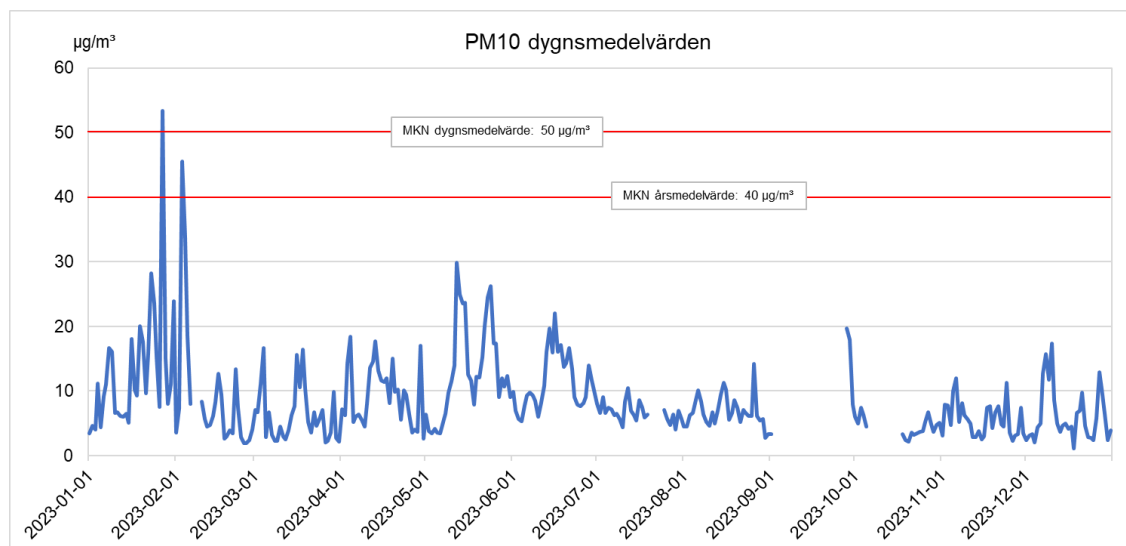
MKN\* Miljökvalitetsnorm

ÖUT\*\* Övre utvärderingströskel

NUT\*\*\* Nedre utvärderingströskel

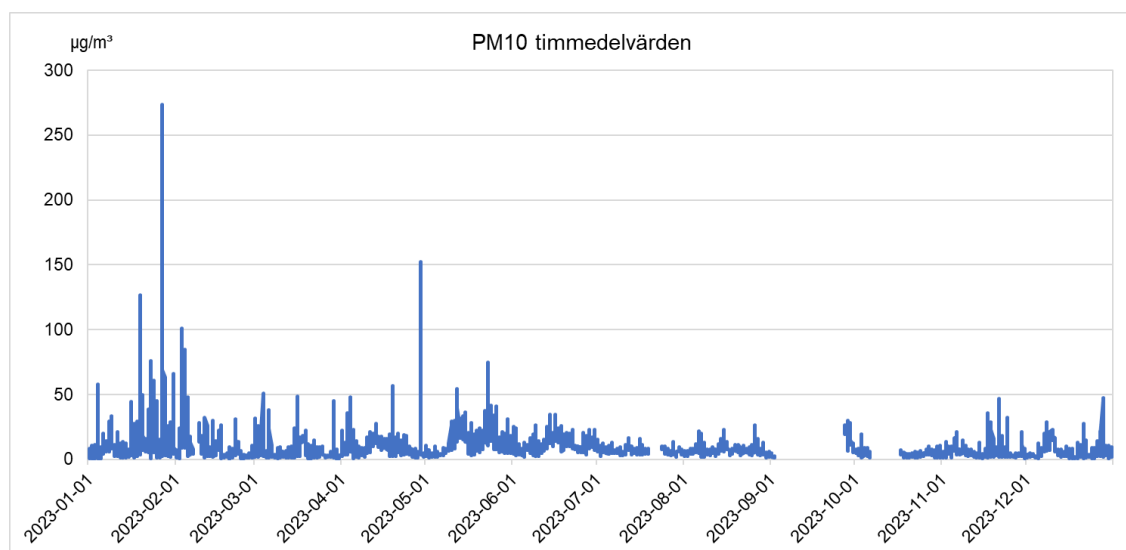
### Partiklar PM10 vid mätplats Brömsebroväg 8, urban bakgrund

Diagram 5 visar dygnsmedelvärden av halter partiklar PM10 vid mätplats Brömsebroväg år 2023 och nivåer för miljö kvalitetsnormer för års- och dygnsmedelvärden. Årsmedelvärdet var 8,6  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  och antal dygn med överskridande av dygnsnormen 1 st. Miljö kvalitetsnormen för årsmedelvärdet 40  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  och för dygnsmedelvärden maximalt 35 dygn över 50  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  klarades. Högsta dygnsmedelvärdet under året 53  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  uppmättes 27 januari. Se översikten i Tabell 7.



**Diagram 5.** Dygnsmedelvärden halter partiklar PM10 i  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  vid mätplats Brömsebroväg 8 år 2023.

Diagram 6 visar timmedelvärden av halter partiklar PM10 vid mätplats Brömsebroväg 8 år 2023. Högsta timmedelvärdet under året 274  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  uppmättes 27 januari. För timmedelvärden av PM10 saknas miljö kvalitetsnorm och nationellt miljömål. Se översikten i Tabell 7.



**Diagram 6.** Timmedelvärden halter partiklar PM10 i  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  vid mätplats Brömsebroväg 8 år 2023.

Tabell 7 visar datafångst för halter partiklar PM10, det högsta tim- och dygnsmedelvärdet under året samt uppmätta halter i förhållande till norm, utvärderingströsklar och nationella målvärden vid mätplats Brömsebroväg 8 år 2023.

**Tabell 7.** Halter partiklar PM10 vid mätplats Brömsebroväg 8 år 2023.

Tid för mätning <b>1 januari – 31 december år 2023</b>	Mätplats Brömsebroväg 8 <b>Partiklar PM10</b>
Datafångst	88 %
Högsta timmedelvärde	274 µg/m <sup>3</sup> (27 januari)
Högsta dygnsmedelvärde	53 µg/m <sup>3</sup> (27 januari)
<b>MKN* årsmedelvärde</b> (40 µg/m <sup>3</sup> )	8,6 µg/m <sup>3</sup>
<b>MKN* antal dygn över norm</b> (50 µg/m <sup>3</sup> vid maximalt 35 dygn)	1 dygn
<b>ÖUT** årsmedelvärde</b> (28 µg/m <sup>3</sup> )	8,6 µg/m <sup>3</sup>
<b>NUT*** årsmedelvärde</b> (20 µg/m <sup>3</sup> )	8,6 µg/m <sup>3</sup>
<b>ÖUT** dygnsmedelvärde</b> (35 µg/m <sup>3</sup> vid maximalt 35 dygn)	2 dygn
<b>NUT*** dygnsmedelvärde</b> (25 µg/m <sup>3</sup> vid maximalt 35 dygn)	7 dygn
<b>Miljömål årsmedelvärde</b> (15 µg/m <sup>3</sup> )	8,6 µg/m <sup>3</sup>
<b>Miljömål antal dygn över målvärde</b> (30 µg/m <sup>3</sup> vid maximalt 35 dygn)	3 dygn

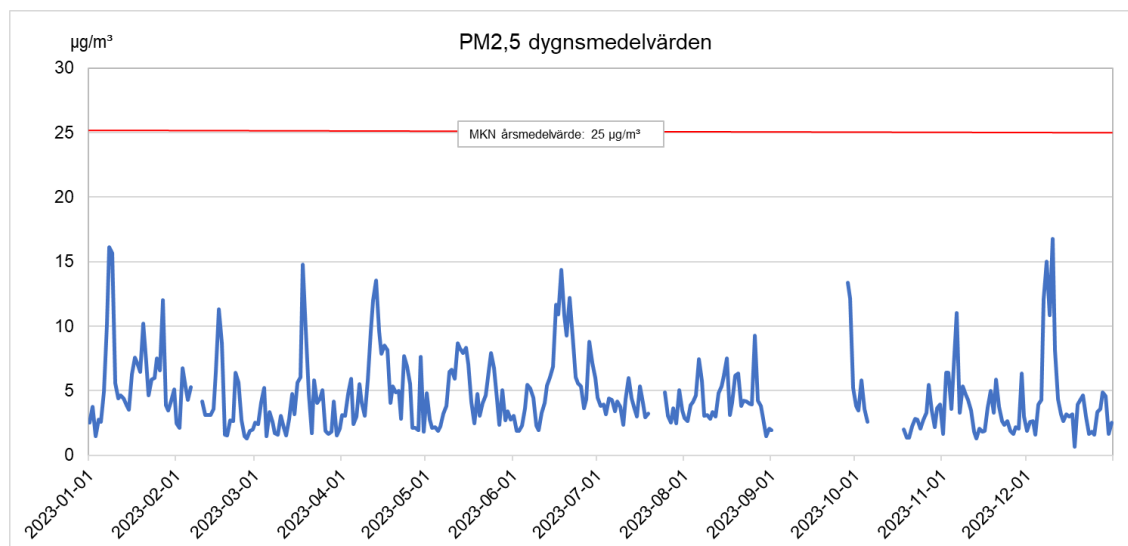
MKN\* Miljö kvalitetsnorm

ÖUT\*\* Övre utvärderingströskel

NUT\*\*\* Nedre utvärderingströskel

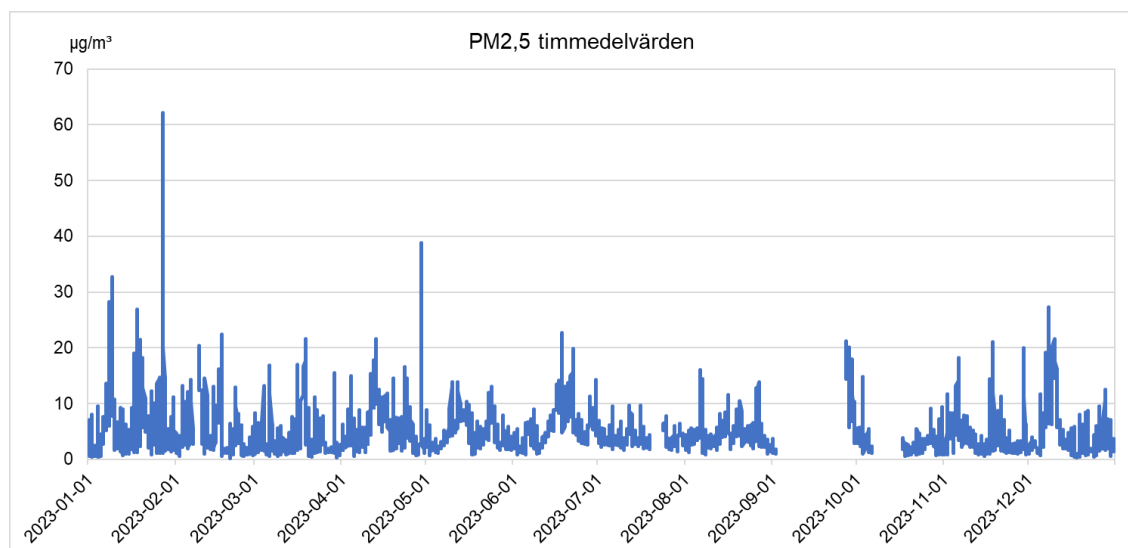
### Partiklar PM<sub>2,5</sub> vid mätplats Brömsebroväg 8, urban bakgrund

Diagram 7 visar dygnsmedelvärden av halter partiklar PM<sub>2,5</sub> vid mätplats Brömsebroväg 8 år 2023 samt nivån för årsnormen. Årsmedelvärdet var 4,7 µg/m<sup>3</sup> och miljö kvalitetsnormen för årsmedelvärde, 25 µg/m<sup>3</sup>, klarades. Även nedre utvärderingströskel för årsmedelvärde 12 µg/m<sup>3</sup> och nationella miljömålet för dygnsmedelvärden maximalt 3 dygnsmedelvärden över 25 µg/m<sup>3</sup> klarades. Högsta dygnsmedelvärdet under året 16,8 µg/m<sup>3</sup> uppmättes 12 december. Se översikten i Tabell 8.



**Diagram 7.** Dygnsmedelvärden av halter partiklar PM<sub>2,5</sub> i µg/m<sup>3</sup> vid mätplats Brömsebroväg 8 år 2023.

Diagram 8 visar timmedelvärden av halter partiklar PM<sub>2,5</sub> vid mätplats Brömsebroväg år 2023. Högsta timmedelvärdet under året 62 µg/m<sup>3</sup> uppmättes 27 januari. För PM<sub>2,5</sub> saknas miljö kvalitetsnorm eller nationellt miljömål för timmedelvärden. Se översikten i Tabell 8.



**Diagram 8.** Timmedelvärden halter partiklar PM<sub>2,5</sub> i µg/m<sup>3</sup> vid mätplats Brömsebroväg 8 år 2023.

Tabell 8 visar datafångsten för mätningen av halter partiklar PM<sub>2,5</sub>, det högsta tim- och dygnsmedelvärdet under året samt uppmätta halter i förhållande till norm, utvärderingströsklar och nationellt miljömål vid mätplats Brömsebroväg 8 år 2023.

**Tabell 8.** Halter partiklar PM<sub>2,5</sub> vid mätplats Brömsebroväg 8 år 2023.

Tid för mätning <b>1 januari – 31 december år 2023</b>	Mätplats Brömsebroväg 8 <b>Partiklar PM<sub>2,5</sub></b>
Datafångst	88 %
Högsta timmedelvärde	62 µg/m <sup>3</sup> (27 januari)
Högsta dygnsmedelvärde	16,8 µg/m <sup>3</sup> (12 december)
<b>MKN* årsmedelvärde</b> (25 µg/m <sup>3</sup> )	4,7 µg/m <sup>3</sup>
<b>ÖUT** årsmedelvärde</b> (17 µg/m <sup>3</sup> )	4,7 µg/m <sup>3</sup>
<b>NUT*** årsmedelvärde</b> (12 µg/m <sup>3</sup> )	4,7 µg/m <sup>3</sup>
<b>Miljömål antal dygn över målvärde</b> (25 µg/m <sup>3</sup> vid maximalt 3 dygn)	0 dygn

MKN\* Miljökvalitetsnorm

ÖUT\*\* Övre utvärderingströskel

NUT\*\*\* Nedre utvärderingströskel

### Diffusionsprovtagning av kvävedioxid $\text{NO}_2$ och kväveoxider $\text{NO}_x$

År 2023 fortsatte mätningarna av kväveoxider  $\text{NO}_2$  och  $\text{NO}_x$  med diffusionsprovtagare vid samma mätplatser som under år 2021 och 2022. Diffusionsmätning är en indikativ mätmetod som inte är godkänd för uppföljning av miljö kvalitetsnormer. Resultaten ge dock en indikation om hur halterna av  $\text{NO}_2$  förhåller sig till miljö kvalitetsnormen för årsmedelvärde och om det finns risk för överskridande. Provtagarnas placering framgår av Figur 3. Mätplats ”Mätstationen” avser mätplats Österväg 17 vid Norra Hansegatan och mätplats ”Korpen” avser bakgrundsstationen Brömsebroväg 8. Mätningarna gjordes med IVL:s diffusionsprovtagare och månadsvis exponering.

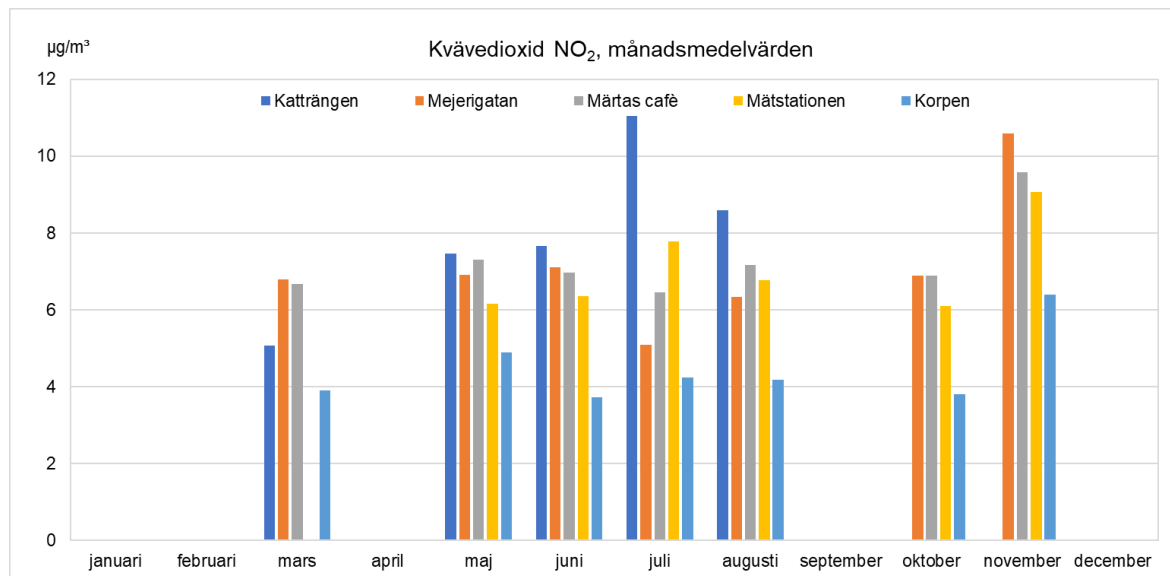
Datafångsten under år 2023 var generellt låg vid samtliga mätplatser, mellan 40 % och 60 %. Resultaten bedöms därmed inte representativa för kalenderåret 2023 och jämförelser med resultat för år 2021 och 2022 utelämnas i rapporten.



**Figur 3.** Mätplatser för diffusionsprovtagning av kvävedioxid  $\text{NO}_2$  och kväveoxider  $\text{NO}_x$  år 2023.

## Kvävedioxid NO<sub>2</sub>

Diagram 13 visar månadsmedelvärden av kvävedioxid NO<sub>2</sub> år 2023 vid de fem mätplatserna. Datafångsten var generellt låg vid samtliga fem mätplatser, mellan 40 % - 60 %. Den låga datafångsten gör att mätresultaten inte bedöms vara representativa för helåret år 2023. Orsakerna till låg datafångst var nedblåsta provtagare, felaktiga provtagare och fel vid analyser hos IVL.



**Diagram 13.** Månadsmedelvärden kvävedioxid NO<sub>2</sub> (µg/m<sup>3</sup>) vid Katträngen, Mejerigatan, Märta's Café, Mätstationen och Korpen år 2023.

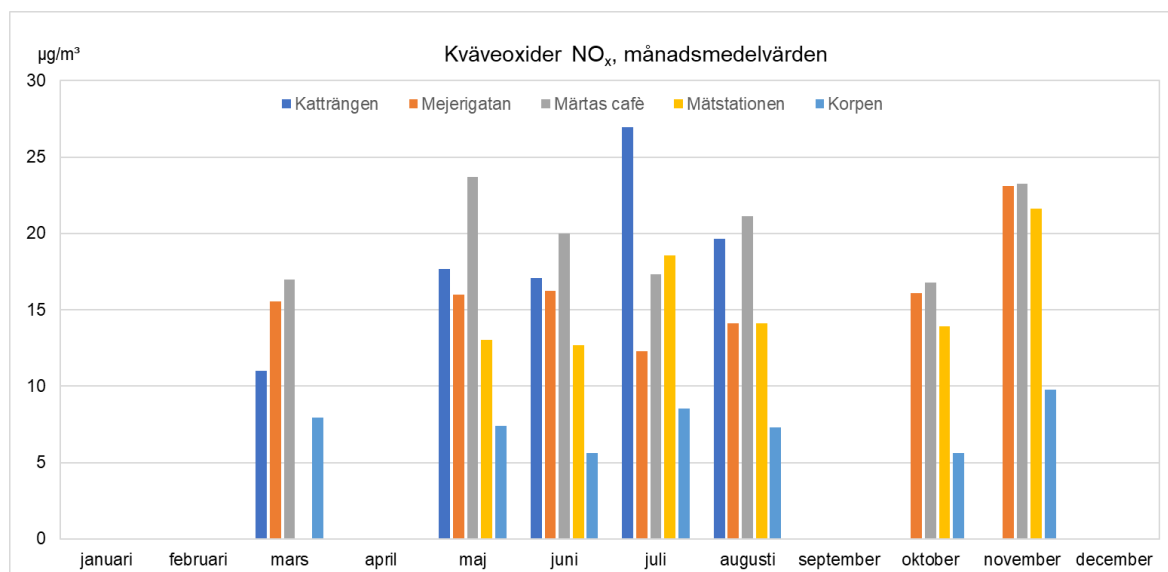
Tabell 9 visar datafångst för kvävedioxid NO<sub>2</sub> vid mätplats Katträngen, Mejerigatan, Märta's Café, Mätstationen och Korpen.

**Tabell 9.** Datafångst för mätning av kvävedioxid NO<sub>2</sub> i µg/m<sup>3</sup> vid mätplats Katträngen, Mejerigatan, Märta's Café, Mätstationen och Korpen år 2023.

Mätplatser	Katträngen	Mejerigatan	Märta's Café	Mätstationen	Korpen
Datafångst	40 %	60 %	60 %	50 %	60 %

## Kväveoxider NO<sub>x</sub>

Diagram 14 visar månadsmedelvärden av kväveoxider NO<sub>x</sub> år 2023. Datafångsten var generellt låg vid samtliga fem mätplatser, mellan 40 % - 60 %. Den låga datafångsten gör att mätresultaten inte bedöms vara representativa för helåret 2023.



**Diagram 14.** Månadsmedelvärden kväveoxider NO<sub>x</sub> i µg/m<sup>3</sup> vid Katträngen, Mejerigatan, Märtas Café, Mätstationen och Korpen år 2023.

Tabell 10 visar datafångst för mätningar av kväveoxider NO<sub>x</sub> vid mätplats Katträngen, Mejerigatan, Märtas Café, Mätstationen och Korpen.

**Tabell 10.** Datafångst för mätning av kväveoxider NO<sub>x</sub> i µg/m<sup>3</sup> vid Katträngen, Mejerigatan, Märtas Café, Mätstationen och Korpen år 2023.

Mätplatser	Katträngen	Mejerigatan	Märtas Café	Mätstationen	Korpen
Datafångst	40 %	60 %	60 %	50 %	60 %



## Jämförelse av halter partiklar PM10 och PM2,5 år 2022 och 2023

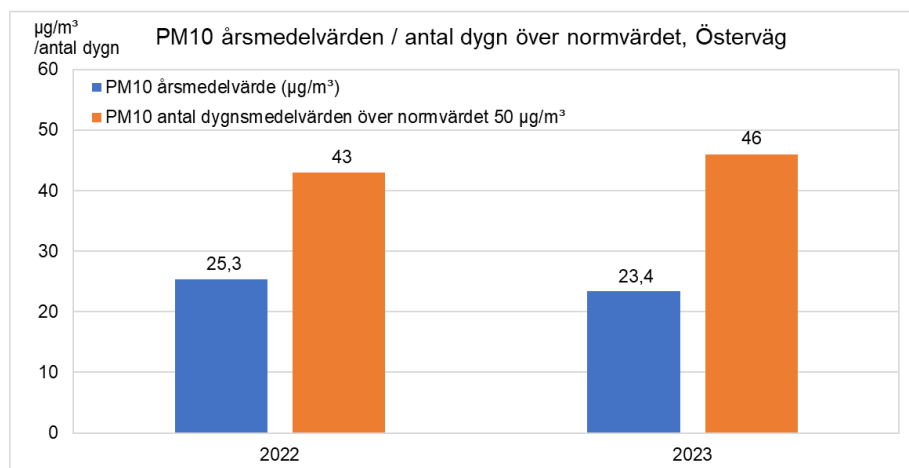
Resultat från partikelmätningarna år 2021 utelämnas i jämförelsen då datafångsten var låg under höghaltsperioden vid både mätplats Österväg 17 och Brömsebroväg 8. Resultaten bedöms därmed inte var representativa för kalenderåret. Vid mätplats Österväg 17 var orsaken till databortfallen återkommande strömavbrott under våren medan mätningarna vid Brömsebroväg 8 startade 25 mars.

### Partiklar PM10 vid mätplats Österväg 17 år 2022 och 2023

Diagram 9 visar årsmedelvärden av halter partiklar PM10 och antal dygn med medelhalter över 50  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  år 2022 och 2023 vid mätplats Österväg 17. Årsmedelvärdet år 2023 var ca 2  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  lägre jämfört med år 2022 medan antal dygnsmedelvärden över normvärdet 50  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  var tre st fler år 2023 jämfört med år 2022.

Det lägre årsmedelvärdet år 2023 vid mätplats Österväg 17 förklaras sannolikt av att även årsmedelvärdet för bakgrundshalten i Visby vid Brömsebroväg 8 var ca 2  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  lägre år 2023 jämfört med året innan. Då den regionala bakgrundshalten av halter partiklar inte mäts på den gotländska landsbygden går det inte att verifiera om haltbidraget från intransport av partiklar från källor utanför Gotland var lägre år 2023 jämfört med föregående år.

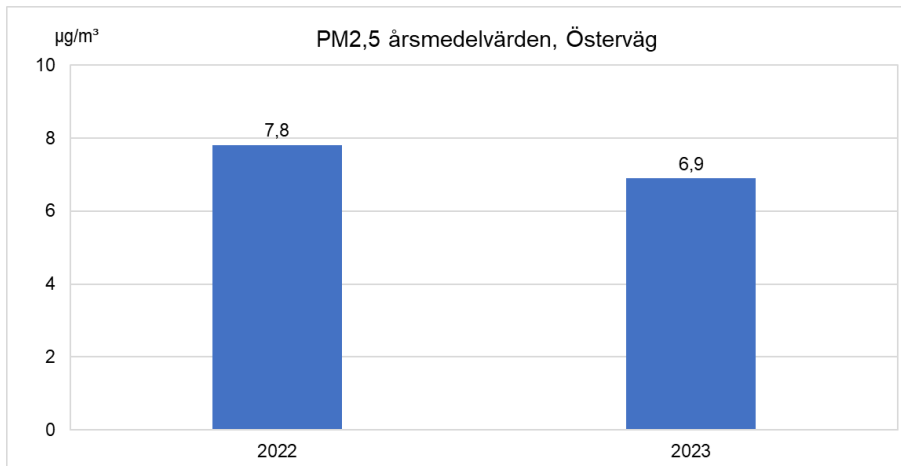
Förklaringen till att antal dygnsmedelvärden över normgränsen 50  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  var tre st fler år 2023 jämfört med föregående år är komplex och beror sannolikt på flera faktorer. Det kan ha varit fler tillfällen med torrt väder våren 2023 jämfört med våren 2022, mindre gynnsamma vindar vid mätplatsen, mer sand på körbanorna längs Norra Hansegatan på vägavsnittet vid mätplatsen, mer sand på parkeringsytorna invid mätplatsen, senarelagda skiften från dubbdäck till sommardäck eller ändrade städrutiner längs Norra Hansegatan och intilliggande parkeringsytor .



**Diagram 9.** Årsmedelvärden av halter partiklar PM10  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  och antal dygnsmedelvärden över normvärdet 50  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  vid mätplats Österväg 17 år 2022 och 2023.

### Partiklar PM<sub>2,5</sub> vid mätplats Österväg 17 år 2022 och 2023

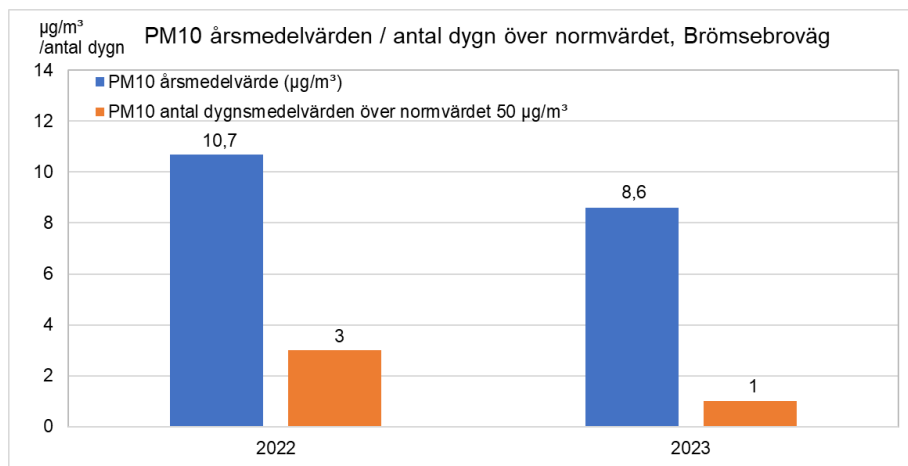
Diagram 10 visar årsmedelvärden av halter partiklar PM<sub>2,5</sub> vid mätplats Österväg 17 år 2022 och 2023. Skillnaden mellan årsmedelvärdet år 2022 och 2023 är mindre än 1 µg/m<sup>3</sup>. Partikelfractionen PM<sub>2,5</sub> innehåller en betydligt mindre andel slitagepartiklar jämfört med fraktionen PM<sub>10</sub>. Haltbidraget av intransporterade partiklar från källor utanför Gotland utgör sannolikt det största haltbidraget till totalhalten PM<sub>2,5</sub>.



**Diagram 10.** Årsmedelvärden av halter partiklar PM<sub>2,5</sub> i µg/m<sup>3</sup> vid mätplats Österväg 17 år 2022 och 2023.

### Partiklar PM10 vid mätplats Brömsebroväg 8 år 2022 och 2023

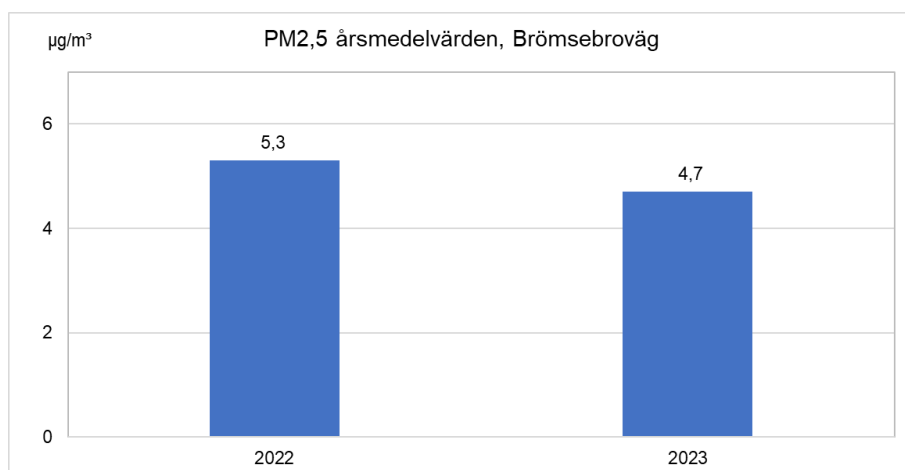
Diagram 11 visar årsmedelvärden av halter partiklar PM10 och antal dygn med medelhalter över 50  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  vid mätplats Brömsebroväg 8 år 2022 och 2023. Årsmedelvärdet år 2023 var ca 2  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  lägre jämfört med medelvärdet år 2022 och antalet dygnsmedelvärden över normvärdet var två färre år 2023 jämfört med år 2022.



**Diagram 11.** Årsmedelvärden av halter partiklar PM10 i  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  och antal dygnsmedelvärden över normvärdet 50  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  vid mätplats Brömsebroväg 8 år 2022 och 2023.

### Partiklar PM2,5 vid mätplats Brömsebroväg 8 år 2022 och 2023

Diagram 12 visar årsmedelvärden av halter partiklar PM2,5 vid mätplats Brömsebroväg 8. Skillnaden är relativt liten cirka 0,6  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  mellan årsmedelvärdena år 2022 och 2023. Partikelfractionen PM2,5 innehåller en mindre andel slitagepartiklar jämfört med fraktionen PM10. Intransporterade partiklar från källor utanför Gotland utgör sannolikt det största haltbidraget till totalhalten PM2,5.



**Diagram 12.** Årsmedelvärden av halter partiklar PM2,5 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) vid mätplats Brömsebroväg 8 år 2022 och 2023.

## Andel dubbdäck, Norra Hansegatan

Trafikens utsläpp av partiklar PM10 är störst under vinter och vår vid tillfällena när körbanorna torkar upp. Trafikmängd, fordonshastighet och andelen dubbdäck är faktorer som har stor påverkan på partikelutsläppen. I Tabell 11 visas dubbdäcksandelar mätt av SLB-analys längs Norra Hansegatan vid mätplats Österväg 17 under februari-mars månad år 2021-2023.

**Tabell 11.** Dubbdäcksandel vid mätplats Österväg 17 under februari-mars år 2021-2023.

<i>Tid för mätning</i> <b>Februari-mars</b>	<b>år 2021</b>	<b>år 2022</b>	<b>år 2023</b>
Dubbdäcksandel	68 %	73 %	73 %

## Diskussion

Under våren 2021 utfördes parallella mätningar av PM10 med IVL:s filterprovtagare och Palas Fidas 200 vid mätplats Österväg 17. Efter sammanställning och jämförelse av dygnsdata konstaterades stor avvikelse mellan mätmetoderna där Palas Fidas 200 systematiskt mätte högre halter PM10 jämfört med filtermetoden. IVL:s filtermätning avslutades planenligt i maj år 2021. Efter avslutad mätning kontaktade SLB-analys Referenslaboratoriet för luftkvalitet, Ref-lab, och redovisade resultatet från parallellmätningen. SLB-analys efterfrågade bistånd från Ref-lab med vägledning för Region Gotland hur avvikelsen mellan IVL:s filterprovtagare och Palas Fidas 200 skulle hanteras varvid Ref-lab designade ett upplägg inom ramen för löpande kontroll av likvärdiga partikelinstrument. Kontrollen genomfördes under vintern och våren 2022 där kandidatinstrumentet Palas Fidas 200 mätte parallellt med Ref-labs referensprovtagare Derenda PNS T DM-3,1. Likvärdighetstestet finns beskrivet i en rapport på Ref-labs hemsida [4].

Tillsammans med Ref-lab har SLB-analys tagit initiativet till att testa partikelinstrumentet BAM-1020 vid mätplats Österväg 17 med förhoppningen att en annan mätmetod ska förbättra överensstämmelsen med referensmetoden. BAM-1020 mäter PM10 med beta-absorptionsmetoden och är godkänt av Naturvårdsverket som likvärdig metod till referensmetoden. Under våren 2024 planeras ett likvärdighetstest vid mätplats Österväg där båda kandidatinstrumenten Palas Fidas 200 och BAM-1020 kommer att mäta parallellt med referensprovtagaren Derenda PNS T DM-3,1. Efter avslutat likvärdighetstest kommer SLB-analys tillsammans med Ref-lab utvärdera resultaten och därefter besluta om en mätstrategi för Visby under kommande år. Beslutet kommer sannolikt att tas under hösten 2024.

## Referenser

1. Region Gotland <https://www.gotland.se>
2. Förordning om miljö kvalitetsnormer för utomhusluft, Luftkvalitetsförordning (2010:477). Miljödepartementet 2010, SFS 2010:477.
3. Miljö kvalitetsmål: <http://www.miljomal.se/>
4. Referenslaboratoriet för luftkvalitet. Ref-m rapport 2022:2. Löpande kontroll av likvärdiga partikelinstrument i Visby 2022. [https://www.aces.su.se/reflab/wp-content/uploads/Ref-m-rapport-2022\\_2.pdf](https://www.aces.su.se/reflab/wp-content/uploads/Ref-m-rapport-2022_2.pdf)



**SLB-analys**, Miljöförvaltningen i Stockholm.  
Tekniska nämndhuset, Fleminggatan 4.  
Box 8136, 104 20 Stockholm.  
[www.slb.nu](http://www.slb.nu)

