

Mätningar av kvävedioxid och partiklar i luft i Piteå under 2013

U 4696

Malin Gustafsson
Karin Persson
2014-03-26



Rapport godkänd
2014-04-14

Karin Sjöberg
Enhetschef

Organisation IVL Svenska Miljöinstitutet AB	RAPPORTSAMMANFATTNING
Adress Box 53021 400 14 Göteborg	Projekttitel Mätningar av kvävedioxid och partiklar i luft i Piteå under 2013
Telefonnr 031-725 62 00	Anslagsgivare för projektet Miljö- och byggkontoret, Piteå kommun
Rapportförfattare Malin Gustafsson, Karin Persson	
Rapportens titel och undertitel Mätningar av kvävedioxid och partiklar i luft i Piteå under 2013	
Sammanfattning <p>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 – 1 april samt 22 oktober – 31 december 2013. Därtill genomfördes månadsvisa mätningar av NO₂ under januari – mars och november – december. Mätningarna utfördes på åtta olika platser i Piteå; dygnsmätningar av NO₂ och PM₁₀ genomfördes vid Prästgårdsgatan och månadsvisa mätningar av NO₂ utfördes vid Backeskolan, Sundsgatan (Valdino), Coop Forum, Hamngatan, Timmerleden (OK/Piteå såg), Hamnplan (ICA Kvantum) och vid Skuthamn. Alla mätstationer var placerade i gaturumsmiljö.</p> <p>Varken miljö kvalitetsnormen (MKN), övre och nedre utvärderingströskeln (ÖUT/NUT) eller preciseringen av miljö kvalitetsmålet avseende årsmedelvärde av NO₂ överskreds under mätperioden. Resultatet från dygnsmätningarna på Prästgårdsgatan visar att haltnivån av NO₂ befann sig under NUT även för dygnsmedelvärde. Likaså visade resultatet från PM₁₀-mätningarna att halterna under mätperioden underskred MKN, ÖUT och NUT avseende dygnsmedelvärden. Periodmedelvärdet av PM₁₀ tangerade däremot preciseringen för miljö kvalitetsmålet avseende årsmedelhalt. Därtill överskreds preciseringen för miljö kvalitetsmålet avseende dygnsmedelvärde av PM₁₀ 15 gånger under mätperioden.</p> <p>Halten för NUT avseende dygnsmedelvärdet av NO₂ respektive PM₁₀ överskreds under 5 av 7 tillåtna dygn respektive 19 av 35 tillåtna dygn. Eftersom mätningar enbart utförts under delar av året kan det föreligga en viss risk att NUT avseende dygnsmedelvärde överskrider under ett kalenderår för båda komponenterna.</p>	
Nyckelord samt ev. anknytning till geografiskt område eller näringsgren NO ₂ , PM ₁₀ , miljö kvalitetsnorm, utvärderingströskel, miljö kvalitetsmål, Piteå	
Bibliografiska uppgifte IVL Rapport U 4696	

Innehållsförteckning

1	INLEDNING	1
2	OMFATTNING, MÄTPLACERING OCH UTFÖRANDE	2
2.1	Omfattning samt mätplacering	2
2.2	Utförande	3
2.2.1	Provtagning av NO ₂	3
2.2.2	Provtagning av partiklar	3
3	RESULTAT.....	4
3.1	Datatillgänglighet	4
3.2	Dygnsmedelvärden av NO ₂ och PM ₁₀	4
3.3	Månadsmedelvärden av NO ₂	7
3.4	Jämförelse av NO ₂ -halter åren 2004-2013.....	8
3.5	Jämförelse av PM ₁₀ -halter åren 2004-2013	9
4	JÄMFÖRELSE MED MILJÖKVALITETSNORMER OCH MILJÖMÅL ...	11
4.1	Jämförelser med miljö kvalitetsnormen för NO ₂	11
4.2	Jämförelse med miljö kvalitetsnormen för PM ₁₀	12
5	REFERENSER.....	14
Bilaga 1	Mätmetoder	
Bilaga 2	Dygnsmedelvärden av NO ₂ och PM ₁₀ vid Prästgårdsgatan	
Bilaga 3	Miljö kvalitetsnormer och preciseringar för miljömål	

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 (NO_2) och partiklar (PM_{10}) under 1 januari – 1 april och 22 oktober – 31 december 2013. Dygnsvisa mätningar av NO_2 och PM_{10} utfördes på 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 föreliggande rapport redovisas resultaten från dessa mätningar.

Mätningar av NO_2 i gaturum i Piteå har utförts årligen under ca 5-6 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 3.4.

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 2013 med motsvarande tidsperioder från tidigare års mätningar samt med de föreliggande miljö kvalitetsnormerna (SFS 2010:477) och miljö kvalitetsmålen för Frisk luft (Svensson & Persson 2004, Steen & Persson 2006, Persson 2007, Jerksjö & Persson 2009, Persson 2009, Jerksjö & Persson 2012, Tang & Persson 2012).

Ansvariga kontaktpersoner har varit Ingrid Olofsson vid Miljö- och byggkontoret i Piteå och Karin Persson vid IVL.

2 Omfattning, mätplacering och utförande

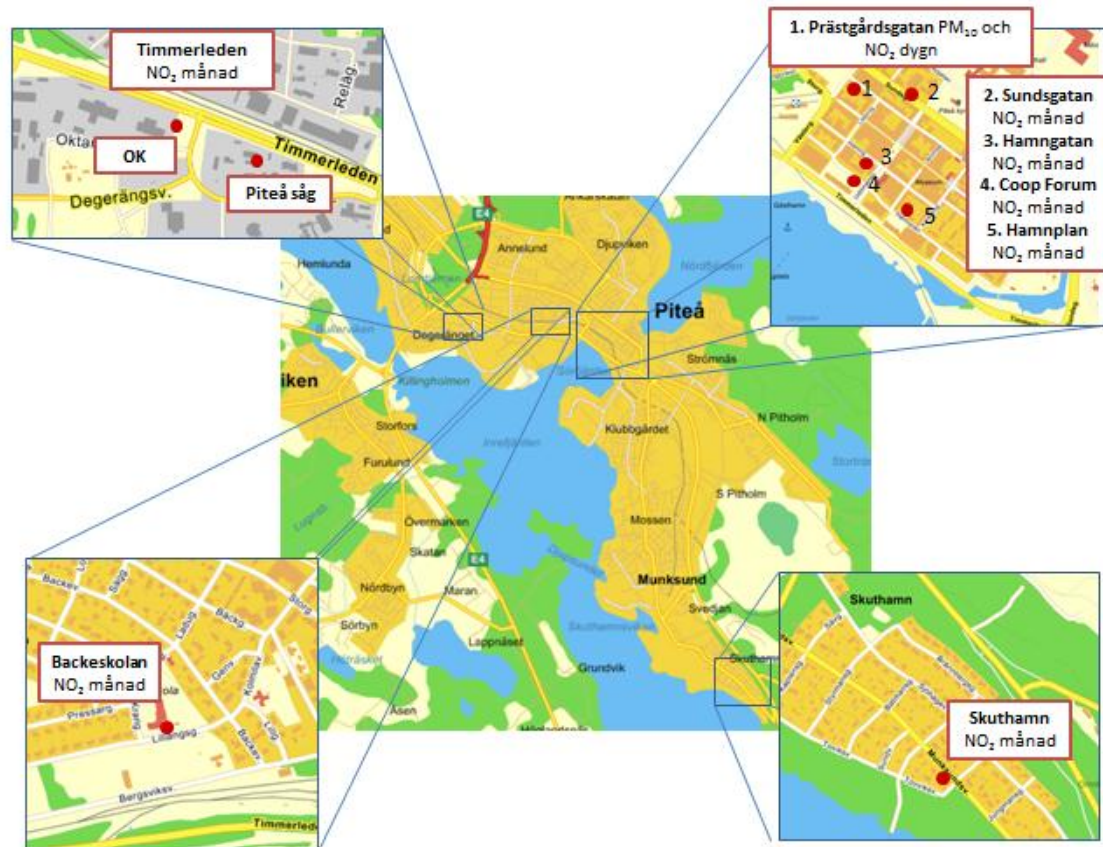
2.1 Omfattning samt mätplacering

Dygnsvisa mätningar av NO₂ och PM₁₀ utfördes under 1 januari – 1 april samt 22 oktober – 31 december 2013 vid Prästgårdsgatan. Månadsmätningar av NO₂ med diffusionsprovtagare utfördes vid Backeskolan, Coop Forum, Hamnplan (ICA Kvantum), Hamngatan, Skuthamn, Sundsgatan (Valdino) och Timmerleden (OK/Piteå såg) under perioderna januari - mars och november – december. Mätstationen vid Timmerleden var placerad vid OK under den först mätperioden (januari - mars) men flyttades inför mätningarna i november och december ca 250 m till Piteå såg. Eftersom platserna ligger nära varandra intill samma väg har de behandlats som en station (Timmerleden (OK/Piteå såg)) i denna rapport. Alla mätstationer var placerade i gaturumsmiljö.

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

Tabell 1 Mätstationer i Piteå 2013.

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 (OK/Piteå såg)	Gaturum	NO ₂ -månad	7259325/7259212	799417/799786
Skuthamn	Gaturum	NO ₂ -månad	7254067	804254
Prästgårdsgatan	Gaturum	NO ₂ -dygn PM ₁₀ -dygn	7259419	801478



Figur 1 Mätstationer i Piteå 2013.

2.2 Utförande

IVL utförde installation och översyn av mätutrustningen för dygnsprovtagning av NO_2 och PM_{10} 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 hälsa i Piteå. Provtagnings- och analysmetoderna som använts vid mätningarna är ackrediterade av SWEDAC (Styrelsen för Teknisk Ackreditering).

2.2.1 Provtagning av NO_2

Månadsprovtagningen av NO_2 genomfördes med diffusionsprovtagare som utvecklats av IVL. Dygnsprovtagning av NO_2 genomfördes med en, vid IVL framtagen, halvautomatisk dygnsprovtagare utrustad med åtta provtagningskanaler. Mät- och analysmetoderna beskrivs närmare i Bilaga 1.

2.2.2 Provtagning av partiklar

Partiklar med avseende på PM_{10} -fraktionen mättes med filterprovtagning med IVL:s halvautomatiska provtagare på Prästgårdsgatan. En närmare beskrivning av utrustningen som användes finns i Bilaga 1.

3 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.

3.1 Datatillgänglighet

Dygnsmätningarna av NO₂ och PM₁₀ på Prästgårdsgatan pågick från 1 januari till 1 april samt från 22 oktober till 31 december 2013. Tillsammans täckte de båda mätperioderna för NO₂ in 162 dygn, varav 151 dygnsvärden av NO₂ var godkända. Datatillgängligheten blev därmed 93 % för NO₂, se Tabell 2. För PM₁₀ var 147 av de 162 mätta dyggen godkända, d.v.s. 91 % datatillgänglighet, se Tabell 2. Merparten av databortfallet berodde på ett mättekniskt fel orsakat av ett stopp i en kanal under några månader.

För månadsmätningarna av NO₂ erhöles 100 % datatillgänglighet, se Tabell 2.

Tabell 2 Datatillgänglighet vid mätning av NO₂ och PM₁₀ i Piteå 2013.

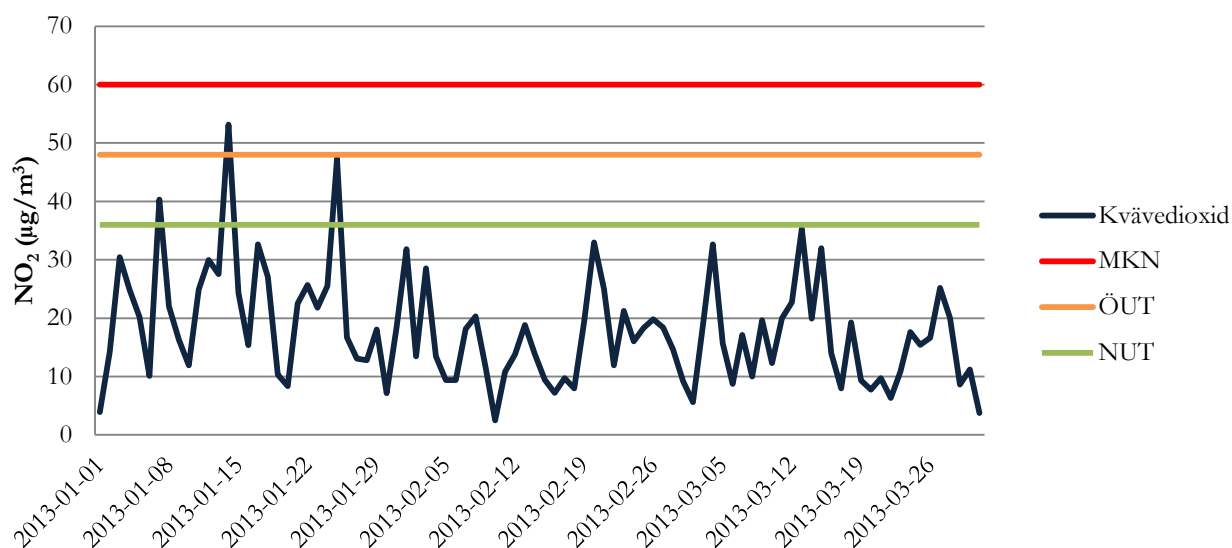
Mätning	Tillgänglighet
Samtliga månadsmätningar av NO ₂	100 %
Dygnsmätningar av NO ₂	93 %
Dygnsmätningar av PM ₁₀	91 %

3.2 Dygnsmedelvärden av NO₂ och PM₁₀

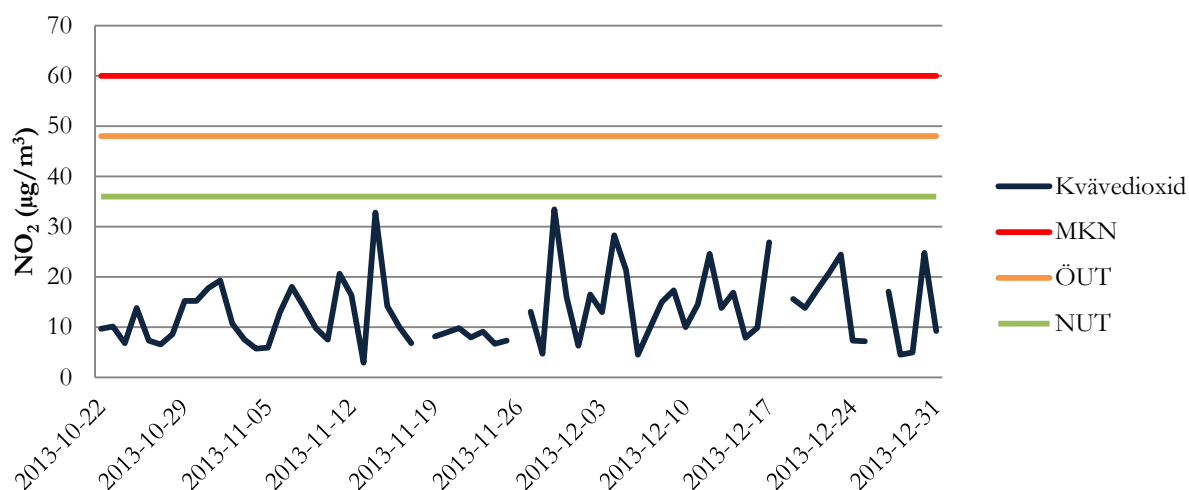
För dygnsmätningarna av NO₂ på Prästgårdsgatan blev medelvärdet för perioden 1 januari - 1 april 18 µg/m³ och medelvärdet för 22 oktober - 31 december 13 µg/m³, se Tabell 3. Lägst uppmätt halt, 2,5 µg/m³, uppmättes den 10 februari och högst uppmätt halt, 53 µg/m³, den 14 januari, se Figur 2.1 och 2.2. Det totala medelvärdet för de två mätperioderna under 2013 var 16 µg/m³.

Tabell 3 Periodmedelvärden av NO₂ (µg/m³) från dygnsmätningarna på Prästgårdsgatan under januari - mars samt oktober - december 2013.

Period	Medelvärde (µg/m ³)
januari-mars	18
oktober-december	13
5-månadersmedelv.	16



Figur 2.1 Resultat från dygnsmätningarna av NO₂ på Prästgårdsgatan under 1 januari – 1 april 2013. I figuren redovisas även MKN, ÖUT och NUT med avseende på dygnsmedelvärden. MKN, ÖUT och NUT avseende dygnsmedelvärden får överskridas 7 gånger per kalenderår.

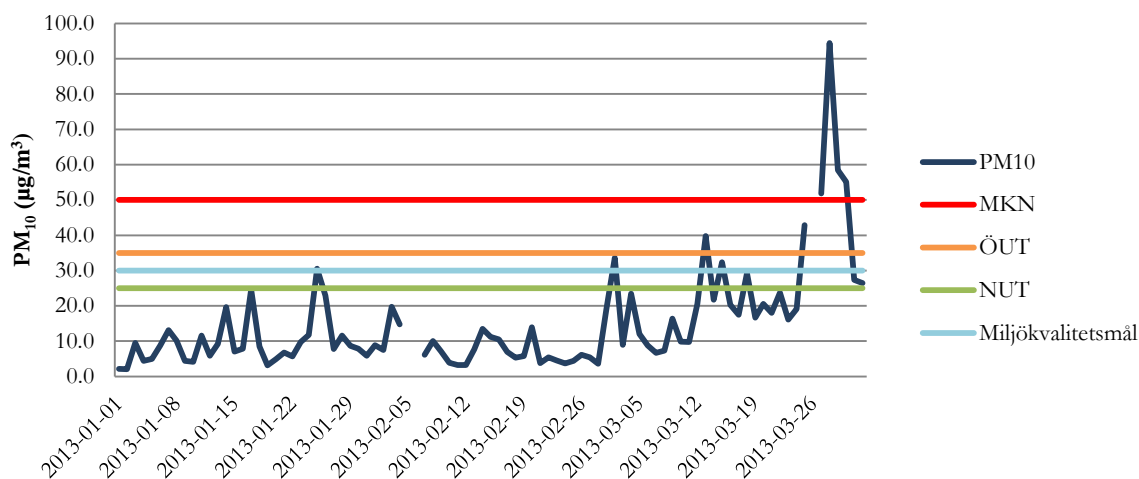


Figur 2.2 Resultat från dygnsmätningarna av NO₂ på Prästgårdsgatan under 22 oktober – 31 december 2013. I figuren redovisas även MKN, ÖUT och NUT med avseende på dygnsmedelvärden. MKN, ÖUT och NUT avseende dygnsmedelvärden får överskridas 7 gånger per kalenderår.

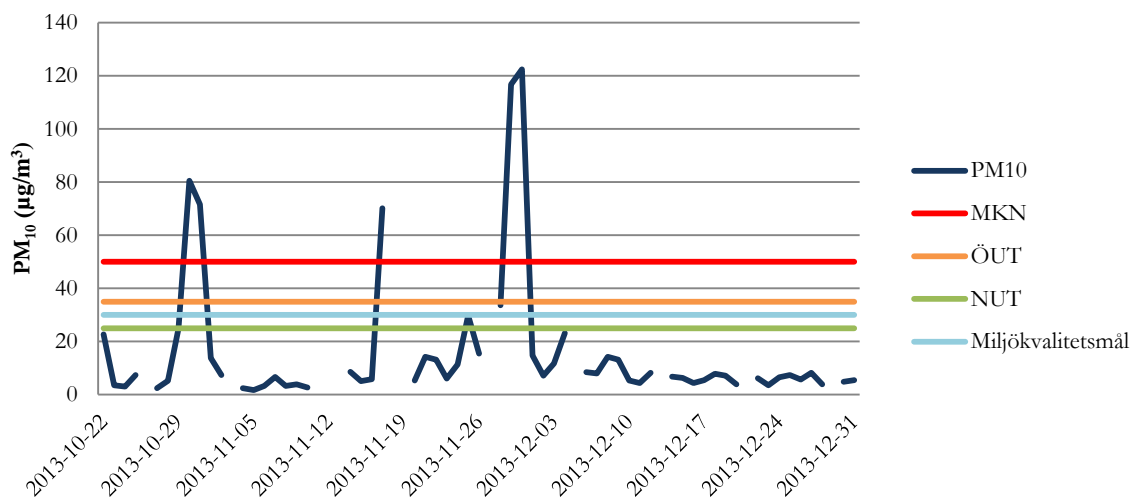
Från dygnsmätningarna av PM₁₀ på Prästgårdsgatan erhöles ett totalt medelvärde av 15 µg/m³ för båda perioderna 1 januari – 1 april och 22 oktober – 31 december, se Tabell 4. Lägst uppmätt halt, 1,7 µg/m³, uppmättes den 4 november och högst uppmätt halt, 122 µg/m³, den 30 november, se Figur 3.1 och 3.2.

Tabell 4 Periodmedelvärdet av PM₁₀ (µg/m³) från dygnsmätningarna på Prästgårdsgatan under januari - mars samt oktober - december 2013.

Period	Medelvärde (µg/m ³)
1 januari- 1 april	15
22 oktober- 31 december	16
5-månadersmedelv.	15



Figur 3.1 Resultat från dygnsmätningarna av PM₁₀ på Prästgårdsgatan under 1 januari – 1 april 2013. I figuren redovisas även MKN, ÖUT, NUT och miljö kvalitetsmål med avseende på dygnsmedelvärden. MKN, ÖUT och NUT avseende dygnsmedelvärden får överskridas 35 gånger per kalenderår.



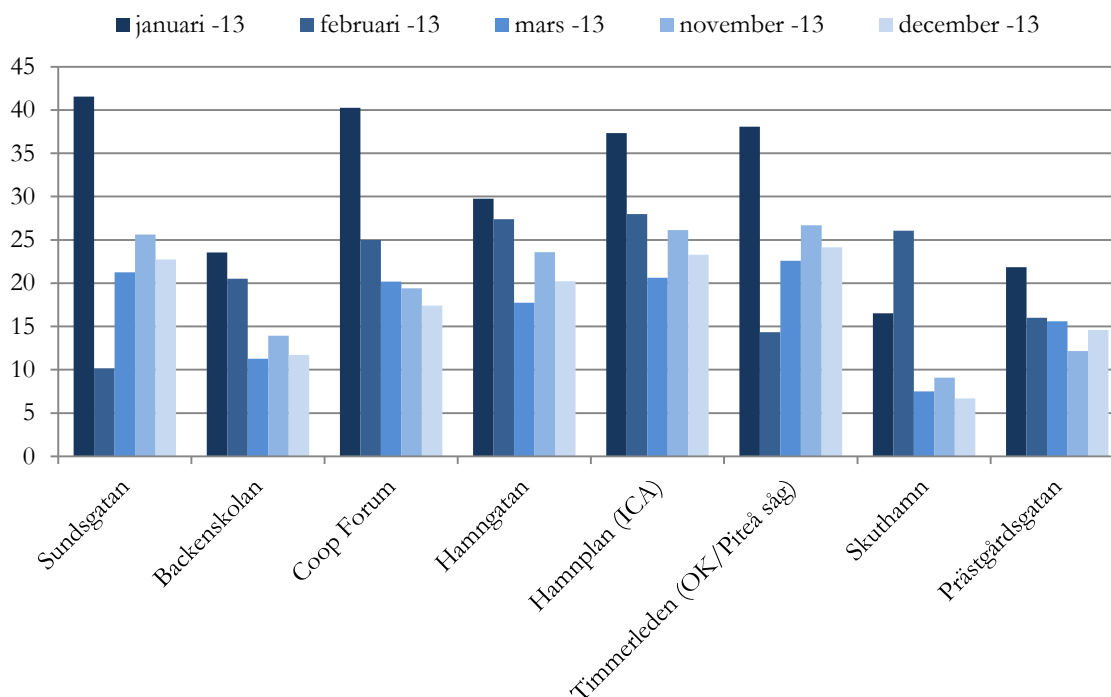
Figur 3.2 Resultat från dygnsmätningarna av PM₁₀ på Prästgårdsgatan under 22 oktober – 31 december 2013. I figuren redovisas även MKN, ÖUT, NUT och miljö kvalitetsmål med avseende på dygnsmedelvärden. MKN, ÖUT och NUT avseende dygnsmedelvärden får överskridas 35 gånger per kalenderår.

3.3 Månadsmedelvärden av NO₂

Månads- och periodmedelvärden av NO₂ från såväl månads- som dygnsmätningarna redovisas i Tabell 5 och Figur 4. De högsta halterna av NO₂ förekom under januari månad på samtliga mätplatser med undantag för Skuthamn där halten i februari var den högsta.

Tabell 5 Månadsmedelvärden (µg/m³) från mätningarna av NO₂ i Piteå vid alla mätplatser under januari – mars och november - december 2013.

	jan-13	feb-13	mar-13	januari- mars	nov-13	dec-13	november- december	januari-mars November- december
Sundsgatan	42	10	21	24	26	23	24	24
Backenskolan	24	21	11	18	14	12	13	16
Coop Forum	40	25	20	28	19	17	18	24
Hamngatan	30	27	18	25	24	20	22	24
Hamnplan (ICA)	37	28	21	29	26	23	25	27
Timmerleden (OK/Piteå såg)	38	14	23	25	27	24	25	25
Skuthamn	17	26	8	17	9	7	8	13
Prästgårdsgatan	22	16	16	18	12	15	13	16



Figur 4 Månadsmedelvärden (µg/m³) från mätningarna av NO₂ i Piteå vid alla mätplatser under januari-mars och november-december 2013.

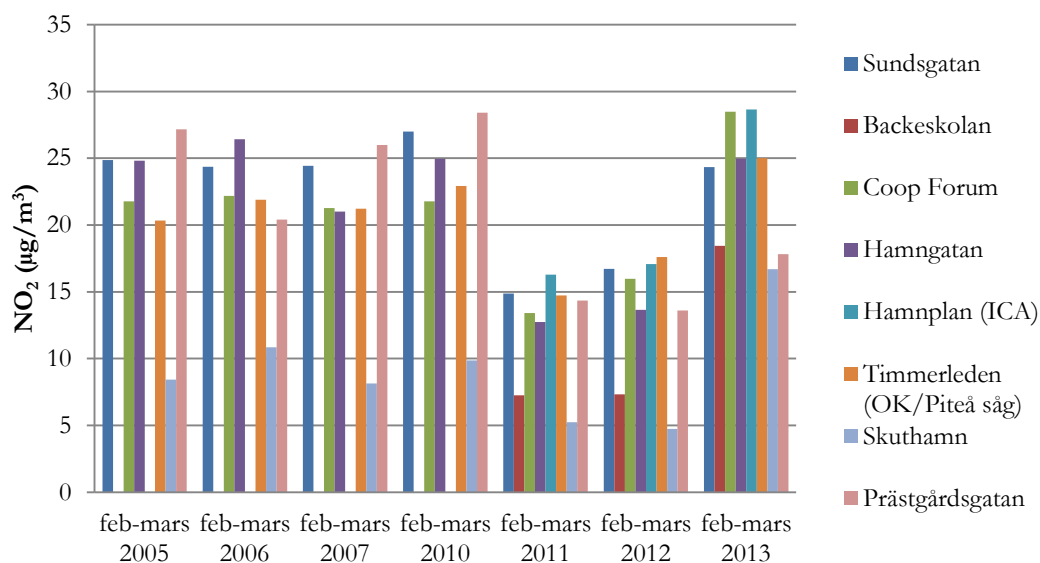
3.4 Jämförelse av NO₂-halter åren 2004-2013

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 (Backenskolan). Dygnsmätningar har genomförts samtliga år vid Prästgårdsgatan, men under 2011 flyttades provpunkten till andra sidan gatan. De månadsvisa mätningarna har utförts vid Sundsgatan (Valdino), Backenskolan (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.

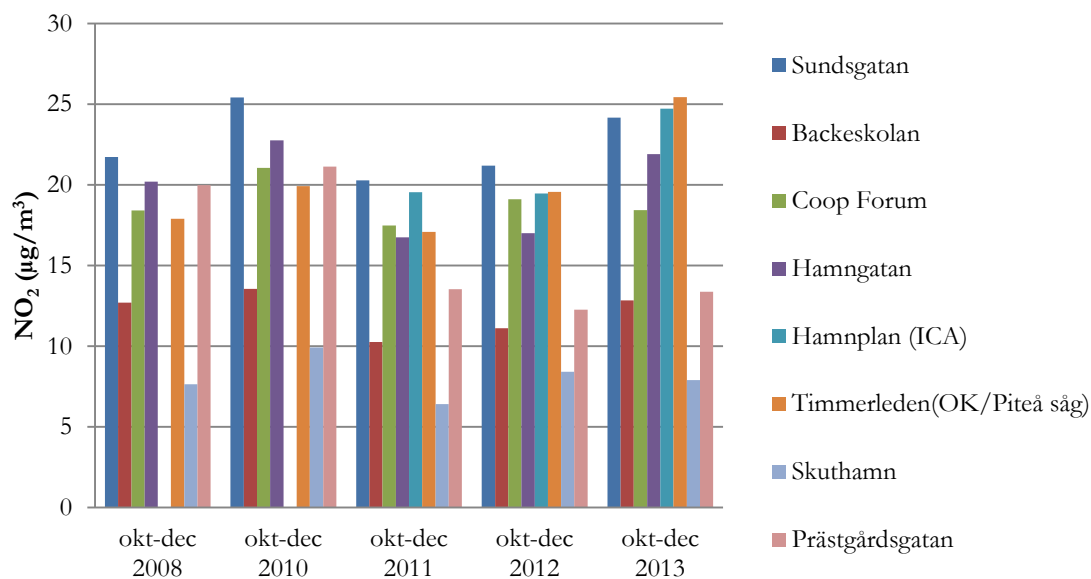
I Figurerna 5 - 6 jämförs månadsmedelvärden från 2013 på de olika mätstationerna med samma perioder under tidigare år. Det går från figurerna inte att utskilja någon tydlig generell trend för NO₂-halterna, men det kan noteras att halterna för perioderna februari - mars och november - december har varit som lägst under 2011 och 2012, medan halterna 2013 var något högre igen. Under februari - mars 2013 var halterna de högsta sedan 2004 vid Skuthamn, Coop Forum och Timmerleden. Likaså under november - december 2013 var halten vid Timmerleden den högsta sedan mätningarna på börjades 2004.

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

	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Januari		X	X	X		X				X
Februari		X	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				
Juni				X		X				
Juli										
Augusti										
September										
Oktober					X		X	X	X	
November					X		X	X	X	X
December	X	X			X		X	X	X	X



Figur 5 Årsvis jämförelse av uppmätta medelvärden av NO₂ i Piteå för perioden februari till mars, 2005 - 2013.



Figur 6 Årsvis jämförelse av uppmätta medelvärden av NO₂ i Piteå under perioden november till december, 2008 - 2013.

3.5 Jämförelse av PM₁₀-halter åren 2004-2013

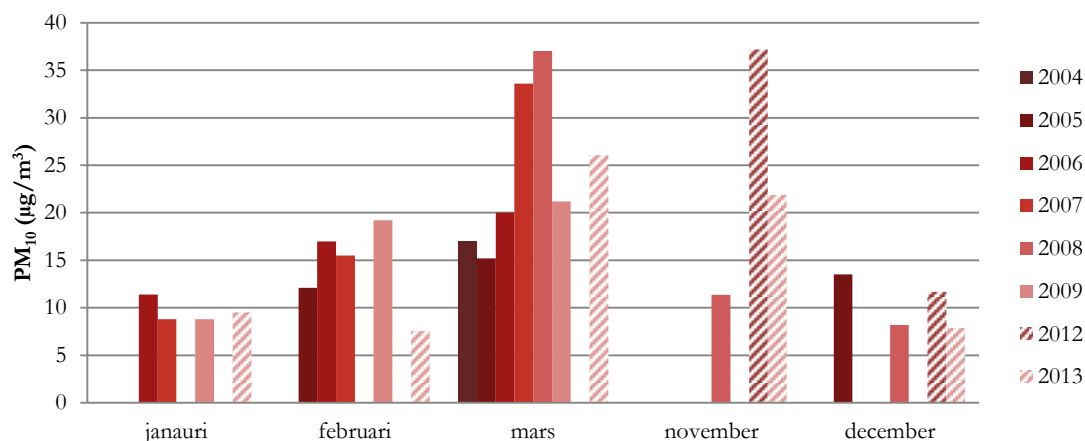
Mätningar av PM₁₀ har utförts i Piteå under flera år med start i mars 2004. Mätperioderna har inte varit samma under alla år, varför det inte är möjligt att jämföra halvårsmedelvärden för hela tidsserien. I Tabell 7 framgår under vilka månader mätningar har utförts sedan den

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.

	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Januari			X	X		X				X
Februari		X	X	X		X				X
Mars	X	X	X	X	X	X				X
April	X	X		X	X	X				
Maj	X	X		X	X	X				
Juni				X		X				
Juli										
Augusti										
September										
Oktober					X				X	
November					X				X	X
December		X			X				X	X

I Figur 7 jämförs månadsmedelvärden av PM₁₀ för 2013 med tidigare mätningar under samma månader. Mars är den månaden där flest mätningar har utförts. Medelhalten under mars var nästan dubbelt så hög 2008 jämfört med 2004, var efter halterna avtog igen 2009. Notera att år 2004 – 2009 genomfördes mätningarna i urban bakgrund och under 2012 och 2013 i gaturum. Gemensamma månader år 2012 och 2013, november och december, visar att haltnivån 2013 var cirka 40 % lägre än 2012.



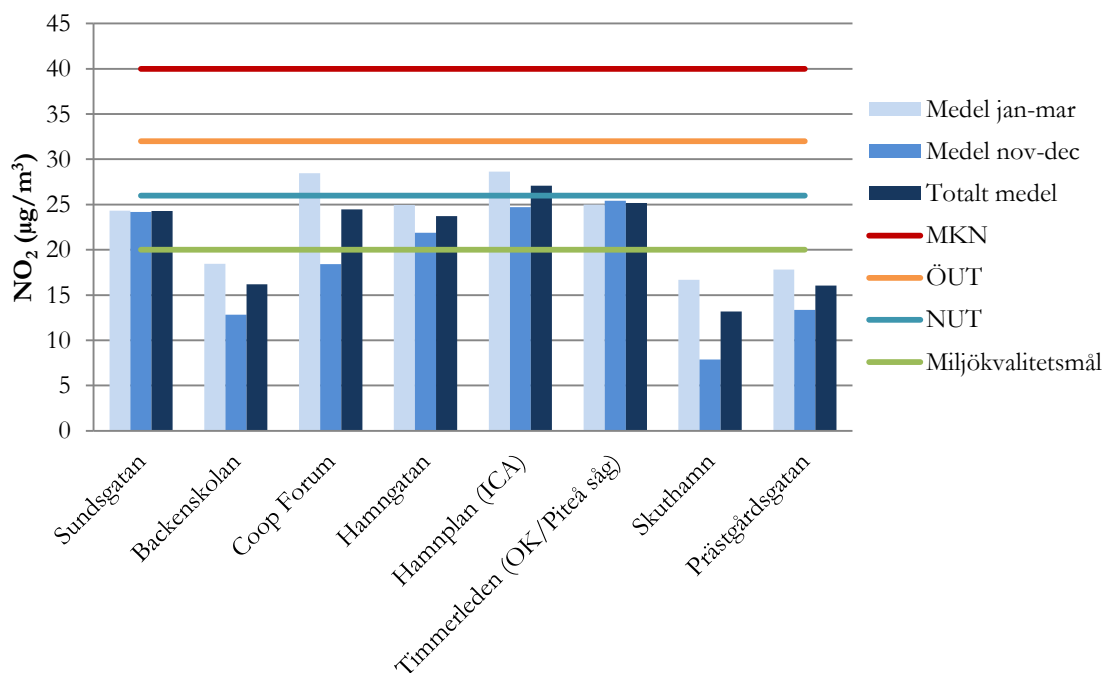
Figur 7 Årsvis jämförelse av uppmätta medelvärden av PM₁₀ i Piteå för månaderna januari till mars och november till december 2004 - 2013. Randiga staplar indikerar mätningar i gaturum.

4 Jämförelser med miljö kvalitetsnormer och miljömål

4.1 Jämförelser med miljö kvalitetsnormen för NO₂

I Figur 8 visas medelvärden från mätningarna av NO₂ under 2013 i jämförelse med miljö kvalitetsnormen (MKN), dess utvärderingströsklar och miljö kvalitetsmålet precisering för årsmedelhalter av NO₂. För mer information om miljö kvalitetsnormen, utvärderingströsklar och preciseringar av miljö kvalitetsmålet, se Bilaga 3.

Samtliga åtta periodmedelvärden för NO₂ är lägre än MKN på årsbasis, 40 µg/m³. Det skall dock noteras att såväl MKN som miljömål baseras på kalenderår, medan mätningarna i Piteå endast sträcker sig över fem månader (januari-mars samt november-december). Halterna av NO₂ är emellertid generellt högst under vinterhalvåret (oktober - mars) (Persson & Haeger-Eugensson 2006). Av Figur 8 framgår att preciseringen för miljö kvalitetsmålet, 20 µg/m³ som årsmedelvärde, överskreds under 2013 vid fem av stationerna; Timmerleden, Coop Forum, Hamngatan, Hamnplan och Sundsgatan. Vid Hamngatan låg periodmedelvärdet även över den nedre utvärderingströskeln (NUT).



Figur 8 Periodmedelvärden (januari- mars och november - december 2013) av NO₂ vid de åtta mätplatserna i Piteå jämfört med MKN, ÖUT, NUT och miljö kvalitetsmålet precisering, 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 och Tabell 8 var alla dygnsmedelvärden lägre än 60 µg/m³ under hela mätperioden på Prästgårdsgatan. Övre och nedre utvärderingströskeln för dygn, 48 µg/m³ respektive 36 µg/m³, får inte heller överskridas mer än 7 dygn per kalenderår. Haltnivån för ÖUT och NUT avseende dygnsmedelvärde överskreds 1 respektive 3 gånger under hela mätperioden. 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 5-månadersmedelvärdet av NO₂ från dygnsprovtagningen vid Prästgårdsgatan, 1 januari - 1 april och 22 oktober - 31 december 2013, jämfört med miljö kvalitetsnormen för NO₂ som dygnsmedelvärde, den övre och nedre utvärderingströskeln samt miljömålets precisering.

	Prästgårdsgatan µg/m ³	MKN µg/m ³	ÖUT µg/m ³	NUT µg/m ³	Miljömålets precisering 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	1		7		
Antal dygn > 36 µg/m ³	3			7	

4.2 Jämförelse med miljö kvalitetsnormen för PM₁₀

I Tabell 9 presenteras det uppmätta medelvärdet för 2013 (1 januari – 1 april och 22 oktober – 31 december 2013) av PM₁₀ på Prästgårdsgatan tillsammans med MKN, ÖUT och NUT som års- och dygnsmedelvärde för ett kalenderår samt miljö kvalitetsmålets precisering för årsmedelvärdet.

Det uppmätta periodmedelvärdet av PM₁₀ för 2013 tangerade preciseringen för miljö kvalitetsmålet avseende årsmedelhalt. Den nedre respektive övre utvärderingströskeln avseende dygnsmedelvärde överskreds 19 respektive 11 dygn jämfört med de tillåtna 35 dygnen. Miljömålets precisering för maximalt dygnsmedelvärde (30 µg/m³) överskreds 15 gånger under mätperioden.

Tabell 9 5-månadersmedelvärdet av PM₁₀ vid Prästgårdsgatan från dygnsprovtagningen, 1 januari - 1 april och 22 oktober - 31 december 2013, jämfört med miljö kvalitetsnormen för PM₁₀ som dygnsvärde samt den övre och nedre utvärderingströskeln.

	Prästgårdsgatan µg/m ³	MKN µg/m ³	ÖUT µg/m ³	NUT µg/m ³	Miljömålets precisering µg/m ³
Periodmedelvärde	15	40	28	20	15
Antal dygn >50 µg/m ³	9	35			
Antal dygn >35 µg/m ³	11		35		
Antal dygn >25 µg/m ³	19			35	
Antal dygn > 30 µg/m ³ (miljömålets precisering)	15				0

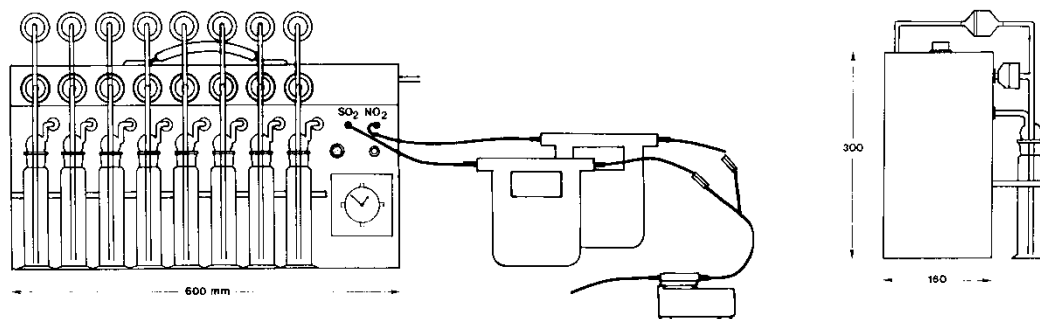
5 Referenser

- 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.
- 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.

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 (porositet 2, 40-60 µm) för kemisorption av NO₂. Veckoprovsvolymererna kontrolleras med gasmätare placerade 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 10% av rapporterat värde.

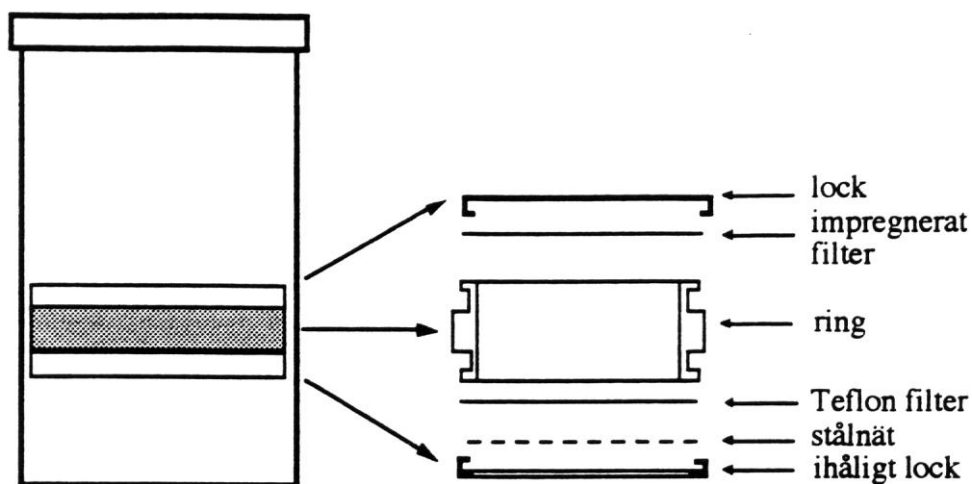
Kväveoxider NO₂/NO - diffusiv mätning

Användningsområden

Den diffusiva (passiva) mätmetoden för NO₂ är utprovad och validerad för mätningar i ett flertal miljöer, vilket gör den lämplig som förstahandsmetod 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 $\pm 10\%$ av rapporterat värde.

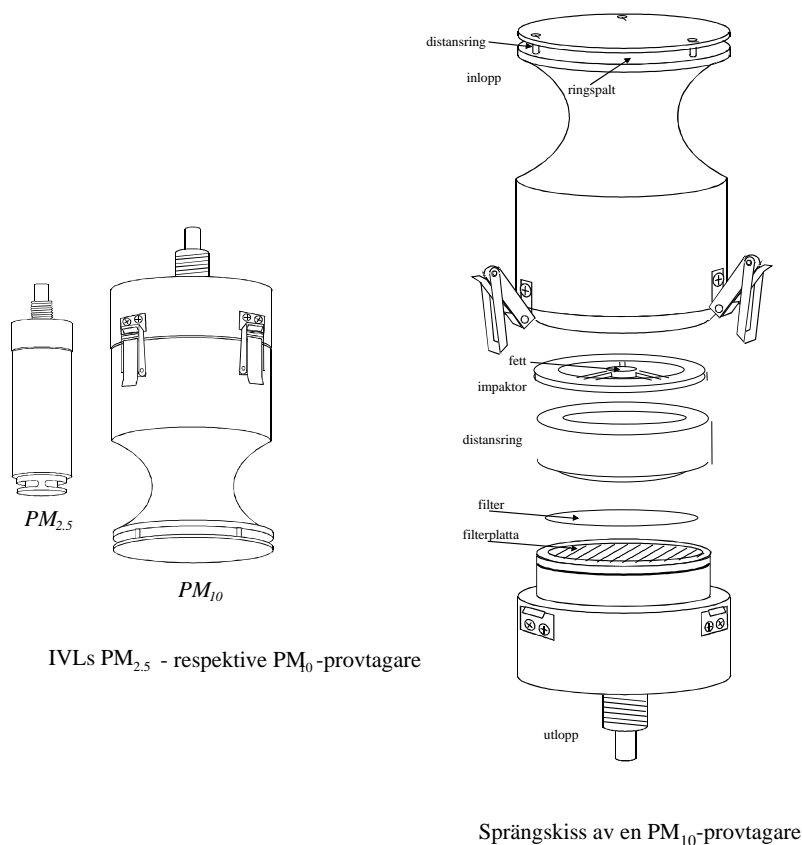
Provtagning av partiklar i utomhusluft på filter

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 har gjorts mellan IVL:s PM_{10} -provtagare och den EU-godkända lågvolymprovtagaren, Kleinfilergerät.

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 vågrum (fukt och temperatur) och på en våg med en upplösning på $1 \mu\text{g}$.

Bilaga 2. Resultatbilaga

Tabell B2.1 Dygnsmedelvärden av NO₂ vid Prästgårdsgatan i Piteå januari-mars 2013.

Datum	NO ₂ (µg/m ³)	Datum	NO ₂ (µg/m ³)	Datum	NO ₂ (µg/m ³)
2013-01-01	3.9	2013-02-01	31.8	2013-03-01	9.2
2013-01-02	14.2	2013-02-02	13.5	2013-03-02	5.6
2013-01-03	30.4	2013-02-03	28.5	2013-03-03	18.7
2013-01-04	24.9	2013-02-04	13.5	2013-03-04	32.6
2013-01-05	20.2	2013-02-05	9.4	2013-03-05	15.7
2013-01-06	10.1	2013-02-06	9.4	2013-03-06	8.7
2013-01-07	40.3	2013-02-07	18.2	2013-03-07	17.1
2013-01-08	22.0	2013-02-08	20.3	2013-03-08	10.0
2013-01-09	16.3	2013-02-09	11.6	2013-03-09	19.6
2013-01-10	11.9	2013-02-10	2.5	2013-03-10	12.3
2013-01-11	24.9	2013-02-11	10.8	2013-03-11	20.0
2013-01-12	29.9	2013-02-12	13.8	2013-03-12	22.7
2013-01-13	27.5	2013-02-13	18.8	2013-03-13	35.3
2013-01-14	53.2	2013-02-14	13.8	2013-03-14	19.9
2013-01-15	24.4	2013-02-15	9.4	2013-03-15	32.0
2013-01-16	15.4	2013-02-16	7.2	2013-03-16	14.0
2013-01-17	32.7	2013-02-17	9.7	2013-03-17	8.0
2013-01-18	27.0	2013-02-18	8.0	2013-03-18	19.3
2013-01-19	10.3	2013-02-19	19.4	2013-03-19	9.3
2013-01-20	8.4	2013-02-20	32.9	2013-03-20	7.7
2013-01-21	22.5	2013-02-21	25.0	2013-03-21	9.7
2013-01-22	25.7	2013-02-22	11.9	2013-03-22	6.3
2013-01-23	21.8	2013-02-23	21.2	2013-03-23	10.8
2013-01-24	25.5	2013-02-24	16.0	2013-03-24	17.6
2013-01-25	47.4	2013-02-25	18.3	2013-03-25	15.4
2013-01-26	16.7	2013-02-26	19.8	2013-03-26	16.6
2013-01-27	13.1	2013-02-27	18.4	2013-03-27	25.2
2013-01-28	12.8	2013-02-28	14.6	2013-03-28	20.0
2013-01-29	18.0			2013-03-29	8.6
2013-01-30	7.1			2013-03-30	11.2
2013-01-31	18.4			2013-03-31	3.7

Tabell B2.2 Dygnsmedelvärden av NO₂ vid Prästgårdsgatan i Piteå oktober-december 2013.

Datum	NO ₂	Datum	NO ₂	Datum	NO ₂
	µg/m ³		µg/m ³		µg/m ³
2013-10-22	9.7	2013-11-21	9.8	2013-12-20	13.8
2013-10-23	10.1	2013-11-22	7.9	2013-12-21	17.3
2013-10-24	6.8	2013-11-23	9.1	2013-12-22	20.7
2013-10-25	13.8	2013-11-24	6.7	2013-12-23	24.4
2013-10-26	7.3	2013-11-25	7.3	2013-12-24	7.3
2013-10-27	6.5	2013-11-26		2013-12-25	7.2
2013-10-28	8.6	2013-11-27	13.0	2013-12-26	
2013-10-29	15.2	2013-11-28	4.7	2013-12-27	17.0
2013-10-30	15.2	2013-11-29	33.4	2013-12-28	4.5
2013-10-31	17.8	2013-11-30	16.0	2013-12-29	5.0
2013-11-01	19.3	2013-12-01	6.3	2013-12-30	24.7
2013-11-02	10.7	2013-12-02	16.5	2013-12-31	9.3
2013-11-03	7.6	2013-12-03	13.0		
2013-11-04	5.7	2013-12-04	28.2		
2013-11-05	5.9	2013-12-05	21.3		
2013-11-06	13.0	2013-12-06	4.5		
2013-11-07	18.0	2013-12-07	9.7		
2013-11-08	14.1	2013-12-08	15.0		
2013-11-09	9.8	2013-12-09	17.3		
2013-11-10	7.5	2013-12-10	10.0		
2013-11-11	20.6	2013-12-11	14.5		
2013-11-12	16.4	2013-12-12	24.6		
2013-11-13	2.9	2013-12-13	13.8		
2013-11-14	32.8	2013-12-14	16.8		
2013-11-15	14.2	2013-12-15	7.9		
2013-11-16	10.0	2013-12-16	9.9		
2013-11-17	6.8	2013-12-17	26.9		
2013-11-18		2013-12-18			
2013-11-19	8.1	2013-12-19	15.6		
2013-11-20	9.0				

Tabell B2.3 Dygnsmedelvärden av PM₁₀ vid Prästgårdsgatan i Piteå januari-mars 2013.

Datum	PM ₁₀	Datum	PM ₁₀	Datum	PM ₁₀
	µg/m ³		µg/m ³		µg/m ³
2013-01-01	2.1	2013-02-01	8.9	2013-03-04	23.5
2013-01-02	2.0	2013-02-02	7.5	2013-03-05	12.0
2013-01-03	9.5	2013-02-03	19.7	2013-03-06	8.7
2013-01-04	4.4	2013-02-04	14.8	2013-03-07	6.7
2013-01-05	5.0	2013-02-05		2013-03-08	7.3
2013-01-06	8.8	2013-02-06		2013-03-09	16.3
2013-01-07	13.1	2013-02-07	6.1	2013-03-10	9.9
2013-01-08	10.1	2013-02-08	10.1	2013-03-11	9.8
2013-01-09	4.4	2013-02-09	7.1	2013-03-12	20.6
2013-01-10	4.1	2013-02-10	3.9	2013-03-13	39.7
2013-01-11	11.6	2013-02-11	3.2	2013-03-14	21.8
2013-01-12	5.9	2013-02-12	3.3	2013-03-15	32.4
2013-01-13	9.2	2013-02-13	7.7	2013-03-16	20.3
2013-01-14	19.6	2013-02-14	13.5	2013-03-17	17.4
2013-01-15	7.0	2013-02-15	11.2	2013-03-18	29.3
2013-01-16	7.8	2013-02-16	10.5	2013-03-19	16.6
2013-01-17	24.6	2013-02-17	6.9	2013-03-20	20.5
2013-01-18	8.5	2013-02-18	5.3	2013-03-21	18.1
2013-01-19	3.2	2013-02-19	5.8	2013-03-22	23.8
2013-01-20	4.9	2013-02-20	13.9	2013-03-23	16.1
2013-01-21	6.8	2013-02-21	3.8	2013-03-24	19.1
2013-01-22	5.7	2013-02-22	5.4	2013-03-25	42.8
2013-01-23	9.7	2013-02-23	4.5	2013-03-26	
2013-01-24	11.8	2013-02-24	3.7	2013-03-27	51.8
2013-01-25	30.5	2013-02-25	4.4	2013-03-28	94.4
2013-01-26	22.9	2013-02-26	6.2	2013-03-29	58.4
2013-01-27	7.8	2013-02-27	5.4	2013-03-30	55.1
2013-01-28	11.6	2013-02-28	3.6	2013-03-31	27.3
2013-01-29	8.7	2013-03-01	19.2	2013-04-01	26.5
2013-01-30	7.8	2013-03-02	33.6		
2013-01-31	5.9	2013-03-03	9.0		

Tabell B2.4 Dygnsmedelvärden av PM₁₀ vid Prästgårdsgatan i Piteå oktober-december 2013.

Datum	PM ₁₀	Datum	PM ₁₀	Datum	PM ₁₀
	µg/m ³		µg/m ³		µg/m ³
2013-10-22	22.6	2013-11-21	14.3	2013-12-20	3.8
2013-10-23	3.6	2013-11-22	13.2	2013-12-21	
2013-10-24	3.1	2013-11-23	6.1	2013-12-22	6.2
2013-10-25	7.4	2013-11-24	11.4	2013-12-23	3.5
2013-10-26		2013-11-25	29.8	2013-12-24	6.5
2013-10-27	2.5	2013-11-26	15.4	2013-12-25	7.4
2013-10-28	5.3	2013-11-27		2013-12-26	5.7
2013-10-29	24.9	2013-11-28	33.6	2013-12-27	8.2
2013-10-30	80.5	2013-11-29	116.8	2013-12-28	3.9
2013-10-31	71.5	2013-11-30	122.3	2013-12-29	
2013-11-01	13.8	2013-12-01	14.8	2013-12-30	4.9
2013-11-02	7.4	2013-12-02	7.2	2013-12-31	5.5
2013-11-03		2013-12-03	11.7		
2013-11-04	2.5	2013-12-04	23.1		
2013-11-05	1.7	2013-12-05			
2013-11-06	3.3	2013-12-06	8.5		
2013-11-07	6.7	2013-12-07	8.0		
2013-11-08	3.3	2013-12-08	14.2		
2013-11-09	3.9	2013-12-09	13.1		
2013-11-10	2.6	2013-12-10	5.3		
2013-11-11		2013-12-11	4.3		
2013-11-12		2013-12-12	8.2		
2013-11-13		2013-12-13			
2013-11-14	8.6	2013-12-14	6.8		
2013-11-15	5.1	2013-12-15	6.3		
2013-11-16	5.8	2013-12-16	4.4		
2013-11-17	70.1	2013-12-17	5.4		
2013-11-18		2013-12-18	7.9		
2013-11-19		2013-12-19	7.1		
2013-11-20	5.4				

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 utombusluft, 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
<i>För skydd av vegetation:</i>		
<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 utombusluft, 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 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 eller objektiv uppskattning.

Tabell 3:3 Utvärderingströsklar för NO_2 och PM_{10}

	Period	Utvärderingströsklar	
		Nedre (NUT)	Övre (ÖUT)
NO_2	1 timme*	60% (54 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)	80% (72 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)
	1 dygn*	60% (36 ")	80% (48 ")
	1 år	65% (26 ")	80% (32 ")
	1 år (vegetation)	65% (19.5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)	80% (24 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)
PM_{10}	dygn	50% (25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)	70% (35 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)
	1 år	50% (20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)	70% (28 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

För att kunna styra utvecklingen på längre sikt har riksdagen även infört 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 (SD 2012:13, Regeringskansliet).*

Komponent	Precisering
Kvävedioxid	20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ som årsmedelvärde 60 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ som timmedelvärde får överskridas max 175 timmar/år
Partiklar (PM_{10})	15 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ som årsmedelvärde 30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ som dygnsmedelvärde