



## Objektiv skattning för kommunerna i Göteborgsregionens luftvårdsförbund 2019



Karin Söderlund

# Innehåll

<b>BAKGRUND .....</b>	<b>3</b>
SAMVERKANSOMRÅDETS GEOGRAFISKA OMRÅDE.....	3
SAMVERKANSOMRÅDETS ORGANISATION .....	3
<b>DOMINERADE UTSLÄPP I SAMVERKANSOMRÅDET .....</b>	<b>ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.</b>
<i>Kvävedioxid</i> .....	<i>Error! Bookmark not defined.</i>
<i>Partiklar</i> .....	<i>Error! Bookmark not defined.</i>
<i>Svaveldioxid</i> .....	5
<i>Ozon</i> .....	5
<i>Polyaromatiska kolväten (PAH)</i> .....	5
<i>Flyktiga organiska kolväten (VOC)</i> .....	5
<b>BEFINTLIG ÖVERVAKNINGSVERSAMHET .....</b>	<b>6</b>
MÄTMETODIK.....	6
<i>Kontinuerliga mätningar</i> .....	6
<i>Indikativa mätningar</i> .....	7
BERÄKNINGSVERKSAMHET.....	7
<i>Emissionsdatabasen</i> .....	7
<i>Beräkning av kvävedioxid</i> .....	7
<i>Beräkning av Partiklar PM<sub>10</sub></i> .....	8
<b>LUFTKVALITETSSITUATIONEN I GÖTEBORGSREGIONEN .....</b>	<b>8</b>
KVÄVEDIOXID .....	8
<i>Göteborg och Mölndal</i> .....	8
<i>Övriga kommuner</i> .....	8
PARTIKLAR .....	12
<i>Göteborg</i> .....	12
<i>Övriga kommuner</i> .....	13
ÖVRIGA LUFTFÖRORENINGAR.....	15
<i>Svaveldioxid (SO<sub>2</sub>)</i> .....	15
<i>Ozon (O<sub>3</sub>)</i> .....	15
<i>Lätflyktiga organiska föreningar (VOC)</i> .....	15
<i>Polyaromatiska kolväten (PAH) samt metaller</i> .....	16
<i>Kolmonoxid (CO)</i> .....	16
<b>SAMMANFATTANDE BEDÖMNING AV ÖVERSKRIDANDEN AV MILJÖKVALITETSNORMER SAMT DERAS UTVÄRDERINGSTRÖSKLAR .....</b>	<b>16</b>
<b>KRAV PÅ KONTROLL AV LUFTKVALITET I SAMVERKANSOMRÅDET .....</b>	<b>19</b>
<b>LÅNGSIKTIG MÄT- OCH BERÄKNINGSVERKSAMHET 2019-2021.....</b>	<b>19</b>
MÄTNINGAR OCH BERÄKNINGAR ÅR 2019 .....	<b>ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.</b>
MÄTNINGAR OCH BERÄKNINGAR ÅR 2020 .....	19
MÄTNINGAR OCH BERÄKNINGAR ÅR 2021 .....	19
<b>REFERENSLISTA .....</b>	<b>21</b>

## Bakgrund

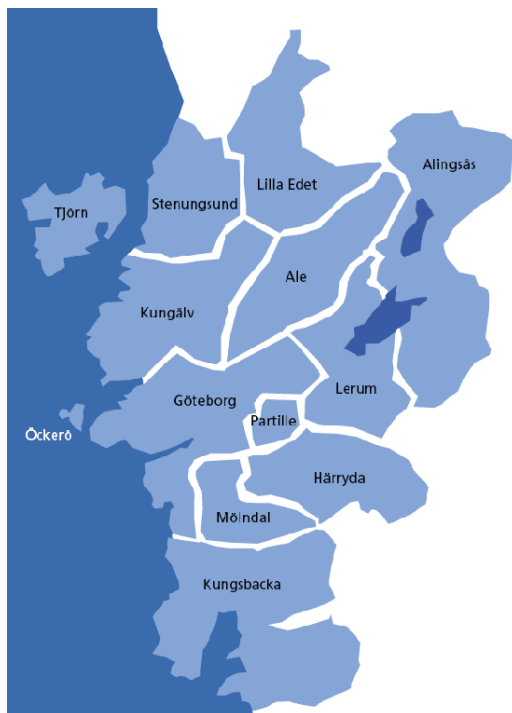
Luftvårdsförbundets uppgift är att övervaka och informera om den regionala luftmiljön. Som vägledning till detta har ett program för samordnad kontroll tagits fram för att optimera luftövervakningen ur ett regionalt perspektiv. Strategin ska beakta såväl företagsmedlemmarnas som kommunernas behov av luftövervakning.

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

Samtliga mätningar och beräkningar som görs inom ramen för samverkansområdet presenteras fortlöpande på programmets webbsida [www.grkom.se/luft](http://www.grkom.se/luft). De kontinuerliga mätningarna presenteras även i nära realtid på Naturvårdsverkets webbsida. Samtliga mät- och beräkningsdata rapporteras vidare årligen till Naturvårdsverkets datavärd. För de kommuner samt för de luftföroreningar i samverkansområdet där mätningar eller beräkningar inte utförs för ett kalenderår sker rapporteringen genom objektiva skattning.

### Samverkansområdets geografiska område

Det geografiska samverkansområdet består av 13 kommuner i Göteborgsregionen: Ale, Alingsås, Göteborg, Härryda, Kungälv, Lerum, Lilla Edet, Mölndal, Partille, Stenungsund, Tjörn och Öckerö.



### Samverkansområdets organisation

I Luftvårdsförbundet i Göteborgsregionen samarbetar Göteborgsregionens kommuner, Trafikverket Region Väst, Länsstyrelsen i Västra Götalands län och företag för att gemensamt kartlägga luftmiljön och verka för en förbättrad luftkvalitet.

Luftvårdsförbundet i Göteborgsregionen leds av en styrelse bestående av åtta ledamöter varav hälften utgörs av representanter för medlemskommunerna och hälften av företags- och myndighetsrepresentanter. Länsstyrelsen är adjungerad till styrelsen.

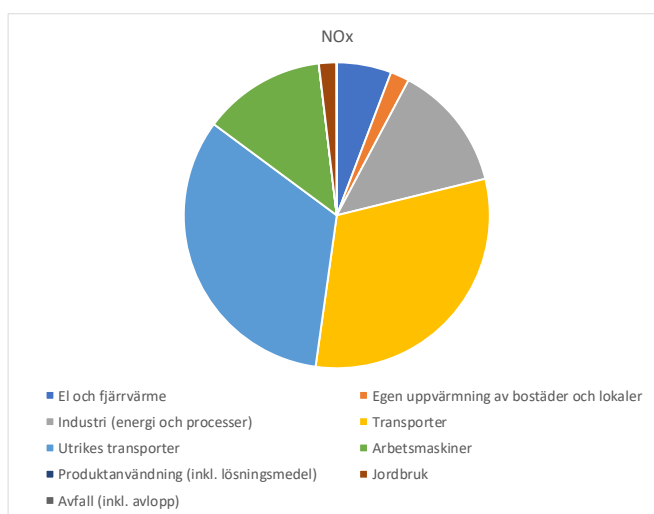
## Dominerade utsläpp i samverkansområdet

I det reviderade åtgärdsprogrammet för kvävedioxid i Göteborgsregionen visar Göteborgs Stads miljöförvaltnings beräkningar att de viktigaste källorna att åtgärda för att klara miljö kvalitetsnormen är vägtrafiken, speciellt tung trafik, sjöfart och arbetsmaskiner. Stora utsläpp av luftföroreningar sker också från energiproduktion och industri. Även om vägtrafik och arbetsmaskiner är de källor som främst bidrar till försämrad luftkvalitet i tätort där människor vistas så har sjöfarten en tydlig påverkan på halterna i staden, framförallt närmast älven där bostäder finns och planeras.

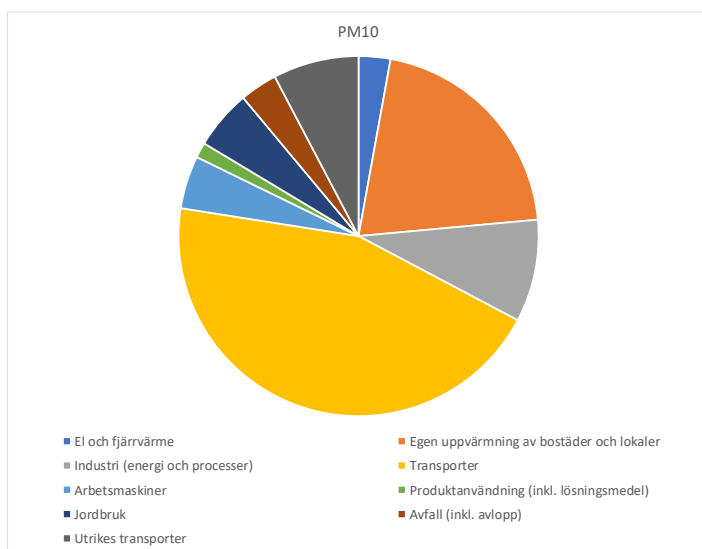
### Kvävedioxid

I luftvårdsförbundets medlemskommuner står transporter, inklusive utrikestransporter, för drygt 60 procent av utsläppen av kväveoxider (NO<sub>x</sub>). Utsläppen av kväveoxider från transporter i länet har dock minskat med cirka 50 procent sedan 1990-talet. Andelen dieslbilar har ökat på senare år, vilket kan förklara att kvävedioxidhalterna (NO<sub>2</sub>) inte

minskar, trots minskningen av utsläpp av kväveoxider. Eftersom dieselmotorerna har en högre förbränningstemperatur har de generellt högre andel direktutsläpp av kvävedioxid.



### Partiklar



I luftvårdsförbundets medlemskommuner uppskattas drygt hälften av PM<sub>10</sub>-utsläppen härstamma från transporter, inklusive utrikestransporter. Dubbdäck ökar slitaget av asfalten avsevärt mer än dubbfria alternativ och är en betydande källa av grova partiklar under torra barmarksförhållanden. Nära en fjärdedel av utsläppen kommer från egen uppvärmning, dvs. bland annat småskalig vedeldning. Även för Göteborgs kommun motsvaras andelen transporter av drygt hälften, medan egen uppvärmning endast står för cirka 10

% av utsläppen av PM<sub>10</sub> i Göteborgs kommun. Industrin står här för 15 procent av utsläppen, jämfört med 9 procent för samtliga kommuner i samverkansområdet.

### *Svaveldioxid*

Enligt beräkningar gjorda med hjälp av emissionsdatabasen över Göteborg beräknas sjöfarten stå för ungefär 80 procent av svaveldioxidutsläppen i Göteborg. Industrin beräknas stå för 20 procent och kraftvärmeverk för 3 procent.

I övriga regionen härstammar svaveldioxiden främst från energiförsörjning via el- och värmekraftverk och utsläpp från egen förbränning, enligt Nationella emissionsdatabasen. Utsläpp från vägtrafiken står numer endast för några procent.

### *Ozon*

Föroreningen bildas som en biprodukt under dagar med höga kvävedioxidhalter i luften. Tillsammans med närvaron av lättflyktiga organiska föreningar och solljus bidrar kvävedioxiden till en nettoproduktion av ozon i stadsluften.

### *Polyaromatiska kolväten (PAH)*

Enligt Nationella emissionsdatabasen kommer huvuddelen av PAH-utsläppen i Göteborg från el- och värmekraftverk. PAH är en sotrelaterad luftförorening och normalt förekommer därför något högre halter under vinterhalvåret eftersom det eldas mer i både kraftverk och för egen uppvärmning.

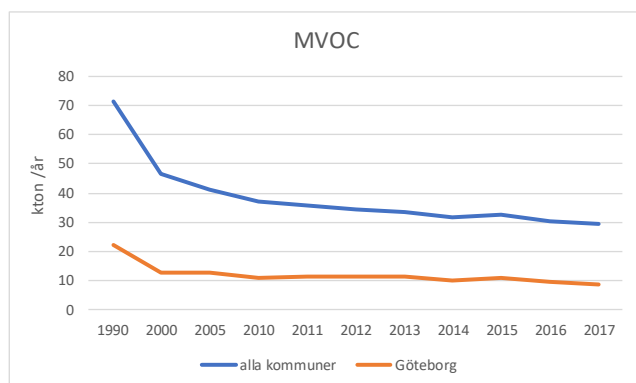
Enligt databasen står transporter endast för några procent av utsläppen. Inom gruppen transporter är det utsläpp från personbilers förbränning som utgör den största källan.

I övriga orter i samverkansområdet står den enskilda vedeldningen för den största källan, eftersom fjärrvärme saknas eller inte är lika utbyggd som i Göteborg.

### *Flyktiga organiska kolväten (VOC)*

Utsläpp av lättflyktiga kolväten (VOC) är svåra att uppskatta eftersom det ofta gäller diffusa utsläpp som läckage från oljeledningar och liknande. Enligt Nationella emissionsdatabasen har utsläppen i luftvårdsförbundets medlemskommuner minskat under 1990-talet, men legat på en ganska jämn nivå sedan år 2000.

Industrin, främst raffinaderierna och oljehamnen, står för lika stor andel av utsläppen av lättflyktiga kolväten i luftvårdsförbundets medlemskommuner, drygt 30 procent, som lösningsmedelsanvändningen (användningen av färg och lösningsmedel från produkter).



IVL utförde på uppdrag av Luftvårdsprogrammet luftmätningar av VOC på Hisingen i syfte att bland annat undersöka i vilken omfattning raffinaderiernas och oljehamnens utsläpp påverkade VOC-halterna i området. Mätningarna genomfördes i oktober-december 2013 och mätplatsen var placerad vid ett bostadsområde i förhärskande vindriktning från raffinaderierna och oljehamnen.

Mätningarna genomfördes dels med kontinuerlig övervakning på timbas, dels med diffusionsprovtagare. Studien visade på en viss förhöjning av halterna för propan, n-butan, n-pentan, isobutan, 2 & 3 metylpentan och bensen vid sydliga och sydvästliga vindar, dvs i

vindriktningen från petroleumindustrierna och oljehamnen mot mätplatsen. Det innebär att det därmed är rimligt att anta att dessa industrier står för en betydande del av de haltförhöjningar som sker av dessa ämnen. Läs hela rapporten på [www.grkom.se/luft](http://www.grkom.se/luft).

## Befintlig övervakningsverksamhet

### Mätmetodik

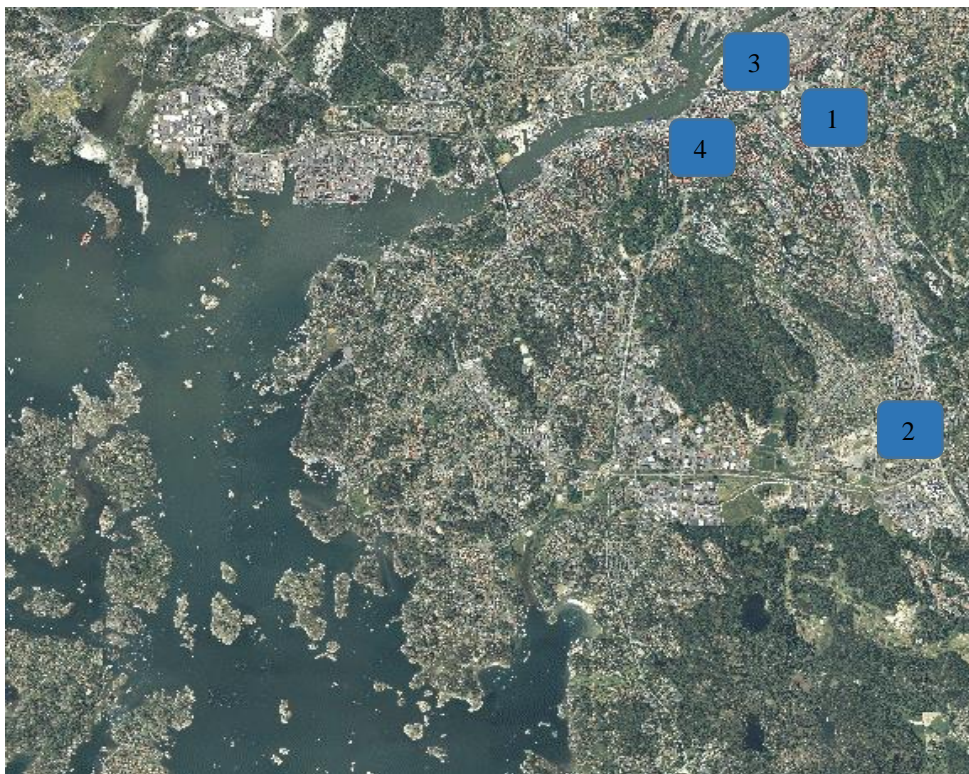
#### *Kontinuerliga mätningar*

Luftvårdsförbundet har två fasta mätstationer för kontinuerliga mätningar som är placerade i Gårda (gatunivå) och i Mölndals Bro (ovan tak och gatunivå). Ovan tak mäts i dagsläget kvävedioxid (NO<sub>2</sub>) och ozon (O<sub>3</sub>). Mätsträcka i gatunivå för mätning av NO<sub>2</sub> var ur funktion större delen av 2019. I gatunivå vid Gårdastationen mäts även partiklar (PM<sub>10</sub>), se tabell 1 och figur 1.

Luftvårdsförbundet har även samarbete med miljöförvaltningen i Göteborg, som har en omfattande luftövervakning med mätningar och beräkningar i kommunen. Miljöförvaltningen har fasta mätstationer på Femmanhuset (ovan tak) och i Haga (gatunivå), se tabell 1 och figur 1, samt tre flyttbara mätstationer.

**Tabell 1.** Fasta mätstationer för kontinuerliga mätningar i samverkansområdet.

	<b>Mätstation</b>	<b>Mätinstrument</b>	<b>Mätningar</b>
	<b>Luftvårdsförbundets regi</b>		
1	Gårda Tritongatan Gatustation (höjd 2- 3 m, 8 meter för väderstationen)	TEOM, kemiluminiscens och väderparametrar (8 m)	PM <sub>10</sub> , NO, NO <sub>2</sub> , temp, vindriktning och vindhastighet
2	Mölndalsbro Takstation (15-20 m) (sträcka 1)	DOAS	NO <sub>2</sub> , SO <sub>2</sub> , O <sub>3</sub>
2	Mölndalsbro Gatustation (3-4 m) (sträcka 2)	DOAS	NO <sub>2</sub> , SO <sub>2</sub> ,
	<b>Göteborgs Miljöförvaltnings regi</b>		
3	Femman, Nordstaden, Takstation, (höjd 27 m, 35 meter för väderstationen)	Kemiluminiscens, Ozon-instrument, CO-instrument, TEOM, SO <sub>2</sub> -instrument, väderparametrar	CO, O <sub>3</sub> , NO, NO <sub>2</sub> , SO <sub>2</sub> , PM <sub>2,5</sub> , PM <sub>10</sub> temp, vindriktning, vindhastighet, luftfuktighet, solstrålning och lufttryck
4	Haga, Sprängkullsgatan, Gatustation, (höjd 2-3 m)	TEOM	PM <sub>2,5</sub> PM <sub>10</sub>
4	Haga Sprängkullsgatan, (höjd 3-4 m)	Kemiluminiscens och väderparametrar	NO, NO <sub>2</sub> , temp, luftfuktighet



**Figur 1.** Karta över mätplatser där kontinuerliga mätningar genomförs i samverkansområdet.

#### *Kampanjvisa mätningar*

Luftvårdsförbundet finansierar kortare mätkampanjer runt om i kommunerna för att kontrollera MKN via jämförelser med de kontinuerliga mätningarna. Utifrån ett rullande schema enligt mätstrategin utförs timvisa mätningar av NO<sub>2</sub> och PM<sub>10</sub> under fyra månader i samverkan med aktuell kommun. De indikativa mätningarna kompletteras ofta med passiva provtagare. Resultaten presenteras i en rapport på Luftvårdsförbundets webbsida. Under 2018 ägde mätningarna rum i Lerums kommun och under 2019 pågår mätningar i Partille.

#### **Beräkningsverksamhet**

Som komplement till mätverksamheten utförs även beräkningskampanjer. Kampanjerna inriktas på centralt belastade gaturum i regionens tätorter med fokus på PM<sub>10</sub> och NO<sub>2</sub>.

#### *Emissionsdatabasen*

Luftvårdsförbundet har en emissionsdatabas (EDB) för regionen där data lagras om vilka utsläpp som förekommer till luften samt var utsläppen sker. En väl underhållen EDB är nödvändig inför den fortsatta planerade luftövervakningen.

#### *Beräkning av kvävedioxid*

Luftvårdsförbundet syftar till att var tredje år ta fram en beräknad nulägesbeskrivning av NO<sub>2</sub> för tolv av centralorterna i Göteborgsregionen. Utifrån denna beskrivning görs en bedömning av hur halterna i kommunerna förhåller sig till MKN och miljömål.

Spridningsberäkningar av NO<sub>2</sub> har genomförts för år 2015. Resultaten finns presenterade i rapporter på Luftvårdsförbundets

([www.goteborgsregionen.se/toppmenyn/dettajobbargrmed/miljoochsamhallsbyggnad/](http://www.goteborgsregionen.se/toppmenyn/dettajobbargrmed/miljoochsamhallsbyggnad/)).

För att genomföra beräkningarna har programvaran Enviman använts. Programmet använder sig av en gaussisk spridningsmodell. Enviman hämtar data från emissionsdatabasen (EDB).

De beräknade NO<sub>x</sub>-halterna omvandlas till NO<sub>2</sub>-halter genom regressionsanalys av uppmätta NO<sub>x</sub>- data och hur de förhåller sig till beräkningsdata. Samma omräkningsalgoritmer tillämpas på hela beräkningsområdet. Beräkningsmodellen tar inte hänsyn till platspecifik topografi eller byggnader, men innehåller en råhetsfaktor som motsvarar ”stadsmiljö”. Jämförelser mellan mätningar och beräkningar visar god överensstämmelse, med viss reservation för underskattning av halterna i trånga gaturum. I urbana bakgrundsmiljöer tenderar däremot halterna att överskattas något.

#### *Beräkning av Partiklar PM<sub>10</sub>*

Senaste beräkningarna av partikelhalter (PM<sub>10</sub>) i luften vid ett 50-tal gatu- och vägavsnitt i 13 kommuner i Göteborgsregionen utfördes 2012 (Kindell, S., 2012).

Beräkningarna har utförts med modellberäkningssystemet SIMAIR-väg. För partiklar beräknas även uppvirvlingsbidraget.

## Luftkvalitetssituationen i Göteborgsregionen

Det är många olika faktorer som påverkar luftkvaliteten i Göteborg. Den luft som drar in över staden för med sig föroreningar från kontinenten. Vid Göta älvs mynning ligger Göteborgs hamn som tillsammans med industriverksamheterna i stadens ytterkanter bidrar med utsläpp till luften. Göteborg har därför en hög bakgrundshalt av framför allt kväveoxider.

Stadens topografi, med höjder och dalar, gör även att det ofta blir inversion vintertid med bristande luftblandningen och ökade luftföroreningshalter som följd.

### **Kvävedioxid**

#### *Göteborg och Mölndal*

I figur 2 - 4 presenteras årsmedelvärden, 98-percentil för dygns- respektive timmedelvärden, från 1985 för samtliga stationära mätstationer i Göteborg och Mölndal. Förutom Luftvårdsförbundets mätstationer i gaturum, Gårda och Mölndal, visas för jämförelse Göteborg Stads mätstationer Femman, urban bakgrundsmätning, och Haga, i gaturum. De senaste åren, 2015 - 2019 har årsmedelvärdena vid samtliga stationer legat under MKN för årsmedelvärde. Dock tangerades den i Haga under 2016, se figur 2.

Det föreligger överskridanden av MKN för NO<sub>2</sub>, för såväl dygns- som timnormen i gaturum i Gårda och Haga under perioden 2015-2019, se figur 3 och 4. I Mölndals gaturum överskreds MKN för dygns- och timmedelvärde under 2016 och 2017 med fler än tillåtna 7 dygn respektive 175 timmar per kalenderår.

#### *Övriga kommuner*

Enligt 2017 års beräkningar, baserade på data från 2015, överskrider eller riskerar halterna att överskrida MKN för NO<sub>2</sub> i Göteborg, Mölndal, Kungälv, Lerum och Partille.

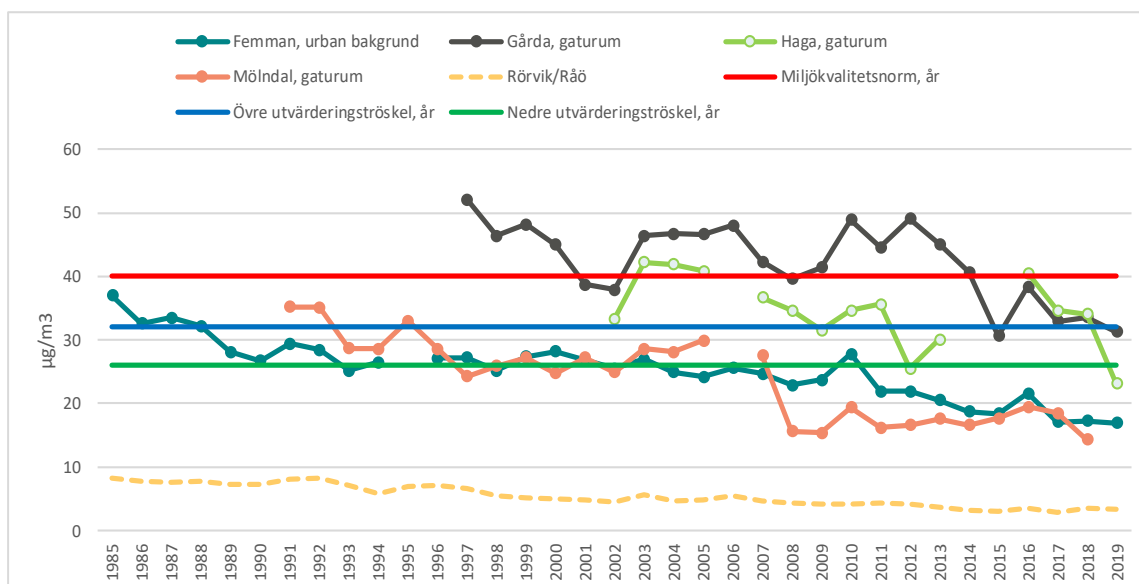
Problemområdena är främst i anslutning till de stora trafiklederna och dåligt ventilerade gaturum. Halterna i övriga regionen ligger generellt under den nedre utvärderingsröskeln (NUT).



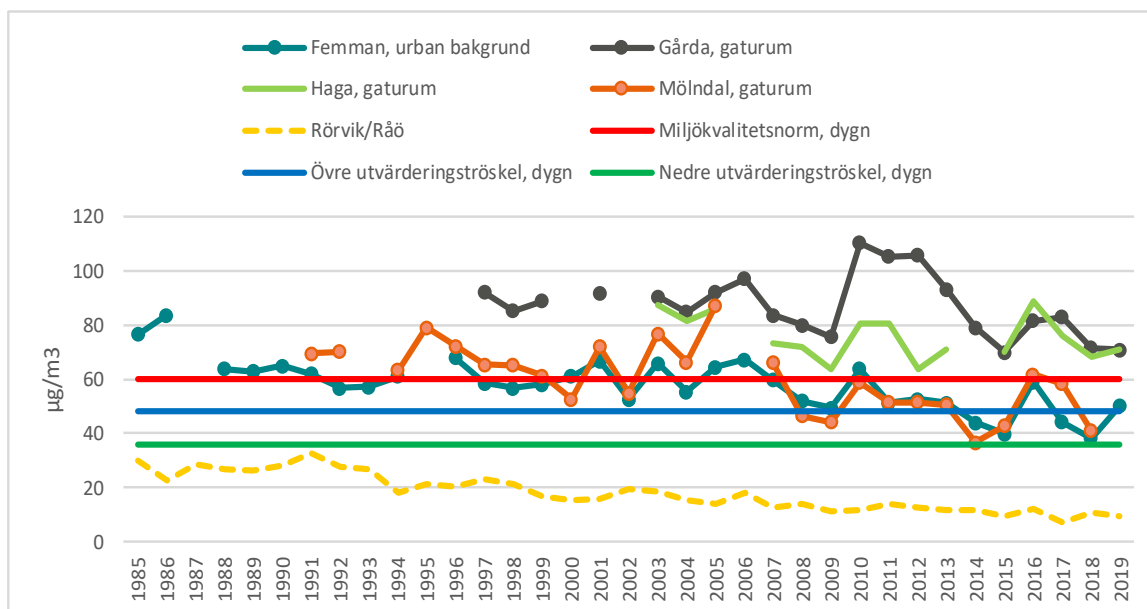
2018 utfördes timvisa mätningar av NO<sub>x</sub> och PM<sub>10</sub> i ett gaturum (Göteborgsvägen 24) i Lerum under en period under våren och en under hösten (mitten av mars - mitten av maj, oktober-november) (Söderlund, K. 2019). Periodmedelvärdet av NO<sub>2</sub> i gaturum i Lerum (14 µg/m<sup>3</sup>) låg långt under MKN, utvärderingströsklarna och miljömålet för NO<sub>2</sub> som årsmedelvärde. Inte heller för dygnsmedelvärden förekom överskridanden av MKN eller utvärderingströsklarna i Lerum och för timmedelvärden förekom endast ett fåtal timmars överskridanden av NUT, jämfört med tillåtna 175 under ett kalenderår. Utifrån jämförelsen mellan halterna vid Gårda, Mölndal och Lerum bedöms att sannolikheten för att MKN eller utvärderingströsklarna skulle överskridits i gaturummet under 2018 i Lerum är mycket liten, se tabell 2.

2019 utfördes en kampanjvis mätning av NO<sub>x</sub>, mellan 12 april – 10 december, och PM<sub>10</sub>, mellan 14 augusti – 10 december, i gaturum i centrala Partille vid Postgången 4 (Fredricsson, M. 2020). Periodmedelvärdet av NO<sub>2</sub> var 25 µg/m<sup>3</sup>, vilket innebär att miljökvalitetsmålets precisering för NO<sub>2</sub> som årsmedelvärde (20 µg/m<sup>3</sup>) överskreds för 2019. För dygnsmedelvärdet överträdde den övre utvärderingströskeln (ÖUT) (8 dygns överskridanden), och för timmedelvärdet överträdde den NUT (243 timmars överskridande). Jämförelsen med uppmätta halter av NO<sub>2</sub> för hela 2019 i Gårda i Göteborg tyder på att det även finns en viss risk för att MKN för dygn och ÖUT för timme kan ha överskridits i Partille under 2019, se tabell 3.

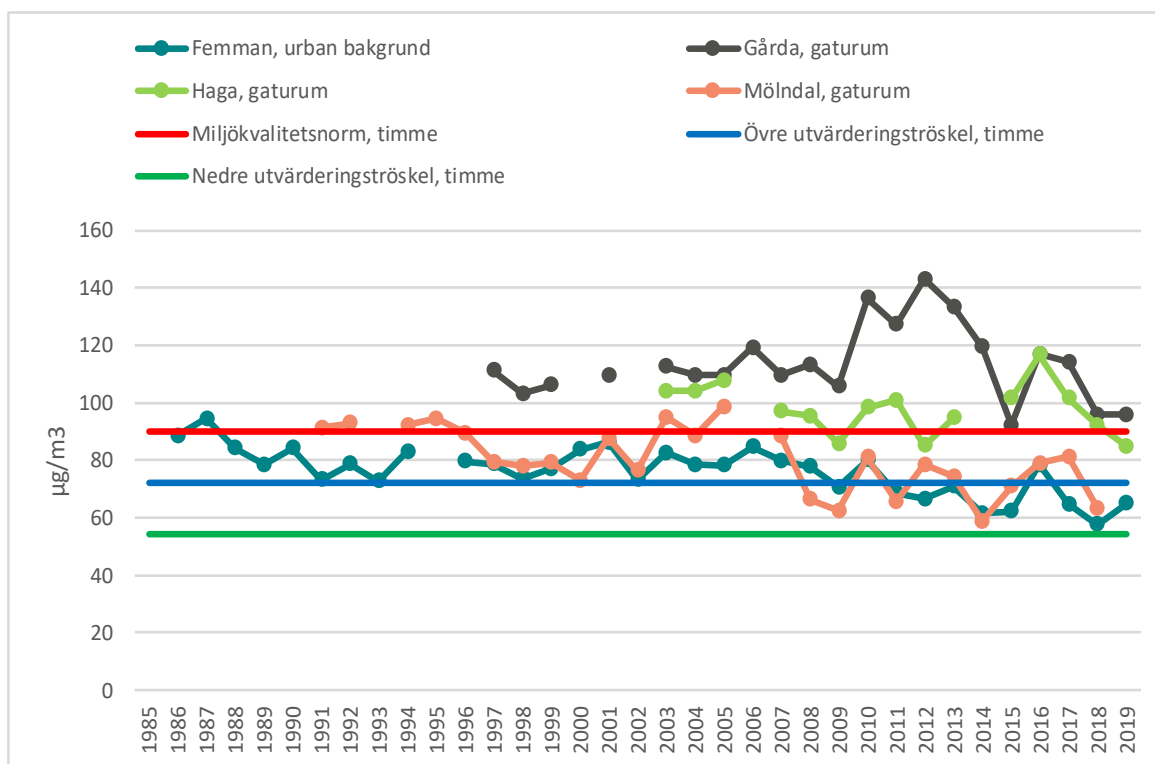
Miljöförvaltningen i Göteborgs Stad mätte luftkvaliteten i Kungälv från och med november 2015 till och med april 2016. Halterna av NO<sub>2</sub> och PM<sub>10</sub> mättes längs E6:an mellan Kungälvleden (E6) och Kongahällagatan. MKN för NO<sub>2</sub> som dygnsmedelvärde överträdde under 2016 eftersom 60 µg/m<sup>3</sup> överskreds under 14 dygn jämfört med godkända 7 dygn per år. Utifrån mätningar gjordes en bedömning av om MKN, utvärderingströsklar skulle klaras på platsen för ett helt kalenderår. Bedömningen var att MKN för NO<sub>2</sub> som dygnsmedelvärde sannolikt överskreds. Vid den tidigare mätningen under vintern 2006-2007 i mer centrala delarna av Kungälv (Udevallavägen och Komministergatan) var slutsatsen att ÖUT för dygn riskerade att överskridas. Motsvarande mätning som den i Lerum och Partille pågår under 2020 i gaturum i centrala Kungälv.



**Figur 2.** Årsmedelvärden av kvävedioxidhalter vid de fasta stationerna i Göteborgsområdet, 1986 - 2019 samt vid den nationella bakgrundsstationen Råö (Rörvik t.om 2001) utanför Kungälv.



**Figur 3.** Dygnsmedelvärden av kvävedioxidhalter som 98-percentiler under ett år vid de fasta stationerna i Göteborgsområdet, 1986 – 2019 samt vid den nationella bakgrundsstationen Råö (Rörvik t.om 2001) utanför Kungälv.



**Figur 4.** Timmedelvärden av kvävedioxidhalter som 98-percentiler under ett år vid de fasta stationerna i Göteborgsområdet, 1986 - 2019.

**Tabell 2.** Periodmedelvärden av NO<sub>2</sub> samt antal dygns och timmars överskridanden av MKN, utvärderingströsklar och miljömål i Lerum och vid Gårda i Göteborg under mars – maj och oktober – november 2018 samt vid Gårda dessutom under kalenderår 2018. De röda siffrorna indikerar om överskridanden skett.

	Lerum			Göteborg Gårda			Mölndal		
	mars - maj	oktober - november	mars- maj, okt-nov	mars - maj	oktober - november	2018	mars - maj	oktober - november	2018
Medelvärde µg/m <sup>3</sup> (MKN 40 µg/m <sup>3</sup> , ÖUT 32 µg/m <sup>3</sup> , NUT 26 µg/m <sup>3</sup> miljömålets pres. 20 µg/m <sup>3</sup> )	12	14	14	35	32	34	14	17	14
Antal dygn över MKN (60 µg/m <sup>3</sup> ) *	0	0	0	0	2	20	0	2	3
Antal dygn över ÖUT (48 µg/m <sup>3</sup> ) *	0	0	0	7	6	54	0	2	5
Antal dygn över NUT (36 µg/m <sup>3</sup> ) *	0	0	0	25	19	127	2	2	12
Antal timmar över MKN (90 µg/m <sup>3</sup> )**	0	0	0	30	46	241	5	18	45
Antal timmar över ÖUT (72 µg/m <sup>3</sup> )**	0	1	1	88	102	630	8	34	98
Antal timmar över NUT (54 µg/m <sup>3</sup> )**	6	12	18	235	242	1 500	34	54	242
Antal timmar över miljömålet (60 µg/m <sup>3</sup> )**	2	6	8	173	184	1 151	26	54	190

\* får överskridas max 7 dygn per år. \*\* får överskridas max 175 timmar per år.

**Tabell 3** Periodmedelvärden av NO<sub>2</sub> samt antal dygns överskridanden av MKN, utvärderingströsklar och miljömål i Partille och Gårda i Göteborg mellan 12/4 - 10/12 2019 samt vid Gårda under kalenderår 2019. De röda siffrorna indikerar om överskridanden skett.

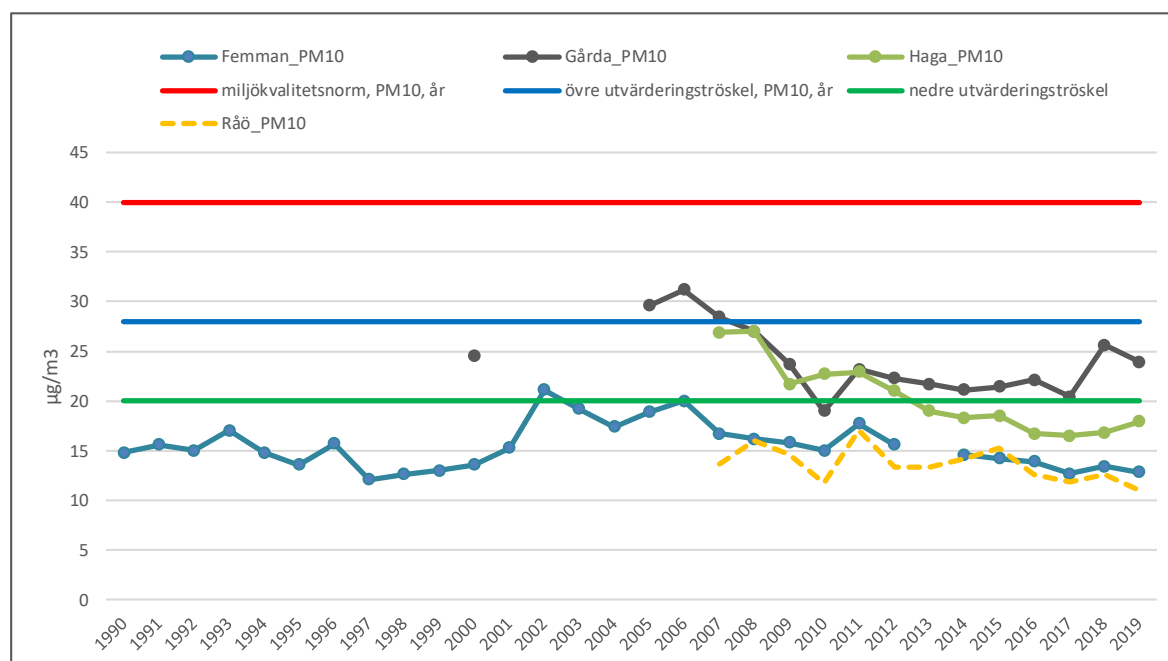
	Partille (12/4 – 10/12)	Gårda (12/4 – 10/12)	Gårda 2019	Mölndal (12/4 – 10/12)	Mölndal 2019
Medelvärde µg/m <sup>3</sup>	25	28	31	11	14
Antal dygn över MKN (60 µg/m <sup>3</sup> ) *	2	6	14	0	3
Antal dygn över ÖUT (48 µg/m <sup>3</sup> ) *	8	17	39	1	8
Antal dygn över NUT (36 µg/m <sup>3</sup> ) *	38	57	109	1	9
Antal timmar över MKN (90 µg/m <sup>3</sup> )**	17	76	222	2	49
Antal timmar över ÖUT (72 µg/m <sup>3</sup> )**	55	164	489	22	103
Antal timmar över NUT (54 µg/m <sup>3</sup> )**	243	482	1 134	54	203
Antal timmar över miljömålet (60 µg/m <sup>3</sup> )**	128	330	854	39	165

\* får överskridas max 7 dygn per år. \*\* får överskridas max 175 timmar per år.

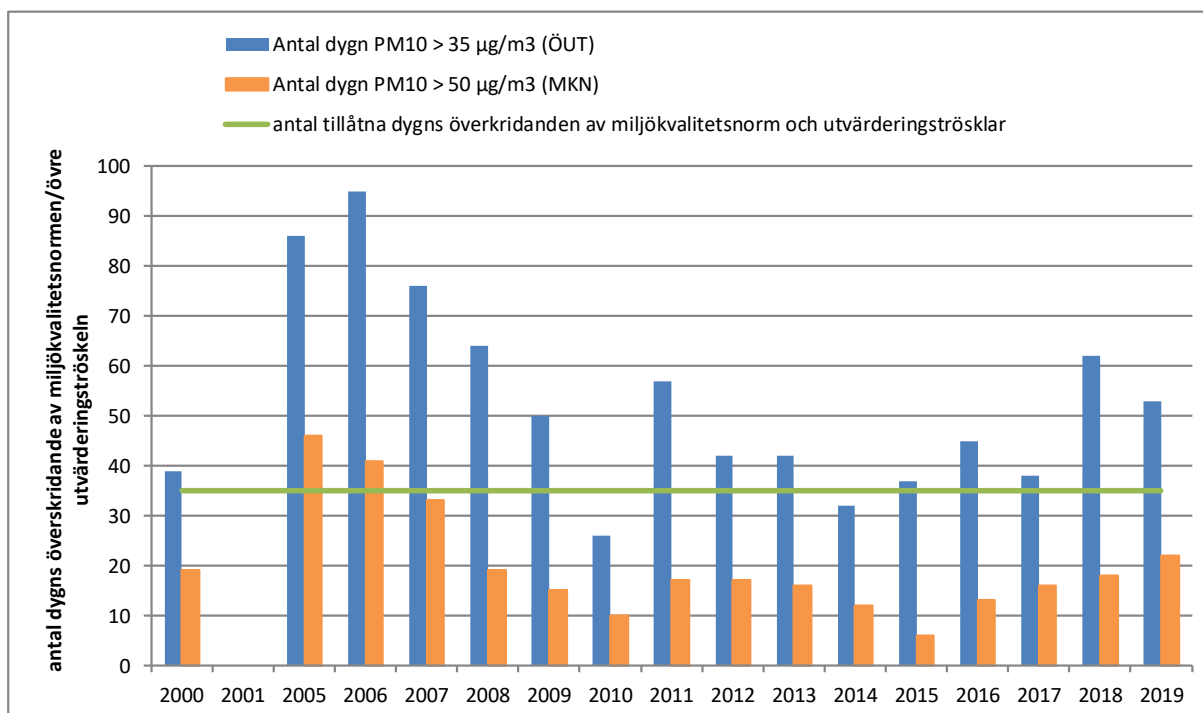
## Partiklar

### Göteborg

MKN för PM<sub>10</sub> för både dygn och år har klarats flera år i rad, så även under 2019, vilket har visats genom kontinuerliga helårsmätningar de senaste åren vid Gårda, Haga och Femman, se figur 5 och 6. En del av förklaringen är att partikelbindande medel sprids på många trafikerade gator vid risk för höga halter, men även dubbdäcksförbud på vissa gator och trängselskatten tillskrivs en del av den positiva förändringen. Däremot har ÖUT för PM<sub>10</sub> som dygnsmedelvärde överträts i Gårda under de senaste fem åren.



**Figur 5.** Årsmedelvärden av partiklar (PM<sub>10</sub>) vid kontinuerliga mätstationer i Göteborg, 1990 – 2019 samt vid den nationella bakgrundsstationen Råö (Rörvik t.om 2001) utanför Kungälv.



**Figur 6.** Antal dygns överskridanden av miljökvalitetsnormen och övre utvärderingströskeln för dygnsmedelvärden av PM<sub>10</sub>. Resultat från mätningar under åren 2000 – 2019 vid mätstationen i Gårda.

### Övriga kommuner

SMHI utförde under 2012 en beräkning på utvalda gaturum i samtliga medlemskommuner. Resultatet visade att MKN för både år och dygn klarades i samtliga gaturum. I Göteborg, Mölndal, Partille och Kungälv överskreds den övre utvärderingströskeln (ÖUT) för 90-percentilen för dygn. För Göteborg bekräftas det för bl a Gårda enligt mätningarna under de fyra senaste åren, se figur 6.

Utifrån mätningar 2016 i Kungälv, på en väldigt utsatt plats nära E6, bedömdes att NUT överskreds för kalenderåret (Olofsson, 2016).

De timvisa mätningarna av partiklar som utfördes under fyra månader 2018 (mitten av mars - mitten av maj, oktober-november) i ett gaturum (Göteborgsvägen 24) i Lerum visade att periodmedelvärdet av PM<sub>10</sub> (mars-maj, oktober-november) (14 µg/m<sup>3</sup>) i Lerum låg klart under MKN och dess utvärderingströsklar för såväl års- som dygnsnormen. I Gårda låg årsmedelvärdet för PM<sub>10</sub> under 2018 över NUT och miljömålet för årsmedelvärde.

Inte heller MKN för dygnsmedelvärde samt tillhörande utvärderingströsklar överskreds med fler än tillåtna 35 dygn under perioderna mars – maj och oktober – november 2018 i Lerums gaturum (Söderlund, K. 2019), se tabell 4. I Gårda förekom merparten av överskridandena av ÖUT för dygnsmedelvärde under perioderna februari – april samt november – december, då även mätningarna delvis pågick i Lerum. Jämförelsen mellan halterna vid Gårda och Lerum visar att sannolikheten för att ÖUT skulle överskridas i gaturummet i Lerum är liten.

Generellt var dygnsmedelvärdena vid Gårda en faktor 2.7 högre än i Lerum, och under de gemensamma mätperioderna förekom i Gårda 9 gånger fler överskridanden än i Lerum. Om detta förhållande används för att uppskatta dygnsmedelvärden i Lerum under de perioder då mätningar ej utfördes skulle det bidra till totalt 7 dygns överskridanden av ÖUT i Lerum under 2018.

För motsvarande kampanvisa mätning av PM<sub>10</sub> i Partille under perioden 14 augusti – 10 december, var periodmedelvärdet 9.3 µg/m<sup>3</sup> 2019 och låg därmed klart under MKN och dess utvärderingströsklar för årsmedelvärde. Inte heller MKN för dygnsmedelvärde eller tillhörande utvärderingströsklar överskreds under mätperioden i Partilles gaturum. Periodmedelvärdet var dock något underskattat då det inte skedde några mätningar under våren, men risken för överskridanden av MKN bedöms trots det vara relativt liten, med möjlig risk med överskridande av ÖUT, vid jämförelse med partikelmätningar i Gårda, se tabell 5.

**Tabell 4** Periodmedelvärden av PM<sub>10</sub> samt antal dygns överskridanden av MKN, utvärderingströsklar och miljömål i Lerum och Gårda i Göteborg under mars – maj och oktober – november 2018 samt vid Gårda dessutom under kalenderår 2018. De röda siffrorna indikerar om överskridanden skett.

	Lerum			Göteborg Gårda		2018
	mars - maj	oktober - november	mars-maj, oktober-november	mars - maj	oktober - november	
Medelvärde µg/m <sup>3</sup> (MKN 40 µg/m <sup>3</sup> , ÖUT 28 µg/m <sup>3</sup> , NUT 20 µg/m <sup>3</sup> , miljömålets prec. 15 µg/m <sup>3</sup> )	17	11	14	30	26	26
Antal dygn över MKN (50 µg/m <sup>3</sup> )*	0	0	0	3	4	18
Antal dygn över ÖUT (35 µg/m <sup>3</sup> )*	2	1	3	16	12	62
Antal dygn över NUT (25 µg/m <sup>3</sup> )*	5	6	11	47	22	132
Antal dygn över miljömålet (30 µg/m <sup>3</sup> )*	3	1	4	22	16	91

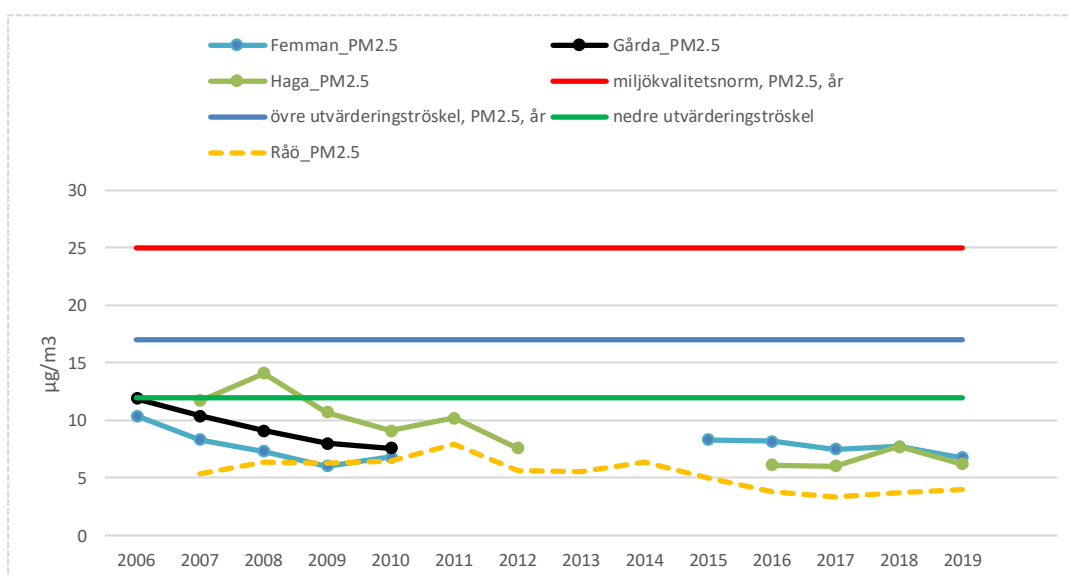
\* får överskridas max 35 dygn per år.

**Tabell 5** Periodmedelvärden av PM<sub>10</sub> samt antal dygns överskridanden av MKN, utvärderingströsklar och miljömål i Partille och Gårda i Göteborg mellan 14/8 - 10/12 2019 samt vid Gårda under kalenderår 2019. De röda siffrorna indikerar om överskridanden skett.

	Partille 14/8 – 10/12	Gårda 14/8 – 10/12	Gårda 2019
Medelvärde µg/m <sup>3</sup>	9.3	19	24
Antal dygn över MKN (50 µg/m <sup>3</sup> )*	0	0	23
Antal dygn över ÖUT (35 µg/m <sup>3</sup> )*	0	5	52
Antal dygn över NUT (25 µg/m <sup>3</sup> )*	0	16	92
Antal dygn över miljömålet (30 µg/m <sup>3</sup> )*	0	12	71

\* får överskridas max 35 dygn per år.

Årsmedelvärdet för PM<sub>2.5</sub> har, under de år som kontinuerliga mätningar har utförts i Göteborg, aldrig överskridit MKN, och har sedan 2009 även legat under NUT för PM<sub>2.5</sub>, se figur 7.



**Figur 7.** Årsmedelvärden av partiklar (PM<sub>2,5</sub>) vid kontinuerliga mätstationer i Göteborg, 2006 – 2019 samt vid den nationella bakgrundsstationen Råö (Rörvik t.om 2001) utanför Kungsbacka.

### Övriga luftföroeningar

Luftvårdsförbundet bedömer att övriga MKN klaras inom regionen. Med tanke på klimatförändringar och därmed risk för varmare väder bör man hålla lite extra koll avseende MKN för ozon som glidande åttatimmarsmedelvärde, vilket inte klarades på Femman under 2017. Övervakning av ozon är i huvudsak dock Naturvårdsverkets ansvar.

#### *Svaveldioxid (SO<sub>2</sub>)*

Källor till utsläpp av SO<sub>2</sub> härrör oftast från Central- och Östeuropa. Lokalt kan höga halter förekomma i närheten av fartyg och hamnar i, framför allt, Göteborg. De tuffare svavelkraven som trädde i kraft 2015 har haft stora effekter på halterna i Göteborg.

De senaste kontinuerliga mätningarna av SO<sub>2</sub> i Gårda utfördes 2014 och årsmedelvärdet var då 2,4 µg/m<sup>3</sup> och vinterhalvsmedelvärdet 1,7 µg/m<sup>3</sup>, och därmed underskreds MKN för skydd av växtlighet (20 µg/m<sup>3</sup>) för års- och vinterhalvsmedelvärde tillika ÖUT och NUT (12 respektive 8 µg/m<sup>3</sup>). Det maximala dygns- och timmedelvärdet var 12 respektive 32 µg/m<sup>3</sup>, dvs långt under NUT för dygns- och timmedelvärden (50 respektive 100 µg/m<sup>3</sup>).

#### *Ozon (O<sub>3</sub>)*

Ozon mäts i taknivå i Göteborg och Mölndal. Trenden visar att halterna är svagt ökande på båda mätplatserna. Det finns inga gränsvärden för ozon, bara målvärdet att ozon inte får förekomma i utomhusluft med mer än 120 µg/m<sup>3</sup> som högsta åttatimmarsmedelvärde under ett dygn. Målet överskreds tre gånger i centrala Göteborg under 2015.

#### *Lättflyktiga organiska föreningar (VOC)*

De senaste kontinuerliga mätningarna av bensen utfördes i 2014 vid mätstationerna i Gårda och Haga. Mätningarna utfördes med DOAS. Årsmedelvärdet av bensen var då 2,4 respektive 2,8 µg/m<sup>3</sup>, vilket var strax över NUT för bensen som årsmedelvärde (2 µg/m<sup>3</sup>). Samma år fick IVL i uppdrag att utföra indikativa mätningar av VOC med diffusionsprovtagare på Sprängkullsgatan (gaturum, 20 veckor jämnt fördelat under 2014) och i urban bakgrund i Haga (10 veckor jämnt fördelat under 2014) i Göteborg samt i Partille centrum (10 veckor

jämnt fördelat under 2014). Årsmedelvärdena av bensen vid de olika platserna låg mellan 0,6 – 0,8  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , dvs långt under NUT för bensen (Persson, 2015).

#### *Polyaromatiska kolväten (PAH) samt metaller*

Under 2011 fick IVL i uppdrag av Luftvårdsprogrammet att analysera PAH och metallerna arsenik, nickel, kadmium och bly. Man använde partikelfilter från ett uppdrag åt Luft i Väst där det mättes med IVL:s dygnsprovtagare för  $\text{PM}_{10}$  i ett gaturum längs E20 i Alingsås under kalenderår 2010. Resultaten visade att samtliga parameter låg långt under NUT (Wängberg, 2011). Inga förändringar som gör att halterna skulle ha förändrats ha identifierats, vi bedömer därför att de fortfarande ligger långt under NUT i hela regionen.

#### *Kolmonoxid (CO)*

Kontinuerliga mätningar av CO utfördes i Göteborg senast 2011 i gaturum vid Haga samt 2013 i urban bakgrund (Femman). Det maximala glidande 8-timmarsmedelvärde under ett dygn (1 respektive 0.5  $\text{mg}/\text{m}^3$ ) låg långt under NUT (5  $\text{mg}/\text{m}^3$  som max 8-timmarsmedelvärde under ett dygn).

### **Sammanfattande bedömning av överskridanden av miljökvalitetsnormer samt deras utvärderingströsklar**

Vid bedömningen har, enligt 11 § NFS, de senaste fem årens halter beaktas. Överskridande har skett om det inträffat under minst tre separata år av dessa fem föregående år, se tabell 6. Rapporter från samtliga mätningar och beräkningar som hänvisas till i tabell 6 återfinns på Luftvårdsförbundets hemsida,

<https://goteborgsregionen.se/toppmenyn/dettajobbargrmed/miljoochsamhallsbyggnad/luftvardsforbundet.4.159cca31120ce9831a180002114.html>.



**Tabell 6.** Sammanställande bedömning avseende överskridanden av MKN och utvärderingströsklar i kommunerna i regionen.

Förening	Halter i förhållande till MKN och utvärderingströsklarna		
	Göteborg	Mölnadal	Övriga kommuner
<b>Kvävedioxid</b>	>MKN 5 års överskridande av MKN för dygns- och timnorm (2014 – 2018) i gaturum Haga och Gårda (Göteborg)	<NUT 2 års överskridande av NUT för timmv.	>MKN, Kungälv, längs E6 utifrån mätning 2015/16, > ÖUT Kungälv i centrum utifrån beräkningar >MKN i Partille utifrån beräkningar 2014 samt risk utifrån mätningar 2019 >NUT utifrån mätningar 2012 i Kungsbacka 2018 i Lerum <NUT Utifrån mätningar: 2014 i Ale 2015 i Alingsås Utifrån beräkningar: 2012 i Lilla Edet, Härryda, Partille, Stenungsund, Tjörn, Öckerö
<b>Partiklar (PM<sub>10</sub>)</b>	>ÖUT 4 år med överskridanden av ÖUT utifrån mätningar 2014 – 2018.	>ÖUT Utifrån beräkning 2012	> ÖUT Utifrån beräkningar 2012: Lilla Edet, Partille samt mätningar 2019 i Partille. >NUT utifrån mätning 2014 i Ale 2015 i Alingsås 2012 i Kungsbacka 2016 i Kungälv 2018 i Lerum Utifrån beräkning 2012: Härryda, <NUT Utifrån beräkningar 2012: Stenungsund, Tjörn och Öckerö
<b>Partiklar (PM<sub>2,5</sub>)</b>	<NUT Utifrån mätningar 2010 – 2018 i gaturum i Göteborg.	<NUT Utifrån mätningar 2010 – 2018 i gaturum i Göteborg.	<NUT Utifrån mätningar 2010 – 2019 i gaturum i Göteborg.
<b>Svaveldioxid</b>	<NUT Utifrån mätningar 2014 i Gårda samt jämfört med andra kommuner i Sverige	<NUT Utifrån mätningar 2014 i Gårda samt jämfört med andra kommuner i Sverige.	<NUT Utifrån mätningar 2014 i Gårda samt jämfört med andra kommuner i Sverige.
<b>Kolmonoxid</b>	<NUT Mätningar 2011 och 2013 i Göteborg samt jämfört med andra kommuner i Sverige.	<NUT Mätningar 2011 och 2013 i Göteborg samt jämfört med andra kommuner i Sverige.	<NUT Mätningar 2011 och 2013 i Göteborg samt jämfört med andra kommuner i Sverige.
<b>Bensen</b>	<NUT Från mätningar 2014 i Göteborg och Partille samt emissionsutvecklingen	<NUT Från mätningar 2014 i Göteborg och Partille samt emissionsutvecklingen	<NUT Från mätningar 2014 i Göteborg och Partille samt emissionsutvecklingen
<b>Bens(a)pyren</b>	<NUT Utifrån mätningar 2010 i gaturum i Alingsås.	<NUT Utifrån mätningar 2010 i gaturum i Alingsås.	<NUT Utifrån mätningar 2010 i gaturum i Alingsås.
Arsenik	<NUT Utifrån mätningar 2010 i gaturum i Alingsås.	<NUT Utifrån mätningar 2010 i gaturum i Alingsås.	<NUT Utifrån mätningar 2010 i gaturum i Alingsås.
Kadmium	<NUT Utifrån mätningar 2010 i gaturum i Alingsås.	<NUT Utifrån mätningar 2010 i gaturum i Alingsås.	<NUT Utifrån mätningar 2010 i gaturum i Alingsås.
Nickel	<NUT Utifrån mätningar 2010 i gaturum i Alingsås.	<NUT Utifrån mätningar 2010 i gaturum i Alingsås.	<NUT Utifrån mätningar 2010 i gaturum i Alingsås.
Bly	<NUT	<NUT	<NUT

	Utifrån mätningar 2010 i gaturum i Alingsås.	Utifrån mätningar 2010 i gaturum i Alingsås.	Utifrån mätningar 2010 i gaturum i Alingsås.
--	--	--	--

## Krav på kontroll av luftkvalitet i samverkansområdet

Tidigare mätningar och beräkningar visar att normen för kvävedioxid är svår att klara i kommunerna Göteborg, Mölndal, Partille och Kungälv.

För samverkansområdet, med drygt 1 000 000 invånare samt halter över ÖUT, är kraven enligt föreskrifterna fyra mätstationer för kontinuerliga mätningar med avseende på NO<sub>2</sub>, varav en måste vara i Göteborg där MKN överskrids, och sex mätstationer avseende partiklar. Om halterna i ett samverkansområde överskrider ÖUT och modellberäkningar och/eller indikativa mätningar kompletterar de kontinuerliga mätningarna kan antalet mätplatser enligt 17 § NFS minskas med upp till 50 % för ett samverkansområde. De förutsättningar som gäller för denna mätrabatt anses vara uppfyllda för samverkansområdet och därmed gäller att kravet på antal kontinuerliga mätstationer är två för kvävedioxid samt tre för partiklar.

Totalt inom samverkansområdet finns fyra mätplatser för kvävedioxid, varav Luftvårdsförbundet ansvarar för två; Mölndal och Gårda. Avseende partiklar (PM<sub>10</sub> och PM<sub>2.5</sub>) finns fem mätplatser (3 för PM<sub>10</sub> och 2 för PM<sub>2.5</sub>) inom samverkansområdet, varav Luftvårdsförbundet ansvarar för den i Gårda. För övriga kommuner i samverkansområdet utförs indikativa mätningar av kvävedioxid och PM<sub>10</sub>, enligt ett rullande schema, under fyra månader per år.

## Långsiktig mät- och beräkningsverksamhet 2020-2023

Kontrollstrategin gäller tillsvidare för tre år och byggs årligen på med ett år för att behålla ett treårsperspektiv. För att se om strategin i övrigt behöver uppdateras görs en årlig översyn.

### Mätningar och beräkningar år 2020

#### *Utsläppsdatas (EDB)*

Löpande översyn avgör vilka områden som behöver prioriteras.

#### *Kontinuerliga mätningar*

Mätningarna i gaturum vid Gårda (NO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub>) och i gaturum i Mölndal (NO<sub>2</sub>) fortlöper som tidigare år.

#### *Kampanjvis mätning*

Mätning av kvävedioxid och partiklar som timmedelvärde med mobil mätvagn i Kungälv centrum (Strandgatan).

#### *Beräkningar*

Beräkning av partiklar (PM<sub>10</sub>) i utvalda gaturum i regionens större tätorter.

#### *Objektiv skattning*

Utförs för de kommuner där mätningar eller beräkningar ej sker för NO<sub>2</sub> och PM<sub>10</sub> samt för de luftföroreningar som ej mäts eller beräknas (bensen, metaller, bens(a)pyren och CO) i samverkansområdet.

### Mätningar och beräkningar år 2021

#### *Utsläppsdatas (EDB)*

Löpande översyn avgör vilka områden som behöver prioriteras.

#### *Kontinuerliga mätningar*

Mätningarna i gaturum vid Gårda (NO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub>) och i gaturum i Mölndal (NO<sub>2</sub>) fortlöper som tidigare år.

### ***Kampanjvis mätning***

Mätning av kvävedioxid och partiklar som timmedelvärden med mobil mätvagn i Stenungsunds kommun

### ***Objektiv skattning***

Utförs för de kommuner där mätningar eller beräkningar ej sker för NO<sub>2</sub> och PM<sub>10</sub> samt för de luftföroreningar som ej mäts eller beräknas (bensen, metaller, bens(a)pyren och CO) i samverkansområdet.

## **Mätningar och beräkningar år 2022**

### ***Utsläppsdatabas (EDB)***

Löpande översyn avgör vilka områden som behöver prioriteras.

### ***Kontinuerliga mätningar***

Mätningarna i gaturum vid Gårda (NO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub>) och i gaturum i Mölndal (NO<sub>2</sub>) fortlöper som tidigare år.

### ***Kampanjvis mätning***

Mätning av kvävedioxid och partiklar som timmedelvärden med mobil mätvagn i Tjörns kommun

### ***Objektiv skattning***

Utförs för de kommuner där mätningar eller beräkningar ej sker för NO<sub>2</sub> och PM<sub>10</sub> samt för de luftföroreningar som ej mäts eller beräknas (bensen, metaller, bens(a)pyren och CO) i samverkansområdet.

## **Mätningar och beräkningar år 2023**

### ***Utsläppsdatabas (EDB)***

Löpande översyn avgör vilka områden som behöver prioriteras.

### ***Kontinuerliga mätningar***

Mätningarna i gaturum vid Gårda (NO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub>) och i gaturum i Mölndal (NO<sub>2</sub>) fortlöper som tidigare år.

### ***Kampanjvis mätning***

Mätning av kvävedioxid och partiklar som timmedelvärden med mobil mätvagn i Härryda kommun

### ***Objektiv skattning***

Utförs för de kommuner där mätningar eller beräkningar ej sker för NO<sub>2</sub> och PM<sub>10</sub> samt för de luftföroreningar som ej mäts eller beräknas (bensen, metaller, bens(a)pyren och CO) i samverkansområdet.

## Referenslista

Fredricsson, M. Luftkvalitetsmätningar i Partille 2019. På uppdrag av Göteborgs luftvårdsförbund. IVL-rapport U 6264.

Kindell, S., 2012. Beräknade partikelhalter för år 2010 vid utvalda gatu- och vägavsnitt i Göteborgsregionen. Rapportnr 156.

Olofsson, H. 2016. Luftkvalitetsmätning Kugälv. 2015-2016. Rapport nr 162.

Persson, K., 2015. Mätningar av lättflyktiga kolväten i Göteborg, 2014. IVL rapport U 5178.

Söderlund, K., 2019. Luftkvalitetsmätningar i Lerum 2018. På uppdrag av Göteborgs luftvårdsförbund. IVL-rapport U 6166.

Wängberg, I., 2011. Analys av PM10 -filter från gaturumsmätningar i Alingsås. På uppdrag av Göteborgs luftvårdsförbund.