Luftkvalitet
i Göteborgsområdet

Månadsrapport
December 2015



Göteborgs Stad
Miljö

Luft
VÅRDSPROGRAMMET
I GÖTEBORGSREGIONEN

Innehållsförteckning

Luftkvaliteten och vädret i Göteborgsområdet, december 2015 1
Luftföroreningar 1
Vädret 1
Var mäter vi och vad mäter vi? 1
Årets överskridande av miljökvalitetsnormer 2
Sammanfattning av årets mätresultat jämfört med de senaste fem åren 4
Mätstationernas placering i Göteborgsområdet i december 2015 10
Sammanställning av luftmätningar vid alla mätstationer i december 2015 11
Sammanställning av meteorologiska mätningar vid alla mätstationer i december 2015 13
Luftkvalitetsmätningar 14
Samlad bedömning av luftkvalitetssituationen i december 2015 14
Luftföroreningar, variation under december 2015 15
Väderdata 19

Foto på framsidan: Julgranden på Gustav Adolfs Torg (Foto: Maria Holmes)

Rapporten är utarbetad av:
Maria Holmes, Stadsmiljö, Miljöförvaltningen
Tel. 031-368 37 48

Obs! All mätdata i den här rapporten är preliminär och kan förändras.
Värdena har dock genomgått en första granskning.
Rapporten är uppdaterad senast: **2016-06-10**
Månadsrapporten och datafilen kan laddas hem på vår hemsida: www.goteborg.se/luften

Luftkvaliteten och vädret i Göteborgsområdet, december 2015

Luftföroreningar

Halterna av kvävedioxid har generellt legat under en normalnivå för årstiden. Det har varit en regning, varm och blåsig månad, vilket har renat luften en del på gasformiga luftföroreningar. Partikelhalterna har dock legat över en normal nivå, trots att vädret under månaden var ovanligt regnigt och blåsigt. Temperaturen, har legat över nollstrecket under en stor del av månaden, vilket inneburit att partiklarna inte har frusit fast på marken som de annars brukar göra i december och andra kalla vintermånaderna, och därmed svävat omkring i luften under de dagar då det var uppehåll i nederbörden och vindhastigheterna var relativt låga.

Figurerna på sidan 4 - 7 jämför månadens medelvärden av kvävedioxid och partiklar på Femman, Haga, Gårda och i Mölndal med medelvärden under de senaste fem åren.

Vädret

December var en ovanligt varm och blåsig månad. En storm drog över västkusten den 4 december med en medelvindhastighet på 23 m/s kring kl 11 vid hamninloppet (Risholmen). I centrala staden blev vindhastigheten som mest 13 m/s. Det regnade mycket den 4-6 december. Under dessa tre dagar föll 35 mm regn. Regnmängden under hela månaden blev 127 mm och det regnade under 23 av månadens dagar. Temperaturen den 20 december var rekordvarmt och låg på över 12°C. Medeltemperaturen låg fyra grader över det normala. Vi hade några inversioner under månaden. Den kraftigaste var den 13 december då temperaturen sjönk med nästan åtta grader mellan kl 04 på morgonen och midnatt. Antalet soltimmar var under det normala för månaden på grund av regnmoln.

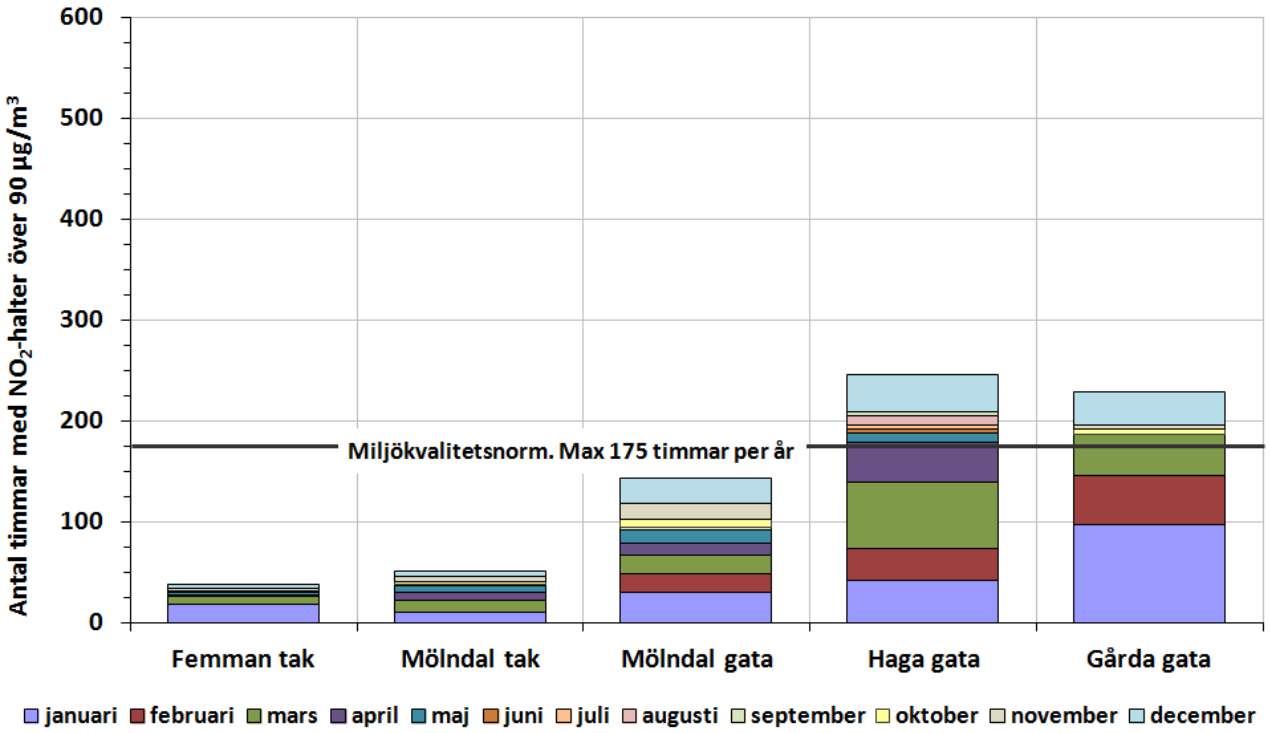
Figurerna på sidan 8 och 9 jämför månadens medelvärden av några av de meteorologiska parametrar som vi mäter med medelvärden under de senaste fem åren.

Var mäter vi och vad mäter vi?

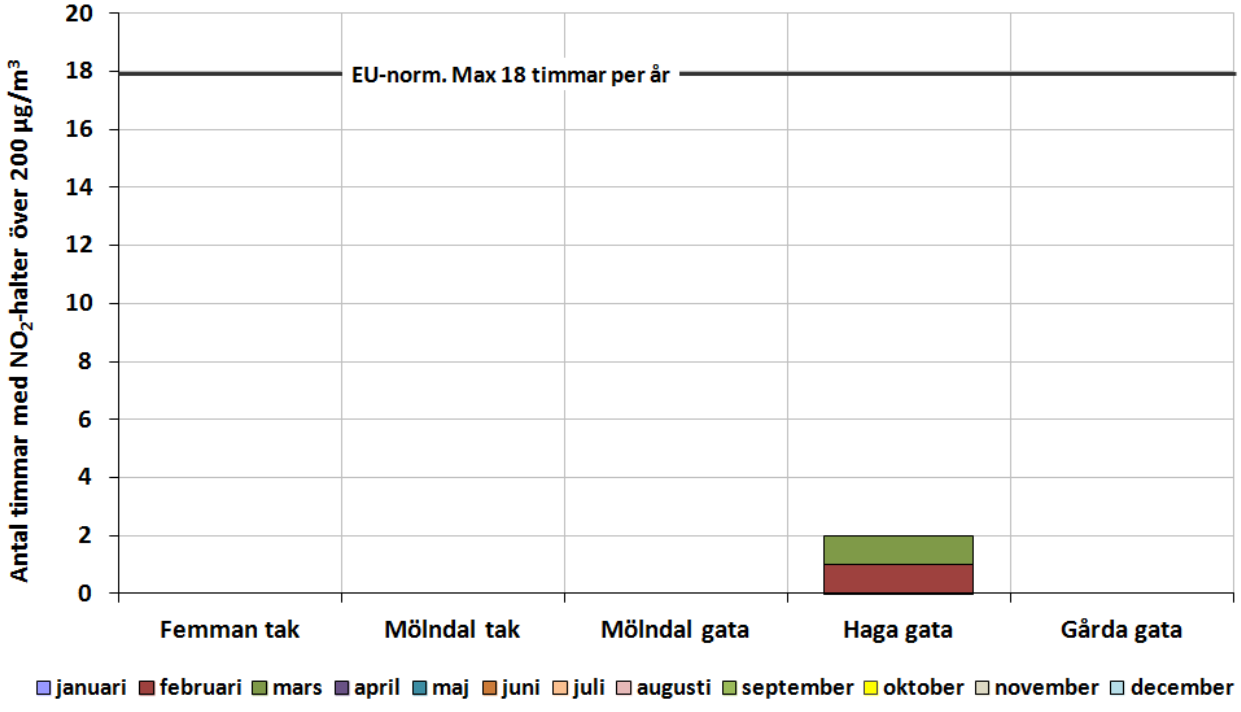
Mätningar sker kontinuerligt i Göteborgsområdet på Femmanhuset, i Haga, i Gårda och i centrala Mölndal. Luftvårdsprogrammet i Göteborgsregionen äger mätstationerna i Gårda och i Mölndal. Stationerna på Femman och i Haga ägs av Göteborgs Stad. Göteborgs Stad har dessutom tre flyttbara mätstationer. Mobil 1 har varit uppställd vid Gamlestadstorget och mobil 2 har varit uppställd i Kungälv. Mobil 3 har varit uppställd på Bergslagsgatan norr om Centralstationen. På kartan på sidan 10 kan man se var stationerna har varit placerade under månaden.

Årets överskridande av miljökvalitetsnormer

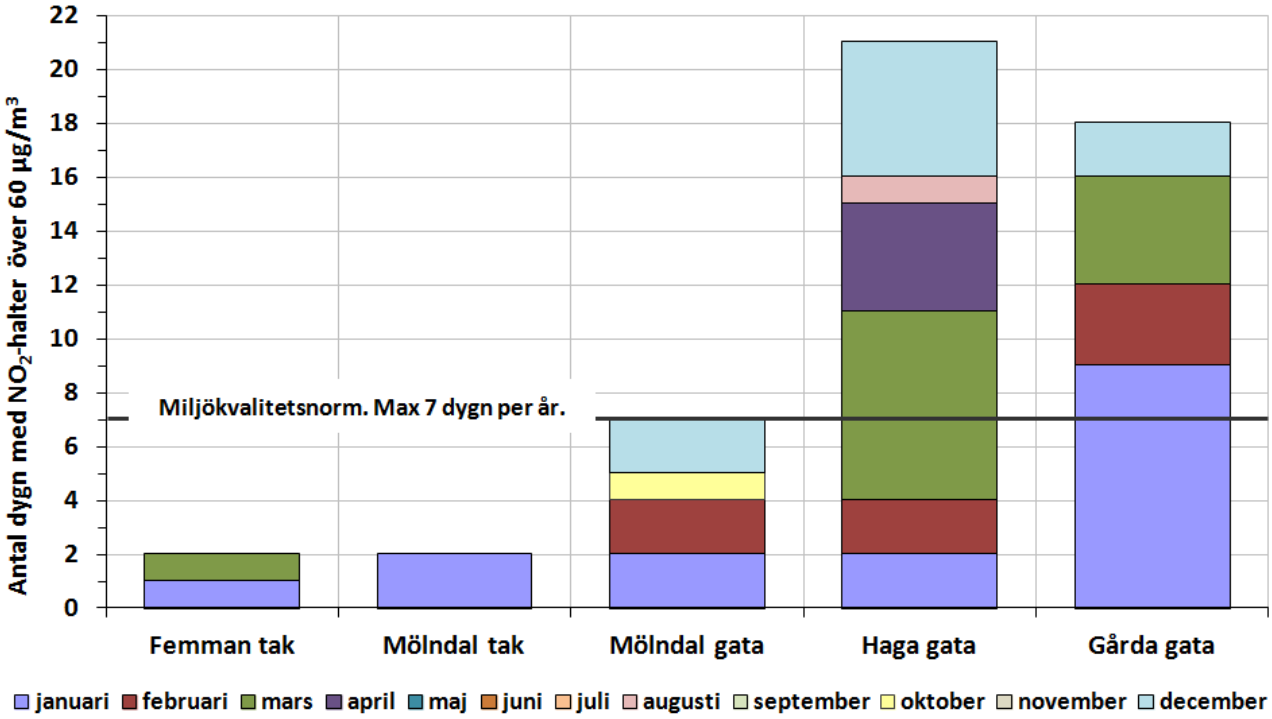
Kvävedioxid i Göteborgsområdet 2015, timvärden över miljökvalitetsnormen på 90 µg/m^3
Under december hade vi överskridande av nivån för MKN för timme vid samtliga mätstationer i både gatu- och taknivå. Flest antalet överskridanden inträffade i Haga (37 timmar) och det lägsta antalet var på Femman (4 timmar).



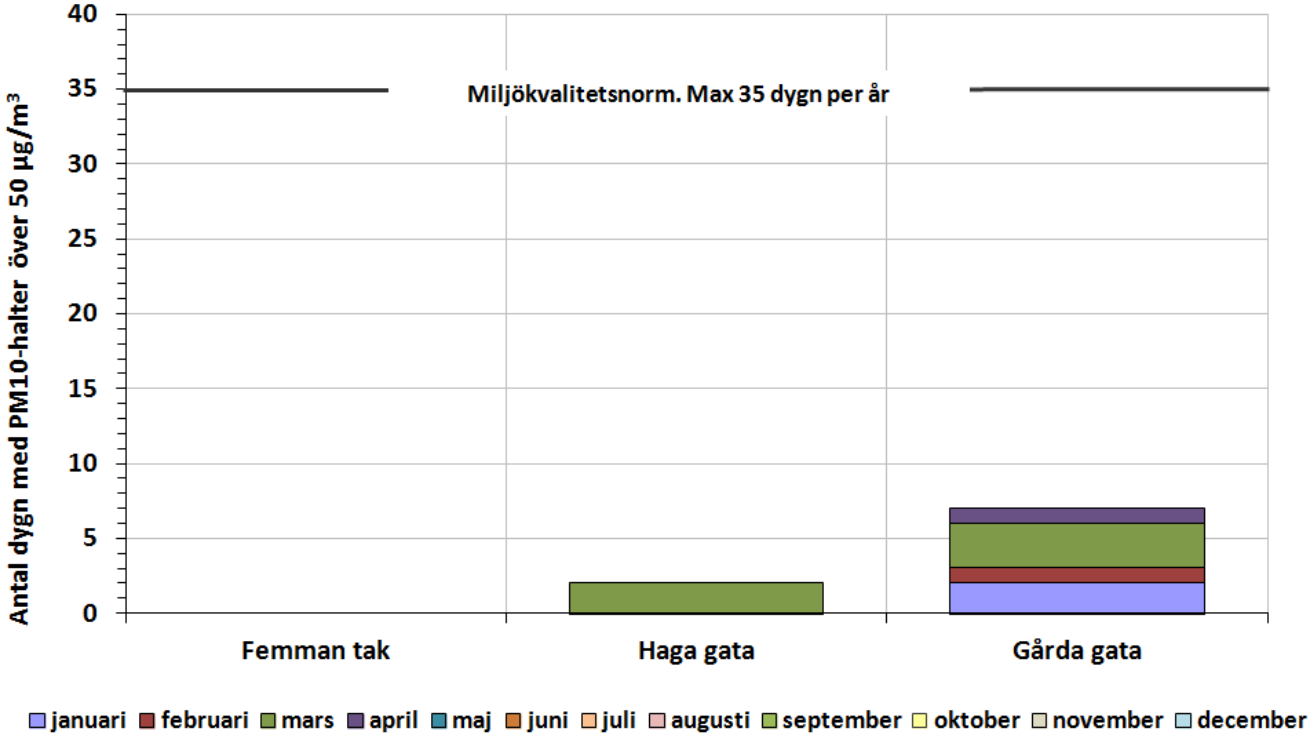
Kvävedioxid i Göteborgsområdet 2015, timvärden över den europeiska MKN på 200 µg/m^3
Inga överskridande av nivån för EU-timvärdet 200 µg/m^3 har förekommit under månaden.



Kvävedioxid i Göteborgsområdet 2015, dygnsvärden över miljökvalitetsnormen på 60 µg/m^3
Miljökvalitetsnormen för dygnsmedelvärden av NO_2 är den norm som är svårast att klara i Göteborg. På ett år får normen överskridas max 7 gånger. Under månaden har nivån överskridits vid samtliga gatustationer. I slutet på året tangerar Mölndal det antalet tillåtna överskridanden under ett kalenderår. Antalet överskrids med stor marginal i Haga och Gårda.



Partiklar (PM_{10}) i Göteborgsområdet 2015, dygnsvärden över miljökvalitetsnormen på 50 µg/m^3
Nivån för MKN för partiklar som dygnsmedelvärde har inte överskridits under månaden.

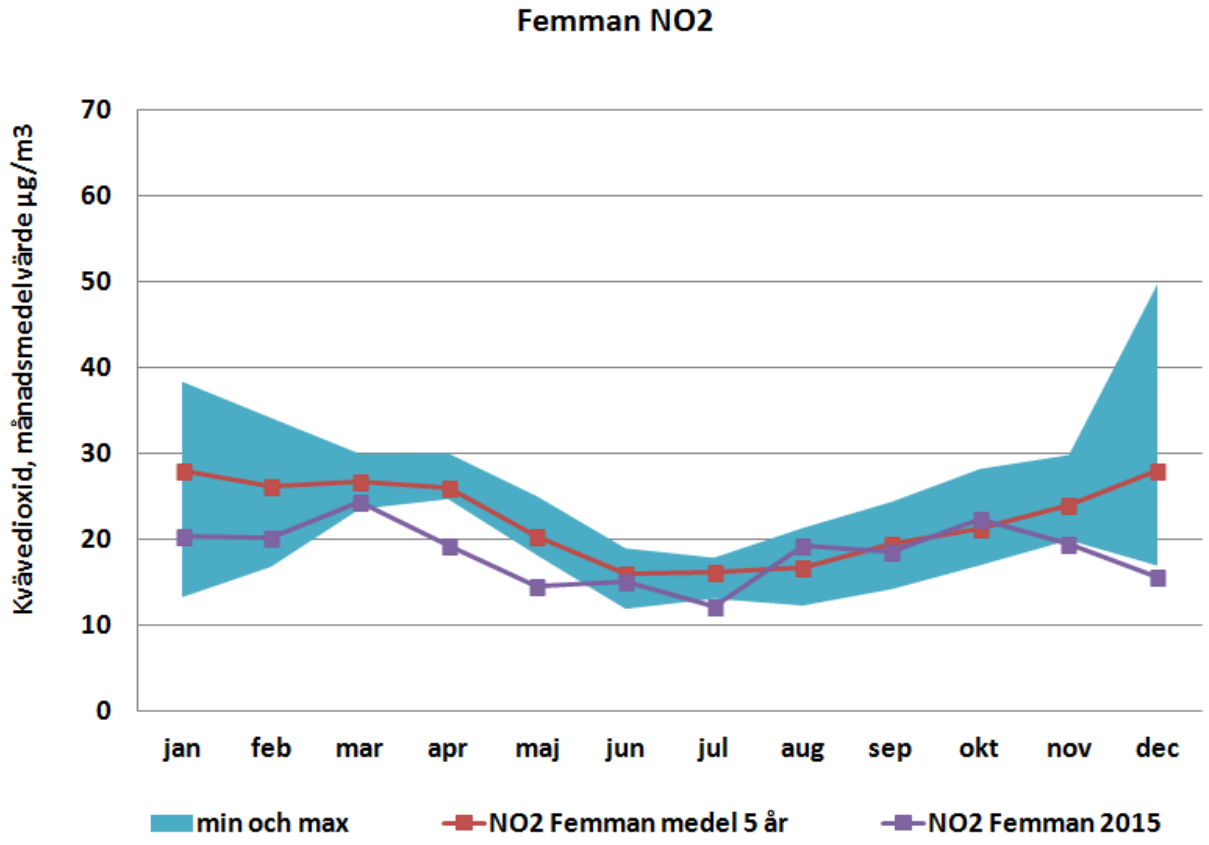


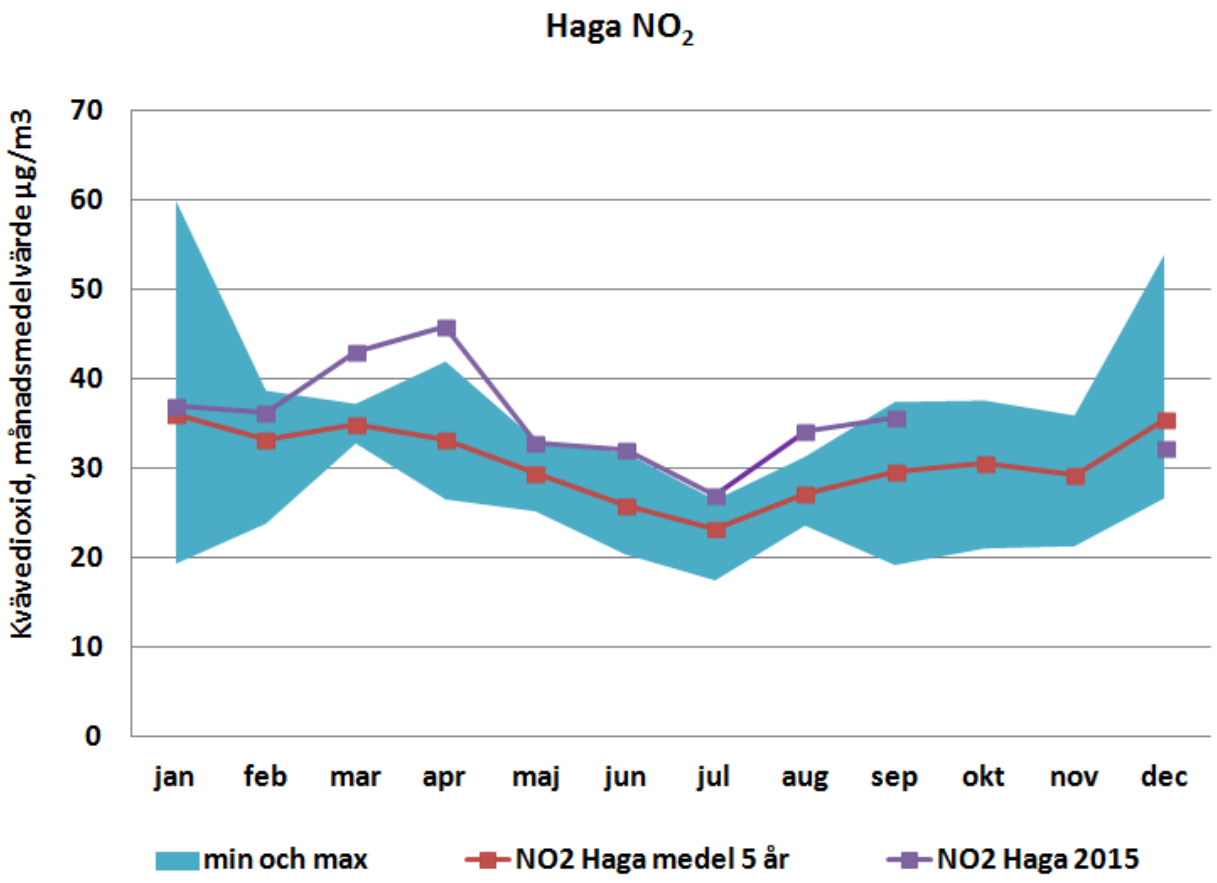
Sammanfattning av årets mätresultat jämfört med de senaste fem åren

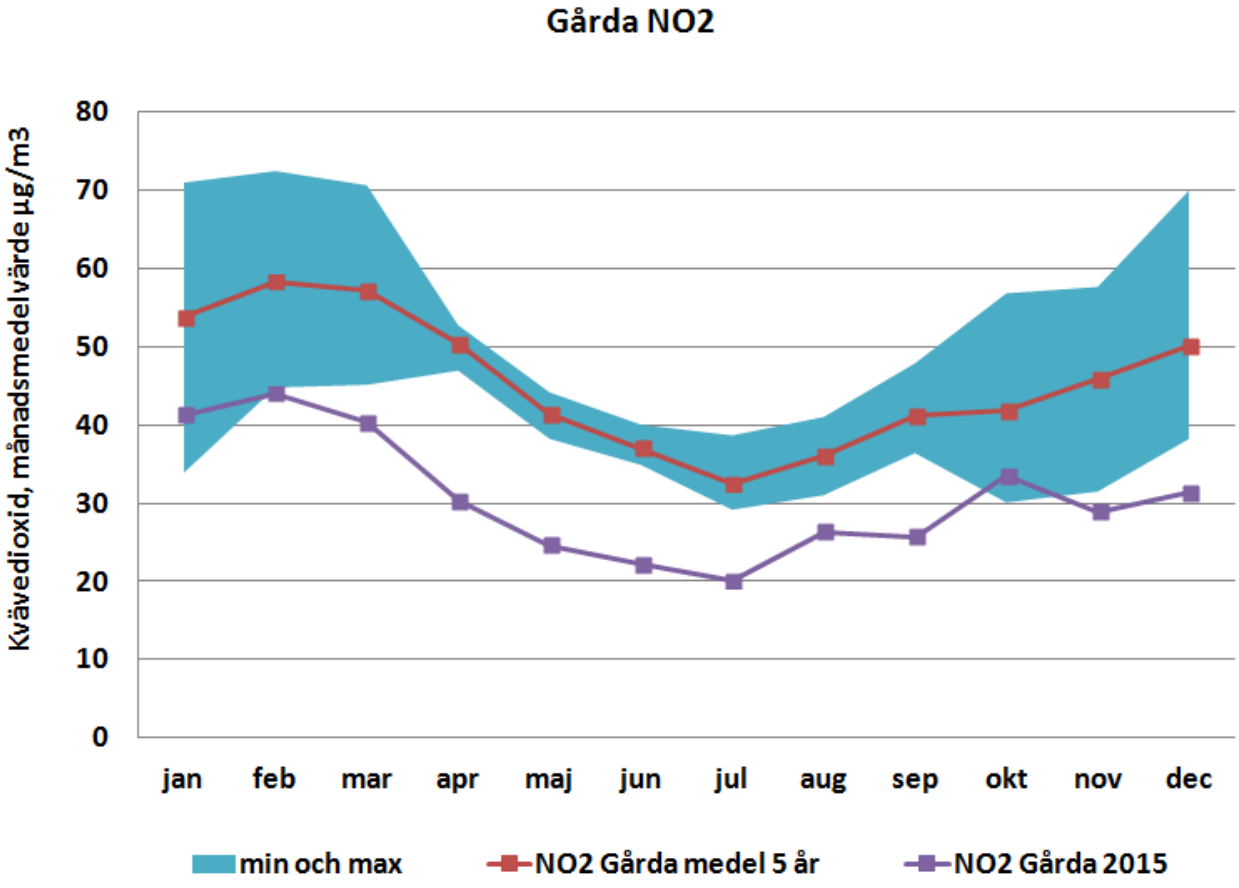
Det är lättare att förhålla sig till halter av luftföroreningar under kortare perioder om man kan jämföra med trender under en längre period. För miljökvalitetsnormer brukar man titta på de senaste fem åren för att få en bra bild på vilka haltnivåer är normala i Göteborg för de två mest betydelsefulla luftföroreningarna, kvävedioxid och partiklar (PM_{10}). Figurerna nedan visar de halter av partiklar och kvävedioxid (som dygnsmedelvärden) som vi hittills uppmätt under 2015 jämfört med vad som är normalt i Göteborg (jämfört med de senaste fem åren). Fyra olika stationer presenteras för kvävedioxid – bakgrundsstationerna Femman och Mölndal samt gatustationen Haga och motorvägsstationen Gårda. Tre stationer presenteras för partiklar – Femman, Haga och Gårda.

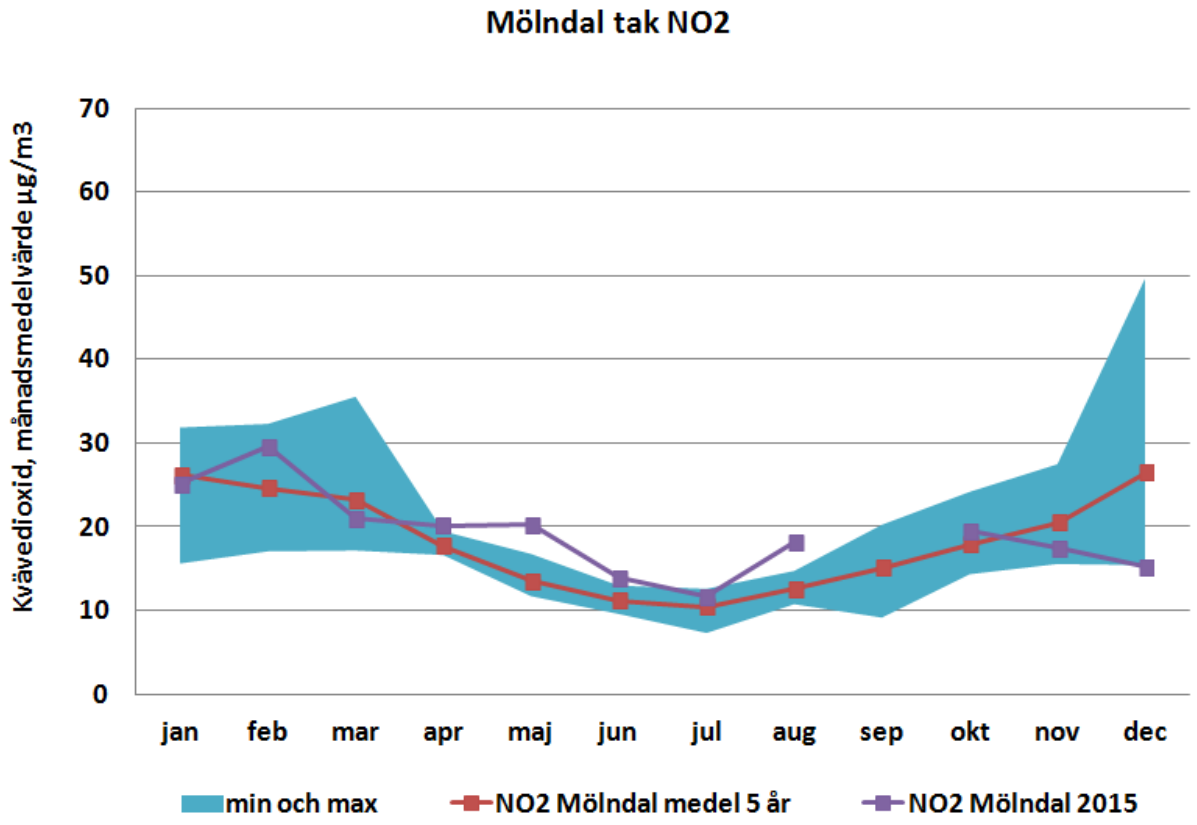
Figurerna nedan visar att halten av kvävedioxid i december har legat under en normal nivå för årstiden vid samtliga mätstationer, inklusive Haga. Detta är på grund av det väldigt milda vädret som rådde under merparten av månaden. Det var mycket varmare och blåsigare än normalt, vilket innebar att få inversioner inträffade. Det var under den kallaste perioden den 13-16 december som vi fick en kraftig inversion och de flesta högre halter förekom.

I Gårda har halterna av kvävedioxid legat under en normal nivå under hela året på grund av att vi bytte mätinstrument (från DOAS till kemiluminescens) och mätplats (från mätning över en sträcka på över 100 meter till mätning i en punkt) i början på året. Halterna vid gångbron där mätinstrument är placerad är lägre än vi påfarten till E6:an ca 100 meter norrut. Vi kommer att titta närmare på vad instrument- och platsbyte har haft för betydelse vid dessa två stationer i samband med årsrapporten 2015 som kommer att publiceras under våren 2016.

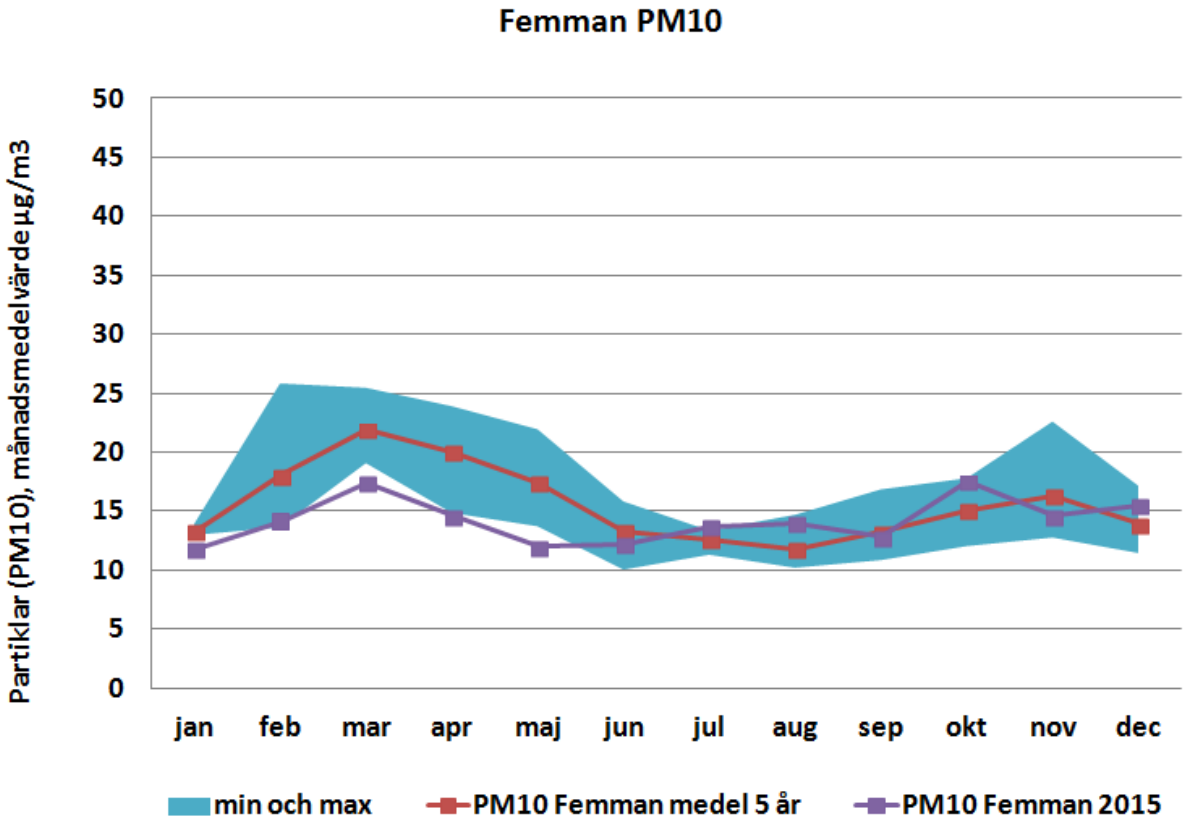


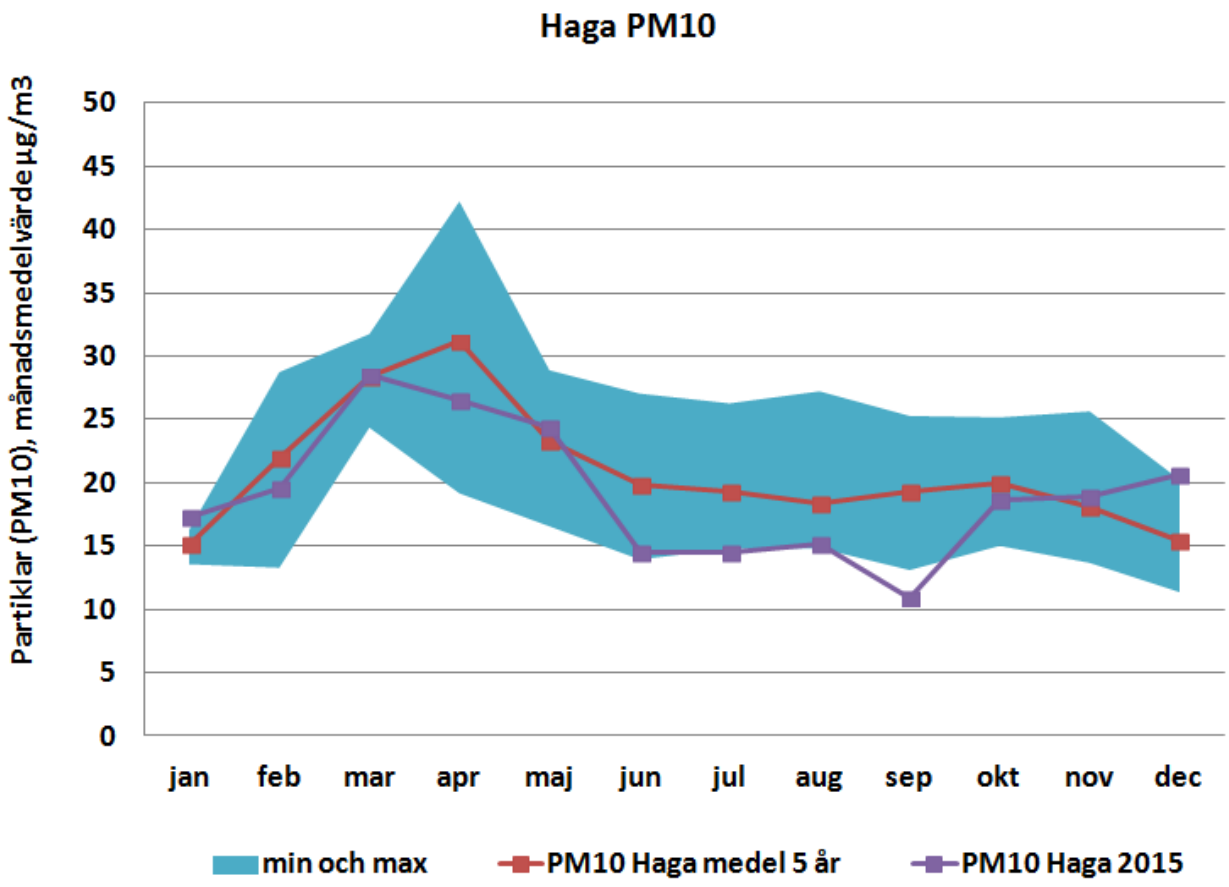

Haga NO2
Kvävedioxid, månadsmedelvärde µg/m3
70
60
50
40
30
20
10
0
jan
feb
mar
apr
maj
jun
jul
aug
sep
okt
nov
dec
min och max
NO2 Haga medel 5 år
NO2 Haga 2015

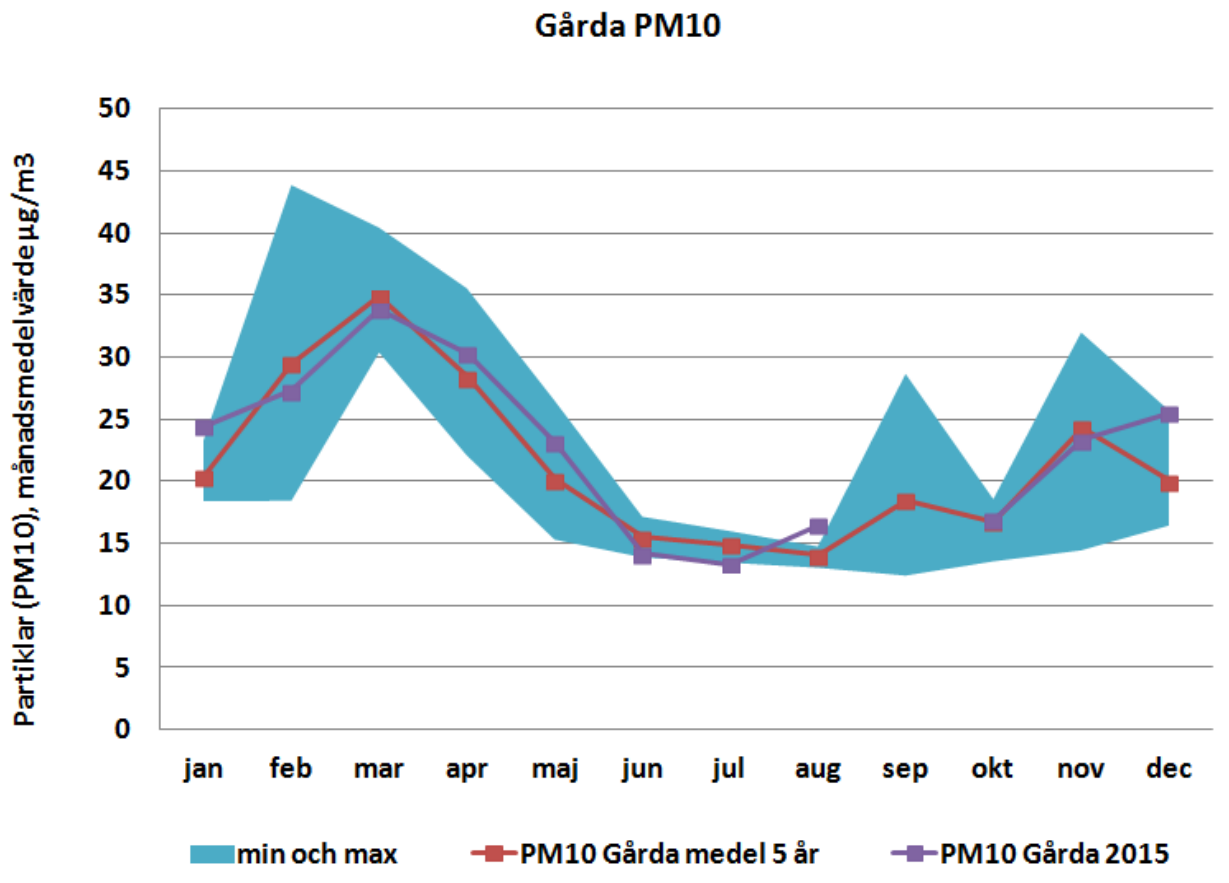

Gårda NO2
Kvävedioxid, månadsmedelvärde µg/m3
80
70
60
50
40
30
20
10
0
jan
feb
mar
apr
maj
jun
jul
aug
sep
okt
nov
dec
min och max
NO2 Gårda medel 5 år
NO2 Gårda 2015



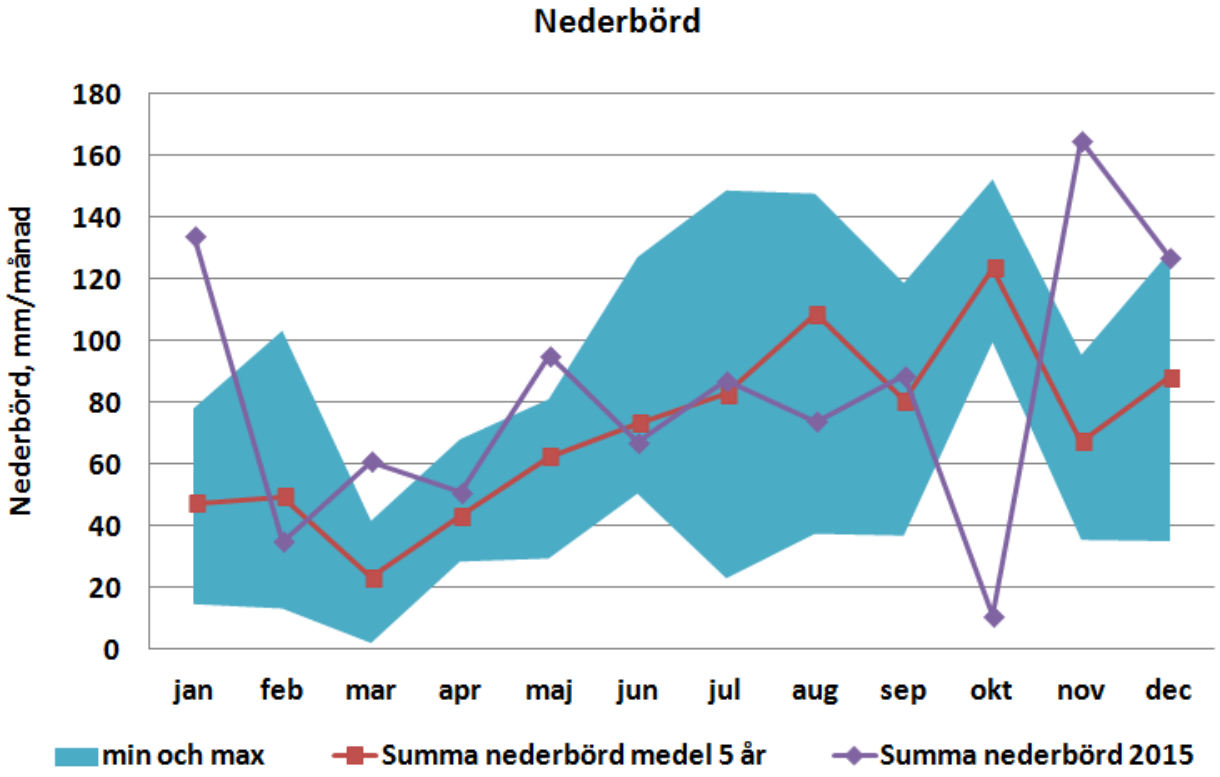
Halterna av partiklar har legat på över en normal nivå för årstiden jämfört med de senaste fem åren vid samtliga stationer, men i synnerhet i gatunivå. Torts att det var en förhållandevis regnig och blåsig månad, förekom höga halter under många av de timmarna då vindhastigheten var låg och det var uppehåll.

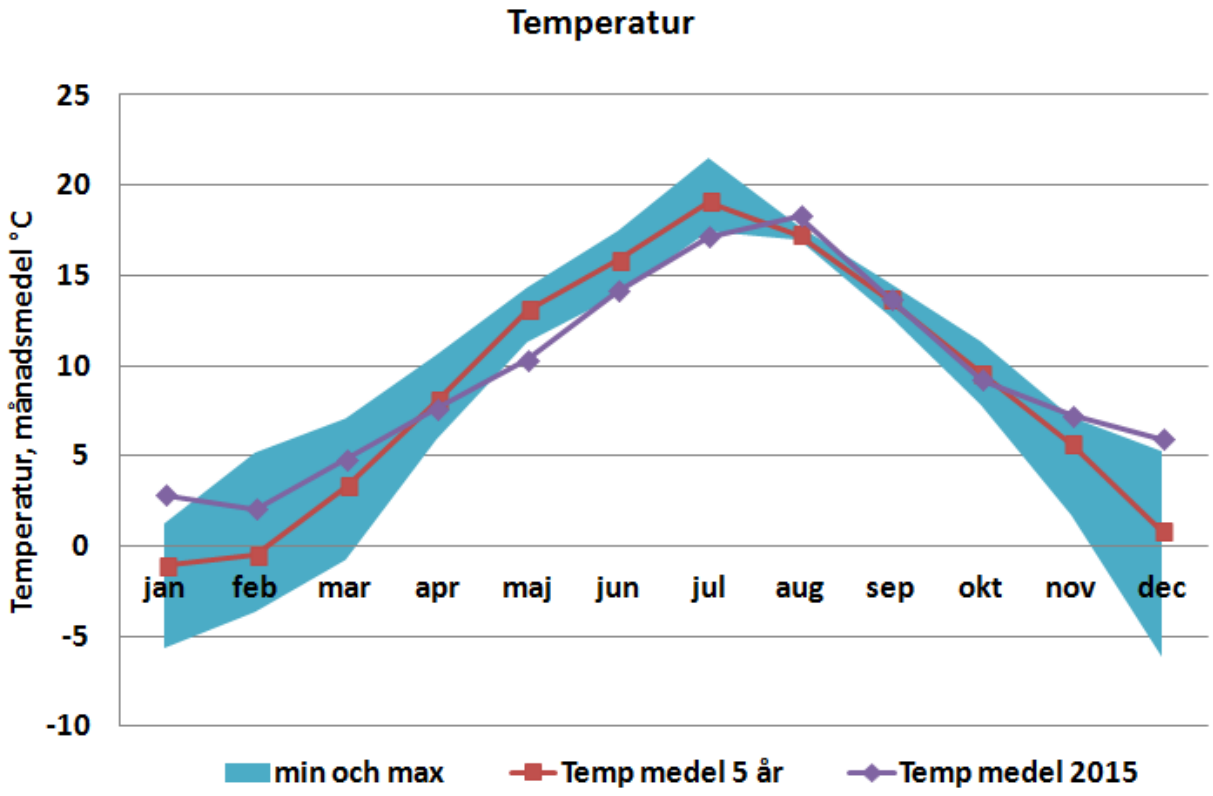


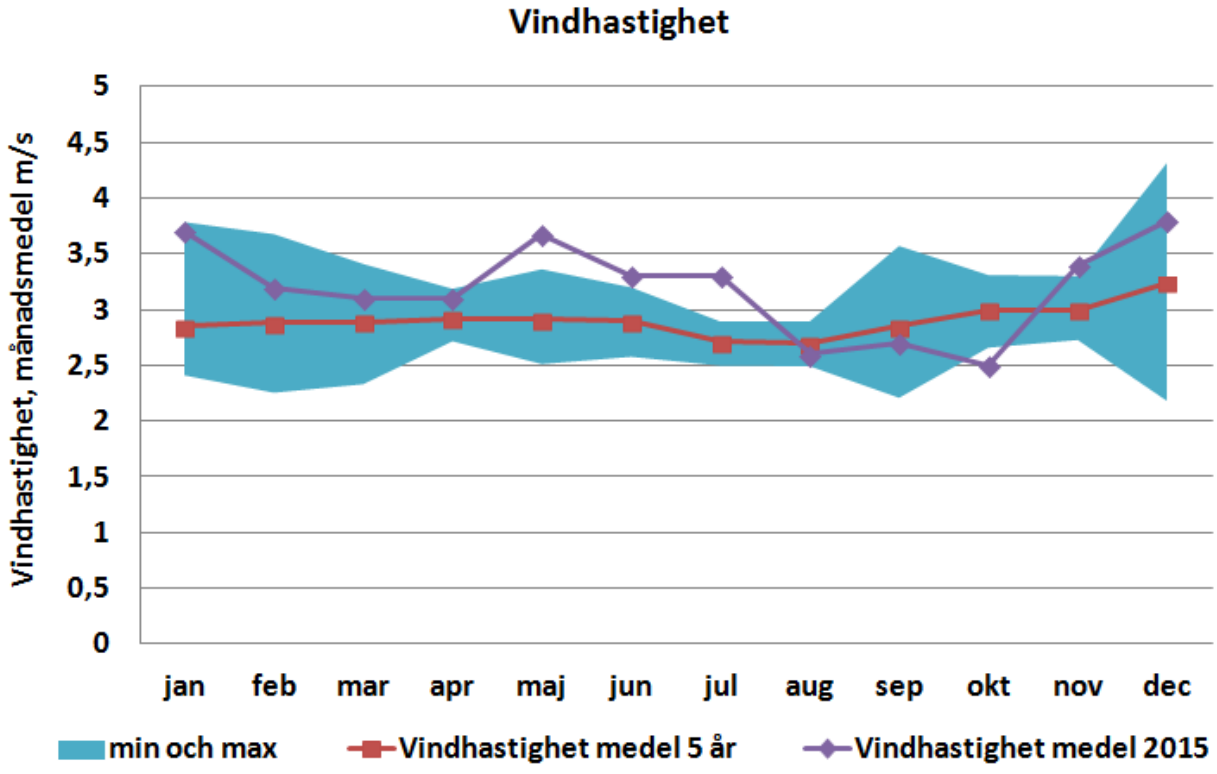

Haga PM10
Partiklar (PM10), månadsmedelvärde µg/m3
50
45
40
35
30
25
20
15
10
5
0
jan
feb
mar
apr
maj
jun
jul
aug
sep
okt
nov
dec
min och max
PM10 Haga medel 5 år
PM10 Haga 2015

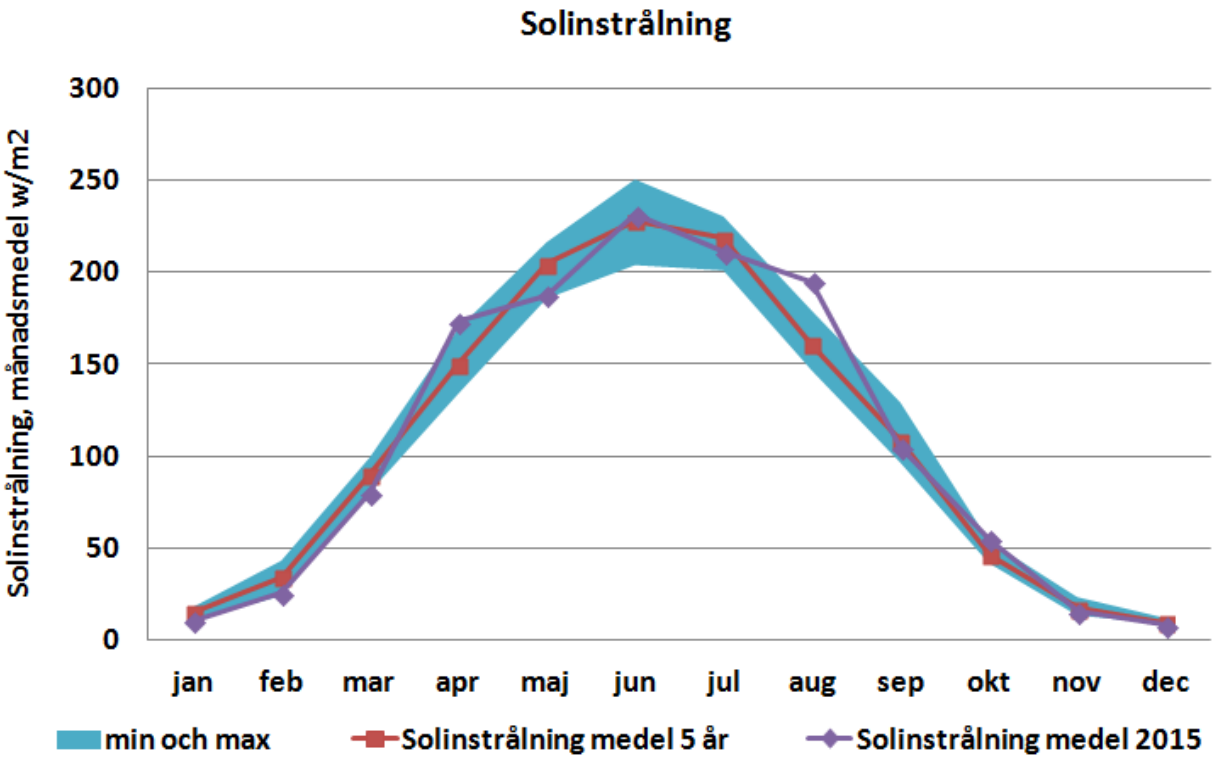

Gårda PM10
Partiklar (PM10), månadsmedelvärde µg/m3
50
45
40
35
30
25
20
15
10
5
0
jan
feb
mar
apr
maj
jun
jul
aug
sep
okt
nov
dec
min och max
PM10 Gårda medel 5 år
PM10 Gårda 2015

Meteorologiska mätningar visar att månadens väderförhållanden inte har varit normala för årstiden. Det har varit en mild, blåsig och blöt månad.

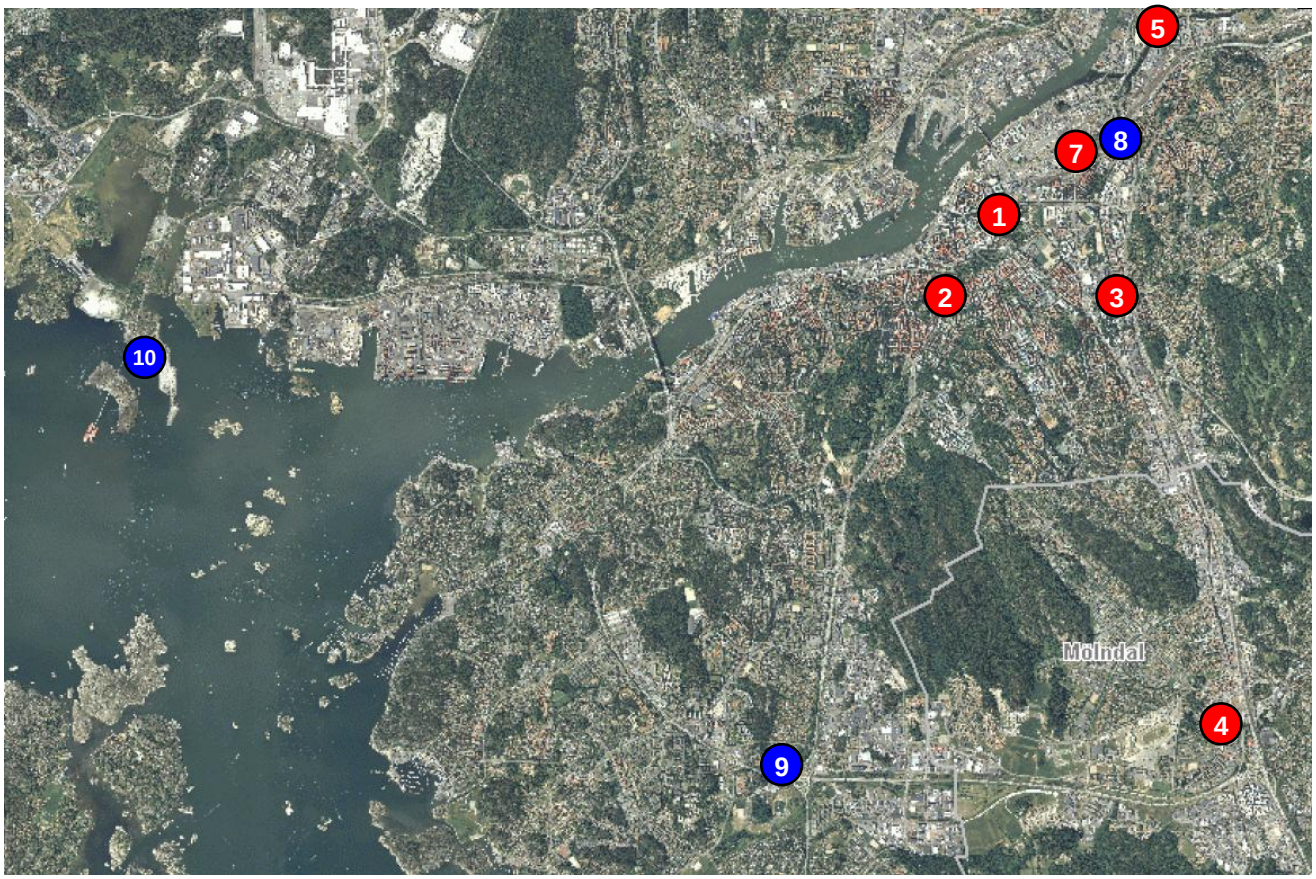





Vindhastighet
Vindhastighet, månadsmedel m/s
5
4,5
4
3,5
3
2,5
2
1,5
1
0,5
0
jan
feb
mar
apr
maj
jun
jul
aug
sep
okt
nov
dec
min och max
Vindhastighet medel 5 år
Vindhastighet medel 2015


Solinstrålning
Solinstrålning, månadsmedel w/m2
300
250
200
150
100
50
0
jan
feb
mar
apr
maj
jun
jul
aug
sep
okt
nov
dec
min och max
Solinstrålning medel 5 år
Solinstrålning medel 2015

Mätstationernas placering i Göteborgsområdet i december 2015



Karta © Göteborgs Stad.

Mätstationer, luftföroreningar (röd cirkel)

1. Femman, Nordstaden. Takstation, 27 m. Mätning av CO, O_3, NO, NO_2, SO_2, PM_{10}, $PM_{2,5}$ och ett flertal väderparametrar.

2. Haga, Sprängkullsgatan. Marknivå, 4 m. Mätning av NO, NO_2, $PM_{2,5}$ och PM_{10}.

3. Gårda, Tritongatan. Marknivå, 4 m. Mätning av NO, NO_2, och PM_{10}.

4. Mölndal. Tak och gatustation. Mätning av NO_2, SO_2, O_3 (samtliga mäts med DOAS*)

5. Mobil 1, Gamlestadstorget. Marknivå, 3 m. Mätning av NO, NO_2, PM_{10} och $PM_{2,5}$.

6. Mobil 2, Kungälv. Marknivå 3 m. NO, NO_2 och PM_{10}. (Visas inte på kartan ovan)

7. Mobil 3, Bergslagsgatan. Marknivå, 3 m. Mätning av NO_2 och PM_{10}.

Meteorologiska master (blå cirkel)

8. Lejonet (0,5m, 2m och 10 m). Mätning av temp, difftemp, vind, solinstrålning, relativ luftfuktighet och nederbörd.

9. Järnbrott (3, 16, 56 och 105 m). Mätning av temp, difftemp, vind och solinstrålning.

10. Risholmen (2m och 20 m). Mätning av temp, vind och solinstrålning.

*DOAS är ett optiskt instrument som mäter gasformiga luftföroreningar över en sträcka.

Sammanställning av luftmätningar vid alla mätstationer i december 2015

Ämnen	Femman (tak)	Mölndal sträcka 1 (tak)	Mölndal sträcka 2 (gata)	Haga Sprängkulls-gatan (gata)	Gårda (gata)	Mobil 1 Gamle-stads-torget (gata)	Mobil 2, Kungälv (gata)	Mobil 3, Bergslags-gatan (gata)
				Halter i µg/m^3				
Kvävedioxid, NO_2								
Medelvärde	15,6	15,2	27,6	31,9	31,3	29,8	24,7	*
Högsta dygnsmedelvärde	45,4	40,7	63,6	64,5	69,2	62,7	53,9	
Högsta timmedelvärde	108,6	112,9	128,8	137,4	140,6	148,1	118,8	
98%-il timvärde	60,3	77,9	103,7	112,2	107,9	93,1	93,3	
Antal dygn > 60 µg/m^3	0	0	2	1	2	1	0	
Antal timmar > 90 µg/m^3	4	5	25	37	33	16	19	
Antal timmar > 200 µg/m^3	0	0	0	0	0	0	0	
Procent mättimmar	99,9	97,3	99,3	98,0	99,9	99,9	99,6	
Kväveoxider, NOx								
Medelvärde	24,9			79,7	72,3	50,3	48,8	*
Högsta dygnsmedelvärde	123,6			228,5	230,5	123,1	144,6	
Högsta timmedelvärde	431,9			616,0	591,4	332,3	460,6	
98%-il timvärde	155,3			440,1	366,9	220,0	302,7	
Procent mättimmar	99,9			98,0	98,0	99,9	99,6	
Partiklar, PM_{10}								
Medelvärde	15,5			20,7	25,5	24,1	19,5	*
Högsta dygnsmedelvärde	30,8			38,4	41,2	44,4	38,6	
Högsta timmedelvärde	47,1			56,7	98,4	61,0	95,5	
90%-il dygnsvärde	23,3			31,0	38,2	34,4	27,6	
Antal dygn > 50 µg/m^3	0			0	0	0	0	
Procent mättimmar	93,0			93,3	91,8	92,3	93,0	
Partiklar, $PM_{2,5}$								
Medelvärde	8,0			7,7		7,5		*
Högsta dygnsmedelvärde	15,6			16,4		16,6		
Högsta timmedelvärde	25,6			23,4		26,0		
90%-il dygnsvärde	12,8			12,1		11,9		
Procent mättimmar	92,9			92,6		92,6		
Marknära Ozon, O_3								
Medelvärde	32,9	57,6						
Högsta dygnsmedelvärde	54,5	81,2						
Högsta timmedelvärde	62,0	89,0						
Högsta 8-timmarsmedelv.	59,6	84,8						
Antal timmar > 120 µg/m^3	0	0						
Antal timmar > 180 µg/m^3	0	0						
Antal dygn 8-h > 120 µg/m^3	0	0						
Procent mättimmar	99,9	99,3						
Svaveldioxid, SO_2								
Medelvärde	3,7	1,2						
Högsta dygnsmedelvärde	8,4	1,9						
Högsta timmedelvärde	10,8	4,1						
98%-il timvärde	8,6	3,0						
Antal timmar > 200 µg/m^3	0	0						
Procent mättimmar	99,7	96,5						

Sammanställning av luftmätningar vid alla mätstationer, december 2015, (forts)

Ämnen	Femman (tak)	Mölndal sträcka 1 (tak)	Mölndal sträcka 2 (gata)	Haga Sprängkulls-gatan (gata)	Gårda (gata)	Mobil 1 Gamle-stads-torget (gata)	Mobil 2, Kungälv (gata)	Mobil 3, Bergslags-gatan (gata)
				Halter i µg/m3				
Kolmonoxid, CO								
Medelvärde	337							
Högsta dygnsmedelvärde	450							
Högsta timmedelvärde	892							
Högsta 8-timmarsmedelv.	652							
98%-il 8-timmar	539							
Procent mättimmar	99,9							

Databortfall

*Betyder att datatäckning inte har varit tillräckligt högt för att kunna ta fram ett medelvärde för månaden. Vi har inte haft någon mätdata från mobil 3 under månaden.
Vi har haft några timmars databortfall från samtliga stationer under månaden, men antalet uppmätta mättimmar räcker för att ge ett säkert resultat för månaden.

Sammanställning av meteorologiska mätningar vid alla mätstationer i december 2015

Väderdata		Femman	Lejonet	Järnbrott	Risholmen	*Normal**
Temperatur [°C]	**(Mäthöjd, m)**	**30 m**	**3 m**	**3 m**	**2 m**	
	Medelvärde	6,4	5,9	5,8	5,4	**1,6**
	Högsta dygnsmedelvärde	10,6	10,6	9,8	9,1	
	Högsta timmedelvärde	12,2	12,3	11,0	9,8	
	Lägsta dygnsmedelvärde	0,2	-0,1	-0,1	-0,4	
	Lägsta timmedelvärde	-1,7	-3,2	-3,4	-2,3	
	Procent mättimmar	100	100	100	100	
Vindhastighet [m/s]	**(Mäthöjd, m)**	**35 m**	**10 m**	**16 m**	**20 m**	
	Medelvärde	4,7	3,8	3,4	8,7	**2,7**
	Högsta dygnsmedelvärde	7,9	7,3	6,4	7,2	
	Högsta timmedelvärde	11,7	12,7	9,1	23,0	
	Lägsta dygnsmedelvärde	1,3	1,2	0,8	1,2	
	Lägsta timmedelvärde	0,5	0,4	0,0	0,9	
	Procent mättimmar	100	100	100	100	
Relativ fuktighet [%]	**(Mäthöjd, m)**	**30 m**	**2 m**			
	Medelvärde	82,7	85,2			
	Högsta dygnsmedelvärde	97,2	98,9			
	Högsta timmedelvärde	100,0	100,0			
	Lägsta dygnsmedelvärde	57,0	59,8			
	Lägsta timmedelvärde	42,7	44,3			
	Procent mättimmar	100	100			
Nederbörd [mm]	**(Mäthöjd, m)**	**30 m**	**0,5 m**			
	Antal mm under månaden	82	127			
	Högsta dygnsvärde	14,0	21,2			
	Högsta timvärde	3,4	4,6			
	Antal regndagar	24	23			
	Procent mättimmar	100	100			
Lufttryck [hPa]	**(Mäthöjd, m)**	**30 m**				
	Medelvärde	1011,9				
	Högsta dygnsmedelvärde	1032,3				
	Högsta timmedelvärde	1034,6				
	Lägsta dygnsmedelvärde	997,0				
	Lägsta timmedelvärde	990,9				
	Procent mättimmar	100				
Solinstrålning [W/m2]	**(Mäthöjd, m)**	**30 m**	**2 m**	**2 m**	**2 m**	
	Medelvärde	9,7	8,3	9,4	9,3	**9,3**
	Högsta dygnsmedelvärde	30,9	24,9	31,8	27,1	
	Högsta timmedelvärde	182,7	156,6	183,8	156,7	
	Lägsta dygnsmedelvärde	1,1	1,1	1,0	1,6	
	Procent mättimmar	100	100	100	100	
Antal soltimmar						
		50	37	45	49	

*Normalvärden (se sidan 17) baseras på mätdata från vädermasten Lejonet mellan 1990 och 2009.

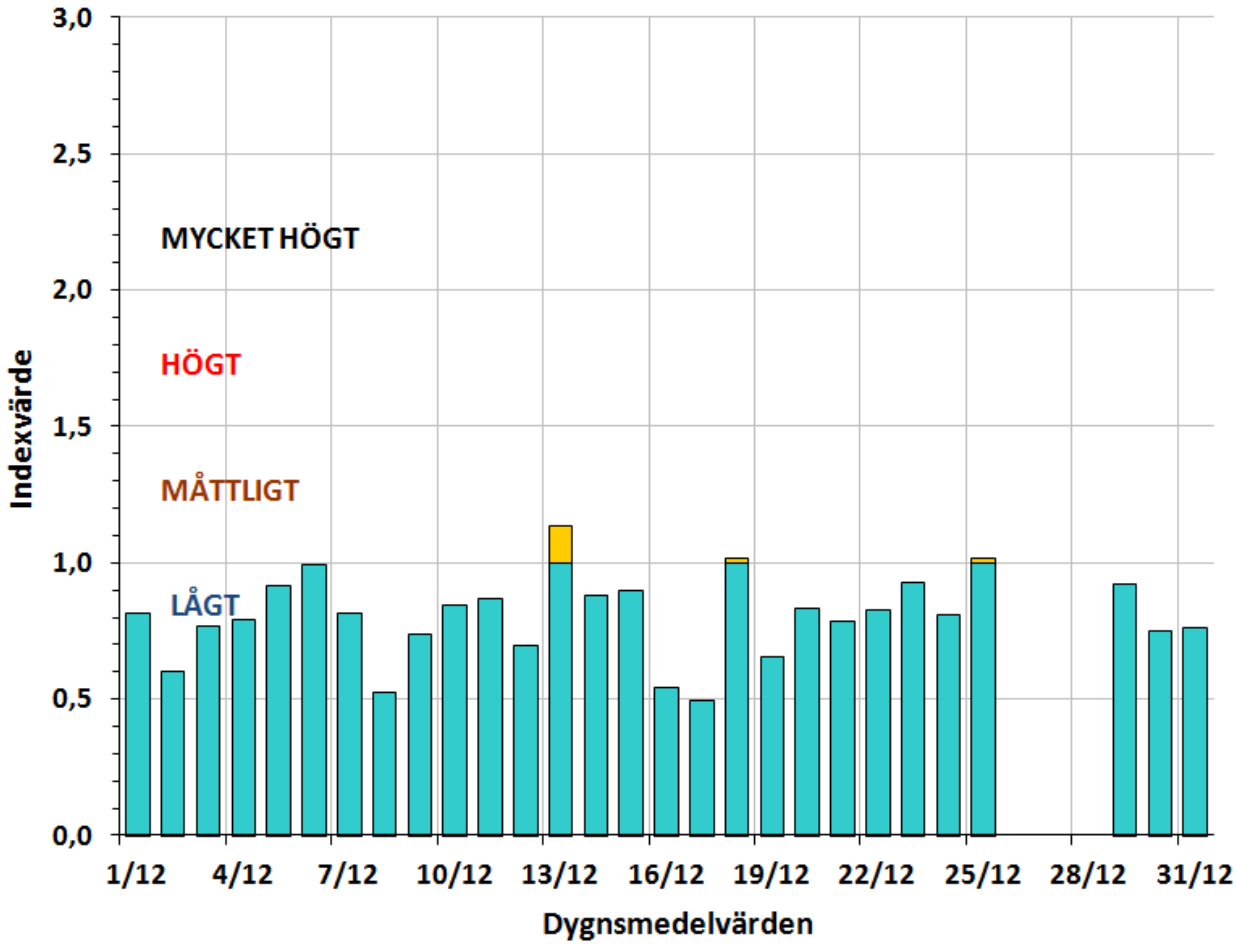
Vindriktning	N	NO	O	SO	S	SV	V	NV	Vindstilla
Antal timmar	4	31	52	74	113	285	124	76	27
Procent av tiden	1	4	7	9	14	36	16	10	3

Databortfall
Inget databortfall under månaden.

Luftkvalitetsmätningar

Samlad bedömning av luftkvalitetssituationen i december 2015

Den samlade bedömningen ger en överblick över det allmänna lufttillståndet i Göteborg dag för dag i december. Bedömningen baseras på luftföroreningshalter från bakgrundsstationen i takhöjd på Femmanhuset. Bedömningen ger en sammanvägning av nivåerna av följande luftföroreningar: svaveldioxid, ozon, kvävedioxid och partiklar (PM_{10}). Den luftförorening som förhåller sig sämst i relation till miljökvalitetsnormen (MKN) avgör indexvärdet för dagen.

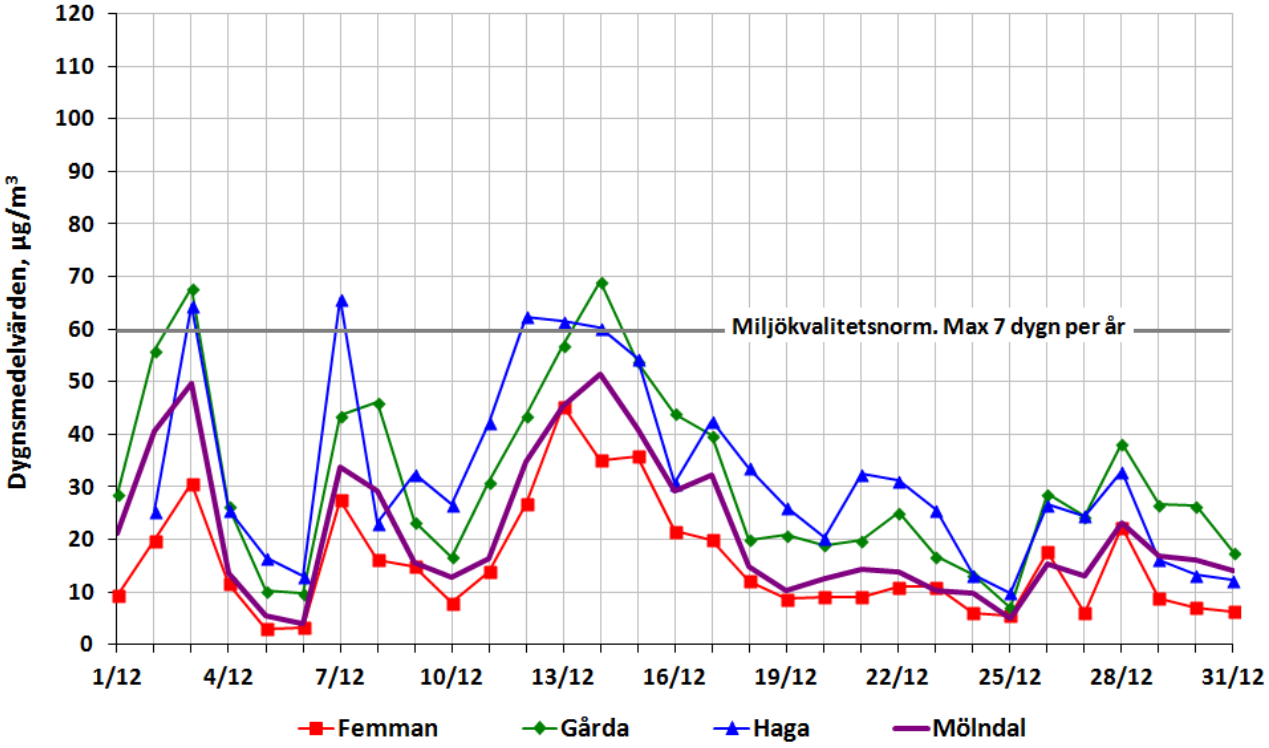


I december låg indexet för halterna av luftföroreningar i bakgrundsluften mestadels på en låg nivå, förutom den 13 december när temperaturen sjönk kraftigt på kort tid och vi fick en kraftig inversion nära marknivå vilket ledde till förhöjda halter av kvävedioxid. Det saknas indexvärden under tre dagar på grund av att det saknas uppgifter om partikelhalter. Luftföroreningshalterna var förmodligen låga under denna period på grund av lågt trafikflöde under julledigheten.

Luftföroreningar, variation under december 2015

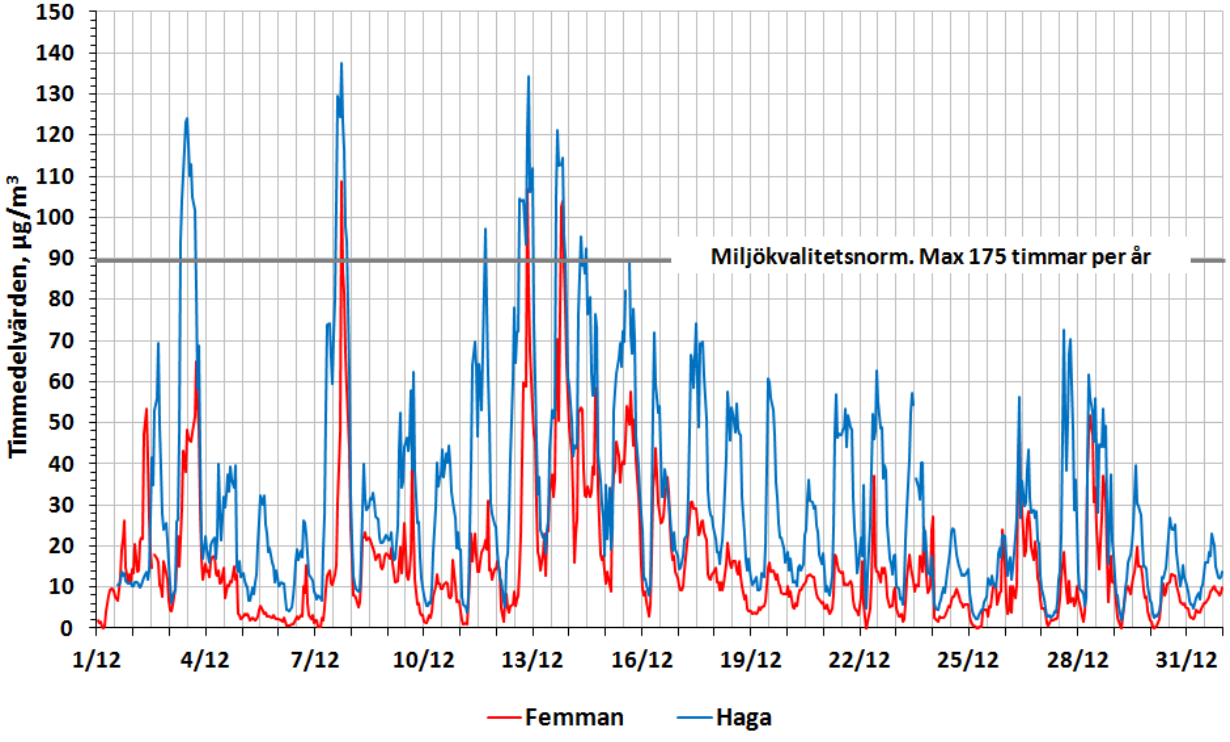
Kvävedioxid - dygnsmedelvärden, december 2015

Figuren nedan visar dygnsmedelvärden av kvävedioxid (NO_2) i Göteborgsområdet i december. Miljökvalitetsnormen (MKN) för dygn ligger på 60 µg/m^3 för NO_2. Detta gränsvärde får överskridas maximalt sju gånger per år. Nivån har överskridits i maknivå vid mätstationerna i Haga och Gårda.



Kvävedioxid - timmedelvärden december 2015

Figuren nedan visar timmedelvärden av kvävedioxid (NO_2) på Femman och i Haga i december. MKN för timme ligger på 90 µg/m^3 för NO_2. Detta gränsvärde får överskridas maximalt 175 gånger per år. Nivån har överskridits några gånger både i gatu- och taknivå i början på månaden.

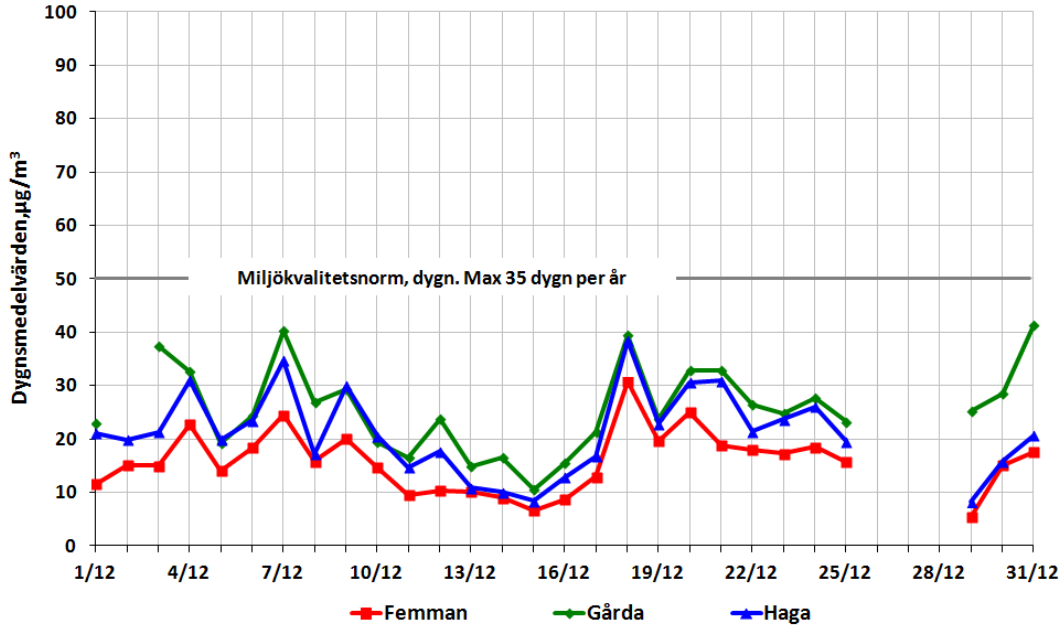


Partiklar - dygnsmedelvärden december 2015

Sedan årsskiftet 2014 gäller att mätningar som görs med den typ av partikelinstrument som är vanligast i Göteborg ska korrigeras med en faktor (enligt VCM metoden – se Referenslaboratoriets hemsida för en beskrivning). Denna faktor motsvarar/kompenserar de flyktiga organiska ämnen som finns i partikelmassan, men som inte mäts direkt. Korrigeringsfaktorn tas fram med hjälp av ett nytt instrument på Femman som även mäter VOC. Nackdelen är att om instrumentet på Femman inte fungerar kan inga korrigeringar göras av partikelmätningar på andra stationer där flyktiga organiska ämnen inte mäts.

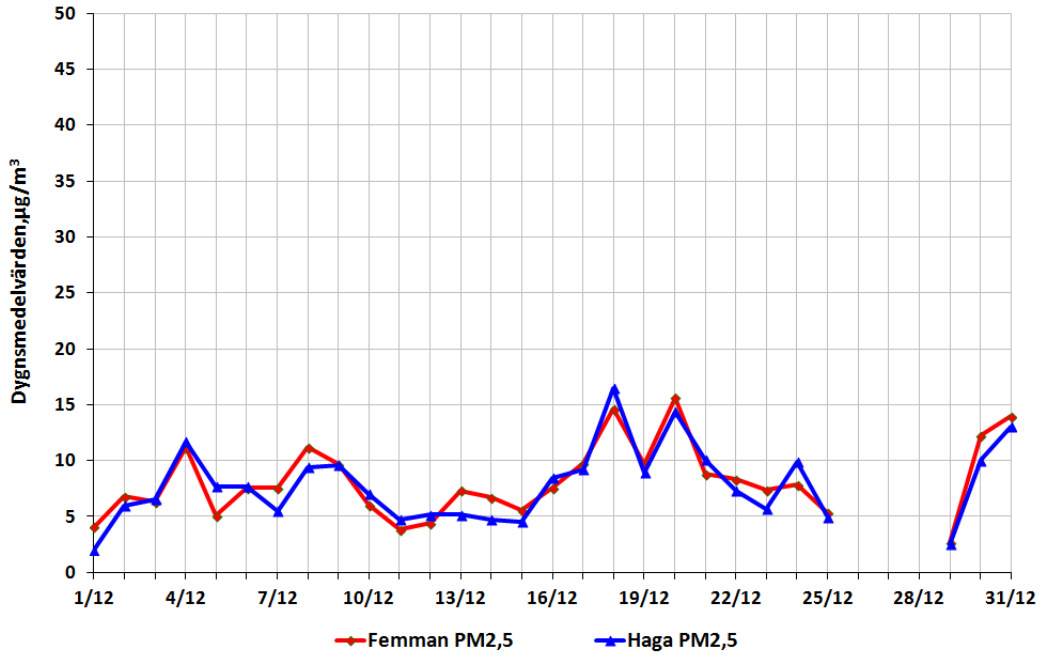
PM_{10}

Figuren nedan visar dygnsmedelvärden av PM_{10} (partiklar mindre än 10 µm) i Göteborg. Nivån för MKN för dygn för PM_{10} är 50 µg/m^3. Nivån överskreds inte under månaden.



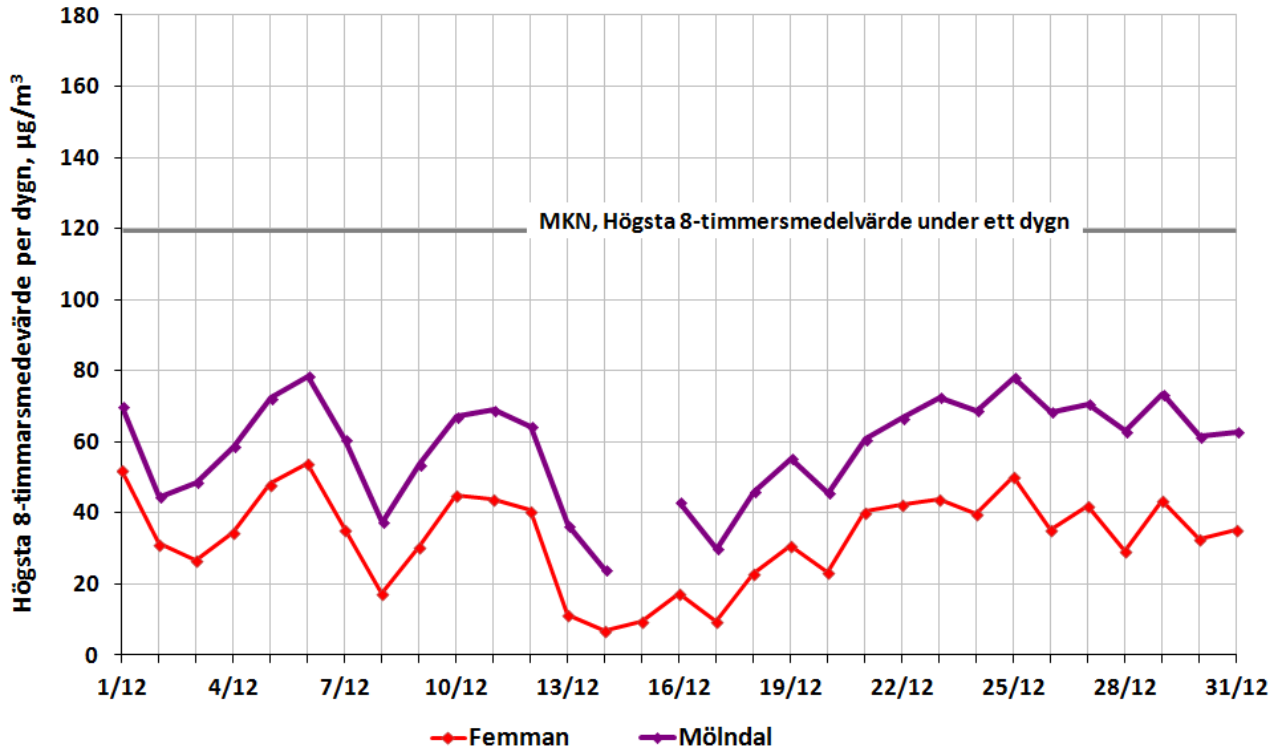
$PM_{2,5}$

Det finns ingen MKN för $PM_{2,5}$ (partiklar mindre än 2,5 µm) när det gäller dygnsmedelvärde. Däremot finns det ett årsmedelvärde på 25 µg/m^3 som inte bör överskridas.



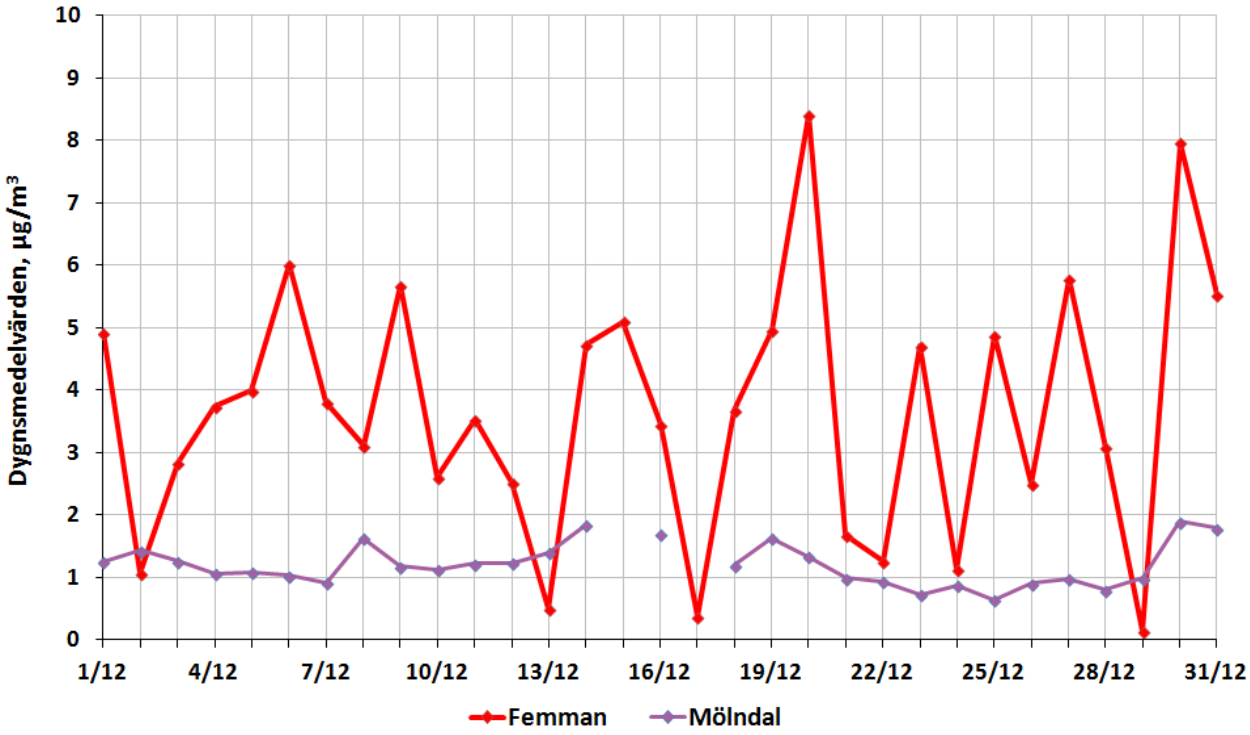
Ozon - högsta åttatimmarsvärden per dygn december 2015

Halterna av ozon har inte legat över den nivå som rekommenderats av EU under månaden.



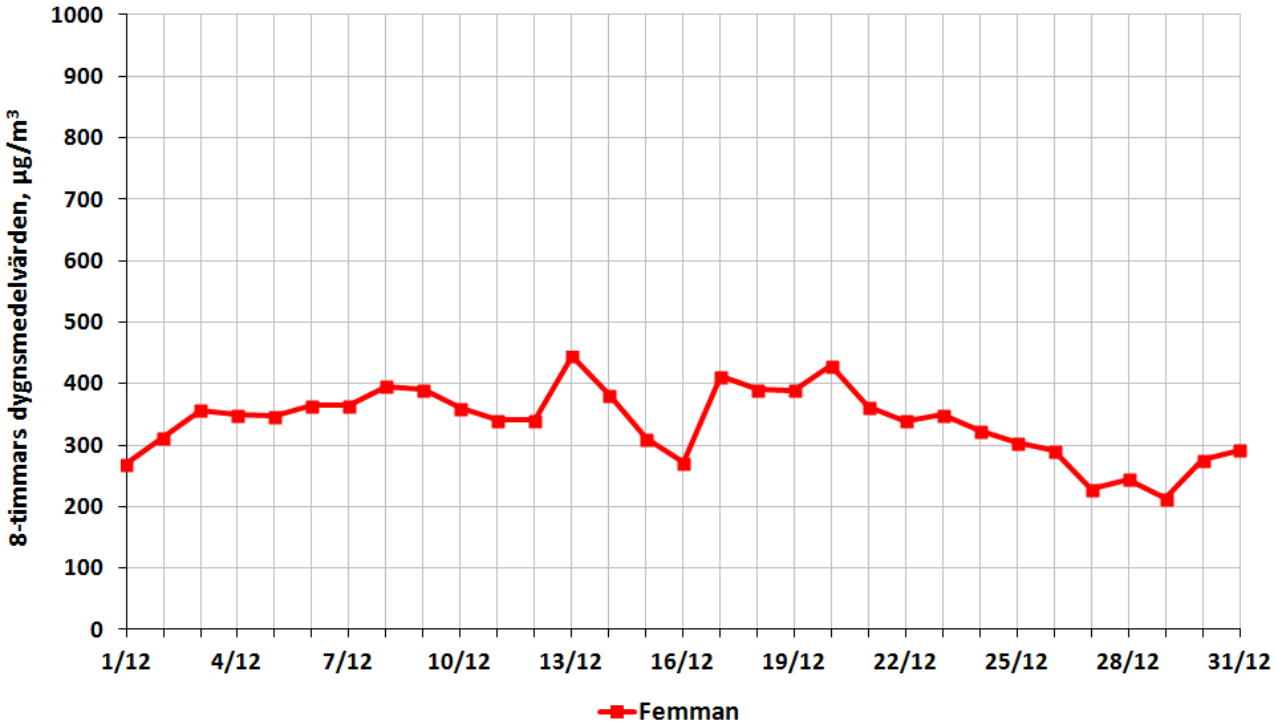
Svaveldioxid - dygnsmedelvärden december 2015

Halterna av SO_2 ligger långt under miljökvalitetsnormen för dygn som ligger på 100 µg/m^3. Variationen mellan de olika mätningarna beror dels på de olika typerna av mätinstrument och dels på placeringen. Mätningen i Mölndal utförs med DOAS som mäter luftföroreningar optiskt över en sträcka. Mätningen på Femman mäter i en punkt. Det är mer stabilt att mäta över en sträcka än i en punkt. När det gäller mätplats finns Femman väldigt nära huvudkällan av svaveldioxid i Göteborgsområdet, d.v.s. sjöfarten och raffinaderierna.



Kolmonoxid - dygnsmedelvärden december 2015

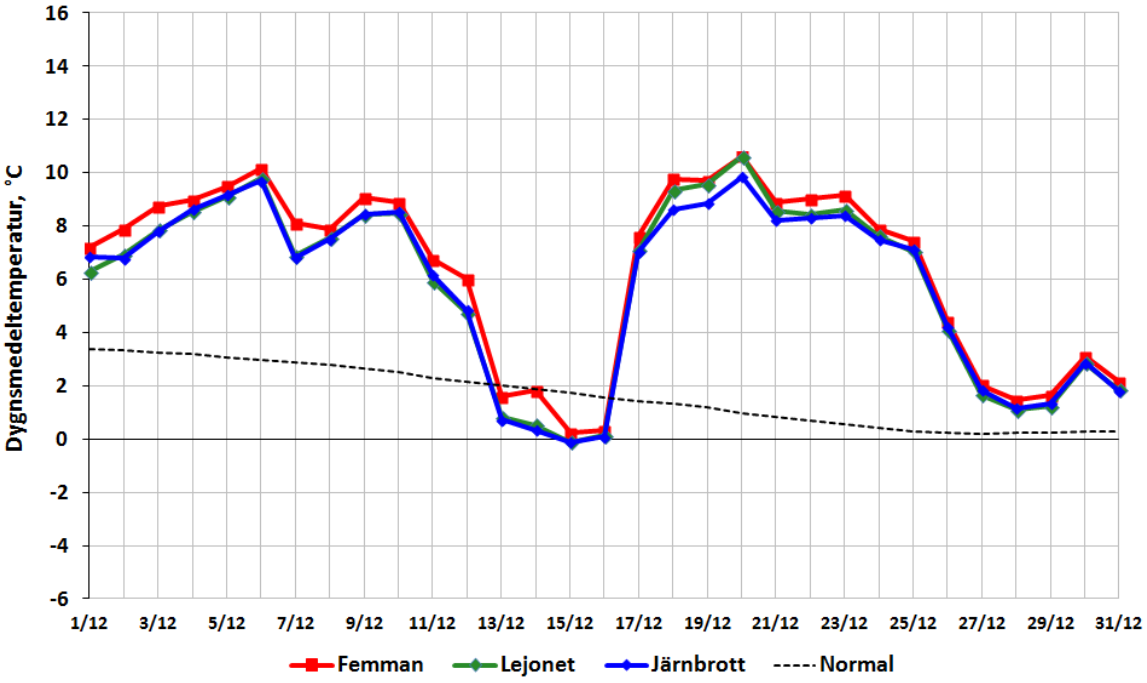
Dygnsmedelvärden baserad på 8-timmarsgenomsnitt. Halterna av CO ligger långt under miljökvalitetsnormen för 8-timmarsgenomsnitt som ligger på 10 mg/m^3 (d.v.s. 10 000 µg/m^3).



Väderdata

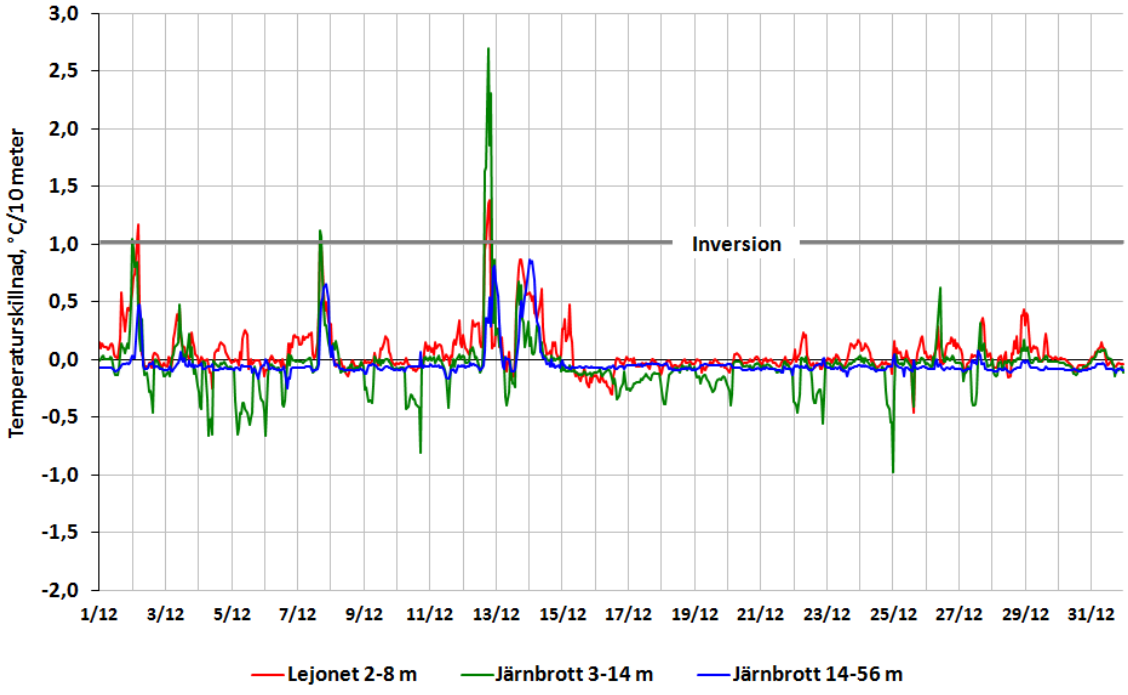
Normalåret är byggt på data från miljöförvaltningens station vid Skansen Lejonet från 1990 till 2009. Detta skiljer sig från SMHIs normalvärden som har tagits fram utifrån Världsmeterologiska organisationens (WMO) standardnormalperiod som är på 30 år och som används för klimatbeskrivningar. Den nu gällande standardnormalperioden är 1961-1990. Jämför man temperaturmedelvärden enligt våra mätningar från 1990-2009 med SMHIs normalvärden är miljöförvaltningens temperaturmedelvärden högre.

Temperatur - dygnsmedelvärden december 2015

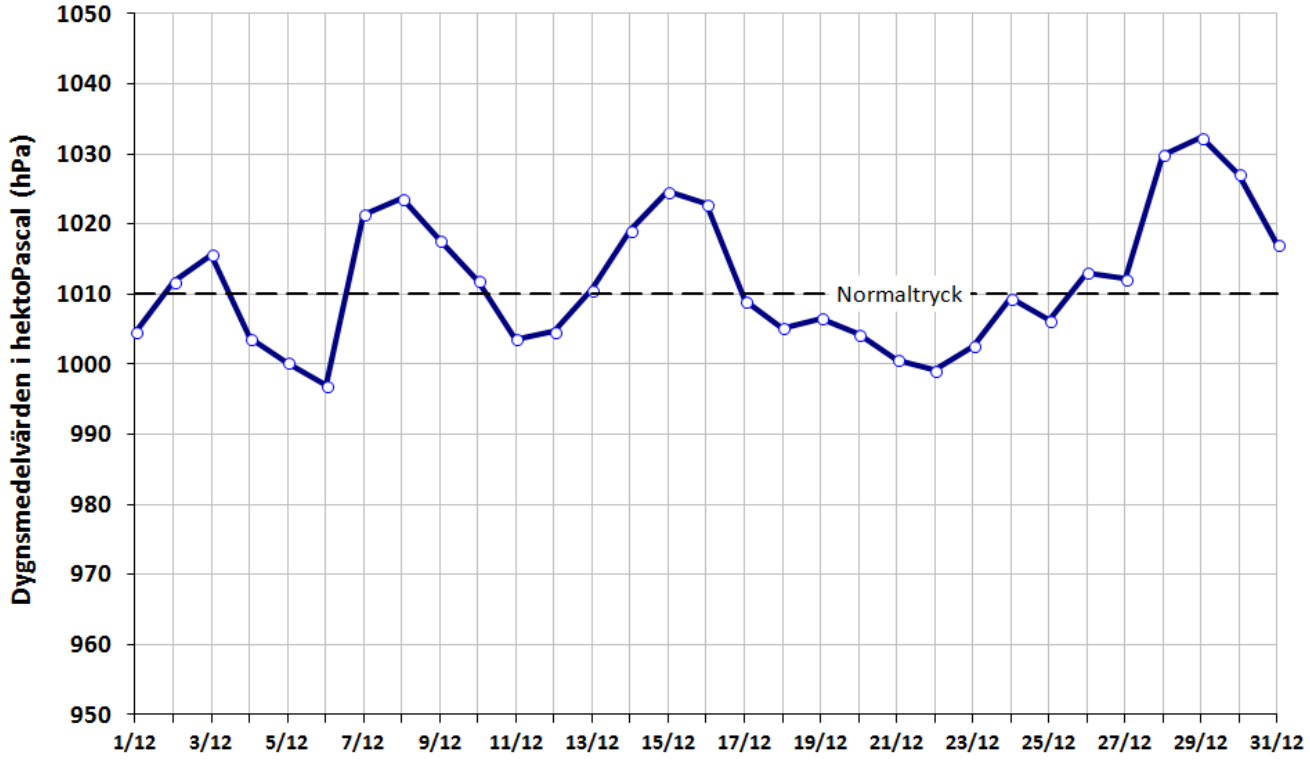


Temperaturstabilitet - timmedelvärden december 2015

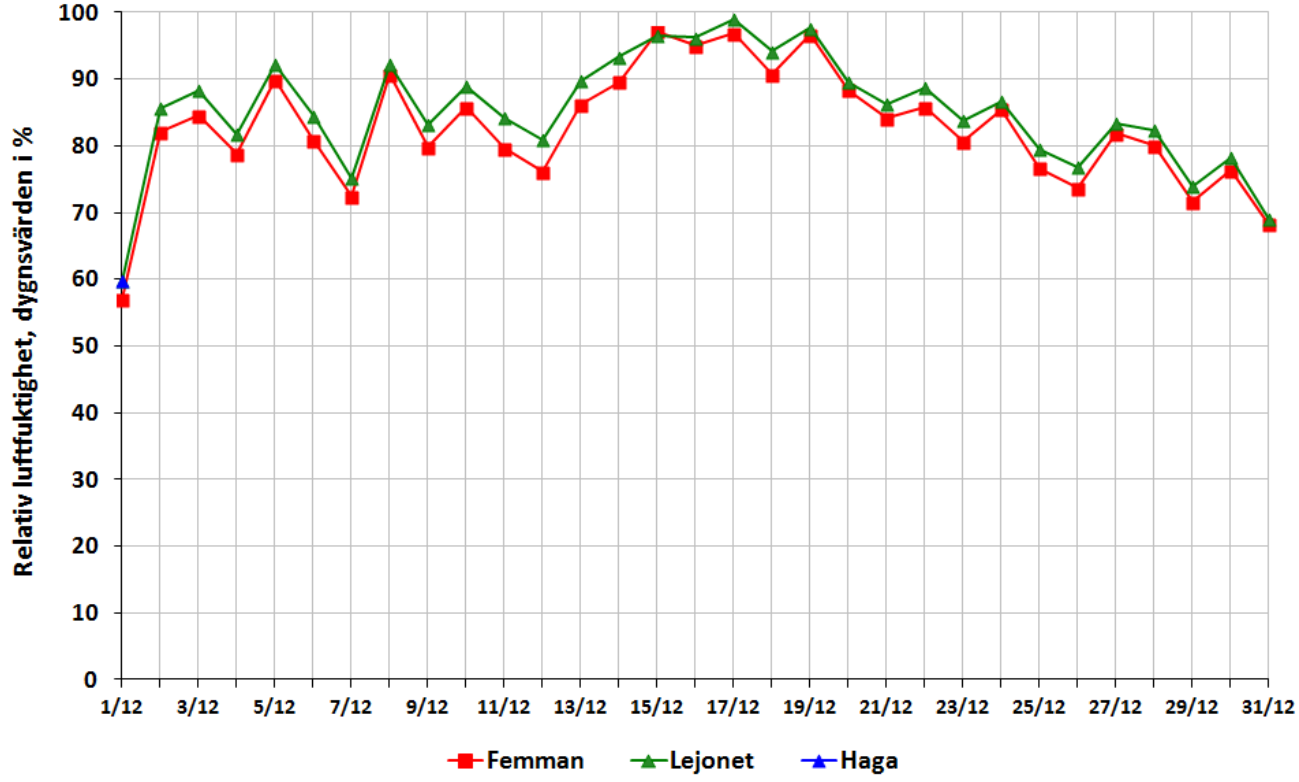
Diagrammet nedan visar under vilka dagar markinversion - då temperaturen på marken är lägre än temperatur i luften - har inträffat under månaden.



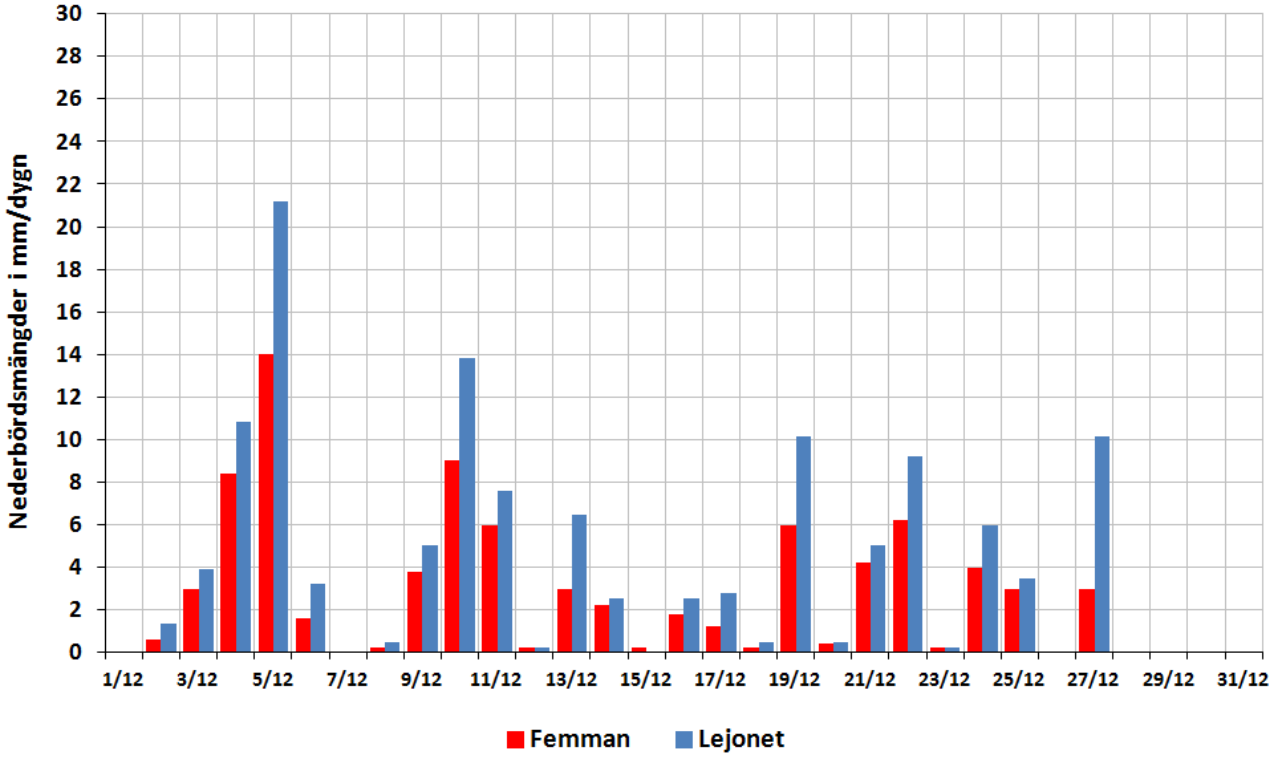
Lufttryck - dygnsmedelvärden december 2015



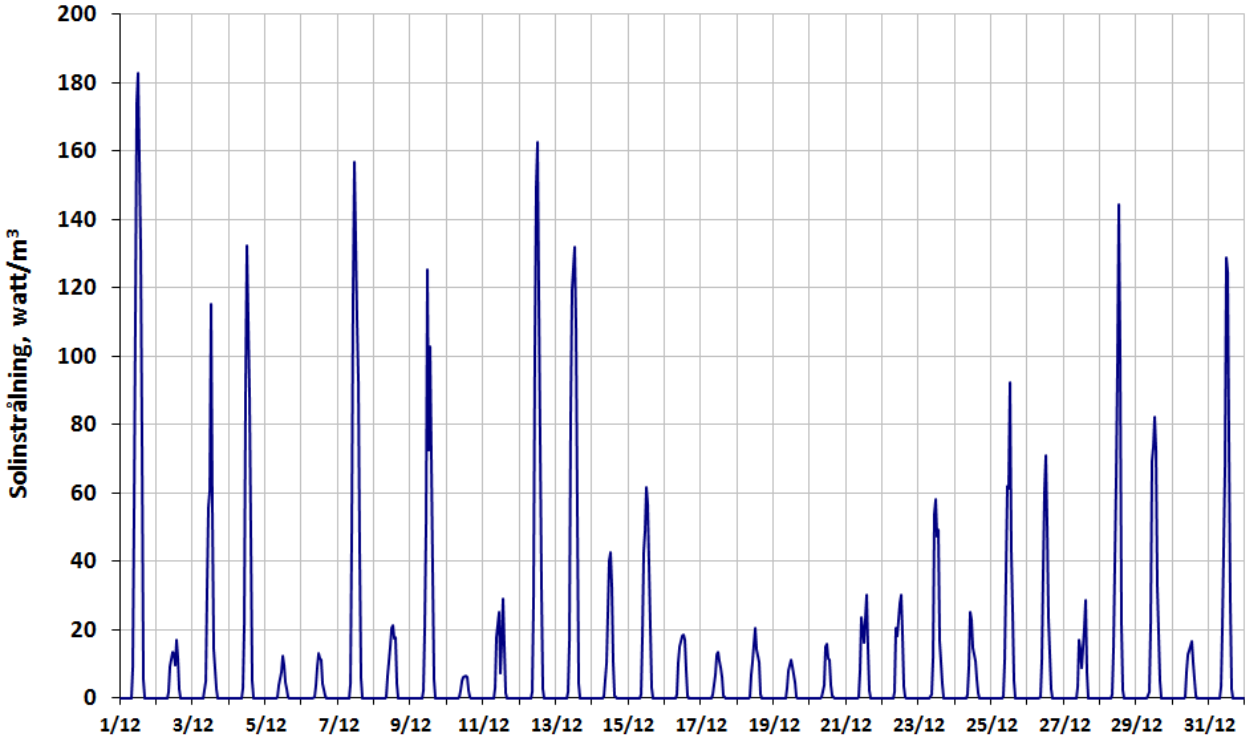
Luftfuktighet - dygnsmedelvärden december 2015



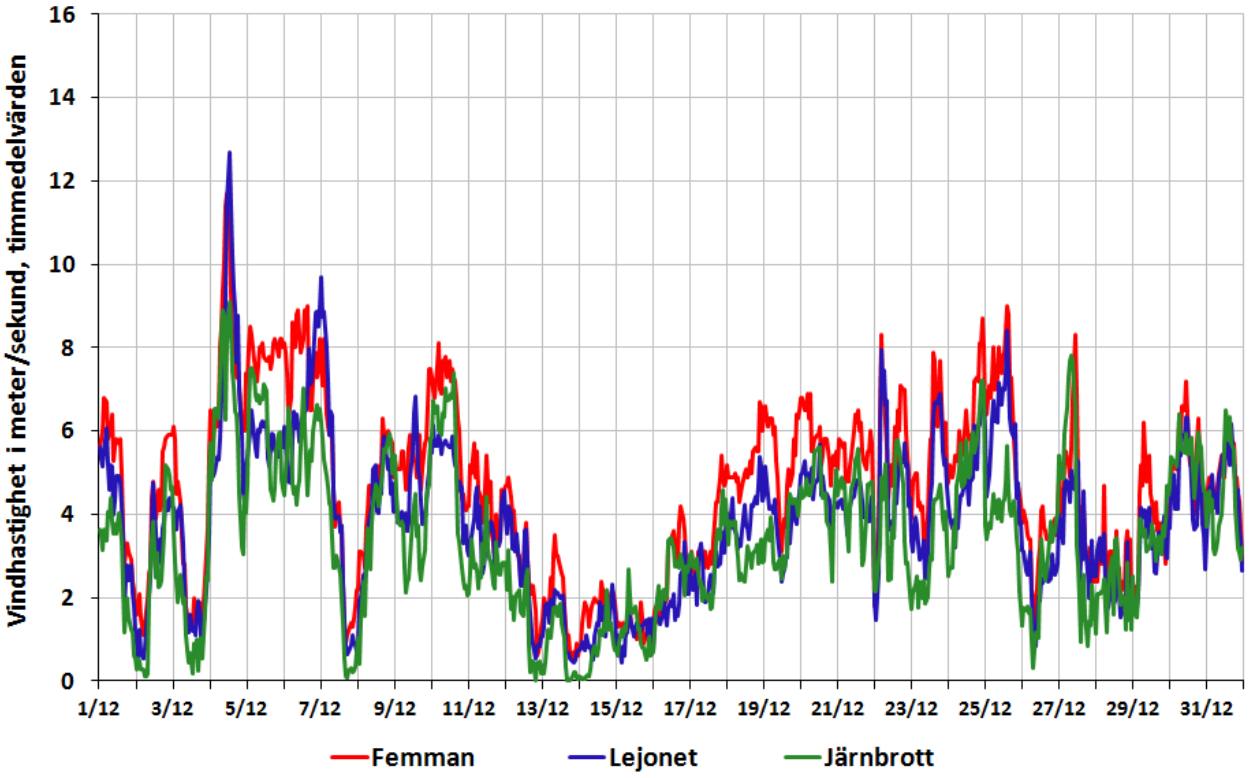
Nederbörd - dygnsvärden december 2015



Solinstrålning - timmedelvärden december 2015



Vindhastighet - timmedelvärden december 2015



Vindriktning - timmedelvärden december 2015

Siffrorna representerar procent av tiden under månaden som det har blåst från respektive vindriktning vid Lejonet. Den dominerande vindriktning under månaden har varit syd-väst.

