



Nr U 5962
Maj 2018

Mätningar av kvävedioxid och partiklar i luft i Piteå under 2017

På uppdrag av Piteå kommun

Malin Fredricsson



Författare: Malin Fredricsson
På uppdrag av: Piteå kommun
Fotograf: Jenny Grannas
Rapportnummer U 5962

© IVL Svenska Miljöinstitutet 2018
IVL Svenska Miljöinstitutet AB, Box 210 60, 100 31 Stockholm
Tel 010-788 65 00 // 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	11
4.5 Jämförelse av NO ₂ -halter åren 2004-2017	12
4.6 Jämförelse av PM ₁₀ -halter åren 2004-2017	15
5 Jämförelser med miljö kvalitetsnormer och miljö kvalitetsmål.....	17
5.1 Jämförelser med miljö kvalitetsnormerna och miljö kvalitetsmålets preciseringar för NO ₂	17
5.2 Jämförelse med MKN och miljö kvalitetsmålet för PM ₁₀	19
6 Referenser	20
Bilaga 1. Mätmetoder.....	21
Bilaga 2. Resultatbilaga.....	24
Bilaga 3. Miljö kvalitetsnormer och miljö mål gällande NO ₂ och PM ₁₀	27

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 – 29 maj samt 12 december– 31 december 2017. 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, Hamngatan, Timmerleden (Piteå såg), Hamnplan (ICA Kvantum) och Skuthamn. Alla mätstationer var placerade i gaturumsmiljö.

Varken miljö kvalitetsnormen (MKN) eller de övre och nedre utvärderingströsklarna (ÖUT, NUT)) överskreds med avseende på årsmedelvärdet av NO₂. Däremot överskreds miljö kvalitetsmålets precisering (miljömål) vid två stationer, Hamnplan och Sundsgatan. Det gjordes inga mätningar under oktober-november och halva december och eftersom halterna av NO₂ generellt är som högst under vinterhalvåret (oktober - mars) är det troligt att halterna för kalenderåret 2017 var något högre än periodmedelvärdet.

Resultatet från Prästgårdsgatan visar att NUT för NO₂ som dygnsmedelvärde överskreds under fem dygn jämfört med 7 tillåtna dygn. Därmed skedde inga överträddanden under 2017, men det är svårt att dra en definitiv slutsats avseende överträdelser eller ej eftersom mätningarna inte omfattar ett helt kalenderår.

Periodmedelvärdet av PM₁₀ överskred NUT och miljömålet med avseende på år. Hålnivåerna för NUT, ÖUT och MKN för PM₁₀ överskreds med 43, 33 respektive 20 dygn jämfört med tillåtna 35 dygn. Det är svårt att bedöma huruvida MKN eller ÖUT överskreds under 2017 då inte mätningar utfördes under ett helt kalenderår, men med tanke på att partikelhalterna tidigare år varit höga i november månad så är det mycket troligt att ÖUT överskreds med fler än 35 dygn under 2017.

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 – 29 maj och 12 december– 31 december 2017. Dygnsvisa mätningar av NO₂ och PM₁₀ utfördes i gaturum på Prästgårdsgatan i centrala Piteå. Utöver de dygnsvisa mätningarna utfördes även månadsvisa mätningar av NO₂ på ytterligare sju olika platser i Piteå, alla i gaturumsmiljö. I denna rapport redovisas resultaten från dessa mätningar.

Mätningar av NO₂ i gaturum i Piteå har utförts årligen under ca 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.

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 2017 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) 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.

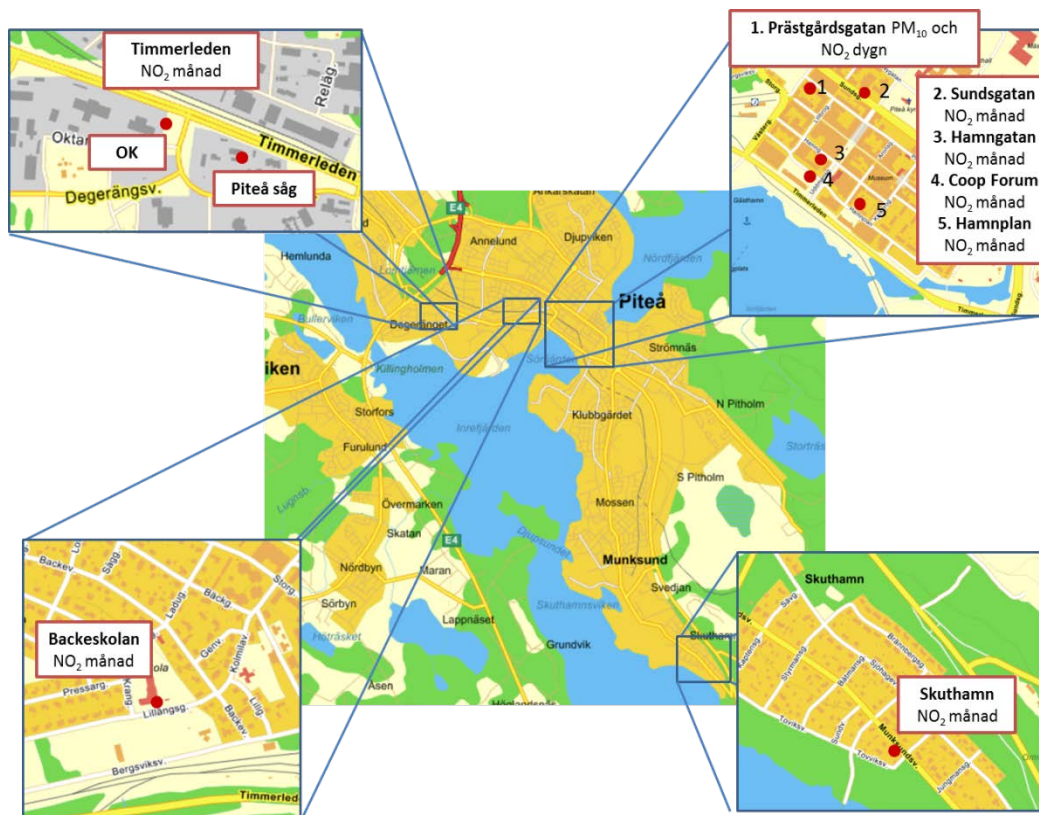
2 Omfattning och mätplacering

Dygnsvisa mätningar av NO₂ och PM₁₀ utfördes under perioderna 1 januari – 28 maj samt 12 december 31 december 2017 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 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 2017.

Station	Typ av mätning	Stationstyp	N-koordinat (SWEREF99)	E-koordinat (SWEREF99)
Sundsgatan	Gaturum	NO ₂ -månad	7259522	801452
Backeskolan	Gaturum	NO ₂ -månad	7259449	800599
Coop Forum	Gaturum	NO ₂ -månad	7259169	801424
Hamngatan	Gaturum	NO ₂ -månad	7259275	801389
Hamnplan (ICA Kvantum)	Gaturum	NO ₂ -månad	7259105	801481
Timmerleden (Piteå såg)	Gaturum	NO ₂ -månad	7259212	799786
Skuthamn	Gaturum	NO ₂ -månad	7254067	804254
Prästgårdsgatan	Gaturum	NO ₂ -dygn PM ₁₀ -dygn	7259419	801478


Figur 1 Mätstationer i Piteå 2017.

3 Utförande

IVL utförde installation och översyn av mätutrustningen för dygnsprovtagning av NO₂ och PM₁₀ samt analyserade 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 på 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 2017 på Prästgårdsgatan pågick från 1 januari till 29 maj, tanken var sedan att mäta under hela december månad men mätningarna startades upp först den 12 december. Tillsammans motsvarade det för de båda mätperioderna 168 dygn. För NO₂ var 165 dygnsmedelvärden godkända, och datatillgängligheten för NO₂ var därmed 98 procent. För PM₁₀ var 167 dygn av de 168 mätta dyggen godkända, motsvarande en datatillgänglighet på 99 procent, se Tabell 2.

För månadsmätningarna av NO₂ erhöles 100 procent datatillgänglighet vid fem av stationerna. Vid Skuthamn uteblev mätning i februari och därmed blev datatillgängligheten för den stationen 83 procent. Vid Coop Forum uteblev mätningen i början av året, pga. att provtagarna plockades ner och försvann, fullständig mätning genomfördes endast två månader, maj och december, datatillgängligheten blev därför endast 33 procent.

Lägsta godtagbara datafångst enligt föreskrifterna är 90 procent, vilket 2017 uppfylldes för dygnsmätningarna och fem av sju stationerna för NO₂ som månadsmedelvärde, dock så gäller detta egentligen för mätningar i ett helt kalenderår.

Tabell 2 Datatillgänglighet vid mätning av NO₂ och PM₁₀ i Piteå 2017.

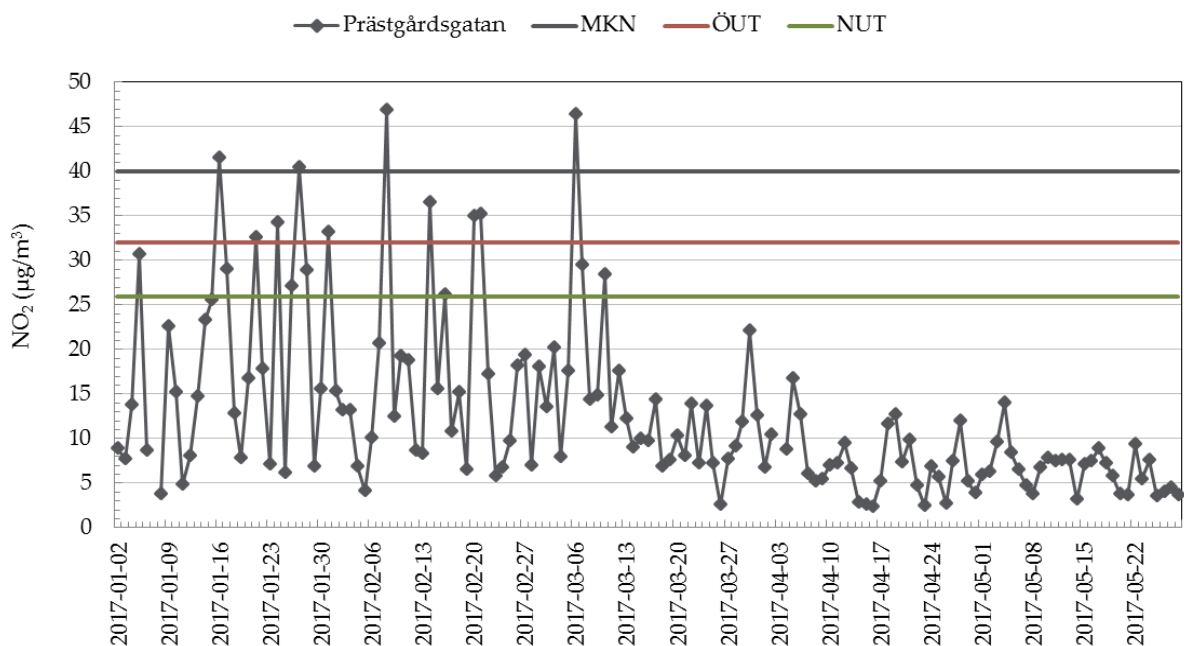
Mätning	Tillgänglighet
Månadsmätningar av NO ₂ vid Sundsgatan	100 %
Månadsmätningar av NO ₂ vid Backeskolan	100 %
Månadsmätningar av NO ₂ vid Coop Forum	33 %
Månadsmätningar av NO ₂ vid Hamngatan	100 %
Månadsmätningar av NO ₂ vid Hamnplan	100 %
Månadsmätningar av NO ₂ vid Timmerleden	100 %
Månadsmätningar av NO ₂ vid Skuthamn	83 %
Dygnsmätningar av NO ₂	98 %
Dygnsmätningar av PM ₁₀	99 %

4.2 Dygnsmedelvärden av NO₂

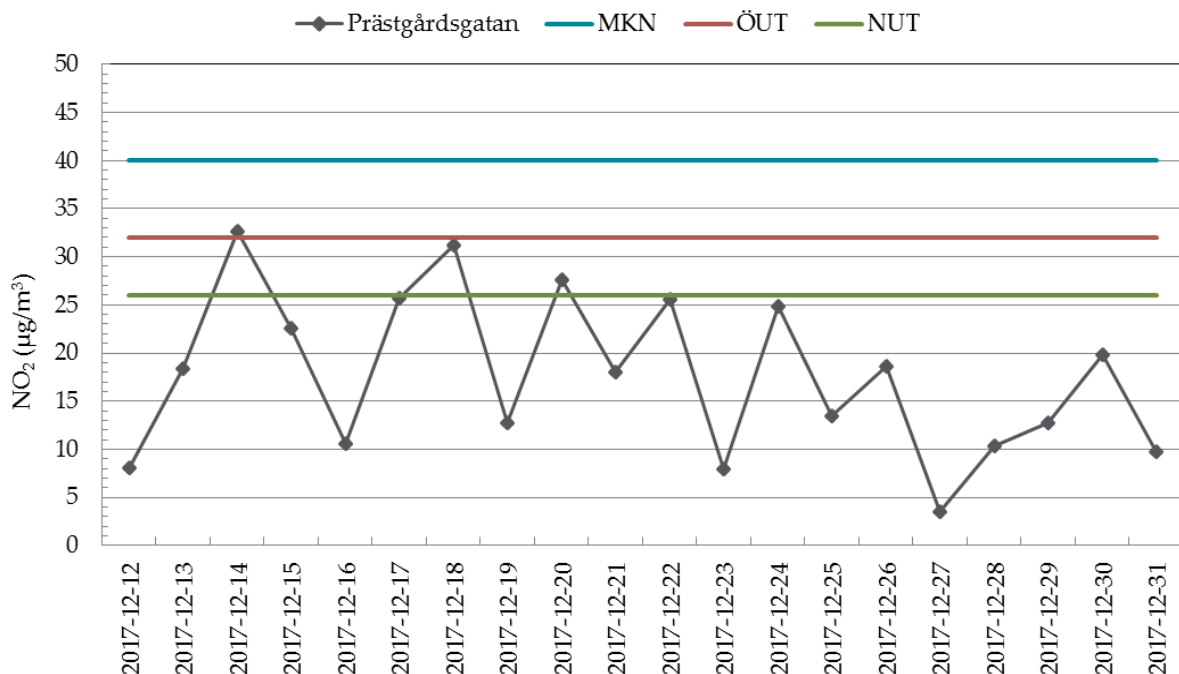
Dygnsmedelvärden av NO₂ uppmätta under 2017 på Prästgårdsgatan för perioderna januari-maj och 12 – 31 december redovisas i Figur 2 och Figur 3. Medelvärdet för perioden januari – maj var 13 µg/m³ och medelvärdet för perioden i december var 18 µg/m³. Lägsta halten, 2,3 µg/m³, uppmättes den 16 april och högsta halten, 47 µg/m³, uppmättes den 8 februari.

Tabell 3 Periodmedelvärden av NO₂ (µg/m³) från dygnsmätningarna på Prästgårdsgatan under januari - maj samt december 2017.

Period	Medelvärde (µg/m ³)
januari-maj	13
12-31 december	18
6-månadsmedelvärde	13



Figur 2 Resultat från dygnsmätningarna av NO₂ vid Prästgårdsgatan under 1 januari – maj 2017. I figuren redovisas även MKN, ÖUT och NUT med avseende på dygnsmedelvärden, vilka får överskridas 7 gånger per kalenderår.



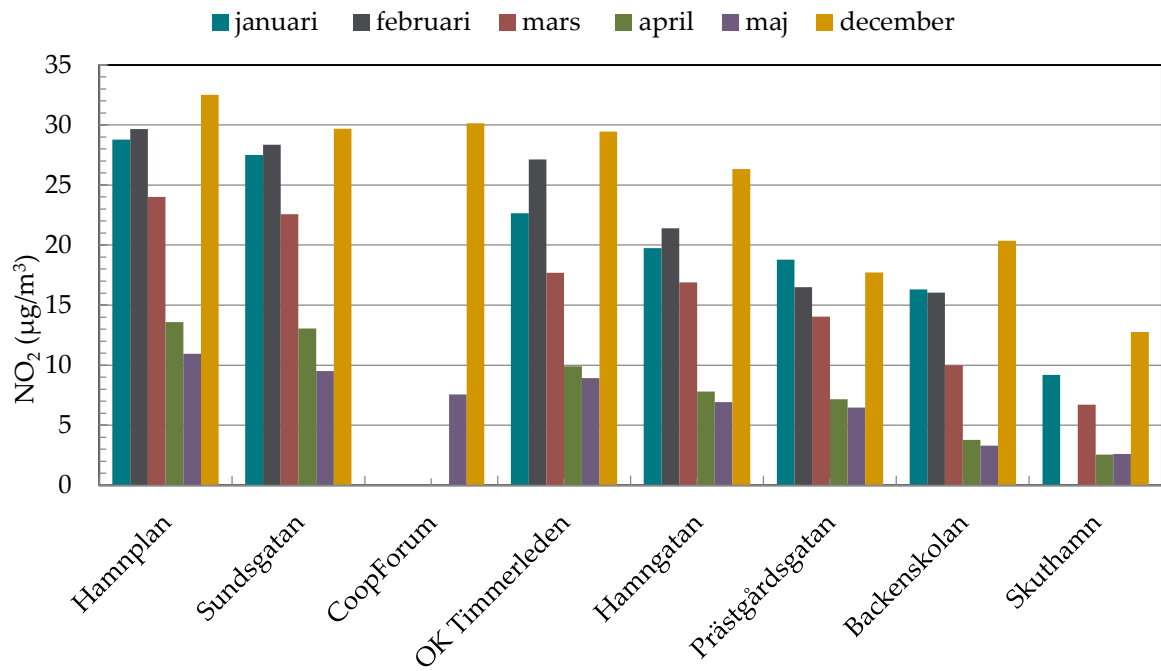
Figur 3 Resultat från dygnsmätningarna av NO₂ vid Prästgårdsgatan mellan 12 december – 31 december 2017. I figuren redovisas även MKN, ÖUT och NUT med avseende på dygnsmedelvärden, vilka får överskridas 7 gånger per kalenderår.

4.3 Månadsmedelvärden av NO₂

Månadsmedelvärdena från de diffusiva mätningarna av NO₂ presenteras tillsammans med månadsmedelvärdena från de dygnsvisa mätningarna i Tabell 4 och Figur 4. Det högsta månadsmedelvärdet (33 µg/m³) uppmättes i december på mätstationen Hamnplan. Även under de övriga månaderna hade Hamnplan det högsta medelvärdena. För samtliga mätstationer var halterna högst under januari och december månad.

Tabell 4 Månadsmedelvärden (µg/m³) från mätningarna av NO₂ i Piteå vid alla mätplatser under januari – maj och december 2017.

Mätplats	jan	feb	mar	april	maj	jan-maj	dec	jan-maj dec
Backeskolan	16	16	10	3,8	3,3	10	20	12
Coop forum	-	-	-	-	7,6	-	30	19
Hamngatan	20	21	17	7,8	6,9	15	26	17
Hamnplan	29	30	24	14	11	21	33	23
Timmerleden	23	27	18	9,9	8,9	17	29	19
Skuthamn	9,2	-	6,7	2,5	2,6	11	13	11
Sundsgatan	28	28	23	13	9,5	20	30	22
Prästgårdsgatan	19	17	14	7,2	6,5	13	18	13



Figur 4 Månadsmedelvärden ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) från mätningarna av NO_2 i Piteå vid alla mätplatser under januari-maj och december 2017.

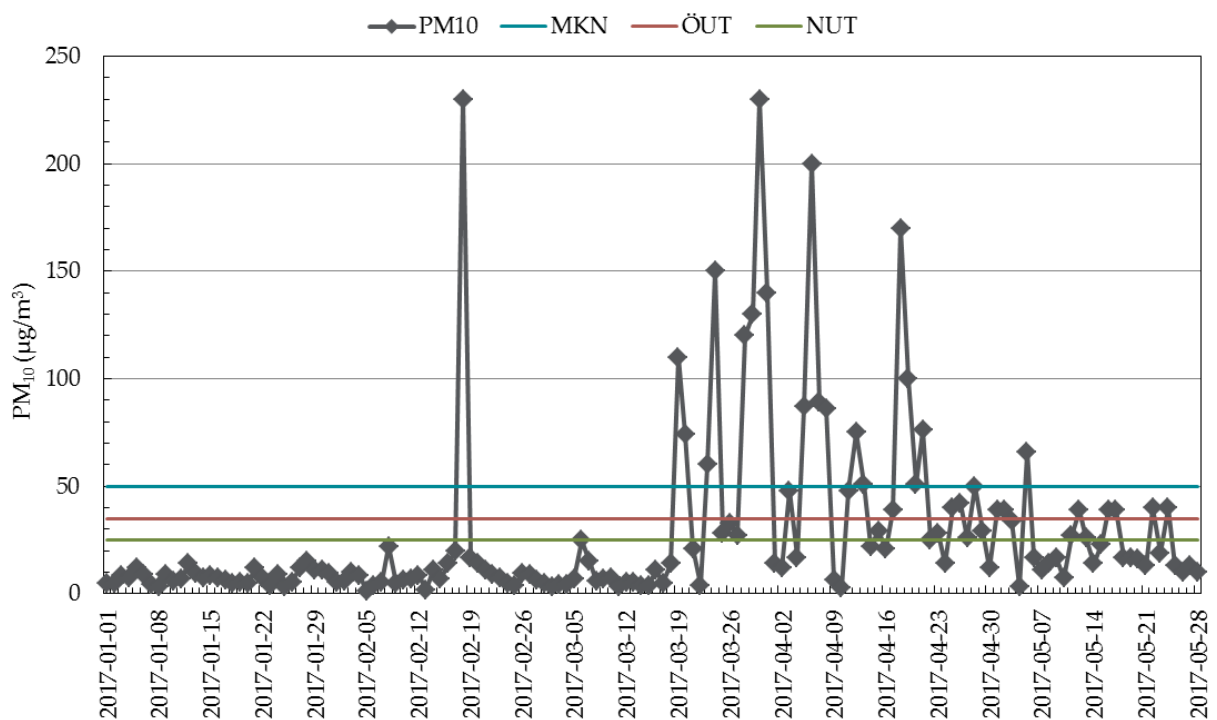
4.4 Dygnsmedelvärden av PM₁₀

I Tabell 5, Figur 5 och Figur 6 presenteras data från mätningarna av PM₁₀.

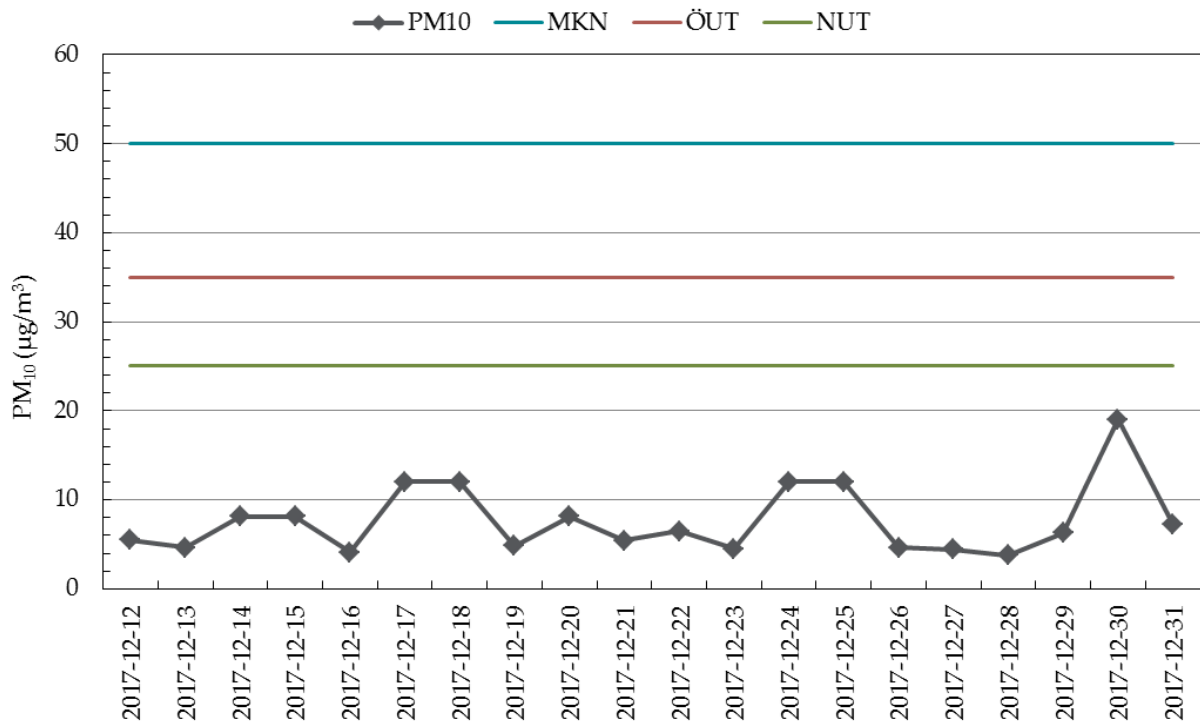
Det totala periodmedelvärdet från dygnsmätningarna av PM₁₀ på Prästgårdsgatan var 26 µg/m³, för perioden januari-maj var medelvärdet 28 µg/m³. Den högsta halt under mätperioden uppmättes den 18 februari samt den 30 mars och var 230 µg/m³, den lägsta halten 1.5 µg/m³ noterades den 5 februari.

Tabell 5 Månads- och periodmedelvärden av PM₁₀ (µg/m³) från dygnsmätningarna på Prästgårdsgatan under januari – maj samt december 2017.

Period	Medelvärde (µg/m ³)
januari	7.9
februari	17
mars	41
april	50
maj	24
januari-maj	28
december	7.7
6-månadsmedelvärde	26



Figur 5 Resultat från dygnsmätningarna av PM₁₀ på Prästgårdsgatan under januari – maj 2017. I figuren redovisas även MKN, ÖUT och NUT med avseende på dygnsmedelvärden, vilka får överskridas 35 gånger per kalenderår.



Figur 6 Resultat från dygnsmätningarna av PM₁₀ på Prästgårdsgatan under december 2017. I figuren redovisas även MKN, ÖUT, NUT med avseende på dygnsmedelvärden, vilka får överskridas 35 gånger per kalenderår.

4.5 Jämförelse av NO₂-halter åren 2004-2017

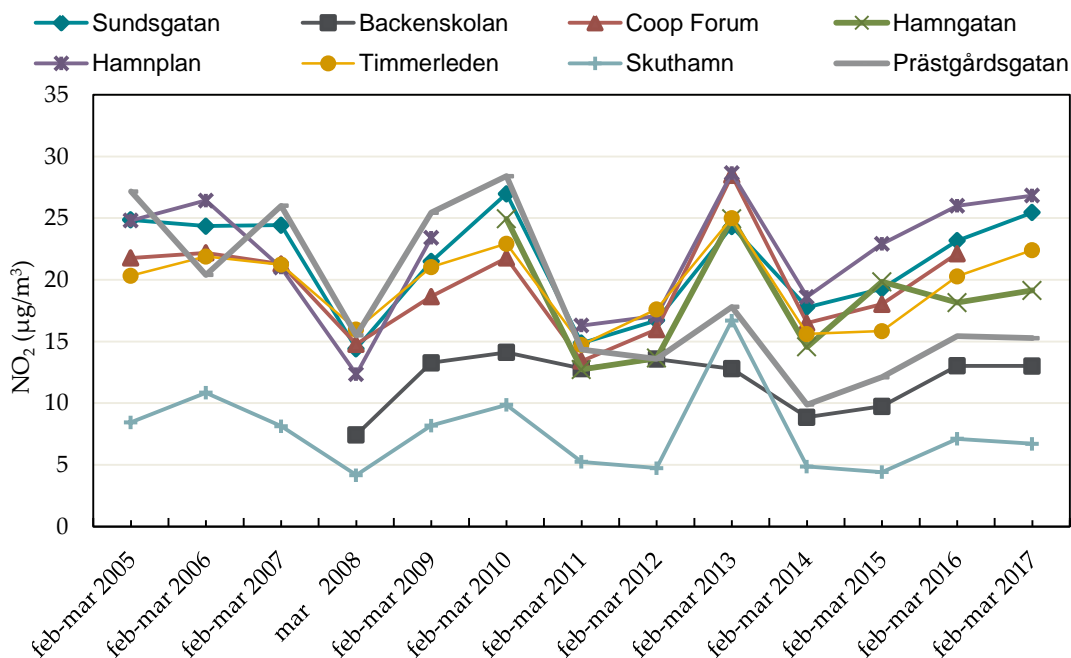
Mätningar av NO₂ har utförts i Piteå under flera år med start i december 2004. Mätperioderna har inte varit samma under alla år varför det inte är möjligt att jämföra halvårsmedelvärden för hela tidsserien. I Tabell 6 framgår det under vilka månader mätningar har utförts sedan den första mätningen 2004. Åren 2005 - 2007 utfördes mätningar av NO₂ på 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). 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 och intill samma väg har de behandlats som en station i jämförelsen över åren.

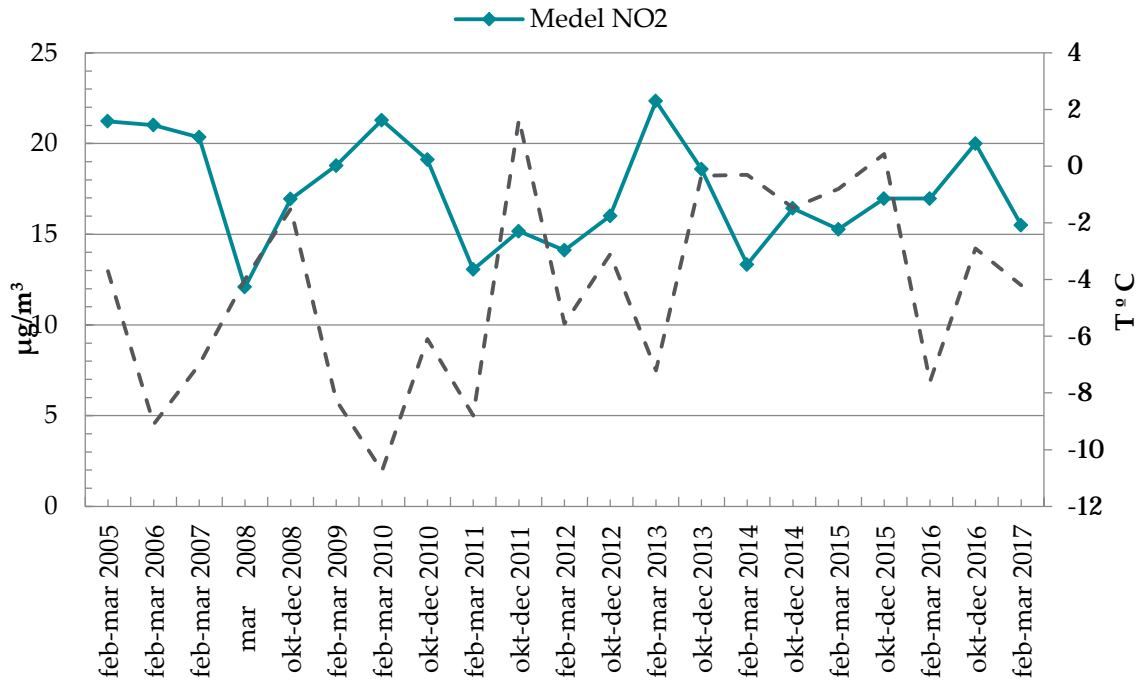
Tabell 6 Sammanställning över månadsvisa mätningar av NO₂ i Piteå. "X" markerar att mätningar utförts.

	-04	-05	-06	-07	-08	-09	-10	-11	-12	-13	-14	-15	-16	-17
januari		X	X	X		X				X	X	X	X	X
februari		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
april				X	X	X	X	X	X		X			X
maj				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

I Figur 7 jämförs periodmedelvärdena februari – mars under de år då mätningar utfördes under dessa perioder för de olika mätstationerna. 2017 var 6-månadsmedelvärdena högre på fyra av stationerna och i samman nivå vid tre av stationerna jämfört med 2016. Det går inte att utskilja någon tydlig generell trend för NO₂-halterna, men det kan noteras att halterna varit som högst under 2010, 2013 och återigen under 2016 och 2017. För perioden februari - mars var halterna lägst under 2008, 2010 och 2011.


Figur 7 Årsvis jämförelse av medelvärdena för februari och mars av NO₂ i Piteå under åren 2005 – 2017. Även 2008 är medtagen trots att februari saknas.

Haltvariationerna mellan åren har en viss överensstämmelse med medeltemperaturen för samma period, se Figur 8. Extra tydligt är detta för perioden februari-mars under åren 2006, 2010, 2013 och 2016 då temperaturen varit låg och halterna höga. Låga temperaturer leder ofta till högre halter av NO₂, p.g.a. fler inversionstillfällen (tillfällen med dålig luftomblandning), ökad uppvärmning och fler kallstartar av bilmotorer.



Figur 8 Medelvärde av NO₂ för alla mätstationer mellan åren 2005-2017 för perioderna februari-mars samt oktober – december, jämfört med medeltemperaturen i Piteå för motsvarande period.

4.6 Jämförelse av PM₁₀-halter åren 2004-2017

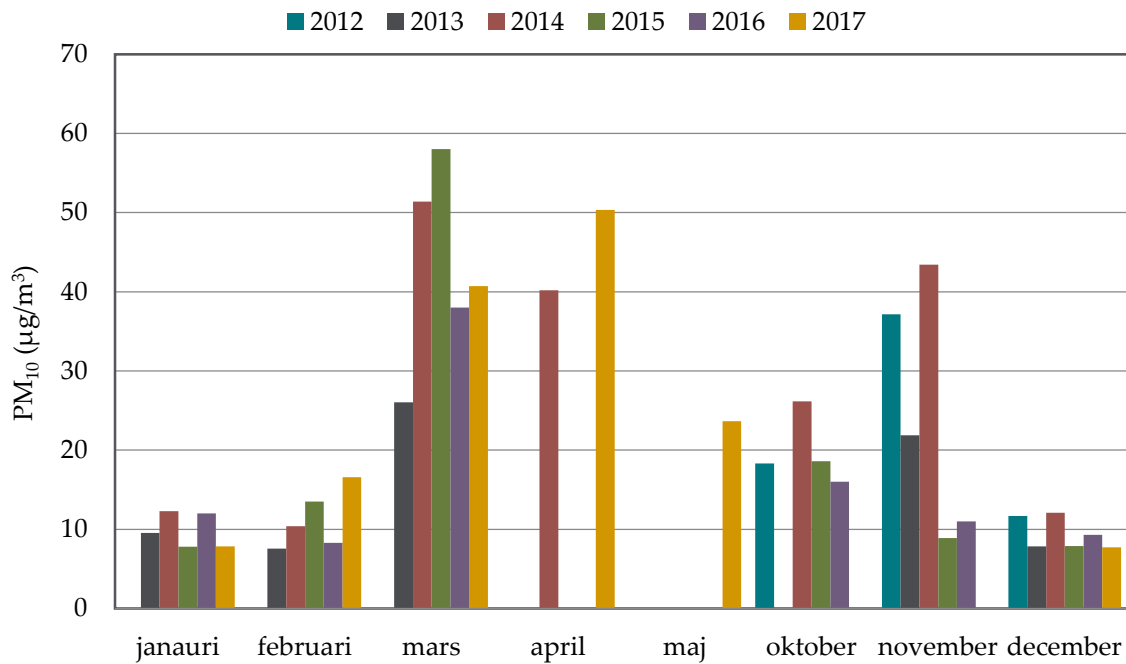
Mätningar av PM₁₀ har utförts i Piteå under flera år med start i mars 2004. Mätperioderna har inte varit samma under alla år, varför det inte är möjligt att jämföra halvårsmedelvärden för hela tidsserien. I Tabell 7 framgår under vilka månader mätningar har utförts sedan den första mätningen 2004. Åren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

Tabell 7 Sammanställning över månadsvisa mätningar av PM₁₀ i Piteå. "X" markerar att mätningar utförts.

	Rådhusstorget (urban bakgrund)						Prästgårdsgatan (gaturum)							
	-04	-05	-06	-07	-08	-09	-10	-11	-12	-13	-14	-15	-16	-17
januari			X	X		X				X	X	X	X	X
februari		X	X	X		X				X	X	X	X	X
mars	X	X	X	X	X	X				X	X	X	X	X
april	X	X		X	X	X					X			X
maj	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

I Figur 9 jämförs månadsmedelvärden av PM₁₀ för 2017 med tidigare mätningar vid Prästgårdsgatan för respektive månader.

Periodmedelvärdet vid Prästgårdsgatan var betydligt högre under 2014 (28 µg/m³) och 2017 (24 µg/m³) än 2013 (16 µg/m³), 2015 (19 µg/m³) och 2016 (16 µg/m³). En förklaring till de högre medelvärdena 2014 och 2017 är att mätningarna under dessa år även utförts under april månad då partikelhalterna varit höga, vilket är vanligt. Under 2014 var även medelvärdet i november månad betydligt högre än året innan och efter.



Figur 9 Årvis jämförelse av månadsmedelvärden av PM₁₀ i Piteå, Prästgårdsgatan, för månaderna januari till april och oktober till december 2012 - 2017.

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

5 Jämförelser med miljö kvalitetsnormer och miljö kvalitetsmål

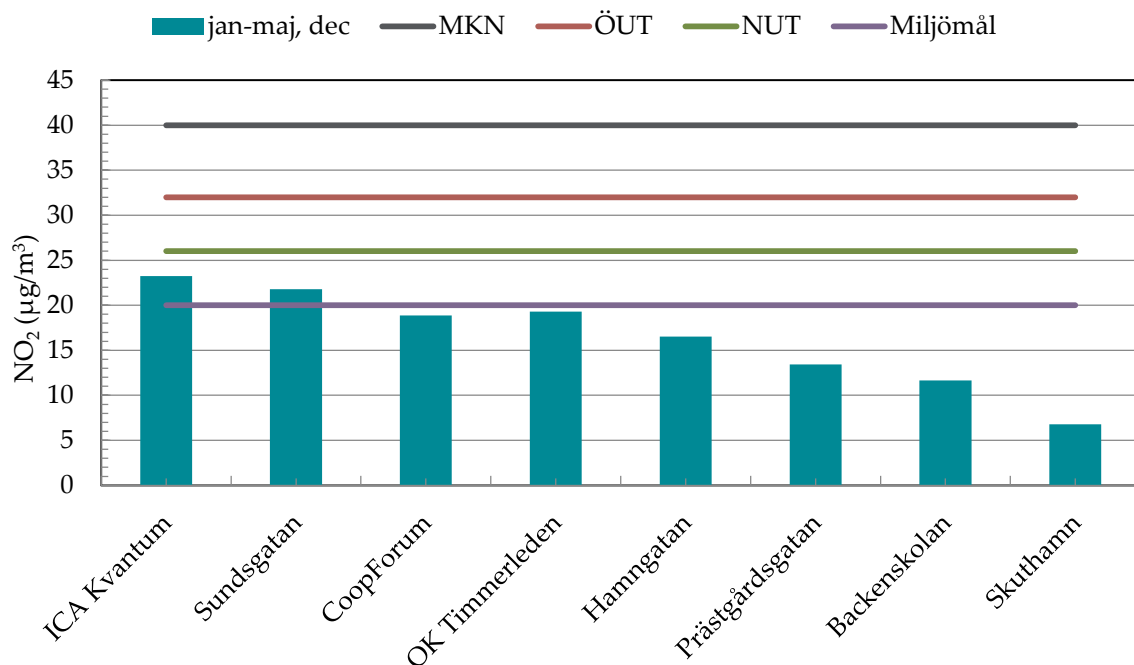
I detta kapitel diskuteras resultaten i relation till MKN, ÖUT, NUT och miljö kvalitetsmålen preciseringar (miljö mål). Enligt Naturvårdsverkets föreskrifter om kontroll av luftkvalitet (NFS 2013:11) ska mätningar utföras kontinuerligt då överskridande av ÖUT riskeras. Mätningarna i Piteå uppfyller inte 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 överskridande kan föreligga.

5.1 Jämförelser med miljö kvalitetsnormerna och miljö kvalitetsmålets preciseringar för NO₂

I Figur 10 visas periodmedelvärdet från mätningarna av NO₂ under 2017 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 utvärderingströsklarna för årsmedelvärdet, på samtliga platser under 2017. Miljö målet (20 µg/m³) för årsmedelvärde överskreds av periodmedelvärdet under 2017 vid Hamnplan och Sundsgatan.

Eftersom halterna av NO₂ generellt är som högst under vinterhalvåret (oktober - mars) är det troligt att halterna för kalenderåret 2017 var något högre eftersom inga mätningar gjorts under oktober-november och halva december.



Figur 10 Periodmedelvärdet (januari- maj, december 2017) 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 överskreds inte MKN för dygnsmedelvärdet vid något tillfälle under 2017. 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 inte heller men NUT överskreds under 5 dygn under mätperioderna. Därmed skedde inga överträdanden av MKN eller utvärderingströsklarna under 2017. Dock är det svårt att dra en definitiv slutsats avseende överträdelse eller ej eftersom mätningarna inte omfattar ett helt kalenderår.

Tabell 8 6-månadsmedelvärdet av NO₂ från dygnsprovtagningen vid Prästgårdsgatan, januari - maj och 12 december - 31 december 2017, jämfört med MKN för NO₂ som dygnsmedelvärde, ÖUT, NUT samt miljömål.

	Prästgårdsgatan µg/m ³	MKN µg/m ³	ÖUT µg/m ³	NUT µg/m ³	Miljömål µg/m ³
Medelvärdet av NO ₂	13	40	32	26	20
Antal dygn > 60 µg/m ³	0	7			
Antal dygn > 48 µg/m ³	0		7		
Antal dygn > 36 µg/m ³	5			7	

5.2 Jämförelser med miljö kvalitetsnormerna och miljö kvalitetsmålets preciseringar för PM₁₀

I Tabell 9 presenteras det uppmätta periodmedelvärdet för 2017 (januari - maj och 12 december – 31 december) av PM₁₀ vid Prästgårdsgatan tillsammans med MKN, ÖUT och NUT som års- och dygnsmedelvärden samt miljömålet för års- och dygnsmedelvärden.

Det uppmätta periodmedelvärdet av PM₁₀ var 26 µg/m³ med avseende på årsmedelhalt, vilket därmed överskred NUT för årsmedelvärde under 2017. Under de perioder då mätningarna utfördes överskreds MKN med avseende på dygnsmedelvärde med 20 dygn, ÖUT, NUT och miljömålet överskreds under 33, 43 och 35 dygn jämfört med de tillåtna 35 dygn, och därmed överskreds NUT under 2017, och miljömålet tangerades. Det är svårt att bedöma huruvida MKN eller utvärderingströsklarna överskreds under 2017 då inte mätningar utfördes under ett helt kalenderår, men 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 2017.

Tabell 9 6-månadersmedelvärdet av PM₁₀ vid Prästgårdsgatan från dygnsprovtagningen, januari - maj och 12 december - 31 december 2017, jämfört med MKN för PM₁₀ som års- och dygnsmedelvärde, ÖUT och NUT samt miljömålet för dygnsmedelvärde.

	Prästgårdsgatan µg/m ³	MKN µg/m ³	ÖUT µg/m ³	NUT µg/m ³	Miljömål µg/m ³
Periodmedelvärde	26	40	28	20	15
Antal dygn >50 µg/m ³	20	35			
Antal dygn >35 µg/m ³	33		35		
Antal dygn >25 µg/m ³	43			35	
Antal dygn > 30 µg/m ³ (miljömål)	35				35

6 Referenser

DS 2012:13 Regeringskansliet. Svenska miljömål – preciseringar av miljökvalitetsmålen 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.

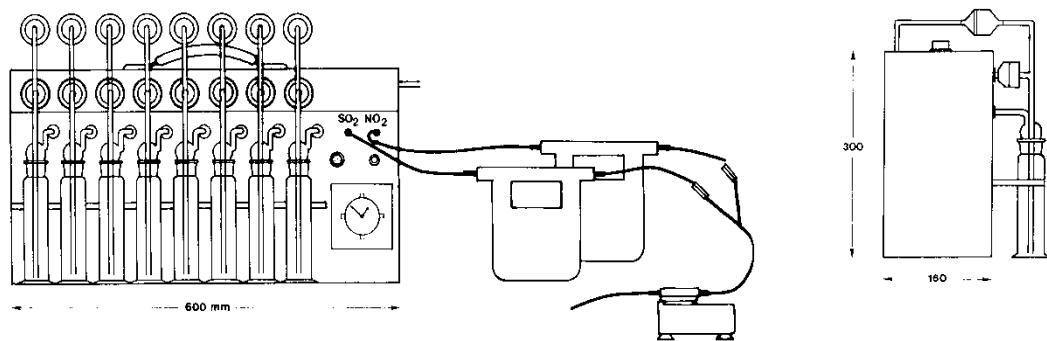
Fredricsson M. & Persson, K. (2016). Mätningar av kvävedioxid och partiklar i luft i Piteå under 2015. IVL-rapport U 5634.

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

Bilaga 1. Mätmetoder

Dygnsmedelvärdet av kvävedioxid (NO₂)

Provtagningen genomförs med en, vid IVL framtagen, 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.

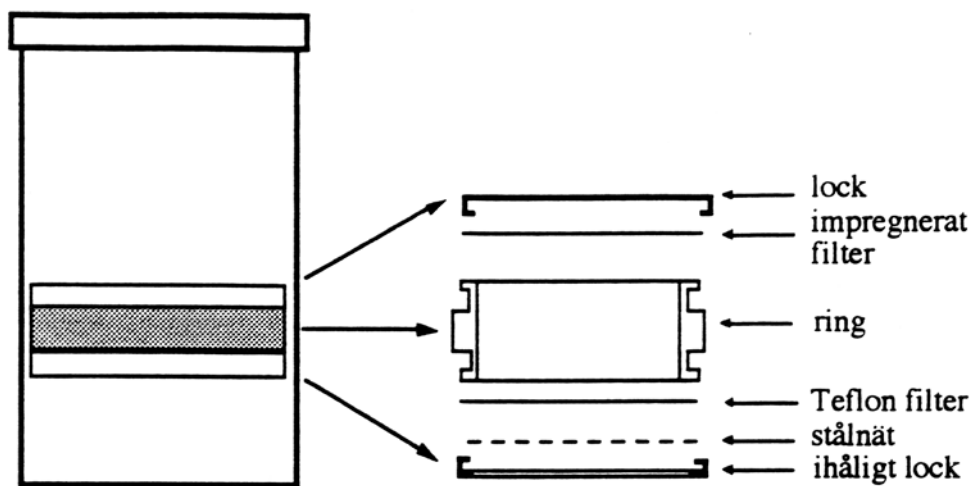
Kvävedioxid NO₂ – diffusiv mätning

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.

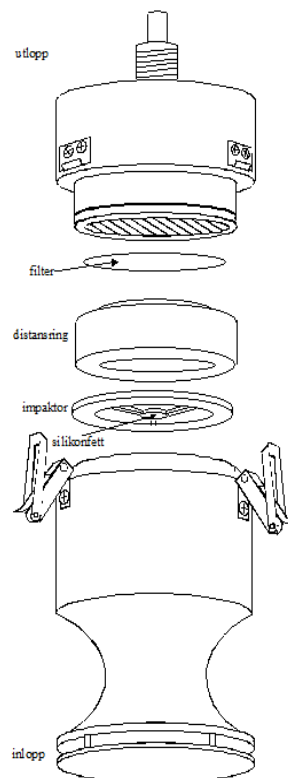
Provtagning av partiklar i utomhusluft på filter

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 partikelfractionen, 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 väg-rum (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, 12-31 december 2017.

Datum	NO ₂ µg/m ³	Datum	NO ₂ µg/m ³	Datum	NO ₂ µg/m ³	Datum	NO ₂ µg/m ³
2017-01-02	8.9	2017-02-17	11	2017-04-04	8.8	2017-05-20	3.7
2017-01-03	7.7	2017-02-18	15	2017-04-05	17	2017-05-21	3.6
2017-01-04	14	2017-02-19	6.5	2017-04-06	13	2017-05-22	9.3
2017-01-05	31	2017-02-20	35	2017-04-07	6.1	2017-05-23	5.4
2017-01-06	8.7	2017-02-21	35	2017-04-08	5.2	2017-05-24	7.6
2017-01-07		2017-02-22	17	2017-04-09	5.5	2017-05-25	3.5
2017-01-08	3.8	2017-02-23	5.8	2017-04-10	7.0	2017-05-26	4.0
2017-01-09	23	2017-02-24	6.7	2017-04-11	7.2	2017-05-27	4.5
2017-01-10	15	2017-02-25	9.7	2017-04-12	9.5	2017-05-28	3.6
2017-01-11	4.8	2017-02-26	18	2017-04-13	6.7	2017-12-12	8.1
2017-01-12	8.1	2017-02-27	19	2017-04-14	2.8	2017-12-13	18
2017-01-13	15	2017-02-28	7.0	2017-04-15	2.5	2017-12-14	33
2017-01-14	23	2017-03-01	18	2017-04-16	2.3	2017-12-15	23
2017-01-15	26	2017-03-02	14	2017-04-17	5.2	2017-12-16	11
2017-01-16	42	2017-03-03	20	2017-04-18	12	2017-12-17	26
2017-01-17	29	2017-03-04	7.9	2017-04-19	13	2017-12-18	31
2017-01-18	13	2017-03-05	18	2017-04-20	7.3	2017-12-19	13
2017-01-19	7.8	2017-03-06	46	2017-04-21	9.8	2017-12-20	28
2017-01-20	17	2017-03-07	30	2017-04-22	4.7	2017-12-21	18
2017-01-21	33	2017-03-08	14	2017-04-23	2.4	2017-12-22	26
2017-01-22	18	2017-03-09	15	2017-04-24	6.8	2017-12-23	7.9
2017-01-23	7.1	2017-03-10	28	2017-04-25	5.7	2017-12-24	25
2017-01-24	34	2017-03-11	11	2017-04-26	2.6	2017-12-25	14
2017-01-25	6.1	2017-03-12	18	2017-04-27	7.4	2017-12-26	19
2017-01-26	27	2017-03-13	12	2017-04-28	12	2017-12-27	3.5
2017-01-27	40	2017-03-14	9.0	2017-04-29	5.1	2017-12-28	10
2017-01-28	29	2017-03-15	9.9	2017-04-30	3.9	2017-12-29	13
2017-01-29	6.9	2017-03-16	9.7	2017-05-01	5.9	2017-12-30	20
2017-01-30	16	2017-03-17	14	2017-05-02	6.2	2017-12-31	9.7
2017-01-31	33	2017-03-18	6.9	2017-05-03	9.6		
2017-02-01	15	2017-03-19	7.6	2017-05-04	14		
2017-02-02	13	2017-03-20	10	2017-05-05	8.4		
2017-02-03	13	2017-03-21	8.0	2017-05-06	6.5		
2017-02-04	6.8	2017-03-22	14	2017-05-07	4.8		
2017-02-05	4.1	2017-03-23	7.2	2017-05-08	3.7		
2017-02-06	10	2017-03-24	14	2017-05-09	6.8		
2017-02-07	21	2017-03-25	7.2	2017-05-10	7.8		
2017-02-08	47	2017-03-26	2.5	2017-05-11	7.4		
2017-02-09	12	2017-03-27	7.7	2017-05-12	7.6		
2017-02-10	19	2017-03-28	9.1	2017-05-13	7.5		
2017-02-11	19	2017-03-29	12	2017-05-14	3.1		
2017-02-12	8.6	2017-03-30	22	2017-05-15	7.1		
2017-02-13	8.3	2017-03-31	13	2017-05-16	7.5		
2017-02-14	37	2017-04-01	6.8	2017-05-17	8.9		
2017-02-15	16	2017-04-02	10	2017-05-18	7.2		
2017-02-16	26	2017-04-03		2017-05-19	5.7		

Tabell B2.2 Månadsmätningar av NO₂ vid Prästgårdsgatan i Piteå januari-maj och december 2017.

Station	Månad	NO ₂ µg/m ³
Backenskolan	januari	16
	februari	16
	mars	10
	april	3.8
	maj	3.3
	december	20
Coop Forum	januari	-
	februari	-
	mars	-
	april	-
	maj	7.6
	december	30
Hamngatan	januari	20
	februari	21
	mars	17
	april	7.8
	maj	6.9
	december	26
ICA Kvantum	januari	29
	februari	30
	mars	24
	april	14
	maj	11
	december	33
OK Timmerleden	januari	23
	februari	27
	mars	18
	april	9.9
	maj	8.9
	december	29
Skuthamn	januari	9.2
	februari	-
	mars	6.7
	april	2.5
	maj	2.6
	december	13
Sundsgatan	januari	28
	februari	28
	mars	23
	april	13
	maj	9.5
	december	30

Tabell B2.3 Dygnsmedelvärden av PM₁₀ vid Prästgårdsgatan i Piteå januari-maj och 12-31 december 2017.

Datum	PM ₁₀ µg/m ³	Datum	PM ₁₀ µg/m ³	Datum	PM ₁₀ µg/m ³	Datum	PM ₁₀ µg/m ³
2017-01-01	4.7	2017-02-18	230	2017-04-07	89	2017-05-25	13
2017-01-02	5.1	2017-02-19	17	2017-04-08	86	2017-05-26	10
2017-01-03	8.6	2017-02-20	14	2017-04-09	6.6	2017-05-27	13
2017-01-04	7.4	2017-02-21	11	2017-04-10	2.8	2017-05-28	10
2017-01-05	12	2017-02-22	8.8	2017-04-11	48	2017-12-12	5.5
2017-01-06	8.8	2017-02-23	7.6	2017-04-12	75	2017-12-13	4.6
2017-01-07	4.1	2017-02-24	4.7	2017-04-13	51	2017-12-14	8.1
2017-01-08	3.1	2017-02-25	3.6	2017-04-14	22	2017-12-15	8.1
2017-01-09	9	2017-02-26	9.3	2017-04-15	29	2017-12-16	4.1
2017-01-10	5.7	2017-02-27	9.2	2017-04-16	21	2017-12-17	12
2017-01-11	6.7	2017-02-28	6.4	2017-04-17	39	2017-12-18	12
2017-01-12	14	2017-03-01	4.7	2017-04-18	170	2017-12-19	4.8
2017-01-13	9.6	2017-03-02	3.2	2017-04-19	100	2017-12-20	8.1
2017-01-14	7.4	2017-03-03	4.1	2017-04-20	51	2017-12-21	5.4
2017-01-15	8.6	2017-03-04	4.1	2017-04-21	76	2017-12-22	6.5
2017-01-16	7.5	2017-03-05	7.1	2017-04-22	25	2017-12-23	4.5
2017-01-17	6.5	2017-03-06	25	2017-04-23	28	2017-12-24	12
2017-01-18	4.9	2017-03-07	15	2017-04-24	14	2017-12-25	12
2017-01-19	5.3	2017-03-08	5.9	2017-04-25	40	2017-12-26	4.6
2017-01-20	4.8	2017-03-09	6.9	2017-04-26	42	2017-12-27	4.4
2017-01-21	12	2017-03-10	7.6	2017-04-27	26	2017-12-28	3.8
2017-01-22	7.2	2017-03-11	3.3	2017-04-28	50	2017-12-29	6.3
2017-01-23	3.7	2017-03-12	5.5	2017-04-29	29	2017-12-30	19
2017-01-24	9.1	2017-03-13	5.3	2017-04-30	12	2017-12-31	7.2
2017-01-25	3.5	2017-03-14	3.9	2017-05-01	39		
2017-01-26	5.4	2017-03-15	3.9	2017-05-02	39		
2017-01-27	12	2017-03-16	11	2017-05-03	34		
2017-01-28	15	2017-03-17	5	2017-05-04	3.2		
2017-01-29	11	2017-03-18	14	2017-05-05	66		
2017-01-30	11	2017-03-19	110	2017-05-06	17		
2017-01-31	9.7	2017-03-20	74	2017-05-07	11		
2017-02-01	5.3	2017-03-21	21	2017-05-08	14		
2017-02-02	5.7	2017-03-22	4	2017-05-09	17		
2017-02-03	10	2017-03-23	60	2017-05-10	7.2		
2017-02-04	8.6	2017-03-24	150	2017-05-11	27		
2017-02-05	1.5	2017-03-25	28	2017-05-12	39		
2017-02-06	3.8	2017-03-26	33	2017-05-13	26		
2017-02-07	5.6	2017-03-27	27	2017-05-14	14		
2017-02-08	22	2017-03-28	120	2017-05-15	23		
2017-02-09	4.7	2017-03-29	130	2017-05-16	39		
2017-02-10	6.2	2017-03-30	230	2017-05-17	39		
2017-02-11	7	2017-03-31	140	2017-05-18	17		
2017-02-12	8.7	2017-04-01	14	2017-05-19	17		
2017-02-13	1.8	2017-04-02	12	2017-05-20	16		
2017-02-14	11	2017-04-03	48	2017-05-21	13		
2017-02-15	7	2017-04-04	17	2017-05-22	40		
2017-02-16	14	2017-04-05	87	2017-05-23	19		
2017-02-17	20	2017-04-06	200	2017-05-24	40		

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 3 dygn.



