

Mätningar av kvävedioxid och partiklar i luft i Piteå under 2015

För Piteå kommun



Malin Fredricsson och Karin Persson

Författare: Malin Fredricsson och Karin Persson
På uppdrag av: Piteå kommun
Rapportnummer: U 5634
Foto på framsidan: Jenny Grannas, Byxtorget i Piteå

© IVL Svenska Miljöinstitutet 2016
IVL Svenska Miljöinstitutet AB, Box 210 60, 100 31 Stockholm
Tel: 010-7886500 Fax: 010-7886590
www.ivl.se

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

Innehållsförteckning

Sammanfattning	3
1 Inledning	4
2 Omfattning och mätplacering.....	4
3 Utförande.....	6
3.1 Provtagning av NO ₂	6
3.2 Provtagning av partiklar	6
4 Resultat.....	6
4.1 Datatillgänglighet.....	6
4.2 Dygnsmedelvärden av NO ₂	7
4.3 Månadsmedelvärden av NO ₂	8
4.4 Dygnsmedelvärden av PM ₁₀	9
4.5 Jämförelse av NO ₂ -halter åren 2004-2015	11
4.6 Jämförelse av PM ₁₀ -halter åren 2004-2015.....	13
5 Jämförelser med miljö kvalitetsnormer och miljö kvalitetsmål	15
5.1 Jämförelser med miljö kvalitetsnormen och miljö kvalitetsmålets precisering för NO ₂	15
5.2 Jämförelse med MKN och miljö målet för PM ₁₀	17
6 Referenser.....	18
Bilaga 1. Mätmetoder.....	19
Bilaga 2. Resultatbilaga	22
Bilaga 3. Miljö kvalitetsnormer och miljö mål gällande kvävedioxid (NO ₂) och partiklar (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) vid Prästgårdsgatan under perioderna 1 januari – 31 mars samt 1 oktober – 31 december 2015. Därtill genomfördes månadsvisa mätningar av NO₂ under januari – mars och oktober – december vid sju olika platser; Backeskolan, Sundsgatan (Valdino), Coop Forum, Hamngatan, Timmerleden (Piteå såg), Hamnplan (ICA Kvantum) och Skuthamn. Alla mätstationer var placerade i gaturumsmiljö.

Varken miljö kvalitetsnormen (MKN), övre eller nedre utvärderingströskeln (ÖUT och NUT) eller miljö kvalitetsmålets precisering (miljö mål) avseende årsmedelvärde av NO₂ överskreds under mätperioden vid någon av stationerna. Resultatet från dygnsmätningarna på Prästgårdsgatan visade dock att haltnivån av NO₂ överskreds för NUT under 3 av 7 tillåtna dygn. Eftersom mätningarna enbart utfördes under delar av året kan det föreligga en viss risk att NUT avseende dygnsmedelvärdet överskrids under ett helt kalenderår.

Halterna av PM₁₀ överskred miljö kvalitetsmålets precisering avseende såväl års- som dygnsmedelvärde.

Haltnivåerna för NUT, ÖUT och MKN överskreds med 30, 19 respektive 16 dygn jämfört med tillåtna 35 dygn. Det finns risk för att PM₁₀ halten överskrider NUT med antal dygn under ett helt kalenderår, speciellt då mätningarna inte utfördes under april månad då partikelhalterna vanligtvis är högre än under resten av året.

1 Inledning

IVL Svenska Miljöinstitutet har på uppdrag av, och i samarbete med, enheten för miljö- och hälsoskydd i Piteå kommun genomfört luftmätningar av kvävedioxid (NO_2) och partiklar (PM_{10}) under 1 januari – 31 mars och 1 oktober – 31 december 2015. Dygnsvisa mätningar av NO_2 och PM_{10} utfördes i gaturum vid Prästgårdsgatan i centrala Piteå. Utöver de dygnsvisa mätningarna utfördes även månadsvisa mätningar av NO_2 på ytterligare sju olika platser i Piteå, alla i gaturumsmiljö. I denna rapport redovisas resultaten från dessa mätningar.

Mätningar av NO_2 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, kapitel 4.5.

Mätningar av partiklar har utförts sedan 2004 i ungefär samma omfattning som för NO_2 , undantaget 2010 då inga partikelmätningar utfördes. Under åren 2004 – 2009 mättes partiklar som PM_{10} i urban bakgrund, under 2011 samt januari – mars 2012 som $\text{PM}_{2.5}$ i gaturum samt från oktober 2012 återigen som PM_{10} , men då i gaturum.

I rapporten jämförs de uppmätta halterna av NO_2 och PM_{10} från 2015 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) samt med de föreliggande miljö kvalitetsnormerna (MKN) samt de övre- och nedre utväderingströsklarna (ÖUT, NUT) (SFS 2010:477) och miljö kvalitetsmålets precisering (i rapporten benämnt miljömål) för Frisk luft (DS 2012:13).

Ansvariga kontaktpersoner har varit Ingrid Olofsson vid enheten för miljö- och hälsoskydd i Piteå och Karin Persson vid IVL.

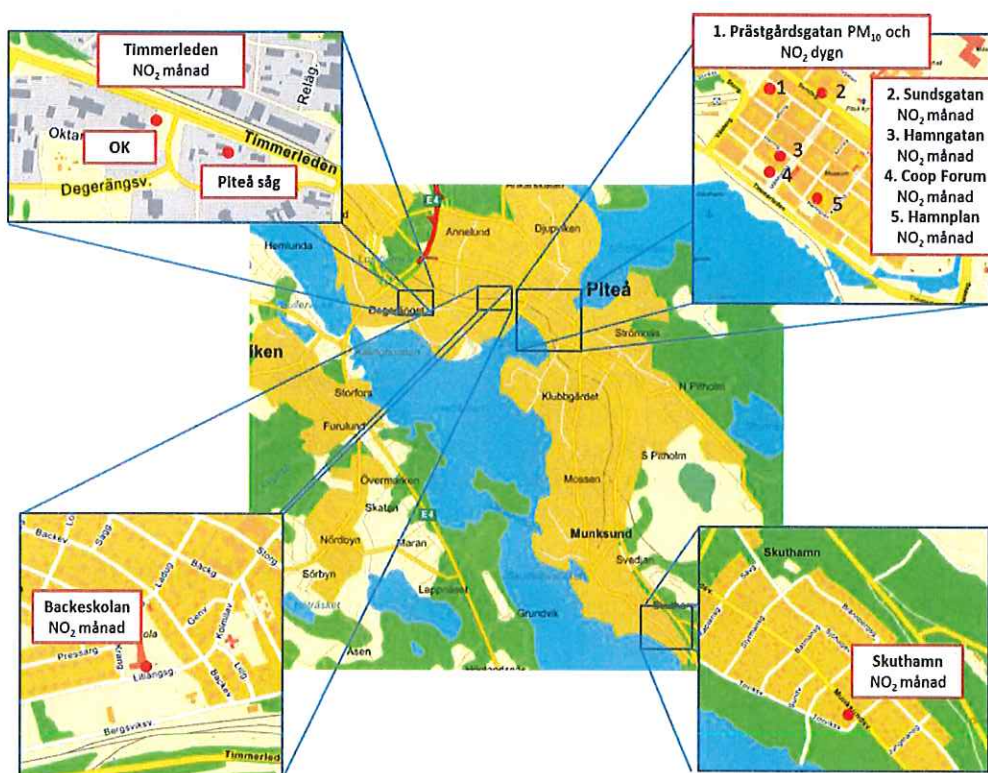
2 Omfattning och mätplacering

Dygnsvisa mätningar av NO_2 och PM_{10} utfördes under 1 januari – 31 mars samt 1 oktober – 31 december 2015 vid Prästgårdsgatan. Månadsvisa mätningar av NO_2 med diffusionsprovtagare utfördes vid Backeskolan, Coop Forum, Hamnplan (ICA Kvantum), Hamngatan, Skuthamn, Sundsgatan (Valdino) och Timmerleden (Piteå såg) under perioderna januari - mars och oktober – 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 2015.

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 2015.

3 Utförande

IVL utförde översyn av mätutrustningen för dygnsprovtagning av NO₂ och PM₁₀ samt analyserade alla prov. För allt övrigt arbete på plats; val av provpunkter, uppsättning av diffusionsprovtagare, veckovisa provbyten och apparattillsyn ansvarade enheten för miljö- och hälsoskydd i Piteå.

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

3.1 Provtagning av NO₂

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 på Prästgårdsgatan pågick från 1 januari till 31 mars samt från 1 oktober till 31 december 2015. Tillsammans täckte de båda mätperioderna 184 dygn. För NO₂ var 181 dygnsvärden godkända, datatillgängligheten blev därmed 98 %. För PM₁₀ var 171 av de 184 mätta dyggen godkända, d.v.s. 93 % datatillgänglighet. För månadsmätningarna av NO₂ erhöles 100 % datatillgänglighet, se Tabell 2. Kravet på lägsta godtagbara datafångst enligt Naturvårdsverkets föreskrifter om kontroll av luftkvalitet (NFS 2013:11) är 90 %, vilket har uppfyllts för mätningarna år 2015.

Tabell 2 Datatillgänglighet vid mätning av NO₂ och PM₁₀ i Piteå 2015.

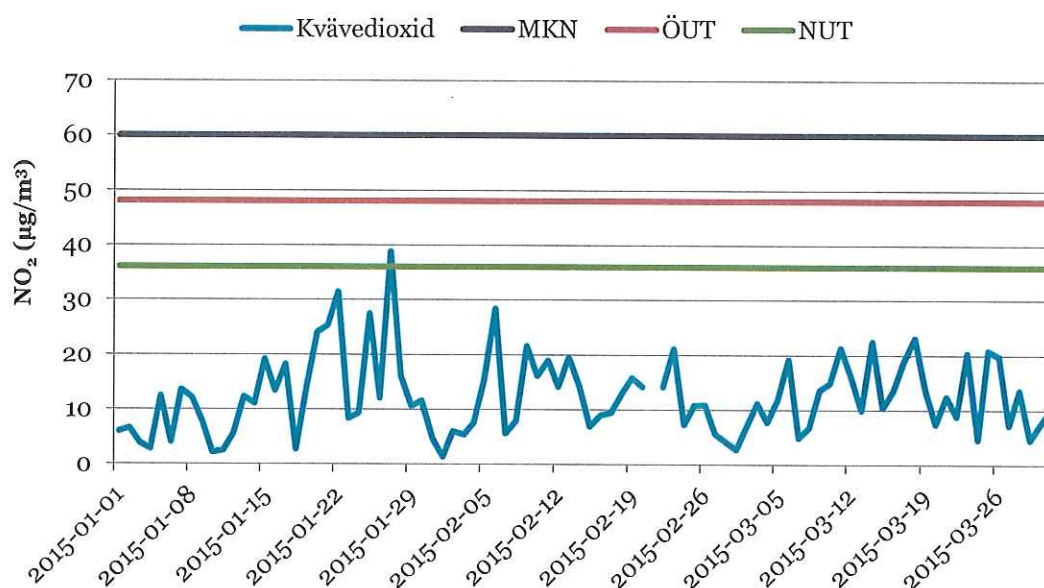
Mätning	Tillgänglighet
Samtliga månadsmätningar av NO ₂	100 %
Dygnsmätningar av NO ₂	98 %
Dygnsmätningar av PM ₁₀	93 %

4.2 Dygnsmedelvärden av NO₂

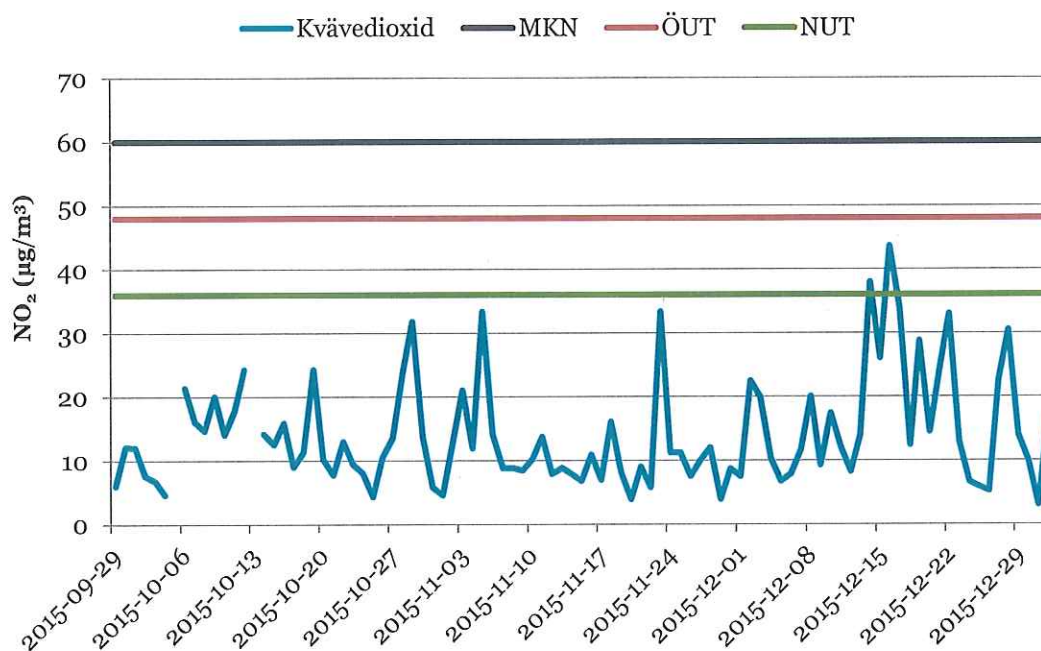
Dygnsmedelvärden av NO₂ uppmätta under 2015 vid Prästgårdsgatan för perioderna januari-mars och oktober-december redovisas i Figur 2 och Figur 3. Medelvärdet för perioden januari – mars var 12 µg/m³ och medelvärdet för perioden oktober – december var 14 µg/m³. Lägsta halten 1.4 µg/m³ uppmättes den 1 februari och högsta halten 44 µg/m³ uppmättes den 16 december. Medelvärdet för de båda perioderna under 2015 var 13 µg/m³, se Tabell 3.

Tabell 3 Periodmedelvärden av NO₂ (µg/m³) från dygnsmätningarna vid Prästgårdsgatan under januari - mars samt oktober - december 2015.

Period	Medelvärde (µg/m ³)
januari-mars	12
oktober-december	14
6-månadsmedelvärde	13



Figur 2 Resultat från dygnsmätningarna av NO₂ vid Prästgårdsgatan under 1 januari – 31 mars 2015. 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 under 1 oktober – 31 december 2015. I figuren redovisas även MKN, ÖUT och NUT med avseende på dygnsmedelvärden, vilka får överskridas 7 gånger per kalenderår.

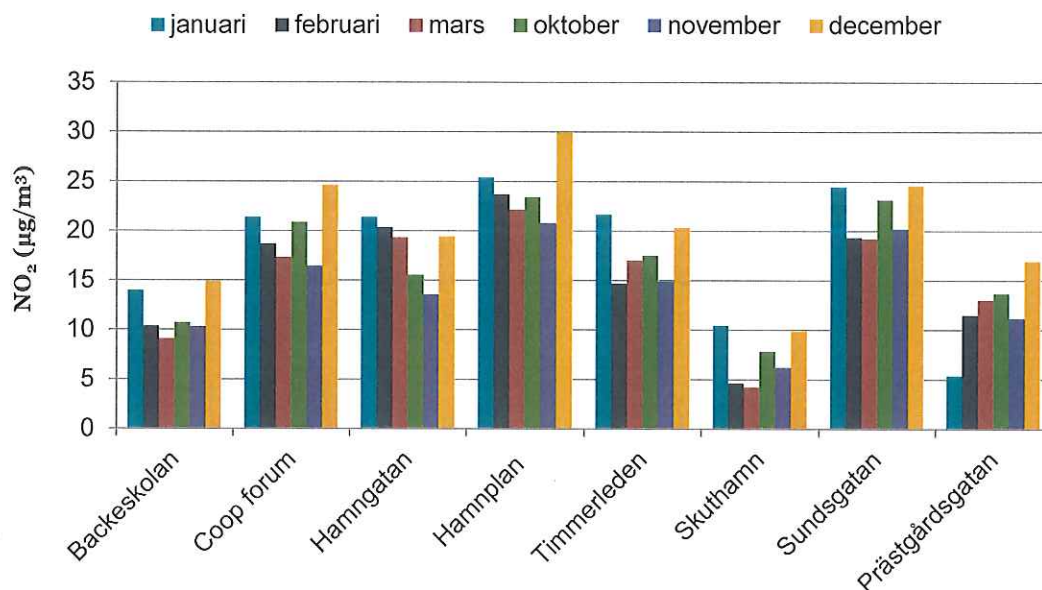
4.3 Månadsmedelvärden av NO₂

Månadsmedelvärdena från de diffusiva mätningarna presenteras tillsammans med månadsmedelvärdena från de dyngsvisa mätningarna i Tabell 4 och Figur 4.

Det högsta månadsmedelvärdet (30 µg/m³) uppmättes i december på mätstationen Hamnplan, vilken uppvisade de högsta periodmedelvärdena under båda mätperioderna. För fem av mätstationerna var halterna högst under december månad och för de övriga tre var halterna högst under januari månad.

Tabell 4 Månadsmedelvärden (µg/m³) från mätningarna av NO₂ i Piteå vid alla mätplatser under januari – april och oktober - december 2015.

Mätplats	jan	feb	mar	jan-mar	okt	nov	dec	okt-dec	jan-mar okt-dec
Backeskolan	14	10	9	11	11	10	15	12	12
Coop forum	21	19	17	19	21	16	25	21	20
Hamngatan	21	20	19	20	16	14	19	16	18
Hamnplan	25	24	22	24	23	21	30	25	24
Timmerleden	22	15	17	18	17	15	20	18	18
Skuthamn	10	4.6	4.2	6.4	7.8	6.2	9.9	8.0	7.2
Sundsgatan	24	19	19	21	23	20	25	23	22
Prästgårdsgatan	8	12	12	12	14	11	17	14	13



Figur 4 Månadsmedelvärden ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) från mätningarna av NO_2 i Piteå vid alla mätplatser under januari-april och oktober-december 2015.

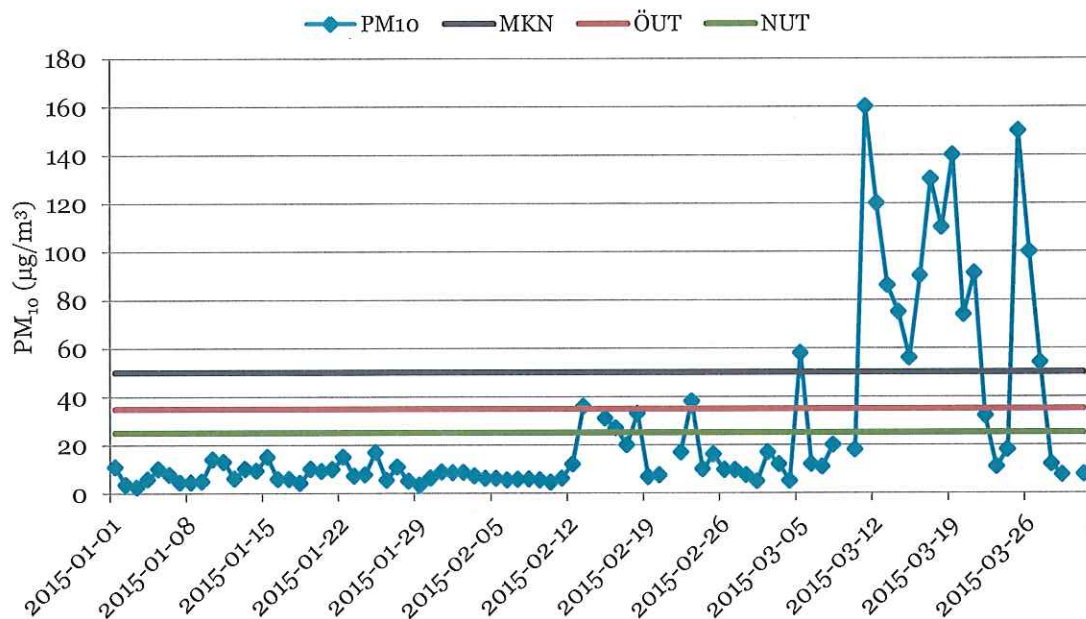
4.4 Dygnsmedelvärden av PM_{10}

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

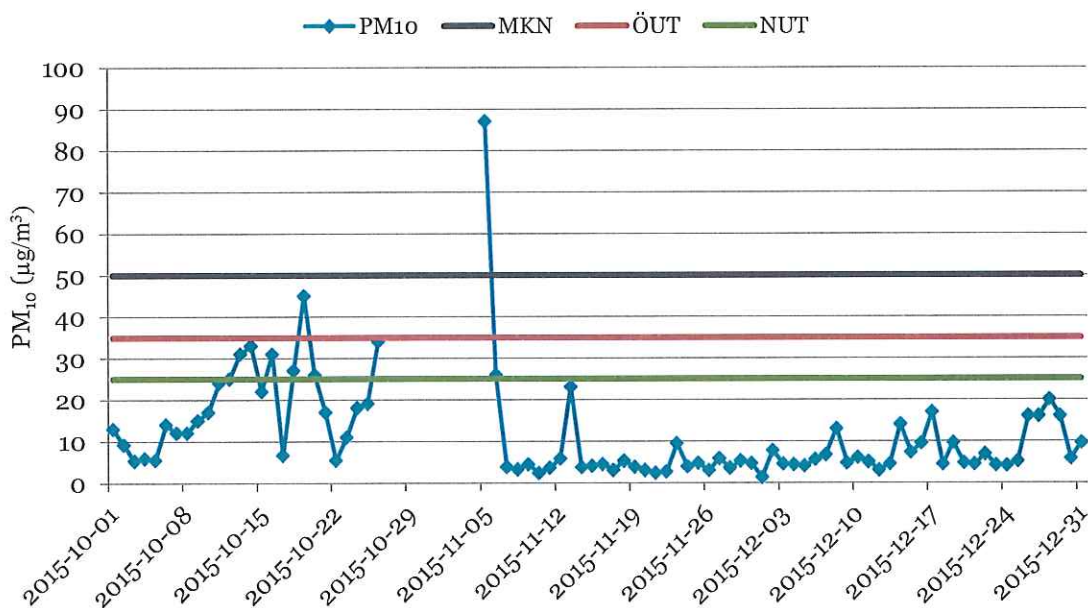
Det totala periodmedelvärdet från dygnsmätningarna av PM_{10} vid Prästgårdsgatan var $19 \mu\text{g}/\text{m}^3$, för perioden januari-mars var medelvärdet $27 \mu\text{g}/\text{m}^3$ och för perioden oktober- mars var det $12 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Den högsta halten under mätperioden uppmättes den 11 mars och var $160 \mu\text{g}/\text{m}^3$, den lägsta halten $1.3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ noterades den 1 december.

Tabell 5 Månads- och periodmedelvärden av PM_{10} ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) från dygnsmätningarna vid Prästgårdsgatan under januari – mars samt oktober - december 2015.

Period	Medelvärde ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
januari	11
februari	13
mars	58
oktober	19
november	8.9
december	7.9
januari- mars	27
oktober -december	12
6-månadersmedelvärde	19



Figur 5 Resultat från dygnsmätningarna av PM₁₀ vid Prästgårdsgatan under 1 januari – 31 mars 2015. I figuren redovisas även MKN, ÖUT och NUT med avseende på dygnsmedelvärden. MKN, ÖUT och NUT avseende dygnsmedelvärden får överskridas 35 gånger per kalenderår.



Figur 6 Resultat från dygnsmätningarna av PM₁₀ vid Prästgårdsgatan under 1 oktober – 31 december 2015. I figuren redovisas även MKN, ÖUT och NUT med avseende på dygnsmedelvärden. MKN, ÖUT och NUT avseende dygnsmedelvärden får överskridas 35 gånger per kalenderår.

4.5 Jämförelse av NO₂-halter åren 2004-2015

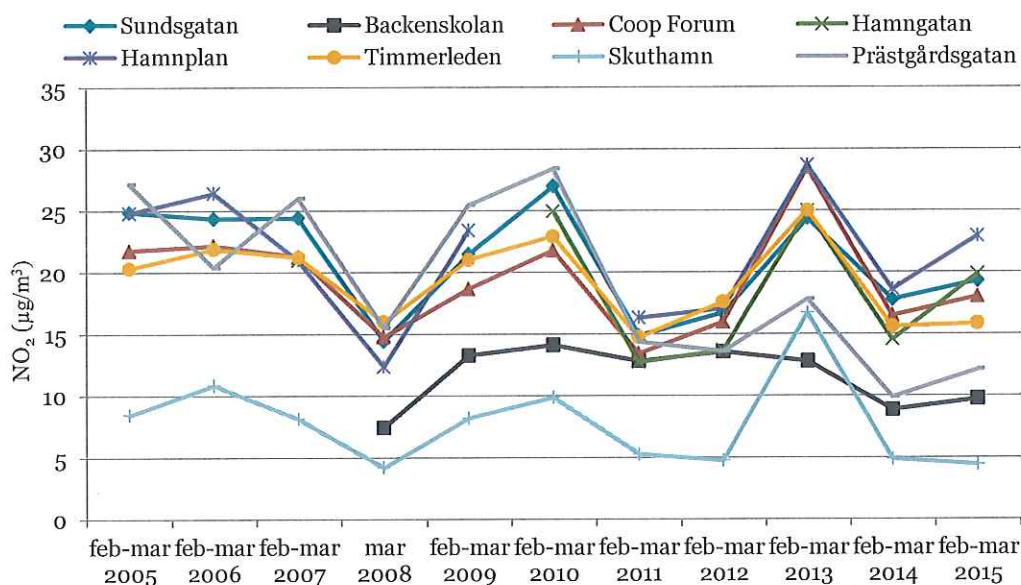
Mätningar av NO₂ har utförts i Piteå under flera år med start i december 2004. Mätperioderna har inte varit samma under alla år varför det inte är möjligt att jämföra halvårsmedelvärden för hela tidsserien. I Tabell 6 framgår det under vilka månader mätningar har utförts sedan den första mätningen 2004. 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), Rådhusorget, Hamnplan (ICA Kvantum), Timmerleden (OK/Piteå såg) och Skuthamn. 2010 flyttades mätplatsen vid Rådhusorget (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 intill samma väg har de behandlats som en station i jämförelsen över åren.

I Figurerna 7 - 8 jämförs månadsmedelvärden från 2015 på de olika mätstationerna med samma perioder under tidigare år. Det går inte att utskilja någon tydlig generell trend för NO₂-halterna, men det kan noteras att halterna varit som högst under 2010 och 2013 för de båda mätperioderna. För perioden februari- mars var halterna generellt lägre under 2008, 2011, 2012 och 2014. För perioden oktober-december är variationen inte lika tydlig mellan åren men halterna var på de flesta platser lägst under 2011.

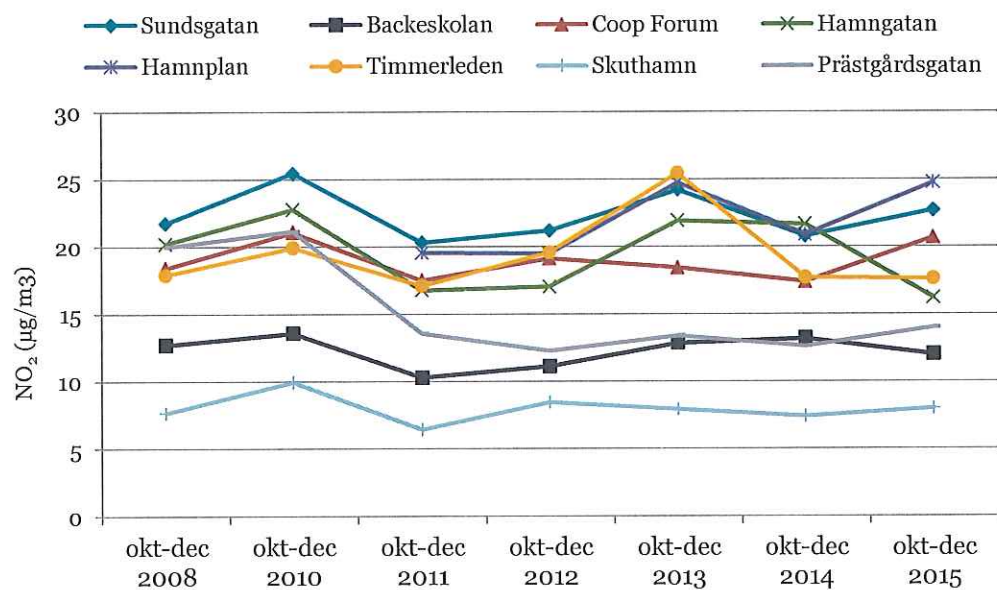
Haltvariationerna mellan åren har en viss överensstämmelse med medeltemperaturen för samma period, se Figur 9. Extra tydligt var detta för perioden februari-mars under åren 2006, 2010 och 2013 då temperaturen varit låg och halterna höga. Låga temperaturer leder ofta till högre halter av NO₂, p.g.a. fler inversionstillfällen (tillfällen med dålig luftomblandning), ökad uppvärmning och fler kallstarter av bilmotorer

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

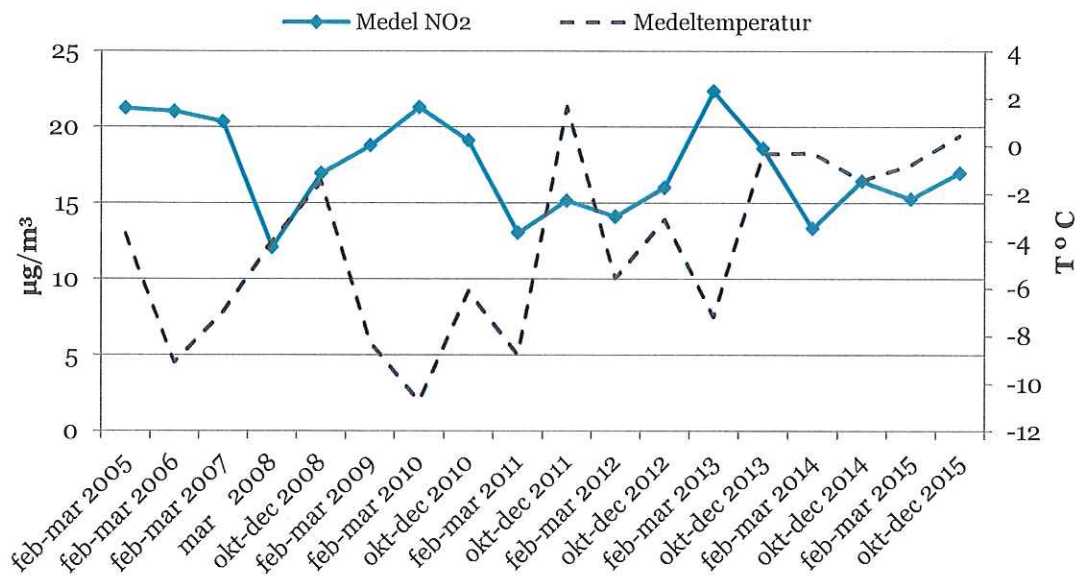
	-04	-05	-06	-07	-08	-09	-10	-11	-12	-13	-14	-15
Januari		X	X	X		X				X	X	X
Februari		X	X	X		X	X	X	X	X	X	X
Mars		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
April				X	X	X	X	X	X		X	
Maj				X	X	X						
Juni				X		X						
Juli												
Augusti												
September												
Oktober					X		X	X	X		X	X
November					X		X	X	X	X	X	X
December	X	X			X		X	X	X	X	X	X



Figur 7 Årvis jämförelse av uppmätta medelvärden av NO₂ i Piteå för perioden februari till mars, 2005 – 2015. Även perioder där värden endast finns för en av månaderna (mars 2008) är medtagna.



Figur 8 Årvis jämförelse av uppmätta medelvärden av NO₂ i Piteå för perioden okt-dec 2008-2015.



Figur 9 Medelvärde av NO₂ för alla mätstationer mellan åren 2005-2015 för perioderna februari-mars samt oktober – december, jämfört med medeltemperaturen i Piteå för motsvarande period.

4.6 Jämförelse av PM₁₀-halter åren 2004-2015

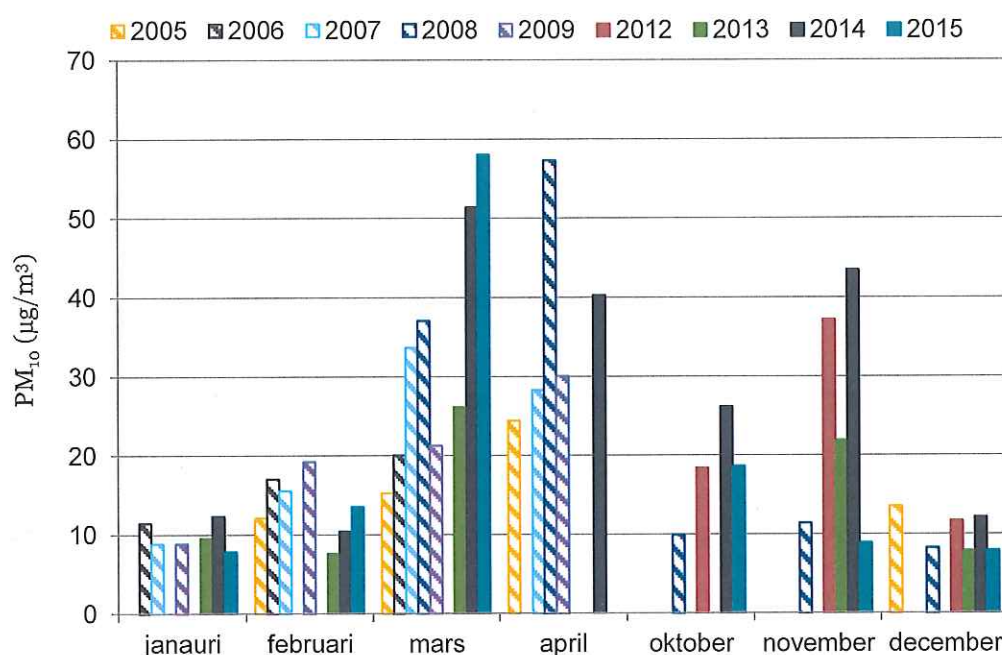
Mätningar av PM₁₀ har utförts i Piteå under flera år med start i mars 2004. Mätperioderna har inte varit samma under alla år, varför det inte är möjligt att jämföra halvårsmedelvärden för hela tidsserien. I Tabell 7 framgår under vilka månader mätningar har utförts sedan den första mätningen 2004. Åren 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.

	-04	-05	-06	-07	-08	-09	-10	-11	-12	-13	-14	-15
Januari			X	X		X				X	X	X
Februari		X	X	X		X				X	X	X
Mars	X	X	X	X	X	X				X	X	X
April	X	X		X	X	X					X	
Maj	X	X		X	X	X						
Juni				X		X						
Juli												
Augusti												
September												
Oktober					X				X		X	X
November					X				X	X	X	X
December		X			X				X	X	X	X

I Figur 10 jämförs månadsmedelvärden av PM₁₀ för 2015 med tidigare mätningar under samma månader. Mars är den månaden där mätningar har utförts under flest år. Medelhalten under mars var jämförelsevis hög 2007 och 2008, varefter halterna var lägre igen 2009. Under 2014 och 2015 var medelhalten åter igen hög, den högsta sedan start och ca 50 % högre än under 2013. Notera att år 2005 – 2009 genomfördes mätningarna i urban bakgrund och under 2012 – 2015 i gaturum.

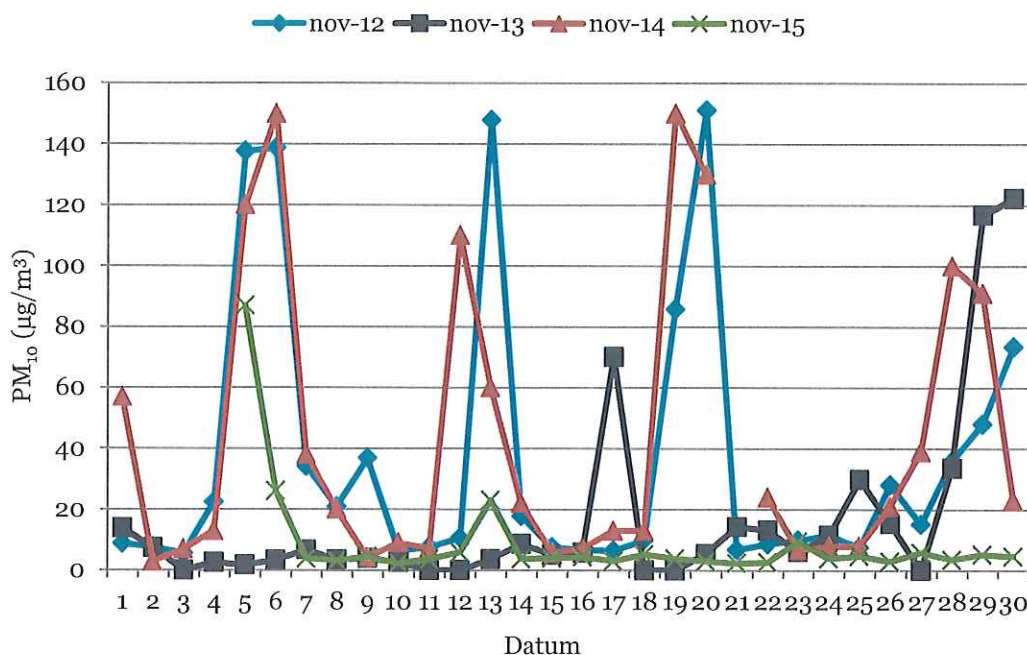
Under 2014 var periodmedelvärdet 28 µg/m³ vilket var högre än 2013 (16 µg/m³) och 2015 (19 µg/m³). En förklaring till det högre medelvärdet 2014 kan vara att man under 2014 även mätte i april månad då partikelhalterna vanligtvis är som högst, samt att medelvärdet i november månad var betydligt högre än året innan och efter.



Figur 10 Årsvis jämförelse av uppmätta medelvärden av PM₁₀ i Piteå för månaderna januari till april och oktober till december 2005 - 2015. Randiga staplar indikerar mätningar i urban bakgrund.

Några enstaka dygn under både mars och november månad under flera år har det noterats mycket höga halter av partiklar. Höga halter på över 100 µg/m³ har de senaste åren varit återkommande.

I Figur 11 jämförs dygnsmätningarna under november månad för åren 2012-2015. Figuren visar viss överensstämmelse mellan årens mätningar, då de höga halterna verkar återkomma vid ungefär samma tidpunkt under månaden för de olika åren. De tre första topparna under 2014 (5-6, 12-13 och 19-20) har det gemensamt att de infaller under en onsdag och torsdag, medan motsvarande toppar för 2012 infaller under måndag och tisdag för 5-6 och 19-20 och onsdag för toppen den 13:e november.



Figur 11 Jämförelse av dygnsmätningarna av PM₁₀ för november månad under åren 2012-2015.

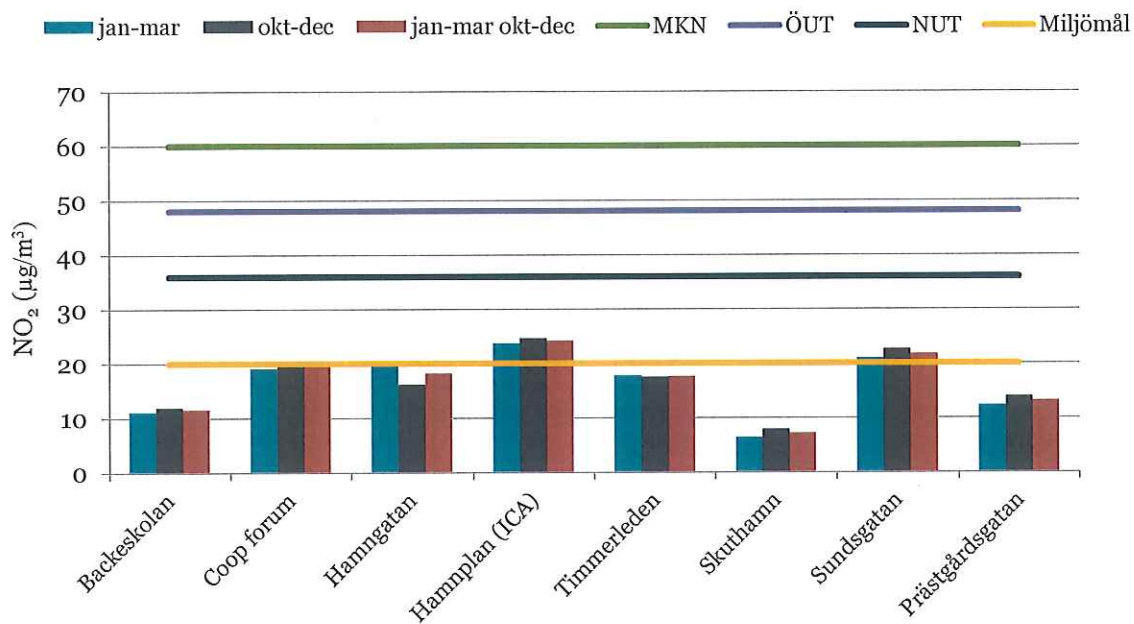
5 Jämförelser med miljö kvalitetsnormer och miljö kvalitetsmål

I detta kapitel diskuteras resultaten i relation till MKN, ÖUT, NUT och miljömålet. Enligt Naturvårdsverkets föreskrifter om kontroll av luftkvalitet (NFS 2013:11) ska mätningar utföras kontinuerligt då överskridande av ÖUT riskerar att ske. 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 miljömålet för att få en indikation på om eventuella överskridande föreligger.

5.1 Jämförelser med miljö kvalitetsnormen och miljö kvalitetsmålets precisering för NO₂

I Figur 12 visas periodmedelvärden från mätningarna av NO₂ under 2015 i jämförelse med MKN, utvärderingströsklarna och miljömålet för årsmedelhalter av NO₂. För mer information om MKN, utvärderingströsklar och miljömålet, se Bilaga 3.

Periodmedelvärden för NO₂ var lägre än MKN på årsbasis, 40 µg/m³, på samtliga platser under 2015. Halterna av NO₂ är emellertid generellt högst under vinterhalvåret (oktober - mars) (Persson & Haeger-Eugensson 2006). Av Figur 12 framgår att miljömålet, 20 µg/m³, överskreds som årsmedelvärde under 2015 vid Hamnplan samt Sundsgatan och tangerades vid Coop forum medan övriga stationer hade halter under miljömålet. Det skall dock noteras att såväl MKN som miljömålet baseras på kalenderår, medan mätningarna i Piteå endast sträcker sig över sex månader (januari-mars samt oktober-december).



Figur 12 Periodmedelvärden (januari- mars och oktober - december 2015) av NO₂ vid de åtta mätplatserna i Piteå jämfört med MKN, ÖUT, NUT och miljömål 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 var alla dygnsmedelvärden lägre än 60 µg/m³ under hela mätperioden på Prästgårdsgatan. 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 under hela mätperioden, medan haltnivån för NUT överskreds under tre dygn. Dock är underlaget inte tillräckligt för att kunna dra en definitiv slutsats om hur NO₂-halten på Prästgårdsgatan förhåller sig till miljö kvalitetsnormen eftersom mätningarna inte omfattar ett helt kalenderår.

Tabell 8 6-månadersmedelvärdet av NO₂ från dygnsprovtagningen vid Prästgårdsgatan, 1 januari - 31 mars och 1 oktober - 31 december 2015, 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	3			7	

5.2 Jämförelse med MKN och miljö kvalitetsmålet för PM₁₀

I Tabell 9 presenteras det uppmätta medelvärdet för 2015 (1 januari – 30 mars och 1 oktober – 31 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 för 2015 överskred miljömålet avseende årsmedelhalt. NUT respektive ÖUT avseende dygnsmedelvärde överskreds 30 respektive 19 dygn jämfört med de tillåtna 35 dyggen. MKN överskreds med 16 dygn under de perioder då mätningarna utfördes. Det är svårt att bedöma huruvida MKN eller ÖUT överskreds under 2015 då inte mätningar utfördes under april och maj då halterna av PM₁₀ generellt är som högst. Emellertid torde NUT sannolikt ha överskridits ytterligare 5 dygn under 2015. Miljömålet för dygnsmedelvärde (30 µg/m³) överskreds 26 gånger under mätperioden, jämfört med tillåtna 3 dygn under ett kalenderår.

Tabell 9 6-månadersmedelvärdet av PM₁₀ vid Prästgårdsgatan från dygnsprovtagningen, 1 januari - 31 mars och 1 oktober - 31 december 2015, 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	19	40	28	20	15
Antal dygn >50 µg/m ³	16	35			
Antal dygn >35 µg/m ³	19		35		
Antal dygn >25 µg/m ³	30			35	
Antal dygn > 30 µg/m ³ (miljömål)	26				3

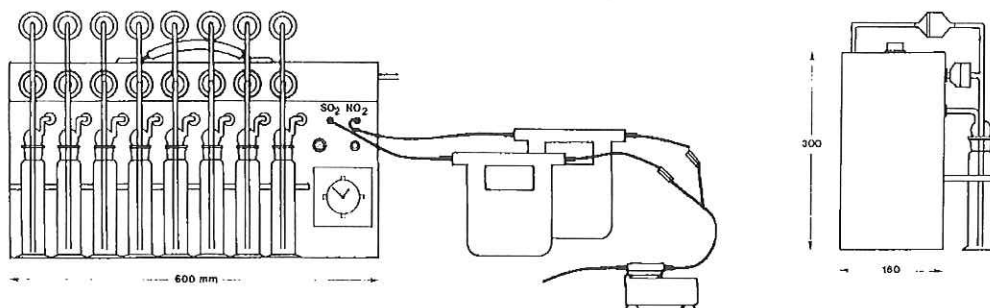
6 Referenser

- 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.
- Persson, K. & Haeger-Eugensson, M.(2006). Relation mellan halter av luftföroreningar i olika miljöer. För Naturvårdsverket. IVL-rapport U 1922.
- 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.

Bilaga 1. Mätmetoder

Dygnsmedelvärden 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 kapillärroret. 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 10 % av rapporterat värde.

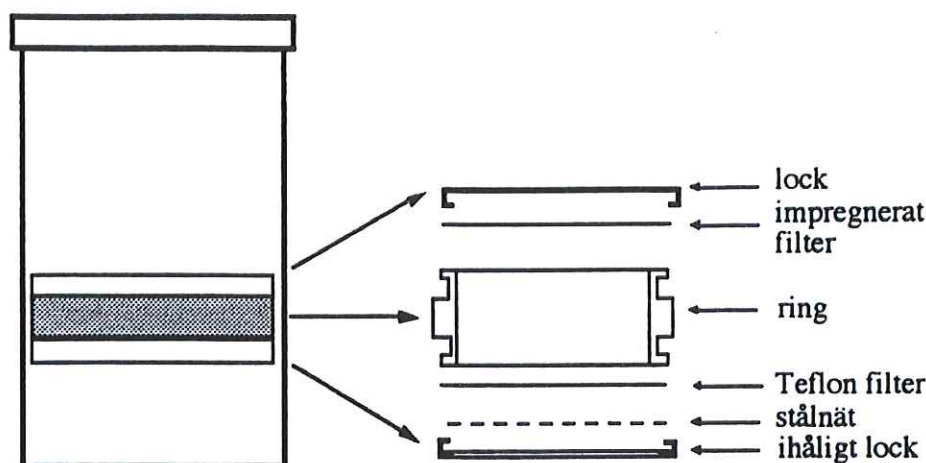
Kväveoxider NO/NO₂ - diffusiv mätning

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 långtids-medelvärden 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 $\pm 10\%$ av rapporterat värde.

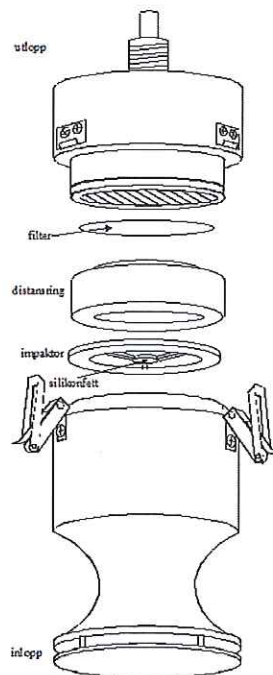
Provtagning av partiklar i utomhusluft på filter

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 sugs 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 väg-rum (fukt och temperatur) och på en våg med en upplösning på 1 μ g.

Bilaga 2. Resultatbilaga

Tabell B2.1 Dygnsmedelvärden av NO₂ vid Prästgårdsgatan i Piteå januari-mars 2015.

Datum	NO ₂ µg/m ³	Datum	NO ₂ µg/m ³	Datum	NO ₂ µg/m ³
2015-01-01	6.0	2015-02-01	1.4	2015-03-01	2.7
2015-01-02	6.5	2015-02-02	6.0	2015-03-02	6.9
2015-01-03	3.8	2015-02-03	5.4	2015-03-03	11
2015-01-04	2.8	2015-02-04	7.5	2015-03-04	7.7
2015-01-05	12	2015-02-05	15	2015-03-05	12
2015-01-06	4.0	2015-02-06	28	2015-03-06	19
2015-01-07	14	2015-02-07	5.6	2015-03-07	4.8
2015-01-08	12	2015-02-08	7.9	2015-03-08	6.7
2015-01-09	7.7	2015-02-09	22	2015-03-09	14
2015-01-10	2.1	2015-02-10	16	2015-03-10	15
2015-01-11	2.5	2015-02-11	19	2015-03-11	21
2015-01-12	5.5	2015-02-12	14	2015-03-12	16
2015-01-13	12	2015-02-13	20	2015-03-13	9.9
2015-01-14	11	2015-02-14	14	2015-03-14	22
2015-01-15	19	2015-02-15	6.9	2015-03-15	10
2015-01-16	13	2015-02-16	9.0	2015-03-16	13
2015-01-17	18	2015-02-17	9.4	2015-03-17	19
2015-01-18	2.7	2015-02-18	13	2015-03-18	23
2015-01-19	14	2015-02-19	16	2015-03-19	13
2015-01-20	24	2015-02-20	14	2015-03-20	7.3
2015-01-21	25	2015-02-21		2015-03-21	12
2015-01-22	31	2015-02-22	14	2015-03-22	8.8
2015-01-23	8.4	2015-02-23	21	2015-03-23	20
2015-01-24	9.3	2015-02-24	7.2	2015-03-24	4.5
2015-01-25	27	2015-02-25	11	2015-03-25	21
2015-01-26	12	2015-02-26	11	2015-03-26	20
2015-01-27	39	2015-02-27	5.5	2015-03-27	7.1
2015-01-28	16	2015-02-28	4.2	2015-03-28	14
2015-01-29	11			2015-03-29	4.5
2015-01-30	12			2015-03-30	7.3
2015-01-31	4.6			2015-03-31	9.9

Tabell B2.2 Dygnsmedelvärden av NO₂ vid Prästgårdsgatan i Piteå oktober-december 2015.

Datum	NO ₂ µg/m ³	Datum	NO ₂ µg/m ³	Datum	NO ₂ µg/m ³
2015-09-29	6	2015-11-01	4.5	2015-12-01	7.5
2015-09-30	12	2015-11-02	13	2015-12-02	23
2015-10-01	12	2015-11-03	21	2015-12-03	20
2015-10-02	7.6	2015-11-04	12	2015-12-04	10
2015-10-03	6.7	2015-11-05	33	2015-12-05	6.7
2015-10-04	4.6	2015-11-06	14	2015-12-06	7.9
2015-10-05		2015-11-07	8.8	2015-12-07	12
2015-10-06	21	2015-11-08	8.9	2015-12-08	20
2015-10-07	16	2015-11-09	8.5	2015-12-09	9.2
2015-10-08	15	2015-11-10	10	2015-12-10	17
2015-10-09	20	2015-11-11	14	2015-12-11	12
2015-10-10	14	2015-11-12	7.9	2015-12-12	8.3
2015-10-11	18	2015-11-13	8.8	2015-12-13	14
2015-10-12	24	2015-11-14	7.9	2015-12-14	38
2015-10-13		2015-11-15	6.8	2015-12-15	26
2015-10-14	14	2015-11-16	11	2015-12-16	44
2015-10-15	13	2015-11-17	7.0	2015-12-17	34
2015-10-16	16	2015-11-18	16	2015-12-18	12
2015-10-17	9.0	2015-11-19	8.1	2015-12-19	29
2015-10-18	11	2015-11-20	3.9	2015-12-20	15
2015-10-19	24	2015-11-21	9.0	2015-12-21	24
2015-10-20	10	2015-11-22	5.8	2015-12-22	33
2015-10-21	7.7	2015-11-23	33	2015-12-23	13
2015-10-22	13	2015-11-24	11	2015-12-24	6.6
2015-10-23	9.4	2015-11-25	11	2015-12-25	5.9
2015-10-24	8.0	2015-11-26	7.5	2015-12-26	5.2
2015-10-25	4.3	2015-11-27	10	2015-12-27	23
2015-10-26	11	2015-11-28	12	2015-12-28	31
2015-10-27	14	2015-11-29	3.9	2015-12-29	14
2015-10-28	24	2015-11-30	8.7	2015-12-30	9.9
2015-10-29	32			2015-12-31	3.0
2015-10-30	14				
2015-10-31	5.8				

Tabell B2.3 Månadsmätningar av NO₂ vid Prästgårdsgatan i Piteå januari-mars och oktober-december 2015.

Station	Starttid	Stopptid	NO ₂ µg/m ³
Piteå, Backenskolan	2015-01-05 08:37	2015-02-02 08:30	14
	2015-02-02 08:30	2015-03-02 10:27	10
	2015-03-02 10:27	2015-04-01 10:24	9.1
	2015-09-30 14:03	2015-11-02 08:00	11
	2015-11-02 08:00	2015-11-30 08:02	10
	2015-11-30 08:02	2016-01-04 09:10	15
Piteå, Coop Forum	2015-01-05 09:05	2015-02-02 08:57	21
	2015-02-02 08:57	2015-03-02 09:15	19
	2015-03-02 09:15	2015-04-01 10:48	17
	2015-09-30 13:48	2015-11-02 08:47	21
	2015-11-02 08:47	2015-11-30 07:45	16
	2015-11-30 07:45	2016-01-04 08:39	25
Piteå, Hamngatan	2015-01-05 08:58	2015-02-02 08:50	21
	2015-02-02 08:50	2015-03-02 09:09	20
	2015-03-02 09:09	2015-04-01 10:43	19
	2015-09-30 13:41	2015-11-02 08:29	16
	2015-11-02 08:29	2015-11-30 07:40	14
	2015-11-30 07:40	2016-01-04 08:32	19
Piteå, ICA Kvantum	2015-01-05 09:21	2015-02-02 09:05	25
	2015-02-02 09:05	2015-03-02 09:22	24
	2015-03-02 09:22	2015-04-01 10:53	22
	2015-09-30 13:53	2015-11-02 08:52	23
	2015-11-02 08:52	2015-11-30 07:51	21
	2015-11-30 07:51	2016-01-04 08:47	30
Piteå, Sågen Timmerleden	2015-01-05 08:47	2015-02-02 08:40	22
	2015-02-02 08:40	2015-03-02 10:38	15
	2015-03-02 10:38	2015-04-01 10:35	17
	2015-09-30 14:18	2015-11-02 08:13	17
	2015-11-02 08:13	2015-11-30 08:14	15
	2015-11-30 08:14	2016-01-04 09:23	20
Piteå, Skuthamn	2015-01-05 09:34	2015-02-02 09:20	10
	2015-02-02 09:20	2015-03-02 10:56	4.6
	2015-03-02 10:56	2015-04-01 11:09	4.2
	2015-09-30 14:36	2015-11-02 09:07	7.8
	2015-11-02 09:07	2015-11-30 08:32	6.2
	2015-11-30 08:32	2016-01-04 10:27	10
Piteå, Sundsgatan	2015-01-05 08:22	2015-02-02 08:15	24
	2015-02-02 08:15	2015-03-02 09:01	19
	2015-03-02 09:01	2015-04-01 10:20	19
	2015-09-30 13:19	2015-11-02 07:50	23
	2015-11-02 07:50	2015-11-30 07:26	20
	2015-11-30 07:26	2016-01-04 08:20	25

Tabell B2.4 Dygnsmedelvärden av PM₁₀ vid Prästgårdsgatan i Piteå januari-mars 2015.

Datum	PM ₁₀ µg/m ³	Datum	PM ₁₀ µg/m ³	Datum	PM ₁₀ µg/m ³
2015-01-01	11	2015-02-01	8.5	2015-03-01	4.9
2015-01-02	3.6	2015-02-02	8.6	2015-03-02	17
2015-01-03	2.5	2015-02-03	7.3	2015-03-03	12
2015-01-04	5.8	2015-02-04	6.1	2015-03-04	5.1
2015-01-05	10	2015-02-05	6.1	2015-03-05	58
2015-01-06	7.8	2015-02-06	5.4	2015-03-06	12
2015-01-07	4.6	2015-02-07	5.7	2015-03-07	11
2015-01-08	4.6	2015-02-08	5.8	2015-03-08	20
2015-01-09	4.9	2015-02-09	5.5	2015-03-09	
2015-01-10	14	2015-02-10	4.6	2015-03-10	18
2015-01-11	13	2015-02-11	6.1	2015-03-11	160
2015-01-12	6.1	2015-02-12	12	2015-03-12	120
2015-01-13	10	2015-02-13	36	2015-03-13	86
2015-01-14	9.3	2015-02-14		2015-03-14	75
2015-01-15	15	2015-02-15	31	2015-03-15	56
2015-01-16	5.8	2015-02-16	27	2015-03-16	90
2015-01-17	5.8	2015-02-17	20	2015-03-17	130
2015-01-18	4.3	2015-02-18	33	2015-03-18	110
2015-01-19	10	2015-02-19	6.7	2015-03-19	140
2015-01-20	9.2	2015-02-20	7.5	2015-03-20	74
2015-01-21	9.9	2015-02-21		2015-03-21	91
2015-01-22	15	2015-02-22	17	2015-03-22	32
2015-01-23	7.3	2015-02-23	38	2015-03-23	11
2015-01-24	7.8	2015-02-24	9.9	2015-03-24	18
2015-01-25	17	2015-02-25	16	2015-03-25	150
2015-01-26	5.4	2015-02-26	9.7	2015-03-26	100
2015-01-27	11	2015-02-27	9.5	2015-03-27	54
2015-01-28	5.1	2015-02-28	7.5	2015-03-28	12
2015-01-29	3.4			2015-03-29	7.6
2015-01-30	6.4				
2015-01-31	8.8				

Tabell B2.5 Dygnsmedelvärden av PM₁₀ vid Prästgårdsgatan i Piteå oktober-december 2015.

Datum	PM ₁₀ µg/m ³	Datum	PM ₁₀ µg/m ³	Datum	PM ₁₀ µg/m ³
2015-09-29	7.1	2015-11-01		2015-12-01	1.3
2015-09-30	15	2015-11-02		2015-12-02	7.7
2015-10-01	13	2015-11-03		2015-12-03	4.5
2015-10-02	9.2	2015-11-04		2015-12-04	4.3
2015-10-03	5.3	2015-11-05	87	2015-12-05	4
2015-10-04	5.9	2015-11-06	26	2015-12-06	5.6
2015-10-05	5.5	2015-11-07	3.8	2015-12-07	6.7
2015-10-06	14	2015-11-08	3.2	2015-12-08	13
2015-10-07	12	2015-11-09	4.4	2015-12-09	4.7
2015-10-08	12	2015-11-10	2.3	2015-12-10	6
2015-10-09	15	2015-11-11	3.6	2015-12-11	5
2015-10-10	17	2015-11-12	5.8	2015-12-12	3
2015-10-11	24	2015-11-13	23	2015-12-13	4.5
2015-10-12	25	2015-11-14	3.7	2015-12-14	14
2015-10-13	31	2015-11-15	4	2015-12-15	7.3
2015-10-14	33	2015-11-16	4.4	2015-12-16	9.5
2015-10-15	22	2015-11-17	3	2015-12-17	17
2015-10-16	31	2015-11-18	5.2	2015-12-18	4.4
2015-10-17	6.6	2015-11-19	3.8	2015-12-19	9.6
2015-10-18	27	2015-11-20	3	2015-12-20	4.7
2015-10-19	45	2015-11-21	2.3	2015-12-21	4.4
2015-10-20	26	2015-11-22	2.6	2015-12-22	6.8
2015-10-21	17	2015-11-23	9.4	2015-12-23	4.2
2015-10-22	5.4	2015-11-24	3.9	2015-12-24	4.1
2015-10-23	11	2015-11-25	4.7	2015-12-25	5.1
2015-10-24	18	2015-11-26	2.9	2015-12-26	16
2015-10-25	19	2015-11-27	5.8	2015-12-27	16
2015-10-26	34	2015-11-28	3.5	2015-12-28	20
2015-10-27		2015-11-29	5.2	2015-12-29	16
2015-10-28		2015-11-30	4.6	2015-12-30	5.8
2015-10-29				2015-12-31	9.6
2015-10-30					
2015-10-31					

Bilaga 3. Miljökvalitetsnormer och miljömål gällande kvävedioxid (NO₂) och partiklar (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 miljökvalitetsnormer (MKN) för NO₂ och PM₁₀.

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

<i>Medelvärdestid</i>	<i>Värde</i>	<i>Anmärkning</i>
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:		
<i>Medelvärdestid</i>	<i>Värde</i>	<i>Anmärkning</i>
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:		
<i>Medelvärdestid</i>	<i>Värde</i>	<i>Anmärkning</i>
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 den övre utvärderingströskeln (ÖUT), se Tabell B3:3. Vid haltnivåer mellan den övre och nedre utvärderingströskeln (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 3:3 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.



IVL Svenska Miljöinstitutet AB, Box 210 60, 100 31 Stockholm
Tel: 010-7886500 Fax: 010-7886590
www.ivl.se