



Nr U 6145
Juni 2019

Mätningar av kvävedioxid och partiklar i luft i Piteå under 2018

På uppdrag av Piteå kommun

Malin Fredricsson



Författare: Malin Fredricsson
På uppdrag av: Piteå kommun
Rapportnummer U 6145

© IVL Svenska Miljöinstitutet 2019
IVL Svenska Miljöinstitutet AB, Box 210 60, 100 31 Stockholm
Tel 010-788 65 00 // Fax 010-788 65 90 // www.ivl.se

Rapporten har granskats och godkänts i enlighet med IVL:s ledningssystem

Innehållsförteckning

Sammanfattning	4
1 Inledning.....	5
2 Omfattning och mätplacering	5
3 Utförande.....	7
3.1 Provtagning av kvävedioxid.....	7
3.2 Provtagning av partiklar	7
4 Resultat.....	7
4.1 Datatillgänglighet.....	7
4.2 Dygnsmedelvärden av NO ₂	8
4.3 Månadsmedelvärden av NO ₂	9
4.4 Dygnsmedelvärden av PM ₁₀	10
4.5 Jämförelse av NO ₂ -halter åren 2004-2018.....	12
4.6 Jämförelse av PM ₁₀ -halter åren 2004-2018.....	15
5 Jämförelser med miljö kvalitetsnormer och miljö kvalitetsmål.....	17
5.1 Jämförelser med miljö kvalitetsnormen och miljö kvalitetsmålets precisering för NO ₂	17
5.2 Jämförelse med MKN och miljö kvalitetsmålet för PM ₁₀	18
6 Referenser	19
Bilaga 1. Mätmetoder.....	20
Bilaga 2. Resultatbilaga.....	23
Bilaga 3. Miljö kvalitetsnormer och miljö mål gällande NO ₂ och PM ₁₀	26

Sammanfattning

IVL Svenska Miljöinstitutet har, på uppdrag av och i samarbete med enheten för miljö och hälsa i Piteå kommun, genomfört dygnsvisa luftmätningar av kvävedioxid (NO₂) och partiklar (PM₁₀) under perioderna 1 januari – 3 juni samt 1 december– 31 december 2018. Därtill genomfördes månadsvisa mätningar av NO₂ under januari – maj och december. Mätningarna utfördes vid åtta olika platser i Piteå; dygnsmätningar av NO₂ och PM₁₀ vid Prästgårdsgatan och månadsvisa mätningar av NO₂ vid Backeskolan, Sundsgatan (Valdino), Coop Forum, Kyrkbrogatan, Timmerleden (Piteå såg), Hamnplan (ICA Kvantum) och Skuthamn. Alla mätstationer var placerade i gaturumsmiljö.

Varken miljö kvalitetsnormen (MKN) eller den övre utvärderingströskeln (ÖUT) överskreds med avseende på årsmedelvärdet av NO₂, däremot tangerades den nedre utvärderingströskeln (NUT) vid en mätplats och miljö kvalitetsmålets precisering (miljömål) överskreds vid fem stationer. Eftersom halterna av NO₂ oftast är som högst under vinterhalvåret (oktober - mars) är det dock troligt att halterna för kalenderåret 2018 underskattats något eftersom inga mätningar gjorts under oktober-november.

Resultatet från Prästgårdsgatan visar att ÖUT för NO₂ som dygnsmedelvärde överskreds under 3 dygn och NUT överskreds under 10 dygn jämfört med 7 tillåtna dygn. Därmed skedde det överskridande av NUT under 2018 vid Prästgårdsgatan. Det är dock svårt att dra en definitiv slutsats avseende överträdelser eller ej eftersom mätningarna inte omfattar ett helt kalenderår.

Periodmedelvärdet av PM₁₀ var lägre än ÖUT men överskred NUT och miljömålet för årsmedelvärde. Haltnivåerna för NUT, ÖUT och MKN avseende dygnsmedelvärde för PM₁₀ överskreds med 40, 29 respektive 20 dygn jämfört med tillåtna 35 dygn. Det är svårt att bedöma huruvida MKN eller ÖUT överskreds under 2018 då inte mätningar utfördes under ett helt kalenderår, men med tanke på att partikelhalterna tidigare år varit höga i november månad så är det inte osannolikt att ÖUT överskreds med fler än tillåtna 35 dygn under 2018.

1 Inledning

IVL Svenska Miljöinstitutet har på uppdrag av, och i samarbete med, enheten för miljö och hälsa i Piteå kommun genomfört luftmätningar av kvävedioxid (NO₂) och partiklar (PM₁₀) under perioderna 1 januari – maj och december 2018. Dygnsvisa mätningar av NO₂ och PM₁₀ utfördes i gaturum vid Prästgårdsgatan i centrala Piteå. Utöver de dygnsvisa mätningarna utfördes även månadsvisa mätningar av NO₂ vid ytterligare sju olika platser i Piteå, alla i gaturumsmiljö. I denna rapport redovisas resultat från dessa mätningar.

Mätningar av NO₂ i gaturum i Piteå har utförts årligen under mellan 5–7 månader med start i december 2004. Mätningarna har inte utförts under samma månader varje år, men främst under vinter och vår, se vidare i Tabell 6.

Även mätningar av partiklar har utförts sedan 2004 i ungefär samma omfattning som för NO₂, undantaget 2010 då inga partikelmätningar utfördes. Under åren 2004 – 2009 mättes partiklar som PM₁₀ i urban bakgrund, under 2011 samt januari – mars 2012 som PM_{2.5} i gaturum samt från oktober 2012 återigen som PM₁₀, men då i gaturum.

I rapporten jämförs de uppmätta halterna av NO₂ och PM₁₀ från 2018 med motsvarande tidsperioder från tidigare års mätningar (Svensson & Persson 2004, Steen & Persson 2006, Persson 2007, Jerksjö & Persson 2009, Persson 2009, Jerksjö & Persson 2012, Tang & Persson 2013, Gustafsson & Persson 2014, Mawdsley & Persson 2015, Fredricsson & Persson 2016, Fredricsson 2017, Fredricsson 2018) samt med de föreliggande miljö kvalitetsnormerna (SFS 2010:477) (MKN) med tillhörande övre och nedre utvärderingströsklar (ÖUT respektive NUT) och miljö kvalitetsmålen för Frisk luft (DS 2012:13).

Ansvariga kontaktpersoner har varit Ingrid Olofsson vid enheten för miljö och hälsa i Piteå och Malin Fredricsson vid IVL.

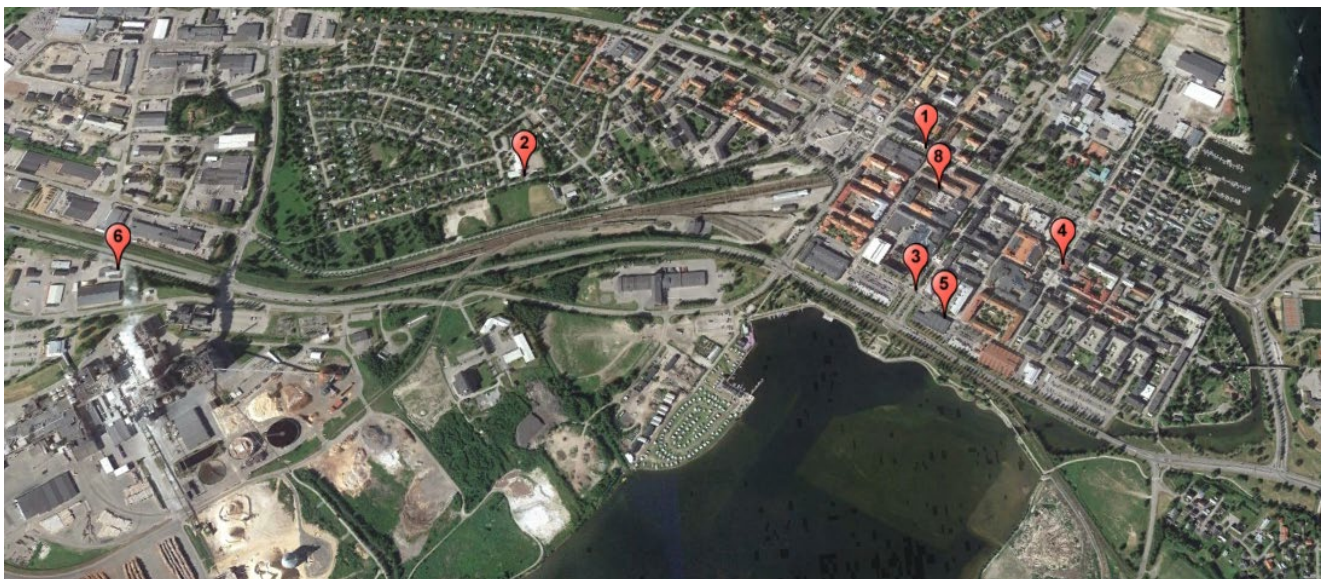
2 Omfattning och mätplacering

Dygnsvisa mätningar av NO₂ och PM₁₀ utfördes under perioderna 1 januari – 3 juni samt 1 december - 31 december 2018 vid Prästgårdsgatan. Månadsvisa mätningar av NO₂ med diffusionsprovtagare utfördes vid Backeskolan, Coop Forum, Hamnplan (ICA Kvantum), Hamngatan, Skuthamn, Sundsgatan (Valdino) och Timmerleden (Piteå såg) under perioderna januari - maj och under december. Samtliga mätstationer var placerade i gaturumsmiljö.

I Tabell 1 finns en sammanställning av mätstationerna inklusive koordinater för varje station och i Figur 1 visas mätpunkternas placering på kartor.

Tabell 1 Mätstationer i Piteå 2018.

	Station	Typ av mätning	Stationstyp	N-koordinat (SWEREF99)	E-koordinat (SWEREF99)
1	Sundsgatan	Gaturum	NO ₂ -månad	7259522	801452
2	Backeskolan	Gaturum	NO ₂ -månad	7259449	800599
3	Coop Forum	Gaturum	NO ₂ -månad	7259169	801424
4	Kyrkbrogatan	Gaturum	NO ₂ -månad	7259233	801728
5	Hamnplan (ICA Kvantum)	Gaturum	NO ₂ -månad	7259105	801481
6	Timmerleden (Piteå såg)	Gaturum	NO ₂ -månad	7259212	799786
7	Skuthamn	Gaturum	NO ₂ -månad	7254067	804254
8	Prästgårdsgatan	Gaturum	NO ₂ -dygn PM ₁₀ -dygn	7259419	801478


Figur 1 Mätstationer i Piteå 2018.

3 Utförande

IVL har utfört översyn av mätutrustningen för dygnsprovtagning av NO₂ och PM₁₀ samt analyserat samtliga prov. För allt övrigt arbete på plats; val av provpunkter, uppsättning av diffusionsprovtagare, veckovisa provbyten och apparattillsyn ansvarade enheten för miljö och hälsa i Piteå.

Analysmetoderna som använts för samtliga mätningar samt provtagningsmetoden för de dygnsvisa mätningarna är ackrediterade av SWEDAC (Styrelsen för Teknisk Ackreditering).

3.1 Provtagning av kvävedioxid

Månadsprovtagningen av NO₂ genomfördes med diffusionsprovtagare som utvecklats av IVL. Dygnsprovtagning av NO₂ genomfördes med en, vid IVL framtagen, halvautomatisk dygnsprovtagare utrustad med åtta provtagningskanaler. Mät- och analysmetoderna beskrivs närmare i Bilaga 1.

3.2 Provtagning av partiklar

Partiklar med avseende på PM₁₀-fraktionen mättes med filterprovtagning med IVL:s halvautomatiska provtagare vid Prästgårdsgatan. En närmare beskrivning av utrustningen som användes finns i Bilaga 1.

4 Resultat

I detta kapitel presenteras bearbetade resultat i tabeller och figurer. Tabeller med samtliga dygnsmedelvärden för NO₂ och PM₁₀ från Prästgårdsgatan redovisas i Bilaga 2.

4.1 Datatillgänglighet

Dygnsmätningarna av NO₂ och PM₁₀ under 2018 vid Prästgårdsgatan pågick från 1 januari till 3 juni, mätningarna startades sedan upp igen den 1 december. Tillsammans motsvarade de båda mätperioderna 185 dygn. För NO₂ var 185 dygnsmedelvärden godkända, och datatillgängligheten för NO₂ var därmed 100 procent. För PM₁₀ var 183 dygn godkända, vilket gav en datatillgänglighet på 99 procent.

För månadsmätningarna av NO₂ erhöles 100 procent datatillgänglighet vid sex av stationerna. Vid Kyrkbrogatan uteblev mätning i april och maj därmed blev datatillgängligheten för den stationen 67 procent.

Lägsta godtagbara datafångst för jämförelse med MKN enligt föreskrifterna är 90 procent, vilket 2018 uppfylldes för dygnsmätningarna och vid sex av de sju stationerna för NO₂ som månadsmedelvärde, se Tabell 2

Tabell 2 Datatillgänglighet vid mätning av NO₂ och PM₁₀ i Piteå 2018.

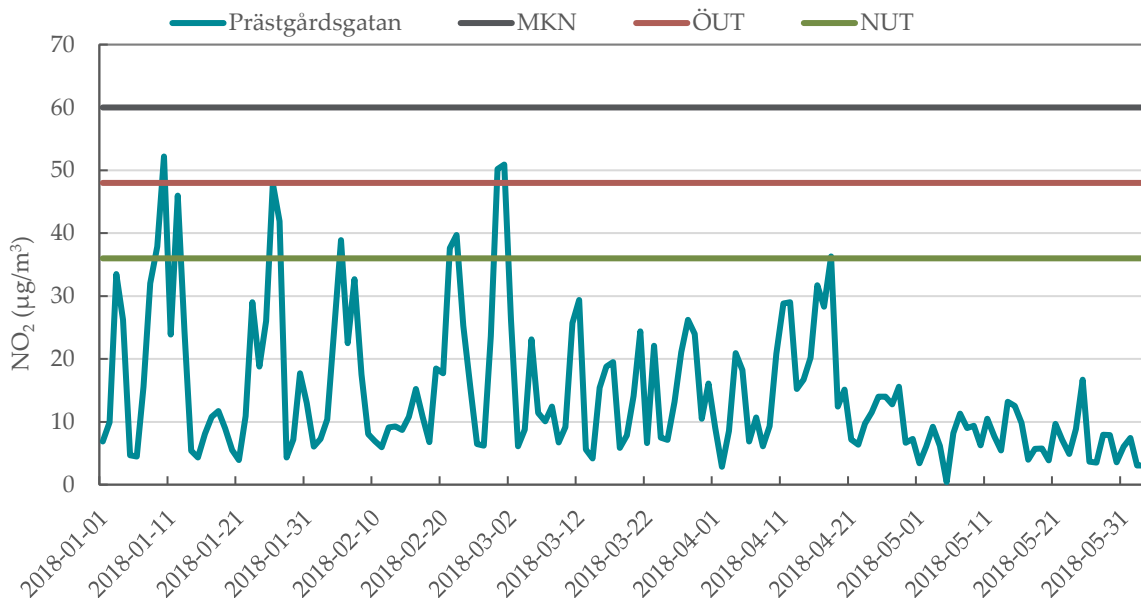
Mätning	Tillgänglighet
Månadsmätningar av NO ₂ vid Sundsgatan	100 %
Månadsmätningar av NO ₂ vid Backeskolan	100 %
Månadsmätningar av NO ₂ vid Coop Forum	100 %
Månadsmätningar av NO ₂ vid Kyrkbrogatan	67 %
Månadsmätningar av NO ₂ vid ICA Kvantum	100 %
Månadsmätningar av NO ₂ vid Timmerleden	100 %
Månadsmätningar av NO ₂ vid Skuthamn	100 %
Dygnsmätningar av NO ₂	100 %
Dygnsmätningar av PM ₁₀	99 %

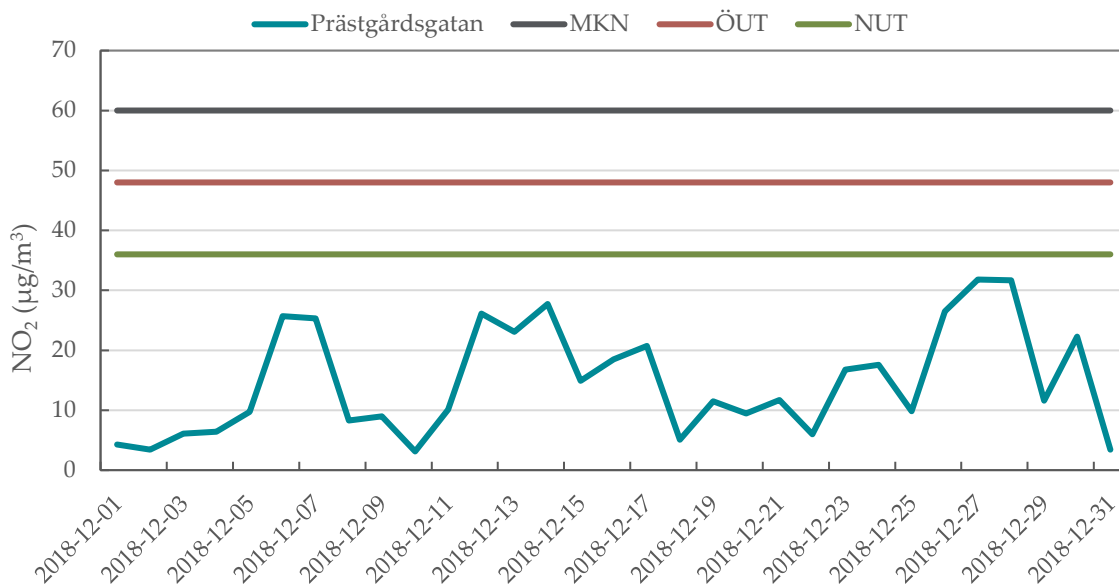
4.2 Dygnsmedelvärden av NO₂

Dygnsmedelvärden av NO₂ uppmätta under 2018 vid Prästgårdsgatan för perioderna januari-maj och december redovisas i Figur 2 och Figur 3. Medelvärdet för perioden januari – maj var 15 µg/m³ och medelvärdet för december var 15 µg/m³, se Tabell 3. Lägsta halten, 2,9 µg/m³, uppmättes den 2 april och högsta halten, 52 µg/m³, uppmättes den 10 januari.

Tabell 3 Periodmedelvärden av NO₂ (µg/m³) från dygnsmätningarna vid Prästgårdsgatan under januari - maj samt december 2018

Period	Medelvärde (µg/m ³)
januari-maj	15
december	15
6-månadsmedelvärde	15


Figur 1 Resultat från dygnsmätningarna av NO₂ vid Prästgårdsgatan under 1 januari – maj 2018. I figuren redovisas även MKN, ÖUT och NUT med avseende på dygnsmedelvärden, vilka får överskridas 7 gånger per kalenderår.



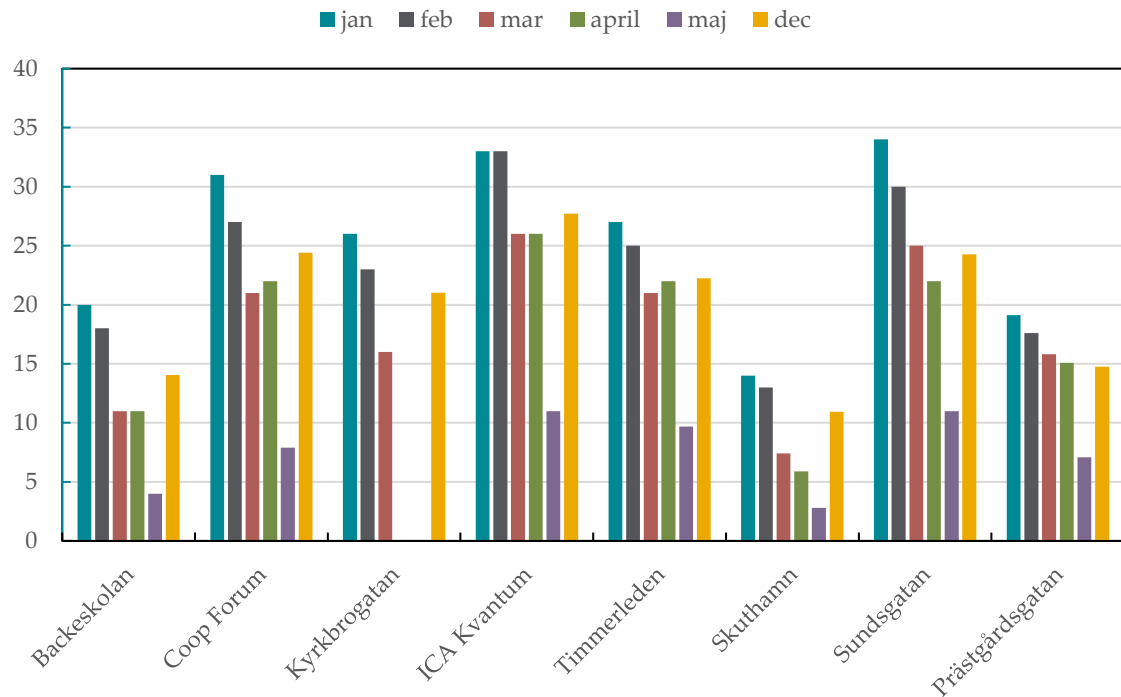
Figur 2 Resultat från dygnsmätningarna av NO₂ vid Prästgårdsgatan under december 2018. I figuren redovisas även MKN, ÖUT och NUT med avseende på dygnsmedelvärden, vilka får överskridas 7 gånger per kalenderår.

4.3 Månadsmedelvärden av NO₂

Månadsmedelvärdena från de diffusiva mätningarna presenteras tillsammans med månadsmedelvärdena från de dygnsvisa mätningarna i Tabell 4 och Figur 4. Det högsta månadsmedelvärdet (34 µg/m³) uppmättes i januari vid mätstationen Sundsgatan. Under de övriga månaderna hade ICA Kvantum det högsta medelvärdet. För samtliga mätstationer var halterna högst under januari och februari månad.

Tabell 4 Månadsmedelvärden (µg/m³) från mätningarna av NO₂ i Piteå vid alla mätplatser under januari – maj och december 2018.

Mätplats	jan	feb	mar	april	maj	jan-maj	dec	jan–maj dec
Backeskolan	20	18	11	11	4	13	14	13
Coop Forum	31	27	21	22	8	22	24	22
Kyrkbrogatan	26	23	16	-	-	22	21	22
ICA Kvantum	33	33	26	26	11	26	28	26
Timmerleden	27	25	21	22	10	21	22	21
Skuthamn	14	13	7	6	3	9	11	9
Sundsgatan	34	30	25	22	11	24	24	24
Prästgårdsgatan	19	18	16	15	7	15	15	15



Figur 3 Månadsmedelvärden ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) från mätningarna av NO_2 i Piteå vid alla mätplatser under januari-maj och december 2018.

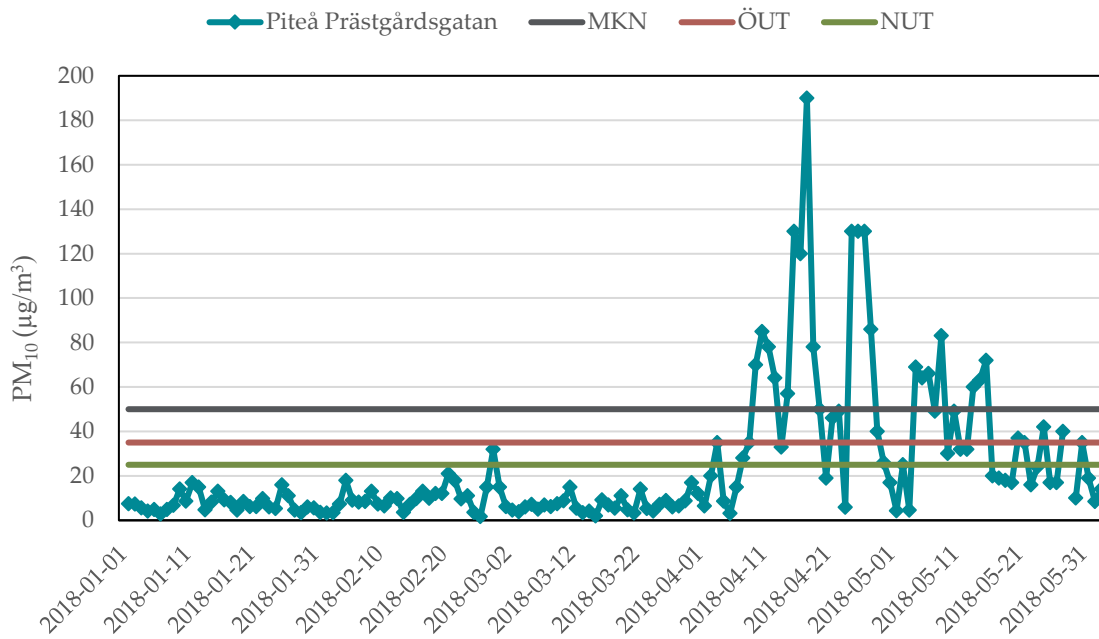
4.4 Dygnsmedelvärden av PM_{10}

I Tabell 5, Figur 5 och Figur 6 presenteras data från mätningarna av PM_{10} .

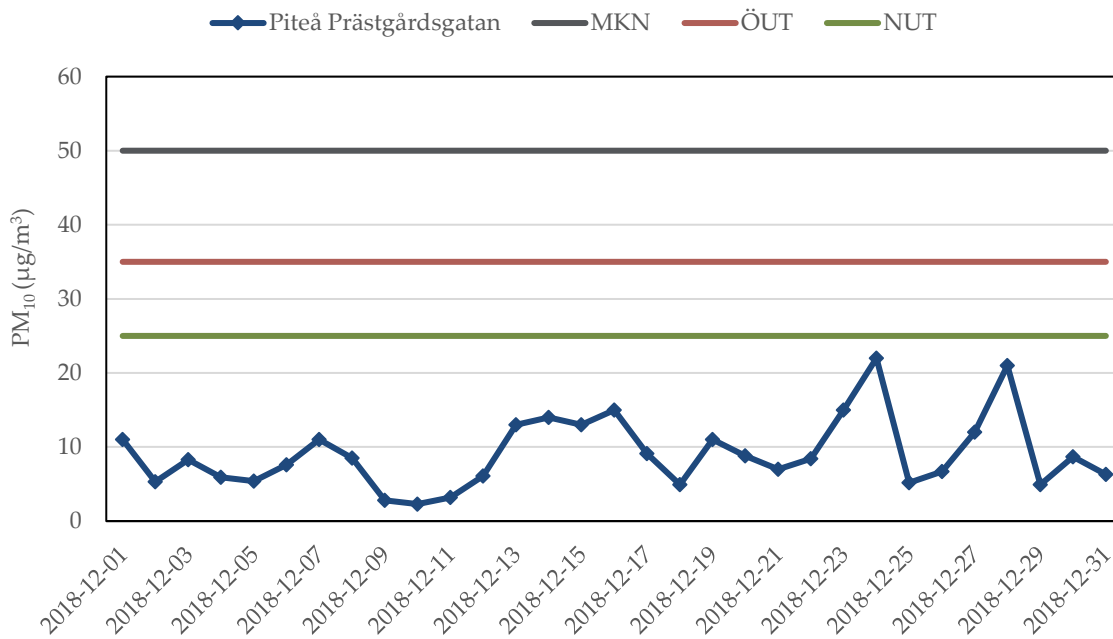
Det totala periodmedelvärdet från dygnsmätningarna av PM_{10} vid Prästgårdsgatan var $21 \mu\text{g}/\text{m}^3$, för perioden januari-maj var medelvärdet $24 \mu\text{g}/\text{m}^3$ och för december var medelvärdet $9.1 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Det högsta dygnsmedelvärdet under mätperioden uppmättes den 19 april och var $190 \mu\text{g}/\text{m}^3$, och den lägsta halten $1.7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ noterades den 26 februari.

Tabell 5 Månads och periodmedelvärden av PM_{10} ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) från dygnsmätningarna vid Prästgårdsgatan under januari – maj samt december 2018.

Period	Medelvärde ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
januari	7.9
februari	9.3
mars	8.0
april	59
maj	34
januari-maj	24
december	9.1
6-månadsmedelvärde	21



Figur 4 Resultat från dygnsmätningarna av PM₁₀ vid Prästgårdsgatan under januari – maj 2018. I figuren redovisas även MKN, ÖUT och NUT med avseende på dygnsmedelvärden, vilka får överskridas 35 gånger per kalenderår.



Figur 5 Resultat från dygnsmätningarna av PM₁₀ vid Prästgårdsgatan under december 2018. I figuren redovisas även MKN, ÖUT, NUT med avseende på dygnsmedelvärden, vilka får överskridas 35 gånger per kalenderår.

4.5 Jämförelse av NO₂-halter under åren 2004–2018

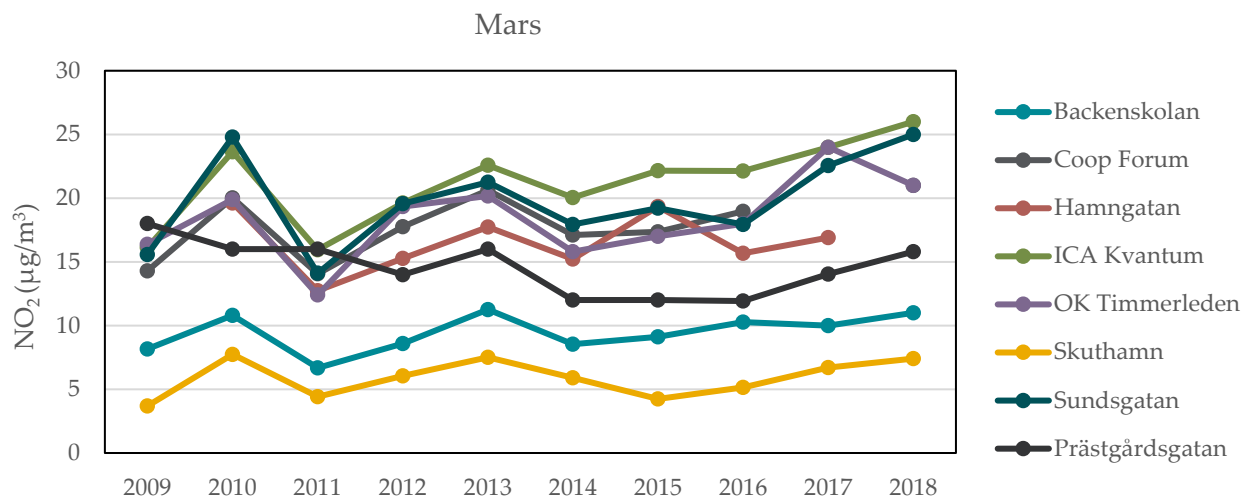
Mätningar av NO₂ har utförts i Piteå under flera år med start i december 2004. Mätperioderna har inte varit samma under alla år varför det inte är möjligt att jämföra halvårs- eller årsmedelvärden för hela tidsserien. I Tabell 6 framgår det under vilka månader mätningar har utförts sedan den första mätningen 2004. Åren 2005 - 2007 utfördes mätningar av NO₂ vid sju platser. Sedan 2008 har mätningarna kompletterats med ytterligare en plats (Backeskolan).

Dygnsmätningar har genomförts samtliga år vid Prästgårdsgatan, men under 2011 flyttades provpunkten till andra sidan gatan. De månadsvisa mätningarna har utförts vid Sundsgatan (Valdino), Backeskolan (med start 2008), Coop Forum (stormarknad), Rådhusstorget, Hamnplan (ICA Kvantum), Timmerleden (OK/Piteå såg) och Skuthamn. 2010 flyttades mätplatsen vid Rådhusstorget (urban bakgrund) till Hamngatan (gaturum) och från 2018 sker mätningarna vid Kyrkbrogatan istället för vid Hamngatan. Timmerleden var placerad vid OK under den först mätperioden (januari - mars) år 2013, men flyttades inför mätningarna i november och december samma år ca 250 m till Piteå såg. Eftersom platserna ligger nära varandra intill samma väg har de behandlats som en station vid jämförelsen av data under åren.

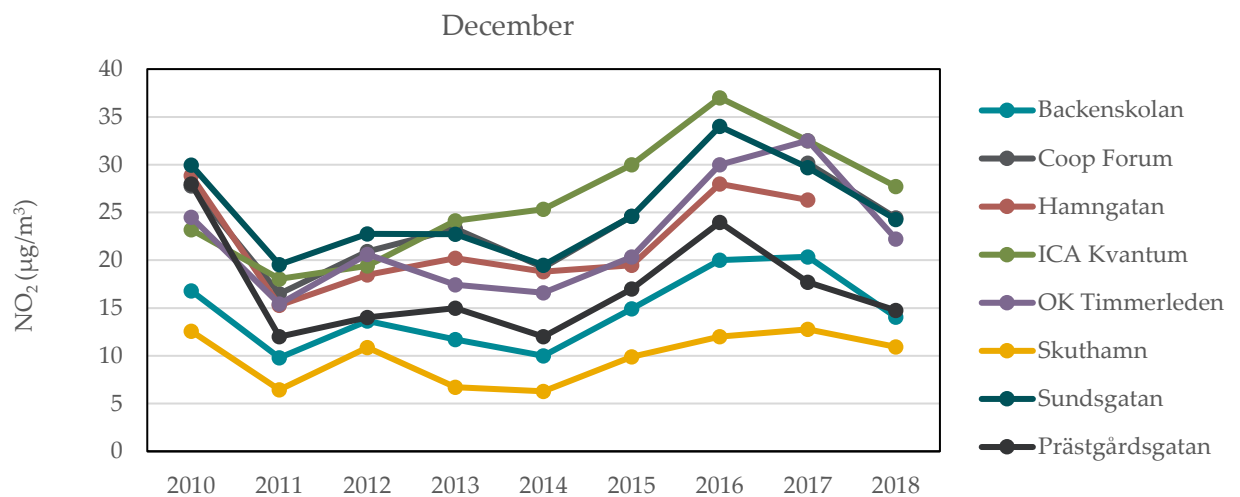
Tabell 6 Sammanställning över månadsvisa mätningar av NO₂ i Piteå. "X" markerar att mätningar utförts.

	-04	-05	-06	-07	-08	-09	-10	-11	-12	-13	-14	-15	-16	-17	-18
januari		X	X	X		X				X	X	X	X	X	X
februari		X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
mars		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
april				X	X	X	X	X	X		X			X	X
maj				X	X	X								X	X
juni				X		X									
juli															
augusti															
september															
oktober					X		X	X	X		X	X	X		
november					X		X	X	X	X	X	X	X		
december	X	X			X		X	X	X	X	X	X	X	X	X

I Figur 7 jämförs månadsmedelvärden för mars för de tio senaste åren. Mars månad är den månad som har mätts under flest år. Även december har en lång mätserie och i Figur 8, visas månadsmedelvärdena för december för de senaste nio åren. Det går inte att utskilja någon tydlig generell trend för NO₂-halterna under mars månad, men för de flesta stationerna har halterna ökat de senaste åren. Vid OK timmerleden var halterna lägre 2018 jämfört med 2017, men vid övriga stationer var halterna något högre 2018 jämfört med 2017. Halterna under december är generellt något högre jämfört med för mars månad. Men för månadsmedelvärdena i december har halterna istället minskat de senaste ett-två åren.



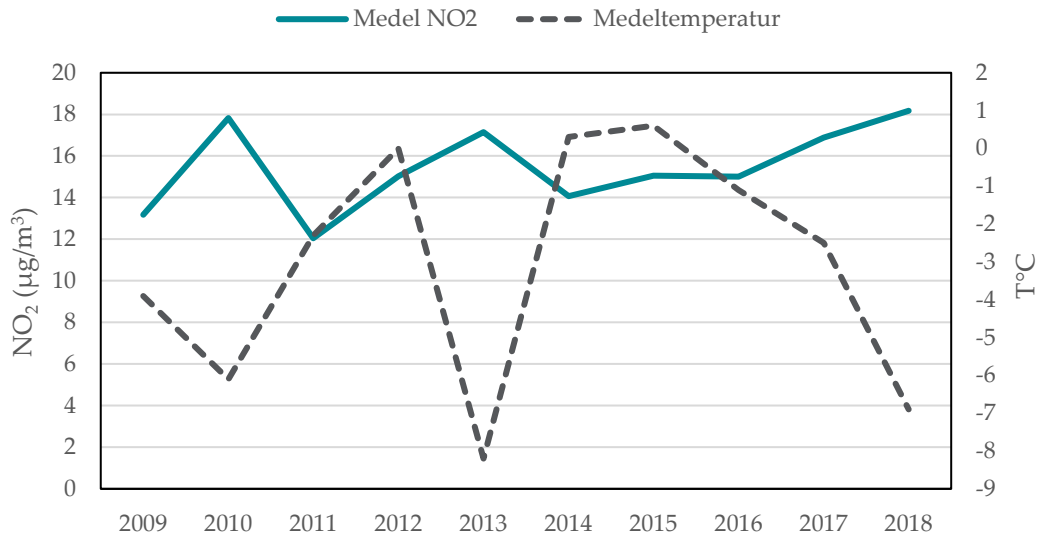
Figur 6 Årvis jämförelse av medelvärden av NO₂ för mars i Piteå under åren 2009 – 2018.



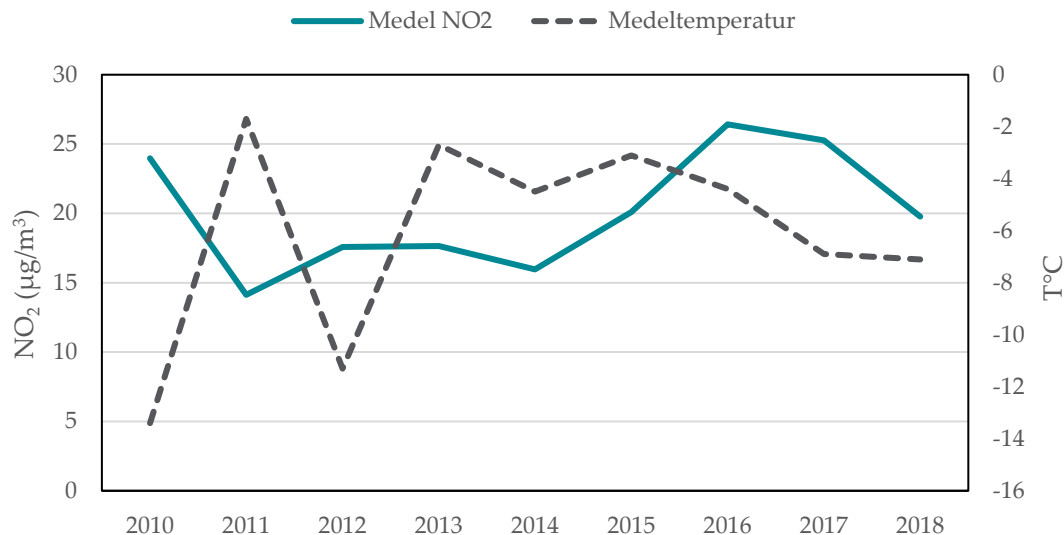
Figur 8 Årvis jämförelse av medelvärden av NO₂ för mars i Piteå under åren 2010 – 2018.

Förutom utsläppens storlek har även bland annat meteorologin påverkan på uppkomsten av luftföroreningshalter. Haltvariationerna av NO₂ mellan åren har till exempel en viss överensstämmelse med medeltemperaturen för samma period, se Figur 9 och 10 för månaderna mars respektive december.

Extra tydligt är detta för mars under åren 2010, 2013 och 2018 då temperaturen varit låg och halterna höga, se Figur 9. Låga temperaturer leder ofta till högre halter av NO₂, p.g.a. fler inversionstillfällen (tillfällen med dålig luftombländning), ökad uppvärmning och fler kallstarter av bilmotorer.



Figur 9 Månadsmedelvärden av NO₂ för mars månad för samtliga mätstationer för åren 2009–2018 jämfört med medeltemperaturen i Piteå för motsvarande period.



Figur 10 Månadsmedelvärden av NO₂ för december månad för samtliga mätstationer för åren 2010–2018 jämfört med medeltemperaturen i Piteå för motsvarande period.

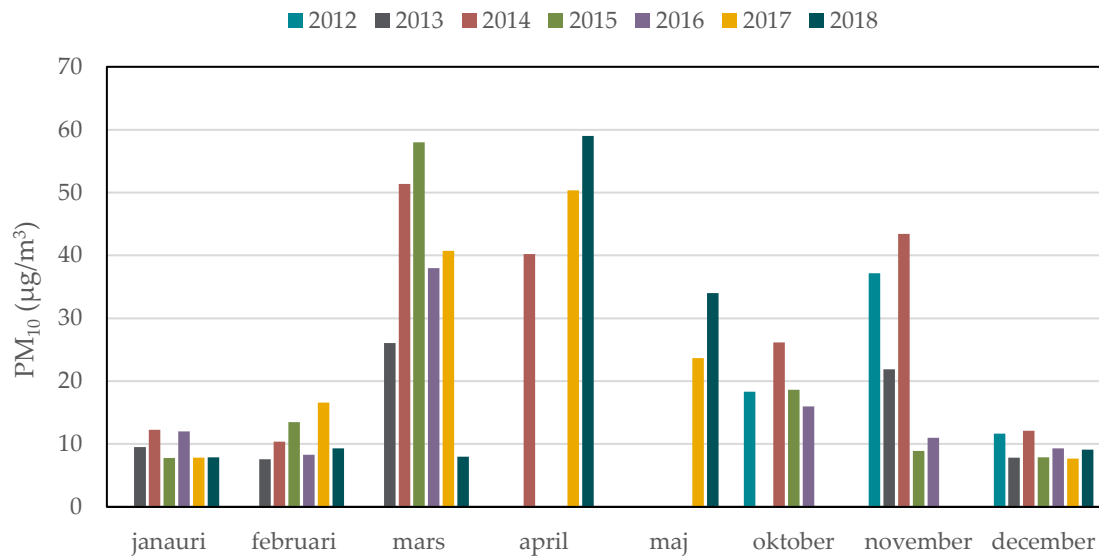
4.6 Jämförelse av PM₁₀-halter åren 2004–2018

Mätningar av PM₁₀ har utförts i Piteå under flera år med start i mars 2004. Mätperioderna har inte varit samma under alla år, varför det inte är möjligt att jämföra halvårsmedelvärden för hela tidsserien. I Tabell 7 framgår under vilka månader mätningar har utförts sedan den första mätningen 2004. Åren 2004 - 2009 utfördes mätningar av PM₁₀ i urban bakgrund (Rådhusstorget) för att sedan flyttas till gaturum (Prästgårdsgatan) med start under oktober 2012.

Tabell 7 Månadsvis sammanställning över dygnsvisa mätningar av PM₁₀ i Piteå. "X" markerar att mätningar utförts.

	-04	-05	-06	-07	-08	-09	-10	-11	-12	-13	-14	-15	-16	-17	-18
januari			X	X		X				X	X	X	X	X	X
februari		X	X	X		X				X	X	X	X	X	X
mars	X	X	X	X	X	X				X	X	X	X	X	X
april	X	X		X	X	X					X			X	X
maj	X	X		X	X	X								X	X
juni				X		X									
juli															
augusti															
september															
oktober					X				X		X	X	X		
november					X				X	X	X	X	X		
december		X			X				X	X	X	X	X	X	X

I Figur 11 jämförs månadsmedelvärden av PM₁₀ för 2018 med tidigare mätningar vid Prästgårdsgatan för respektive månader. Medelvärdena för hela perioden var högre under 2014 (28 µg/m³), 2017 (24 µg/m³) och 2018 (21 µg/m³) än 2013 (16 µg/m³), 2015 (19 µg/m³) och 2016 (16 µg/m³). En förklaring till de högre medelvärdena 2014, 2017 och 2018 är att mätningarna under dessa år även utförts under april månad då partikelhalterna varit höga. Under 2014 var även medelvärdet i november månad betydligt högre än året innan och efter. Under 2018 var medelvärdet för mars betydligt lägre än de övriga åren. En förklaring till det kan vara att det var kallare än normalt med mycket snö på marken (våta vägbanor) och relativt många nederbördsdagar vilket kan ge lägre partiklehalter.



Figur 11 Årvis jämförelse av månadsmedelvärden av PM₁₀ i Piteå för månaderna januari till maj och oktober till december 2012 - 2018.

Under några dygn i både mars och november månad och även under april 2017–2018 har det under flera år uppmätts mycket höga halter, över 100 µg/m³, av PM₁₀. Orsakerna till dessa mycket förhöjda halter i mars och november har sannolikt en lokal förklaring, vilket dock inte har kunnat bekräftas. Generellt är annars partikelhalterna normalt som högst under våren (april), på grund av liten nederbörd och därmed hög andel damning (resuspension).

5 Jämförelser med miljö kvalitetsnormer och miljö kvalitetsmål

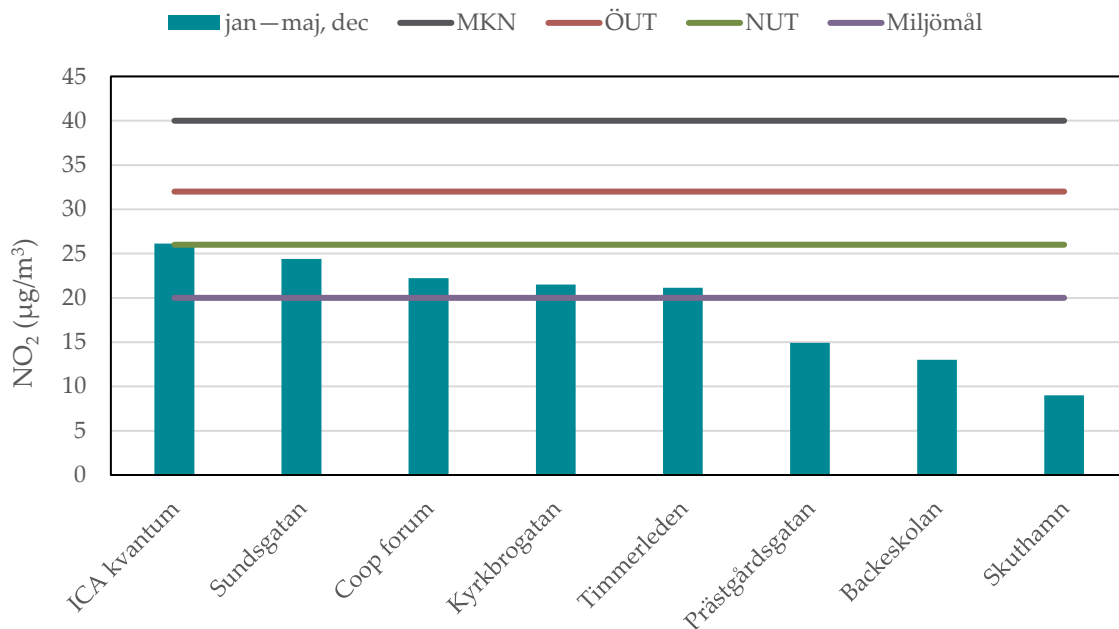
I detta kapitel diskuteras resultaten i relation till MKN, ÖUT, NUT och miljö kvalitetsmålens preciseringar (miljö mål). Enligt Naturvårdsverkets föreskrifter om kontroll av luftkvalitet (NFS 2016:9) ska mätningar utföras kontinuerligt då överskridanden av ÖUT riskeras. Mätningarna i Piteå uppfyller inte kraven för kontinuerliga mätningar eftersom de inte sker över ett helt kalenderår, men resultaten jämförs ändå här med MKN, ÖUT, NUT och miljö målet för att få en indikation på om eventuella överskridanden kan föreligga.

5.1 Jämförelser med miljö kvalitetsnormen och miljö kvalitetsmålets precisering för NO₂

I Figur 12 visas periodmedelvärdet från mätningarna av NO₂ under 2018 i jämförelse med MKN, utvärderingströsklarna och miljö målet för årsmedelhalter av NO₂. För mer information om MKN, utvärderingströsklar och miljö målet, se Bilaga 3.

Periodmedelvärdena för NO₂ var lägre än MKN och ÖUT för årsmedelvärdet, på samtliga platser under 2018. NUT tangerades vid ICA Kvantum, men vid övriga platser låg halterna även under NUT. Miljö målet (20 µg/m³) för årsmedelvärde överskreds vid fem av sju platser under 2018.

Eftersom halterna av NO₂ generellt är som högst under vinterhalvåret (oktober - mars) är det troligt att halterna för kalenderåret 2018 var något högre än här redovisat periodmedelvärde eftersom inga mätningar gjorts under oktober-november.



Figur 12 Periodmedelvärdet (januari - maj, december) av NO₂ vid de åtta mätplatserna i Piteå jämfört med MKN, ÖUT, NUT och miljö mål för kalenderår.

Enligt MKN för NO₂ får dygnsmedelvärdet av NO₂ endast överskrida 60 µg/m³ under 7 dygn per kalenderår. Som framgår av Figur 2, Figur 3 och Tabell 8 överskred inte dygnsmedelvärdet MKN vid något tillfälle under 2018. ÖUT och NUT för dygn, 48 respektive 36 µg/m³, får inte heller överskridas mer än 7 dygn per kalenderår. Haltnivån för ÖUT avseende dygnsmedelvärde överskreds under 3 dygn och NUT överskreds under 10 dygn. Därmed skedde överskridande av NUT under 2018. Dock finns det en viss risk att för överskridande av ÖUT mätningarna inte omfattar ett helt kalenderår.

Tabell 8 Sexmånadsmedelvärdet av NO₂ från dygnsprovtagningen vid Prästgårdsgatan, januari – 3 juni och december 2018, jämfört med MKN, ÖUT, NUT samt miljömål för NO₂ som dygnsmedelvärde.

	Prästgårdsgatan µg/m ³	MKN µg/m ³	ÖUT µg/m ³	NUT µg/m ³	Miljömål µg/m ³
Medelvärdet av NO ₂	15	40	32	26	20
Antal dygn >60 µg/m ³	0	7			
Antal dygn >48 µg/m ³	3		7		
Antal dygn >36 µg/m ³	10			7	

5.2 Jämförelse med MKN och miljö kvalitetsmålet för PM₁₀

I Tabell 9 presenteras det uppmätta medelvärdet för 2018 (januari – maj, december) av PM₁₀ vid Prästgårdsgatan tillsammans med MKN, ÖUT och NUT som års- och dygnsmedelvärde samt miljömålet för års- och dygnsmedelvärdet.

Det uppmätta periodmedelvärdet av PM₁₀ var 21 µg/m³ med avseende på årsmedelhalt överskreds därmed NUT och miljömålet under 2018. Under de perioder då mätningarna utfördes överskreds MKN med avseende på dygnsmedelvärde med 20 dygn, ÖUT respektive NUT överskreds 29 respektive 43 dygn jämfört med de tillåtna 35 dygnen, därmed så överskreds NUT under 2018. Det är svårt att bedöma huruvida MKN eller ÖUT överskreds under 2018 då inte mätningar utfördes under ett helt kalenderår. Med tanke på att partikelhalterna tidigare år varit höga i november månad så är det troligt att ÖUT överskreds med fler än 35 dygn under 2018.

Tabell 9 Sexmånadersmedelvärdet av PM₁₀ vid Prästgårdsgatan från dygnsprovtagningen, 1 januari – 3 juni och december 2018, jämfört med MKN för PM₁₀ som års- och dygnsmedelvärde, ÖUT och NUT samt miljömålet.

	Prästgårdsgatan µg/m ³	MKN µg/m ³	ÖUT µg/m ³	NUT µg/m ³	Miljömål µg/m ³
Periodmedelvärde	21	40	28	20	15
Antal dygn >50 µg/m ³	20	35			
Antal dygn >35 µg/m ³	29		35		
Antal dygn >25 µg/m ³	40			35	
Antal dygn >30 µg/m ³ (miljömål)	37				35

6 Referenser

DS 2012:13 Regeringskansliet. Svenska miljömål – preciseringar av miljö kvalitetsmålen och en första uppsättning etappmål.

Gustafsson, M. & Persson, K. (2014). Mätningar av kvävedioxid och partiklar i luft i Piteå under 2013. IVL-rapport U 4696.

Jerksjö, M. & Persson, K., 2009. Mätningar av kvävedioxid och partiklar i Piteå under mars-maj och oktober-december 2008. IVL-rapport U 2547.

Jerksjö, M. & Persson, K., 2012. Mätningar av kvävedioxid och partiklar i Piteå under januari-mars och oktober-december 2010. IVL-rapport U 3200.

NFS 2013:11 Naturvårdsverkets föreskrifter om kontroll av luftkvalitet, Naturvårdsverket.

Persson (2007). Mätningar av kvävedioxid (NO₂) och partiklar (PM₁₀) i Piteå under januari-juni 2007. IVL-rapport U 1268.

Persson (2009). Mätningar av kvävedioxid och partiklar i Piteå under 2009. IVL-rapport U 2480.

SFS 2010:477, Luftkvalitetsförordning, Miljödepartementet.

Steen, E. & Persson, K. (2006). Mätningar av kvävedioxid, partiklar och lättflyktiga kolväten i Piteå under december 2005 – mars 2006. IVL-rapport U 1694.

Svensson, A. & Persson, K. (2004). Mätningar av kvävedioxid och partiklar i Piteå under januari – maj 2004. IVL-rapport U 1010.

Tang, L. & Persson, K. (2013). Mätningar av kvävedioxid och partiklar i luft i Piteå under 2012. IVL-rapport U 4225.

Mawdsley I. & Persson, K. (2015). Mätningar av kvävedioxid och partiklar i luft i Piteå under 2014. IVL-rapport U 5226.

Fredricsson M. & Persson, K. (2016). Mätningar av kvävedioxid och partiklar i luft i Piteå under 2015. IVL-rapport U 5634.

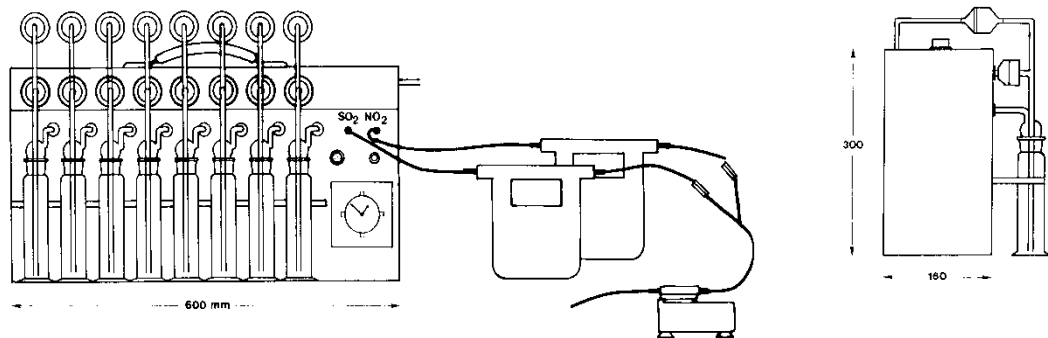
Fredricsson M. (2017). Mätningar av kvävedioxid och partiklar i luft i Piteå under 2016. IVL-rapport U 5786

Fredricsson M. (2018). Mätningar av kvävedioxid och partiklar i luft i Piteå under 2017. IVL-rapport U xxxx

Bilaga 1. Mätmetoder

Dygnsmedelvärdet av kvävedioxid (NO₂)

Provtagningen genomförs med en, vid IVL framtagna, halvautomatisk dygnsprovtagare utrustad med åtta provtagningskanaler. Varje kanal består av en filterhållare med filter för avskiljning av sot följt av ett impregnerat och sintrat glasfilter för kemisorption av NO₂. Veckoprovvolymerna kontrolleras med gasmätare placerad mellan NO₂-filtret och kapillärröret. Provtagarens utformning framgår av Figur B1.1 nedan.



Figur B1.1 Provtagaren för NO₂ sedd framifrån och från sidan.

Provtagaren är försedd med tidsstyrning, inställd så att varje kanal exponeras under 24 timmar med växling klockan 00:00. Varje prov motsvarar således ett kalenderdygn.

Analysmetod

Filtret lakas med avjoniserat vatten och analys av lösningen görs med FIA (Flow Injector Analysis), som är en automatiserad spektrofotometrisk metod.

Mätosäkerhet för provtagning + analys

Mätosäkerheten för provtagningsmetoden inklusive osäkerheter i analysen av proverna är tio procent av rapporterat värde.

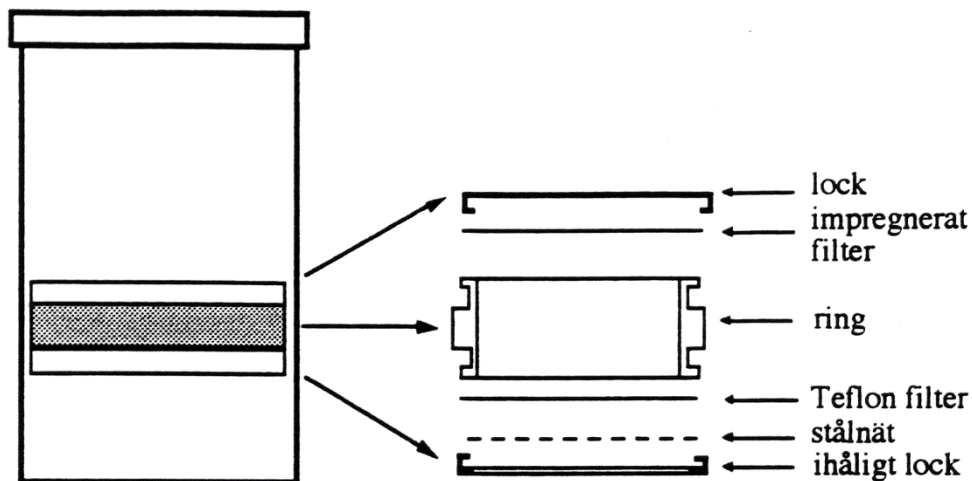
Kvävedioxid NO₂ – diffusiv mätning

Användningsområden

Den diffusiva (passiva) mätmetoden för NO₂ är utprovad och validerad för mätningar i ett flertal miljöer, vilket gör den lämplig som metod vid bestämning av långtidsmedelvärden för NO₂ i de flesta miljöer. Metoden kan också användas som personburen provtagare vid exponeringsmätningar.

Metodbeskrivning

Provtagningsprincipen för diffusionsprovtagare är baserad på molekylär diffusion. Eftersom det ämne som mäts (i det här fallet NO₂) effektivt tas upp av adsorbenten i provtagaren uppstår en koncentrationsgradient av ämnet mellan adsorbenten och omgivande luft. Detta ger upphov till ett massflöde av NO₂ till provtagaren. Massflödets storlek beror av provtagarens geometri, omgivningshalten samt diffusionskoefficienten, som är en specifik parameter för varje ämne. För att skydda provtagaren för starka vindar som kan påverka massflödet inuti provtagaren skyddas inloppet med ett tunt poröst membran, se Figur B1.2.



Figur B1.2 Diffusionsprovtagare med förvaringsburk.

Mätosäkerhet för provtagning + analys

Mätosäkerheten för provtagningsmetoden inklusive osäkerheter i analysen av proverna är \pm tio procent av rapporterat värde.

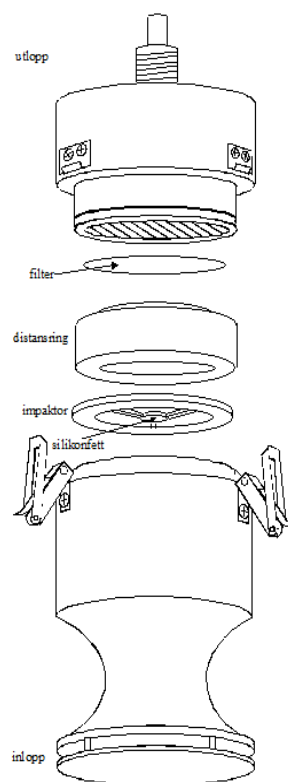
Provtagning av partiklar i utomhusluft på filter

Tillämpningsområde

Provtagningsmetoden används för bestämning av partikelhalt (PM_{10}) i luft. Provtagarna har genomgått tester i enlighet med de krav som ställs inom EU:s standardiseringskommitté. Jämförande mätningar som har gjorts mellan IVL:s PM_{10} -provtagare och den EU-godkända lågvolymprovtagaren, KleinfILTERgerät, visar på god överensstämmelse.

Princip

Luft sugas med konstant flöde igenom ett provtagningshuvud, där ett filter är monterat, se Figur B1.3. Filtret samlar upp partiklarna. Huvudets inlopp, luftflödet samt en impaktor, monterad före filtret, ger den bestämda partikelfraktionen, PM_{10} .



Figur B1.3 Provtagare för PM_{10} .

Vägning och utskick av provtagningsfilter

Vägning av provtagningsfilter sker vid IVL:s laboratorium, före och efter provtagning. Vägningen utförs i ett konditionerat vågrum (fukt och temperatur) och på en våg med en upplösning på 1 μg .

Bilaga 2. Resultatbilaga

Tabell B2.1 Dygnsmedelvärden av NO₂ vid Prästgårdsgatan i Piteå januari-maj, december 2018

Datum	NO ₂ µg/m ³	Datum	NO ₂ µg/m ³	Datum	NO ₂ µg/m ³	Datum	NO ₂ µg/m ³
2018-01-01	7	2018-02-17	11	2018-04-05	18	2018-05-22	7
2018-01-02	10	2018-02-18	7	2018-04-06	7	2018-05-23	5
2018-01-03	34	2018-02-19	19	2018-04-07	11	2018-05-24	9
2018-01-04	26	2018-02-20	18	2018-04-08	6	2018-05-25	17
2018-01-05	5	2018-02-21	38	2018-04-09	9	2018-05-26	4
2018-01-06	4	2018-02-22	40	2018-04-10	21	2018-05-27	4
2018-01-07	16	2018-02-23	25	2018-04-11	29	2018-05-28	8
2018-01-08	32	2018-02-24	16	2018-04-12	29	2018-05-29	8
2018-01-09	38	2018-02-25	6	2018-04-13	15	2018-05-30	4
2018-01-10	52	2018-02-26	6	2018-04-14	17	2018-05-31	6
2018-01-11	24	2018-02-27	24	2018-04-15	20	2018-06-01	7
2018-01-12	46	2018-02-28	50	2018-04-16	32	2018-06-02	3
2018-01-13	24	2018-03-01	51	2018-04-17	28	2018-06-03	3
2018-01-14	5	2018-03-02	26	2018-04-18	36	2018-12-01	4
2018-01-15	4	2018-03-03	6	2018-04-19	12	2018-12-02	3
2018-01-16	8	2018-03-04	9	2018-04-20	15	2018-12-03	6
2018-01-17	11	2018-03-05	23	2018-04-21	7	2018-12-04	6
2018-01-18	12	2018-03-06	11	2018-04-22	6	2018-12-05	10
2018-01-19	9	2018-03-07	10	2018-04-23	10	2018-12-06	26
2018-01-20	5	2018-03-08	12	2018-04-24	12	2018-12-07	25
2018-01-21	4	2018-03-09	7	2018-04-25	14	2018-12-08	8
2018-01-22	11	2018-03-10	9	2018-04-26	14	2018-12-09	9
2018-01-23	29	2018-03-11	26	2018-04-27	13	2018-12-10	3
2018-01-24	19	2018-03-12	29	2018-04-28	16	2018-12-11	10
2018-01-25	26	2018-03-13	6	2018-04-29	7	2018-12-12	26
2018-01-26	48	2018-03-14	4	2018-04-30	7	2018-12-13	23
2018-01-27	42	2018-03-15	15	2018-05-01	3	2018-12-14	28
2018-01-28	4	2018-03-16	19	2018-05-02	6	2018-12-15	15
2018-01-29	7	2018-03-17	20	2018-05-03	9	2018-12-16	19
2018-01-30	18	2018-03-18	6	2018-05-04	6	2018-12-17	21
2018-01-31	13	2018-03-19	8	2018-05-05	0	2018-12-18	5
2018-02-01	6	2018-03-20	14	2018-05-06	8	2018-12-19	12
2018-02-02	7	2018-03-21	24	2018-05-07	11	2018-12-20	9
2018-02-03	10	2018-03-22	7	2018-05-08	9	2018-12-21	12
2018-02-04	25	2018-03-23	22	2018-05-09	9	2018-12-22	6
2018-02-05	39	2018-03-24	8	2018-05-10	6	2018-12-23	17
2018-02-06	23	2018-03-25	7	2018-05-11	11	2018-12-24	18
2018-02-07	33	2018-03-26	13	2018-05-12	8	2018-12-25	10
2018-02-08	18	2018-03-27	21	2018-05-13	5	2018-12-26	27
2018-02-09	8	2018-03-28	26	2018-05-14	13	2018-12-27	32
2018-02-10	7	2018-03-29	24	2018-05-15	13	2018-12-28	32
2018-02-11	6	2018-03-30	11	2018-05-16	10	2018-12-29	12
2018-02-12	9	2018-03-31	16	2018-05-17	4	2018-12-30	22
2018-02-13	9	2018-04-01	9	2018-05-18	6	2018-12-31	3
2018-02-14	9	2018-04-02	3	2018-05-19	6		
2018-02-15	11	2018-04-03	9	2018-05-20	4		
2018-02-16	15	2018-04-04	21	2018-05-21	10		

Tabell B2.2 Månadsmätningar av NO₂ vid Prästgårdsgatan i Piteå januari-maj och december 2018.

Station	Månad	NO ₂ µg/m ³
Backenskolan	januari	20
	februari	18
	mars	11
	april	11
	maj	4
	december	14
Coop Forum	januari	31
	februari	27
	mars	21
	april	22
	maj	8
	december	24
Kyrkbrogatan	januari	26
	februari	23
	mars	16
	april	-
	maj	-
	december	21
ICA Kvantum	januari	33
	februari	33
	mars	26
	april	26
	maj	11
	december	28
OK Timmerleden	januari	27
	februari	25
	mars	21
	april	22
	maj	10
	december	22
Skuthamn	januari	14
	februari	13
	mars	7
	april	6
	maj	3
	december	11
Sundsgatan	januari	34
	februari	30
	mars	25
	april	22
	maj	11
	december	24

Tabell B2.3 Dygnsmedelvärden av PM₁₀ vid Prästgårdsgatan i Piteå januari-maj och december 2018.

Datum	PM ₁₀ µg/m ³	Datum	PM ₁₀ µg/m ³	Datum	PM ₁₀ µg/m ³	Datum	PM ₁₀ µg/m ³
2018-01-02	7.4	2018-02-17	13	2018-04-04	35	2018-05-20	17
2018-01-03	7.3	2018-02-18	9.9	2018-04-05	8.6	2018-05-21	37
2018-01-04	5.6	2018-02-19	12	2018-04-06	3.1	2018-05-22	35
2018-01-05	4.1	2018-02-20	12	2018-04-07	15	2018-05-23	16
2018-01-06	4.9	2018-02-21	21	2018-04-08	28	2018-05-24	24
2018-01-07	2.9	2018-02-22	18	2018-04-09	35	2018-05-25	42
2018-01-08	4.9	2018-02-23	9.6	2018-04-10	70	2018-05-26	17
2018-01-09	6.7	2018-02-24	11	2018-04-11	85	2018-05-27	17
2018-01-10	14	2018-02-25	3.6	2018-04-12	78	2018-05-28	40
2018-01-11	8.6	2018-02-26	1.7	2018-04-13	64	2018-05-29	
2018-01-12	17	2018-02-27	15	2018-04-14	33	2018-05-30	10
2018-01-13	15	2018-02-28	32	2018-04-15	57	2018-05-31	35
2018-01-14	4.7	2018-03-01	15	2018-04-16	130	2018-06-01	19
2018-01-15	8.2	2018-03-02	6.1	2018-04-17	120	2018-06-02	8.4
2018-01-16	13	2018-03-03	4.6	2018-04-18	190	2018-06-03	14
2018-01-17	9.2	2018-03-04	3.8	2018-04-19	78	2018-12-01	11
2018-01-18	8	2018-03-05	6	2018-04-20	50	2018-12-02	5.3
2018-01-19	4.5	2018-03-06	7.2	2018-04-21	19	2018-12-03	8.3
2018-01-20	8.5	2018-03-07	5	2018-04-22	46	2018-12-04	5.9
2018-01-21	6.1	2018-03-08	6.8	2018-04-23	49	2018-12-05	5.4
2018-01-22	6.2	2018-03-09	6.2	2018-04-24	5.8	2018-12-06	7.6
2018-01-23	9.7	2018-03-10	7.4	2018-04-25	130	2018-12-07	11
2018-01-24	6	2018-03-11	8.7	2018-04-26	130	2018-12-08	8.5
2018-01-25	5.3	2018-03-12	15	2018-04-27	130	2018-12-09	2.8
2018-01-26	16	2018-03-13	5.4	2018-04-28	86	2018-12-10	2.3
2018-01-27	11	2018-03-14	3.4	2018-04-29	40	2018-12-11	3.2
2018-01-28	4.6	2018-03-15	4.1	2018-04-30	26	2018-12-12	6.1
2018-01-29	3.4	2018-03-16	2	2018-05-01	17	2018-12-13	13
2018-01-30	6	2018-03-17	9.1	2018-05-02	4.3	2018-12-14	14
2018-01-31	5.6	2018-03-18	6.9	2018-05-03	25	2018-12-15	13
2018-02-01	3.6	2018-03-19	5.4	2018-05-04	4.6	2018-12-16	15
2018-02-02	3.3	2018-03-20	11	2018-05-05	69	2018-12-17	9.1
2018-02-03	3.4	2018-03-21	4.7	2018-05-06	64	2018-12-18	4.9
2018-02-04	7.3	2018-03-22	3.3	2018-05-07	66	2018-12-19	11
2018-02-05	18	2018-03-23	14	2018-05-08	49	2018-12-20	8.8
2018-02-06	9	2018-03-24	5.3	2018-05-09	83	2018-12-21	7
2018-02-07	8.1	2018-03-25	4.2	2018-05-10	30	2018-12-22	8.4
2018-02-08	8.4	2018-03-26	7.2	2018-05-11	49	2018-12-23	15
2018-02-09	13	2018-03-27	8.9	2018-05-12	32	2018-12-24	22
2018-02-10	7.3	2018-03-28	6	2018-05-13	32	2018-12-25	5.2
2018-02-11	6.5	2018-03-29	6.5	2018-05-14	60	2018-12-26	6.7
2018-02-12	10	2018-03-30	8.7	2018-05-15	63	2018-12-27	12
2018-02-13	9.7	2018-03-31	17	2018-05-16	72	2018-12-28	21
2018-02-14	3.6	2018-04-01	12	2018-05-17	20	2018-12-29	4.9
2018-02-15	7.2	2018-04-02	6.4	2018-05-18	19	2018-12-30	8.7
2018-02-16	9.7	2018-04-03	20	2018-05-19	18	2018-12-31	6.3

Bilaga 3. Miljökvalitetsnormer och miljömål gällande NO₂ och PM₁₀

Regeringens förordning om miljökvalitetsnormer för luft (MKN) trädde i kraft den 1 januari 1999. Förordningen (SFS 2010:477), inbegriper förekomst och halt i luft av NO₂, SO₂, partiklar (PM₁₀ och PM_{2.5}), bensen, kolmonoxid (CO), ozon (O₃), metallerna arsenik (As), kadmium (Cd), bly (Pb) och nickel (Ni) samt benso(a)pyren. MKN baseras på helår. I Tabell B3:1, B3:2 samt B3:3 presenteras gällande MKN respektive övre- och nedre utvärderingströsklar (ÖUT respektive NUT) för NO₂ och PM₁₀.

Tabell B3:1 Miljökvalitetsnorm för NO₂ i utomhusluft, värden som inte får överskridas.

Medelvärdestid	Värde	Anmärkning
1 timme	90 µg/m ³	Värdet får inte överskridas mer än 175 timmar per år (98-percentil)
1 dygn	60 µg/m ³	Värdet får inte överskridas mer än 7 dygn per år (98-percentil)
1 år	40 µg/m ³	aritmetiskt medelvärde
För skydd av vegetation:		
Medelvärdestid	Värde	Anmärkning
1 år	30 µg/m ³	aritmetiskt medelvärde av NO _x

Tabell B3:2 Miljökvalitetsnormer för PM₁₀ i utomhusluft, värden som inte får överskridas.

För skydd av människors hälsa:		
Medelvärdestid	Värde	Anmärkning
1 dygn	50 µg/m ³	Värdet får inte överskridas mer än 35 dygn per år (90-percentil)
1 år	40 µg/m ³	aritmetiskt medelvärde

Av förordningen framgår att kommunerna ska kontrollera att miljökvalitetsnormerna uppfylls och att kontrollen kan ske genom mätningar, beräkningar eller annan uppföljning. I orter med >250 000 invånare skall kontrollen för samtliga medelvärdestider och parametrar ske genom mätning. I andra områden ska kontrollen ske genom mätning så snart det kan antas att en miljökvalitetsnorm överskrids. Det gäller även om halten överskrider ÖUT, se Tabell B3:3. Vid haltnivåer mellan den ÖUT och NUT kan kontrollen ske genom en kombination av mätning och beräkning. Om den nedre utvärderingströskeln understigs är det tillräckligt att kontrollen sker genom beräkning och/eller objektiv uppskattning.

Tabell B3:3 Utvärderingströsklar för NO₂ och PM₁₀

	Period	Utvärderingströsklar	
		Nedre (NUT)	Övre (ÖUT)
NO ₂	1 timme*	60 % (54 µg/m ³)	80 % (72 µg/m ³)
	1 dygn*	60 % (36 ")	80 % (48 ")
	1 år	65 % (26 ")	80 % (32 ")
	1 år (vegetation)	65 % (19.5 µg/m ³)	80 % (24 µg/m ³)
PM ₁₀	dygn	50 % (25 µg/m ³)	70 % (35 µg/m ³)
	1 år	50 % (20 µg/m ³)	70 % (28 µg/m ³)

För att kunna styra utvecklingen på längre sikt har riksdagen även infört miljö kvalitetsmålets precisering (miljömål) för flera luftföroreningar, se Tabell B3:4. Miljömålen innebär i flera fall mera långtgående krav än miljö kvalitetsnormerna. Detta för att normerna ses som styrmedel för att uppnå miljömålen. Miljömål är till skillnad från miljö kvalitetsnormerna inte kopplade till lagstiftningen och innebär inte heller juridiska krav på att kommunerna skall övervaka.

Tabell B3:4 Preciseringar till miljö kvalitetsmål enligt svenska miljömål – preciseringar av miljö kvalitetsmålen och en första uppsättning etappmål (DS 2012:13, Regeringskansliet).

Komponent	Precisering
Kvävedioxid	20 µg/m ³ som årsmedelvärde
	60 µg/m ³ som timmedelvärde får överskridas max 175 timmar/år
Partiklar (PM ₁₀)	15 µg/m ³ som årsmedelvärde
	30 µg/m ³ som dygnsmedelvärde, får överskridas max 35 dygn.

