

Mätningar av kvävedioxid och partiklar i luft i Piteå under 2011

U – 3747

Ingvar Wängberg
Karin Persson

2012-04-25

Rapport godkänd

Karin Sjöberg
Enhetschef

Organisation IVL Svenska Miljöinstitutet AB	RAPPORTSAMMANFATTNING
Adress Box 5302 400 14 Göteborg	Projekttitel Mätningar av kvävedioxid och partiklar i luft i Piteå under 2011
Telefonnr 031-725 62 00	Anslagsgivare för projektet Miljö- och byggkontoret, Piteå kommun
Rapportförfattare Ingvar Wängberg, Karin Persson	
Rapportens titel och undertitel Mätningar av kvävedioxid och partiklar i luft i Piteå under 2011	
Sammanfattning IVL Svenska Miljöinstitutet har, på uppdrag av och i samarbete med miljö- och byggkontoret i Piteå kommun, genomfört luftmätningar av kvävedioxid (NO ₂) och partiklar (PM _{2,5}) under perioderna februari – april och oktober - december 2011. Mätningarna utfördes på åtta olika platser i Piteå; dygnsmätningar av NO ₂ och PM _{2,5} genomfördes vid Prästgårdsgatan och månadsvisa mätningar utfördes vid Backeskolan, Sundsgatan (Valdino), Coop Forum, Hamngatan, Timmerleden (OK), Hamnplan (ICA Kvantum) och vid Skuthamn. Alla mätstationer var placerade i gaturumsmiljö. Miljökvalitetsnormen (MKN) för NO ₂ överskrids sannolikt ej som årsmedelvärde. Resultatet från dygnsmätningarna på Prästgårdsgatan visar att haltnivån av NO ₂ befann sig mellan den nedre (NUT) och den övre utvärderingströskeln (ÖUT). Vilket innebär att fortsatt kontroll kan ske genom en kombination av mätning och beräkning enligt mätföreskrifterna till MKN (NFS 2010:8). För PM _{2,5} finns endast ett MKN-värde för kalenderår, vilket är lika med 25 µg/m ³ . Motsvarande ÖUT och NUT är 17 µg/m ³ , respektive 12 µg/m ³ . Medelvärdet av alla dygnsmätningarna av PM _{2,5} på Prästgårdsgatan i Piteå under 6 månader 2011 uppgick till 11 µg/m ³ , vilket är lite lägre än NUT. Dock bör det påpekas att mätningarna inte täcker in ett helt kalenderår, varför det inte går att dra någon definitiv slutsats av hur PM _{2,5} -halten på Prästgårdsgatan förhåller sig till miljökvalitetsnormen.	
Nyckelord samt ev. anknytning till geografiskt område eller näringsgren Kvävedioxid, NO ₂ , PM _{2,5} , miljökvalitetsnorm, utvärderingströskel, miljömål, Piteå	
Bibliografiska uppgifte IVL Rapport U-3747	

Innehållsförteckning

1	INLEDNING	1
2	OMFATTNING, MÄTPLACERING OCH UTFÖRANDE	2
2.1	Omfattning samt mätplacering	2
2.2	Utförande	4
2.2.1	Provtagning av NO ₂	4
2.2.2	Provtagning av PM _{2,5}	4
3	RESULTAT	5
3.1	Datatillgänglighet	5
3.2	Dygnsmedelvärden	5
3.3	Månadsmedelvärden	7
3.4	Jämförelse av NO ₂ -halter åren 2004-2011.....	8
4	JÄMFÖRELSER MED MILJÖKVALITETSNORMER OCH MILJÖMÅL... ..	10
4.1	Jämförelser med miljökvalitetsnorm för NO ₂	10
4.2	Jämförelse med kvalitetsnorm för PM _{2,5}	12
	REFERENSER.....	13

1 Inledning

IVL Svenska Miljöinstitutet har på uppdrag av, och i samarbete med, miljö- och byggkontoret i Piteå kommun, genomfört luftmätningar av kvävedioxid (NO_2) och partiklar ($\text{PM}_{2,5}$) under februari – april samt oktober – december 2011. På Prästgårdsgatan i centrala Piteå gjordes dygnsvisa mätningar av $\text{PM}_{2,5}$ och NO_2 under de båda perioderna. Månadsvisa kvävedioxidmätningar utfördes samtidigt på ytterligare sju olika platser i Piteå, alla i gaturumsmiljö. I föreliggande rapport redovisas resultaten från mätningarna.

Mätningar av NO_2 i Piteå har utförts årligen under sexmånadersperioder med start december 2004. Mätningarna har inte utförts under samma månader varje år. 2004 påbörjades mätningarna i december och sträckte sig till mars 2005, året därefter var perioden den samma med start december 2005 och stopp mars 2006. Under 2007 och 2009 utfördes mätningar första halvåret (januari-juni). 2008 var mätperioden mars-maj samt oktober-december. 2010 utfördes mätningarna under februari – april samt oktober – december, d.v.s. under samma perioder som vid den nu aktuella mätningen 2011.

I rapporten jämförs de uppmätta halterna av NO_2 från 2011 med motsvarande från tidigare mätningar (Svensson & Persson 2004, Steen & Persson 2006, Persson 2007, Jerksjö & Persson 2009, Persson 2009, Jerksjö & Persson 2011).

Ansvariga kontaktpersoner har varit Mikael Ferm vid Miljö- och byggkontoret i Piteå och Karin Persson vid IVL.

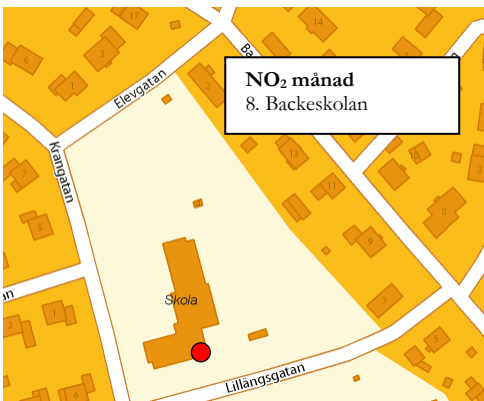
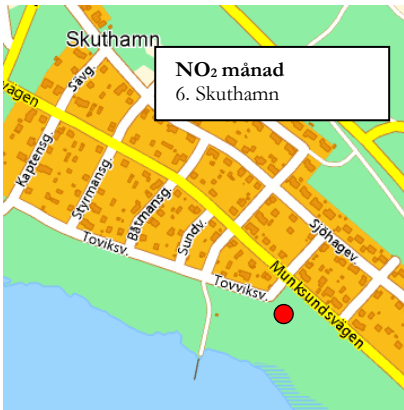
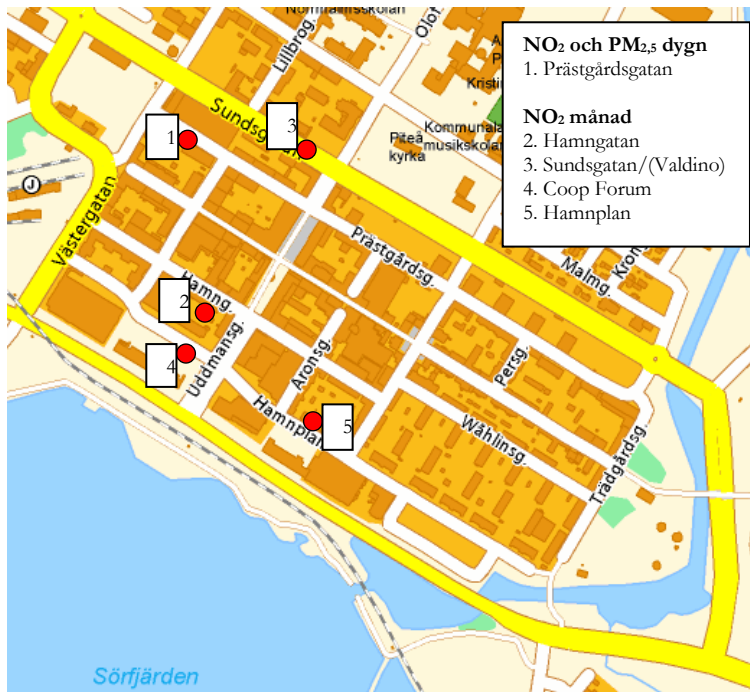
2 Omfattning, mätplacering och utförande

2.1 Omfattning samt mätplacering

Under februari – april samt oktober - december 2011 utfördes dygnsvisa mätningar av NO₂ samt PM_{2,5} vid Prästgårdsgatan och månadsmätningar av NO₂ vid Backeskolan, Coop Forum, Hamnplan (ICA Kvantum), Hamngatan, Skuthamn, Sundsgatan (Valdino) och Timmerleden (OK). 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. Under februari till april 2011 mättes NO₂ och PM_{2,5} på Prästgårdsgatan vid samma plats som vid de tidigare NO₂-mätningarna. Inför mätningarna oktober till december flyttades dock stationen av praktiska skäll till en plats tvärs över gatan. Eftersom de båda mätplatserna ligger nära varandra betraktas de här som likvärdiga även om olika sidor av en gata kan ge olika halter.

Tabell 1 Mätstationer i Piteå 2011.

<i>Station</i>	<i>Stationstyp</i>	<i>Typ av mätning</i>	<i>N-koordinat (SWEREF99)</i>	<i>E-koordinat (SWEREF99)</i>
<i>Prästgårdsgatan</i>	NO ₂ -dygn & PM _{2,5} -dygn	Gaturum	7259486	801390
<i>Hamngatan</i>	NO ₂ -månad	Gaturum	7259275	801389
<i>Sundsgatan</i>	NO ₂ -månad	Gaturum	7259522	801452
<i>Coop Forum</i>	NO ₂ -månad	Gaturum	7259207	801356
<i>Hamnplan (ICA Kvantum)</i>	NO ₂ -månad	Gaturum	7259105	801481
<i>Skuthamn</i>	NO ₂ -månad	Gaturum	7254059	804246
<i>Timmerleden (OK)</i>	NO ₂ -månad	Gaturum	7259325	799417
<i>Backeskolan</i>	NO ₂ -månad	Gaturum	7259449	800599



Figur 1 Mätstationer i Piteå 2011.

2.2 Utförande

IVL utförde installation och översyn av mätutrustningen för dygnsprovtagningen av NO_2 och $\text{PM}_{2,5}$ samt analyserade alla prov. Allt övrigt arbete på plats; val av provpunkter, veckovisa provbyten och apparattillsyn ansvarade Miljö- och byggkontoret för. 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 analysmetoden beskrivs närmare i Bilaga 1.

2.2.2 Provtagning av $\text{PM}_{2,5}$

Partiklar i avseende på $\text{PM}_{2,5}$ -fraktionen mättes med filterprovtagare med hjälp av IVLs 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 PM_{2,5} från Prästgårdsgatan redovisas i Bilaga 2.

3.1 Datatillgänglighet

Dygnsmätningarna av NO₂ och PM_{2,5} på Prästgårdsgatan pågick från 1 februari till den 18 april samt från 1 oktober till den 31 december 2011. Tillsammans täckte de båda mätperioderna in 169 dygn varvid 167 dygnsvärden av NO₂ och 165 dygnsvärden av PM_{2,5} erhöles. Datatillgängligheten blev därmed 99 % för NO₂ och 98 % för PM_{2,5}. För månadsmätningarna av NO₂ erhöles 100 % datatillgänglighet, se Tabell 2.

Tabell 2 Datatillgänglighet vid mätning av NO₂ och PM_{2,5}, i Piteå 2011.

Mätning	Tillgänglighet
Samtliga månadsmätningar av NO ₂	100 %
Dygnsmätningar av NO ₂	99 %
PM _{2,5}	98 %

3.2 Dygnsmedelvärden

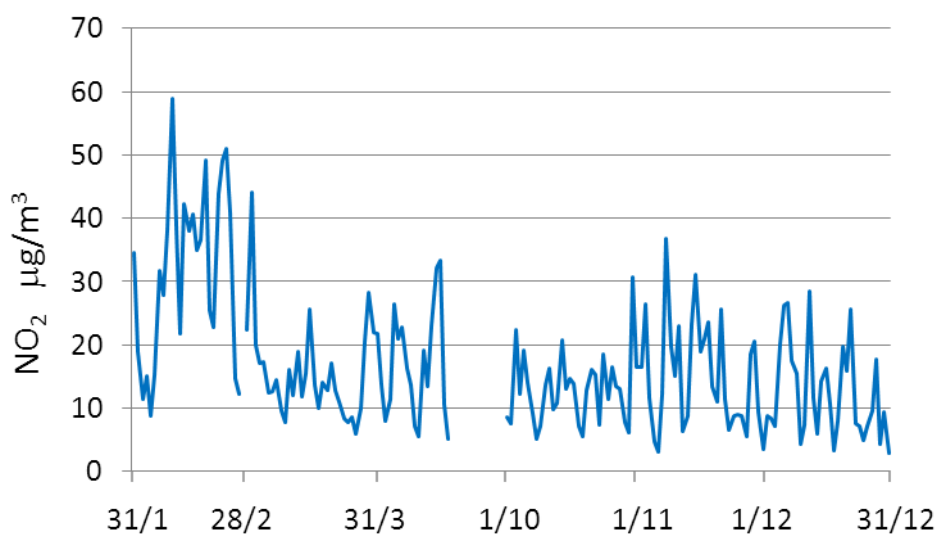
För dygnsmätningarna av NO₂ på Prästgårdsgatan blev medelvärdet för perioden februari-april 21 µg/m³ och medelvärdet för oktober-december 13 µg/m³, se Tabell 3. Lägst uppmätt halt, 3 µg/m³, uppmättes den 31 december och högst uppmätt halt, 59 µg/m³, den 10 februari, se Figur 2.

Tabell 3 Periodmedelvärden av NO₂ (µg/m³) från dygnsmätningarna på Prästgårdsgatan i februari - april samt oktober - december 2011.

Period	Medelvärde (µg/m ³)
februari-april	21

Period	Medelvärde (µg/m ³)
oktober-december	13

Period	Medelvärde (µg/m ³)
6-månadersmedelv.	17

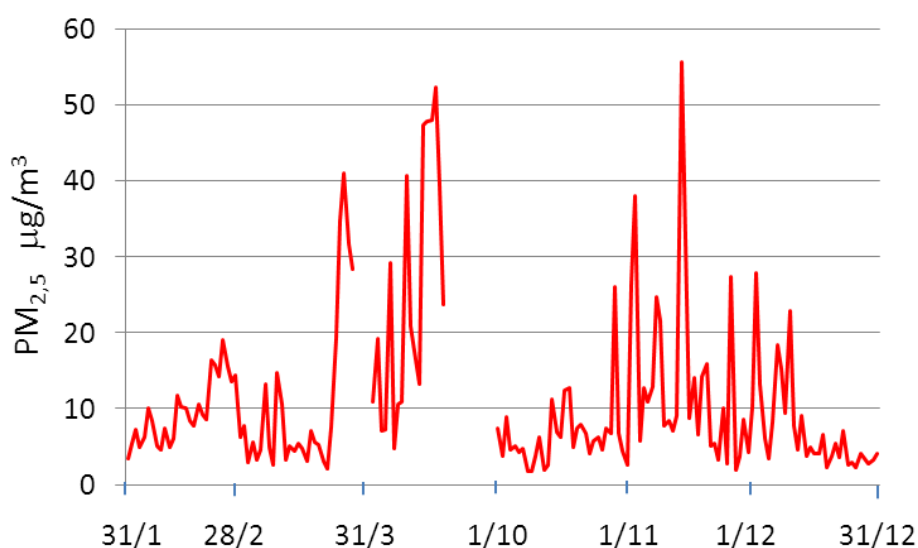


Figur 2 Resultat från dygnsmätningarna av NO₂ på Prästgårdsgatan under februari - april och oktober - december 2011. *Observera att mätplatserna var något olika under de båda perioderna.*

Från dygnsmätningarna av PM_{2,5} på Prästgårdsgatan erhöles ett medelvärde av 14 µg/m³ för perioden februari - april och medelvärdet 9 µg/m³ för oktober - december, se Tabell 4. Lägst uppmätt halt, 2 µg/m³, uppmättes den 8 oktober och högst uppmätt halt, 56 µg/m³, den 14 november, se Figur 3.

Tabell 4 Periodmedelvärden av PM_{2,5} (µg/m³) från dygnsmätningarna på Prästgårdsgatan under februari - april samt oktober - december 2011.

Period	Medelvärde (µg/m ³)
februari-april	14
Period	Medelvärde (µg/m ³)
oktober-december	9
Period	Medelvärde (µg/m ³)
6-månadersmedelv.	12



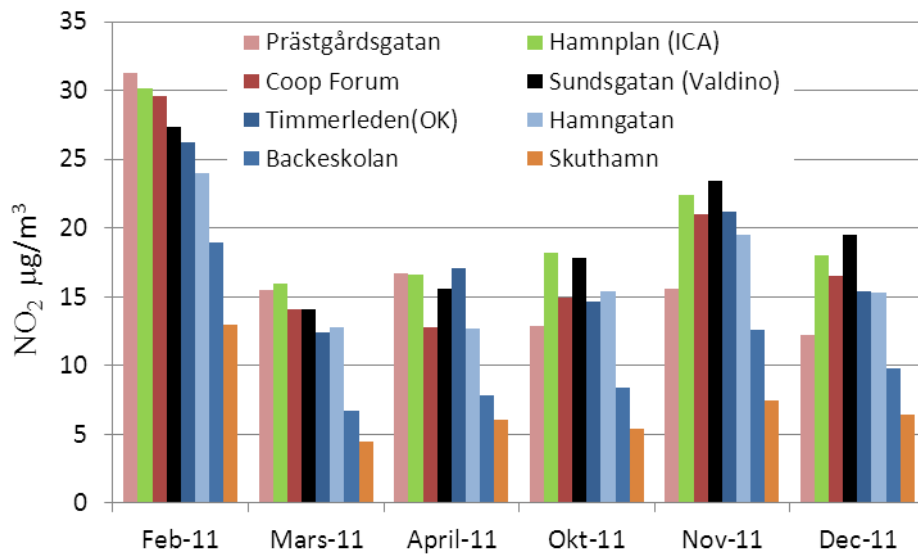
Figur 3 Resultat från dygnsmätningarna av PM_{2,5} på Prästgårdsgatan under februari - april och oktober – december 2011. *Observera att mätplatserna var något olika under de båda perioderna.*

3.3 Månadsmedelvärden

Månads- och periodmedelvärden av NO₂ från såväl månads- som dygnsmätningarna redovisas i Tabell 5 och Figur 4.

Tabell 5 Månadsmedelvärden (µg/m³) från mätningarna av NO₂ i Piteå vid alla mätplatser under februari - april och oktober - december 2011.

	Backe- skolan	Coop Forum	Hamnplan (ICA)	Timmerleden (OK)	Hamngatan	Skuthamn	Sundsgatan (Valdino)	Prästgårds- gatan
Månadsmedelvärde								
2011-02	19	30	30	26	24	13	27	31
2011-03	7	14	16	12	13	4	14	16
2011-04	8	13	17	17	13	6	16	17
februari- april	11	19	21	19	16	8	19	21
Månadsmedelvärde								
2011-10	8	15	18	15	15	5	18	13
2011-11	13	21	22	21	20	7	23	16
2011-12	10	16	18	15	15	6	20	12
oktober- december	10	17	20	17	17	6	20	14



Figur 4 Månadsmedelvärden ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) från mätningarna av NO_2 i Piteå vid alla mätplatser under februari-april och oktober-december 2011.

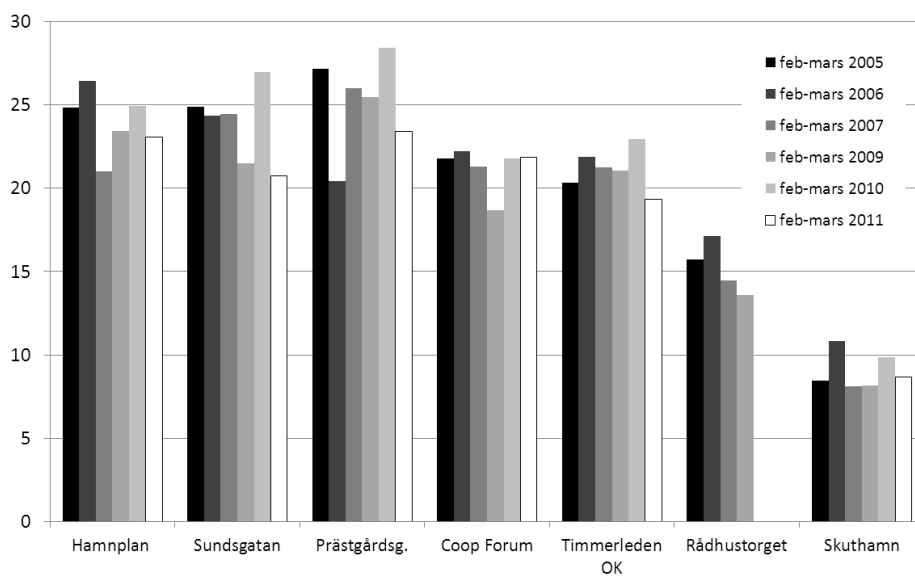
3.4 Jämförelse av NO_2 -halter åren 2004-2011

Mätningar av NO_2 har utförts i Piteå under flera år med start i december 2004. Mätperioderna har inte varit samma alla år varför det inte är möjligt att jämföra halvårsmedelvärden för hela tidserien. I Tabell 6 framgår vilka månader mätningar har utförts sedan den första mätningen i december 2004. Åren 2005, 2006 och 2007 utfördes mätningar på sju platser, åren 2008, 2009 och 2010 på åtta platser. Dygnsmätningar har genomförts samtliga år vid Prästgårdsgatan och månadsvisa mätningar har utförts vid Coop Forum (stormarknad), Hamnplan (ICA Kvantum), Rådhusorget, Skuthamn, Sundsgatan (Valdino), Timmerleden (OK) och Backenskolan (med start 2008). 2010 flyttades mätplatsen vid Rådhusorget till Hamngatan.

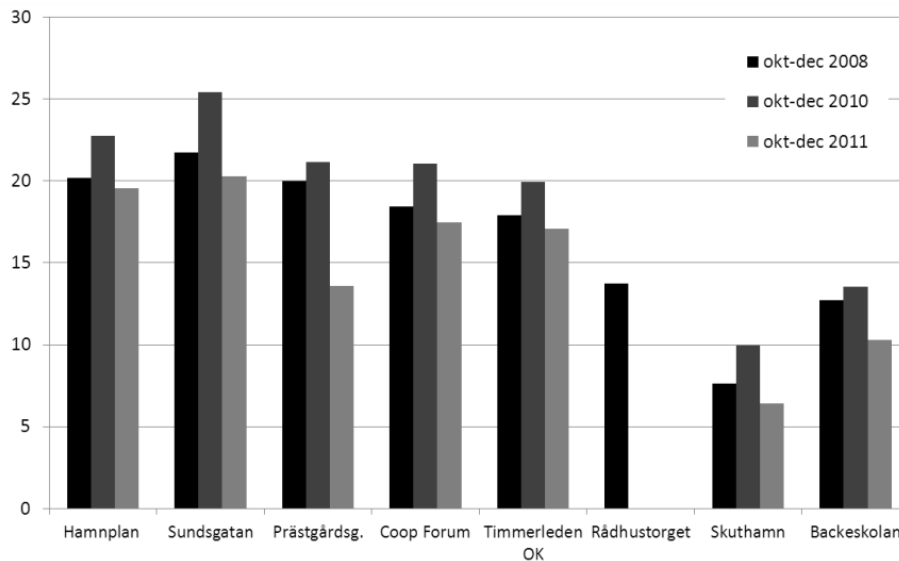
I Figurerna 5 - 6 jämförs månadsmedelvärden från 2011 på de olika mätstationerna med samma perioder under tidigare år. Det går från figurerna inte att utskilja någon generell trend om ökande eller minskande NO_2 -halter över tiden.

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

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



Figur 5 Årvis jämförelse av uppmätta medelvärden av NO₂ i Piteå för perioden februari till mars, 2005 - 2011.



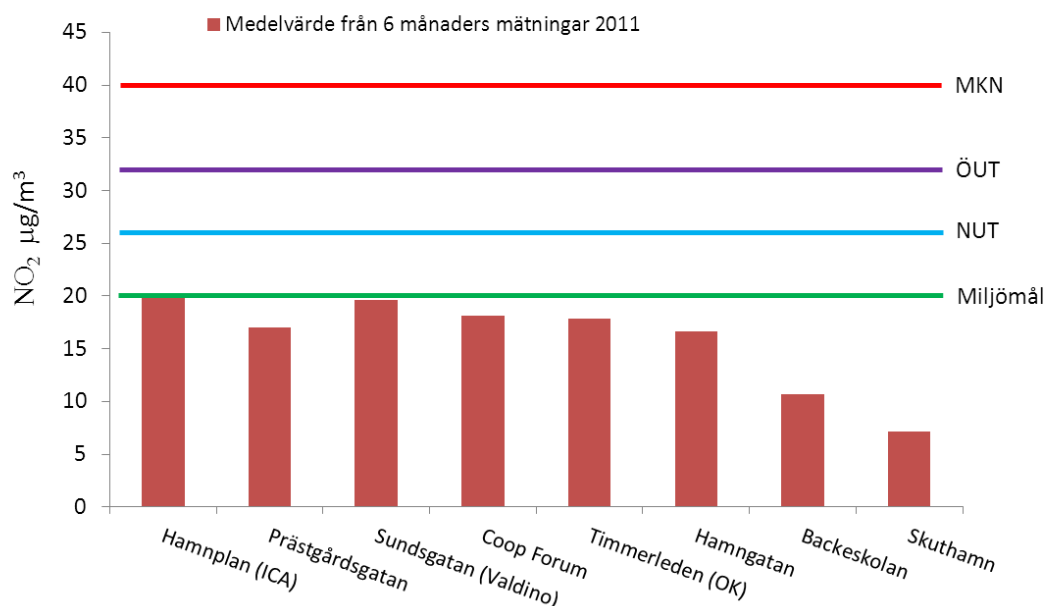
Figur 6 Årsvis jämförelse av uppmätta medelvärden av NO₂ i Piteå under perioden oktober till december, 2008 - 2011.

4 Jämförelser med miljö kvalitetsnormer och miljömål

4.1 Jämförelser med miljö kvalitetsnorm för NO₂

I Figur 7 visas medelvärden från mätningarna av NO₂ under 2011. I Figuren finns även miljö kvalitetsnormen (MKN), dess utvärderingströsklar och miljömålet för årsmedelhalter av NO₂ inlagda. För mer information om miljö kvalitetsnormen, utvärderingströsklar och miljömål, se Bilaga 3.

Samtliga åtta medelvärden är lägre än MKN på årsbasis, 40 µg/m³. Det skall dock noteras att normen baseras på kalenderår och att mätningarna i Piteå endast sträcker sig över sex månader (februari-april samt oktober-december). Halterna av NO₂ är emellertid generellt högst under vinterhalvåret (oktober - mars). För att uppskatta årsmedelvärdet används ofta en schablon på 90 % av vinterhalvårsmedelvärdet. Tidigare års mätningar i Piteå under vintermånaderna tyder på att MKN som årsmedelhalt sannolikt inte överskrids (Persson, 2007). Av Figur 7 framgår att Miljömålet, 20 µg/m³ som årsmedelvärde tenderar att överskridas vid två av stationerna baserat på de mätningar som utförts under 2011.



Figur 7 Periodmedelvärden (februari - april och oktober - december 2011) av NO₂ vid åtta olika mätplatser i Piteå jämfört med MKN, ÖUT, NUT och miljömål, baserade på kalenderår.

Enligt MKN för NO₂ får dygnsmedelhalten av NO₂ endast överskrida 60 µg/m³ sju dygn per kalenderår (98-percentil). Som framgår av Figur 2 och Tabell 7 var alla dygnsmedelvärden lägre än 60 µg/m³ under de tillsammans sex månader långa mätningarna på Prästgårdsgatan. Övre och nedre utvärderingströskeln för dygn är 48 µg/m³ respektive 36 µg/m³ och de får endast överskridas 7 gånger per kalenderår. Resultatet från mätningarna sammanfattas i Tabell 7 och indikerar att haltnivån av NO₂ på Prästgårdsgatan befinner sig mellan den nedre och övre utvärderingströskeln. Vilket innebär att fortsatt kontroll kan ske genom en kombination av mätning och beräkning. Dock är underlaget inte fullständigt 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 7 6-månadersmedelvärdet av NO₂ vid Prästgårdsgatan från dygnsprovtagningen, februari-april och oktober-december 2011, jämfört med miljö kvalitetsnormen för NO₂ som dygnsvärde, samt de övre och nedre utvärderingströsklarna.

	Prästgårdsgatan µg/m ³	MKN µg/m ³	ÖUT µg/m ³	NUT µg/m ³
Medelvärdet av NO ₂	17	60	48	36
Antal dygn > 60 µg/m ³	0	7		
Antal dygn > 48 µg/m ³	4		7	
Antal dygn > 36 µg/m ³	14			7

4.2 Jämförelse med kvalitetsnorm för PM_{2,5}

För PM_{2,5} finns endast ett MKN-värde för kalenderår, vilket är lika med 25 µg/m³. Motsvarande ÖUT och NUT är 17 µg/m³, respektive 12 µg/m³. Medelvärdet av dygnsmätningarna av PM_{2,5} på Prästgårdsgatan i Piteå under sex månader 2011 uppgick till 11 µg/m³, vilket är lite lägre än NUT. Dock bör det påpekas att mätningarna inte täcker in ett helt kalenderår, varför det inte går att dra någon definitiv slutsats av hur PM_{2,5}-halten på Prästgårdsgatan förhåller sig till miljökvalitetsnormen.

Referenser

Jerskjö, M., Persson, K., 2011. Mätningar av kvävedioxid och partiklar i Piteå under februari-april och oktober-december 2010. IVL-rapport U3200.

Jerskjö, M., Persson, K., 2009. Mätningar av kvävedioxid och partiklar i Piteå under mars-maj och oktober-december 2008. IVL-rapport U2547.

NFS 2010:8, Naturvårdsverkets föreskrifter om kontroll av luftkvalitet

Persson (2007). Mätningar av kvävedioxid (NO_2) och partiklar (PM_{10}) i Piteå under januari-juni 2007. IVL-rapport U1268.

Persson (2009). Mätningar av kvävedioxid och partiklar i Piteå under 2009. IVL-rapport U2480.

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.

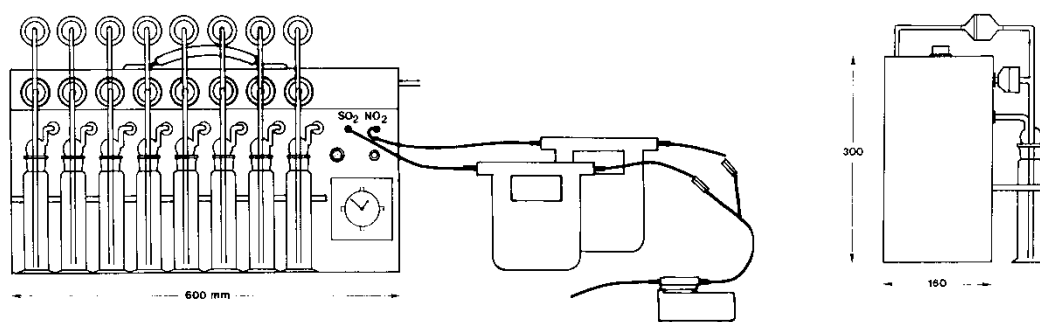
Svensson, A. & Persson, K. (2004). Mätningar av kvävedioxid och partiklar i Piteå under januari – maj 2004. IVL-rapport. U 1010.

Bilaga 1. Mätmetoder

Alla IVLs här ingående metoder för analys av luftföroreningar är ackrediterade av SWEDAC (Styrelsen för Teknisk Ackreditering) registreringsnummer 1213.

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 (porositet 2, 40-60 µm) för kemisorption av NO₂. Flödet genom provtagaren åstadkoms med hjälp av en vacuum pump. För att erhålla önskat delflöde genom NO₂-filtret (~0.4 l/min) används en kapillär kopplad till en luftledning. Veckoprovvolymerna 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.

Provlufsintaget utgörs av en upp- och nedvänd plasttratt med Ø 50 mm i trattmynningen. Tratten är kopplad till provtagarens provlufsingång med hjälp av en 1/4" polypropenslang (dekoron). Provlufslangen är kopplad till en glasmanifold med åtta anslutningar, en till varje kanal. Alla kopplingar är gjorda så att provlufsen så långt som möjligt enbart kommer i kontakt med glas eller dekoronslang före respektive filter.

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

Insamlade och märkta prover sänds var eller varannan vecka till IVL i Göteborg tillsammans med ett veckoprotokoll med uppgifter om plats, volymer osv. Även händelser vid och kring mätpunkten noteras tillsammans med eventuell service av provtagarna.

Filtret lakas med avjoniserat vatten, varvid bildad nitrit (NO_2^-) löses ut. 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.

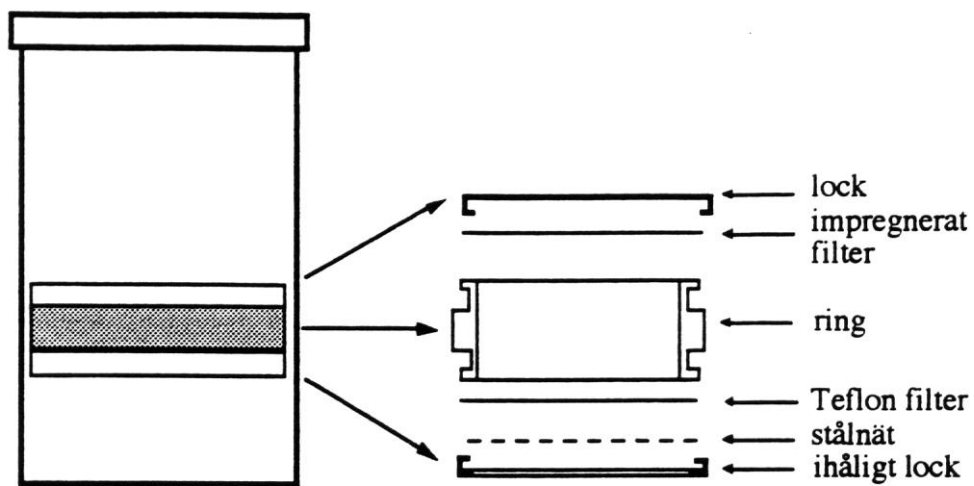
Kväveoxider NO_2/NO - passiv mätning

Användningsområden

Den passiva (diffusiva) mätmetoden för NO_2 är utprovad och validerad för mätningar i ett flertal miljöer, vilket gör den lämplig som förstahandsmetod vid bestämning av långtids-medelvärden för NO_2 i de flesta miljöer. Metoden kan också användas som personburen provtagare vid exponerings mätningar.

Metodbeskrivning

Provtagningsprincipen för diffusionsprovtagare är baserad på molekylär diffusion. Eftersom det ämne som mäts (i det här fallet NO_2) effektivt tas upp av adsorbenten i provtagaren uppstår en koncentrationsgradient av ämnet mellan adsorbenten och omgivande luft. Detta ger upphov till ett massflöde av NO_2 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.



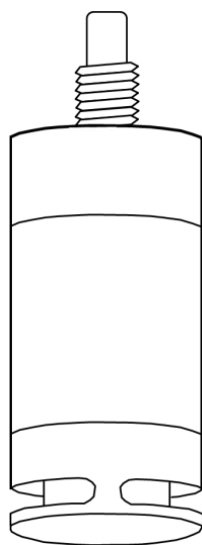
Figur B1.2 Diffusionsprovtagare med förvaringsburk.

Mätosäkerhet för provtagning+analys

Mätosäkerheten för provtagningsmetoden inklusive osäkerheter i analysen av proverna är $\pm 10\%$ av rapporterat värde.

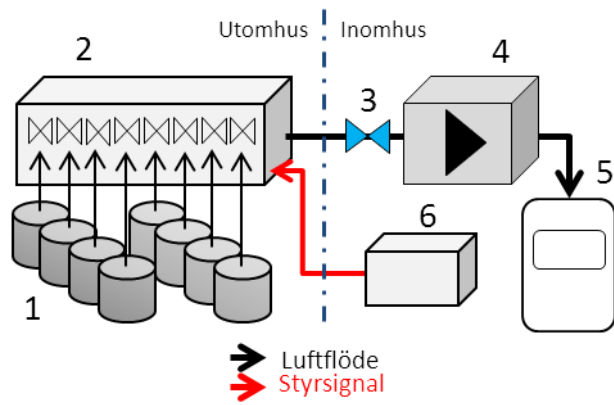
Mätning av PM_{2,5}

Figur B1.3 visar IVLs provtagningshuvud för PM_{2,5}. Vid provtagningen sugas luft genom provtagaren via intaget i den nedre ändan. Partiklar med en aerodynamisk diameter större än 2,5 µm avskiljs i intaget samtidigt som partiklar med en diameter lika med eller mindre än 2,5 µm följer med luftströmmen genom provtagaren och uppsamlas på ett partikelfilter. Filtren som används vägs före och efter provtagningen. Skillnaden i vikt är lika med den totala massan av de insamlade partiklarna. Filtren vägs i ett konditionerat vågrum med konstant luftfuktighet och temperatur på IVLs laboratorium i Göteborg. Vågen som används har en upplösning av 1 µg. Medelkoncentrationen av partiklar per mätning fås som kvoten av partikelmassan dividerat med provtagningsvolymen.



Figur B1.3 IVLs provtagningshuvud för PM_{2,5}.

Vid mätningarna på Prästgårdsgatan användes en automatisk provväxlare, se den schematiska beskrivningen i Figur B1.4. Provväxlaren har plats för 8 provhuvuden (filterhållare) vilka vardera laddas med ett invägt filter. Vid mätningarna var styrenheten programmerad för provväxling kl. 00:00 varje natt så att dygnsprov kontinuerligt erhöles. På dag 8 efter start byttes de 7 exponerade filtren ut, mot nya invägda filter, och volymmätaren lästes av. På så vis behövde mätstationen endast besökas en gång per vecka.



Figur B1.4 Principskiss som visar IVLs partikelprovtagare med provväxlare och övrig kringutrustning. 1) Provtagarhuvud (PM_{2,5} eller PM₁₀). 2) Ventilenhet. 3) Nålventil. 4) Pump. 5). Volyymmätare. 6) Styrenhet.

Bilaga 2. Resultatbilaga

Tabell B2.1 Dygnsmedelvärden av NO₂ vid Prästgårdsgatan i Piteå feb-april, 2011.

Datum	NO ₂ µg/m ³	Datum	NO ₂ µg/m ³	Datum	NO ₂ µg/m ³
2011-02-01	34.5	2011-03-10	16.1	2011-04-16	10.7
2011-02-02	19.0	2011-03-11	12.1	2011-04-17	5.2
2011-02-03	11.4	2011-03-12	18.9	2011-04-18	
2011-02-04	15.1	2011-03-13	11.9		
2011-02-05	8.8	2011-03-14	15.5		
2011-02-06	15.3	2011-03-15	25.7		
2011-02-07	31.7	2011-03-16	13.6		
2011-02-08	27.8	2011-03-17	10.1		
2011-02-09	38.3	2011-03-18	14.1		
2011-02-10	58.9	2011-03-19	12.9		
2011-02-11	38.8	2011-03-20	17.1		
2011-02-12	21.7	2011-03-21	12.9		
2011-02-13	42.3	2011-03-22	11.1		
2011-02-14	38.0	2011-03-23	8.4		
2011-02-15	40.6	2011-03-24	7.8		
2011-02-16	35.0	2011-03-25	8.6		
2011-02-17	36.6	2011-03-26	6.0		
2011-02-18	49.1	2011-03-27	10.0		
2011-02-19	25.5	2011-03-28	20.6		
2011-02-20	22.8	2011-03-29	28.4		
2011-02-21	43.8	2011-03-30	22.0		
2011-02-22	49.1	2011-03-31	21.9		
2011-02-23	51.0	2011-04-01	13.6		
2011-02-24	40.9	2011-04-02	8.0		
2011-02-25	14.6	2011-04-03	11.5		
2011-02-26	12.3	2011-04-04	26.5		
2011-02-27		2011-04-05	20.9		
2011-02-28	22.4	2011-04-06	22.7		
2011-03-01	44.1	2011-04-07	16.2		
2011-03-02	20.0	2011-04-08	13.8		
2011-03-03	17.1	2011-04-09	7.2		
2011-03-04	17.2	2011-04-10	5.5		
2011-03-05	12.4	2011-04-11	19.2		
2011-03-06	12.6	2011-04-12	13.6		
2011-03-07	14.5	2011-04-13	22.9		
2011-03-08	9.6	2011-04-14	32.2		
2011-03-09	7.9	2011-04-15	33.3		

Tabell B2.2 Dygnsmedelvärden av NO₂ vid Prästgårdsgatan i Piteå okt-dec, 2011.

Datum	NO ₂ µg/m ³	Datum	NO ₂ µg/m ³	Datum	NO ₂ µg/m ³
2011-10-01	8.7	2011-11-07	12.3	2011-12-14	5.9
2011-10-02	7.6	2011-11-08	36.8	2011-12-15	14.3
2011-10-03	22.3	2011-11-09	19.8	2011-12-16	16.4
2011-10-04	12.3	2011-11-10	15.1	2011-12-17	10.7
2011-10-05	19.1	2011-11-11	23.1	2011-12-18	3.2
2011-10-06	14.1	2011-11-12	6.4	2011-12-19	8.0
2011-10-07	9.1	2011-11-13	8.9	2011-12-20	19.8
2011-10-08	5.2	2011-11-14	23.2	2011-12-21	15.9
2011-10-09	7.1	2011-11-15	31.1	2011-12-22	25.7
2011-10-10	13.6	2011-11-16	18.9	2011-12-23	7.6
2011-10-11	16.3	2011-11-17	20.9	2011-12-24	7.2
2011-10-12	9.7	2011-11-18	23.7	2011-12-25	4.9
2011-10-13	10.9	2011-11-19	13.5	2011-12-26	7.1
2011-10-14	20.9	2011-11-20	11.0	2011-12-27	9.6
2011-10-15	13.1	2011-11-21	25.7	2011-12-28	17.7
2011-10-16	14.7	2011-11-22	11.4	2011-12-29	4.4
2011-10-17	13.9	2011-11-23	6.6	2011-12-30	9.4
2011-10-18	7.1	2011-11-24	8.9	2011-12-31	2.9
2011-10-19	5.6	2011-11-25	8.9		
2011-10-20	12.9	2011-11-26	8.9		
2011-10-21	16.1	2011-11-27	5.5		
2011-10-22	15.3	2011-11-28	18.4		
2011-10-23	7.4	2011-11-29	20.6		
2011-10-24	18.6	2011-11-30	9.3		
2011-10-25	11.4	2011-12-01	3.6		
2011-10-26	16.5	2011-12-02	8.9		
2011-10-27	13.4	2011-12-03	8.4		
2011-10-28	13.1	2011-12-04	7.2		
2011-10-29	7.8	2011-12-05	20.1		
2011-10-30	6.2	2011-12-06	26.3		
2011-10-31	30.6	2011-12-07	26.7		
2011-11-01	16.5	2011-12-08	17.5		
2011-11-02	16.5	2011-12-09	15.4		
2011-11-03	26.4	2011-12-10	4.4		
2011-11-04	11.7	2011-12-11	7.4		
2011-11-05	4.7	2011-12-12	28.4		
2011-11-06	3.1	2011-12-13	11.7		

Tabell B2.3 Dygnsmedelvärden av PM_{2,5} vid Prästgårdsgatan i Piteå feb-april, 2011.

Datum	PM _{2,5} µg/m ³	Datum	PM _{2,5} µg/m ³	Datum	PM _{2,5} µg/m ³
2011-02-01	3.4	2011-03-10	10.5	2011-04-16	52.3
2011-02-02	5.5	2011-03-11	3.3	2011-04-17	39.4
2011-02-03	7.3	2011-03-12	5.1	2011-04-18	23.8
2011-02-04	4.9	2011-03-13	4.4		
2011-02-05	6.2	2011-03-14	5.4		
2011-02-06	10.0	2011-03-15	4.8		
2011-02-07	8.4	2011-03-16	3.0		
2011-02-08	5.1	2011-03-17	7.2		
2011-02-09	4.6	2011-03-18	5.6		
2011-02-10	7.4	2011-03-19	5.2		
2011-02-11	4.9	2011-03-20	3.1		
2011-02-12	6.1	2011-03-21	2.1		
2011-02-13	11.8	2011-03-22	7.7		
2011-02-14	10.2	2011-03-23	19.4		
2011-02-15	10.1	2011-03-24	34.7		
2011-02-16	8.5	2011-03-25	41.1		
2011-02-17	7.7	2011-03-26	31.7		
2011-02-18	10.6	2011-03-27	28.4		
2011-02-19	9.3	2011-03-28			
2011-02-20	8.7	2011-03-29			
2011-02-21	16.3	2011-03-30			
2011-02-22	15.7	2011-03-31			
2011-02-23	14.2	2011-04-01	10.8		
2011-02-24	19.0	2011-04-02	19.2		
2011-02-25	15.6	2011-04-03	7.0		
2011-02-26	13.6	2011-04-04	7.2		
2011-02-27	14.3	2011-04-05	29.3		
2011-02-28	6.3	2011-04-06	4.7		
2011-03-01	7.7	2011-04-07	10.6		
2011-03-02	2.9	2011-04-08	10.9		
2011-03-03	5.6	2011-04-09	40.7		
2011-03-04	3.3	2011-04-10	20.9		
2011-03-05	4.6	2011-04-11	17.6		
2011-03-06	13.3	2011-04-12	13.2		
2011-03-07	5.0	2011-04-13	47.3		
2011-03-08	2.6	2011-04-14	47.9		
2011-03-09	14.7	2011-04-15	48.0		

Tabell B2.4 Dygnsmedelvärden av PM_{2,5} vid Prästgårdsgatan i Piteå okt-dec, 2011.

Datum	PM _{2,5} µg/m ³	Datum	PM _{2,5} µg/m ³	Datum	PM _{2,5} µg/m ³
2011-10-01	7.5	2011-11-07	13.0	2011-12-14	3.7
2011-10-02	3.7	2011-11-08	24.7	2011-12-15	4.9
2011-10-03	9.0	2011-11-09	21.6	2011-12-16	4.1
2011-10-04	4.5	2011-11-10	7.7	2011-12-17	4.0
2011-10-05	5.1	2011-11-11	8.4	2011-12-18	6.6
2011-10-06	4.2	2011-11-12	7.1	2011-12-19	2.2
2011-10-07	4.7	2011-11-13	9.1	2011-12-20	3.7
2011-10-08	1.7	2011-11-14	55.6	2011-12-21	5.5
2011-10-09	1.7	2011-11-15	32.4	2011-12-22	3.6
2011-10-10	3.7	2011-11-16	8.8	2011-12-23	7.1
2011-10-11	6.3	2011-11-17	14.1	2011-12-24	2.7
2011-10-12	2.0	2011-11-18	6.7	2011-12-25	3.0
2011-10-13	2.6	2011-11-19	14.2	2011-12-26	2.3
2011-10-14	11.3	2011-11-20	15.9	2011-12-27	4.2
2011-10-15	6.9	2011-11-21	5.0	2011-12-28	3.5
2011-10-16	6.3	2011-11-22	5.4	2011-12-29	2.7
2011-10-17	12.4	2011-11-23	3.2	2011-12-30	3.2
2011-10-18	12.7	2011-11-24	10.0	2011-12-31	4.0
2011-10-19	5.0	2011-11-25	2.8		
2011-10-20	7.4	2011-11-26	27.4		
2011-10-21	7.9	2011-11-27	1.9		
2011-10-22	6.7	2011-11-28	3.7		
2011-10-23	4.1	2011-11-29	8.6		
2011-10-24	5.7	2011-11-30	4.2		
2011-10-25	6.2	2011-12-01	10.3		
2011-10-26	4.6	2011-12-02	27.9		
2011-10-27	7.5	2011-12-03	13.2		
2011-10-28	6.7	2011-12-04	6.1		
2011-10-29	26.0	2011-12-05	3.4		
2011-10-30	6.8	2011-12-06	8.2		
2011-10-31	4.4	2011-12-07	18.3		
2011-11-01	2.7	2011-12-08	15.3		
2011-11-02	26.3	2011-12-09	9.5		
2011-11-03	38.0	2011-12-10	22.8		
2011-11-04	5.7	2011-12-11	7.7		
2011-11-05	12.8	2011-12-12	4.5		
2011-11-06	11.0	2011-12-13	9.0		

Bilaga 3

Miljökvalitetsnormer och miljömål gällande kvävedioxid (NO₂) och partiklar (PM_{2,5})

NO₂

Regeringens förordning om miljö kvalitetsnormer 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 3:1 presenteras gällande miljö kvalitetsnormer (MKN) med tillhörande toleransmarginaler för NO₂.

Tabell 3:1 Miljö kvalitetsnorm för NO₂ i utombusluft, värden som inte får överskridas.

För skydd av människors hälsa:

Medelvärdestid	Värde	Anmärkning	Toleransmarginal
1 timme	90 µg/m ³	Värdet får inte överskridas mer än 175 timmar per år (98-percentil)	112.5 µg/m ³ 1/1 år 2001 reducerat därefter med lika årlig procentandel för att ej överskrida 90 µg/m ³ den 1/1 år 2006.
1 dygn	60 µg/m ³	Värdet får inte överskridas mer än 7 dygn per år (98-percentil)	75 µg/m ³ 1/1 år 2001 reducerat därefter med lika årlig procentandel för att ej överskrida 60 µg/m ³ den 1/1 år 2006.
1 år	40 µg/m ³	aritmetiskt medelvärde	50 µg/m ³ den 1/1 år 2001 reducerat därefter med lika årlig procentandel för att ej överskrida 40 µg/m ³ den 1/1 år 2006.

För skydd av vegetation:

Medelvärdestid	Värde	Anmärkning	Toleransmarginal
1 år	30 µg/m ³	aritmetiskt medelvärde av NO _x	Ingen

Av förordningen framgår att kommunerna ska kontrollera att miljö kvalitetsnormerna uppfylls och att kontrollen kan ske genom mätningar, beräkningar eller annan uppföljning. I orter med >250000 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 miljö kvalitetsnorm överskrids. Det gäller även om halten överskrider den övre utvärderingströskeln (ÖUT), se Tabell 3:2. 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 3:2 Utvärderingströsklar

		<i>Utvärderingströsklar</i>	
	Period	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)

* som 98-percentil

För att kunna styra utvecklingen på längre sikt har riksdagen även infört miljömål för flera luftföroreningar (Regeringsproposition 2009/10:155), se Tabell 3:3. 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 3:3 Miljömål för luftföroreningar i Sverige. Generationsmålen är regeringens bedömning.

Ämnesgrupp (avser skydd av människors hälsa om ej annat anges) Svenskt miljömål (år då mål skall nås)

Kväveoxider (NO₂ och NO_x)

Timme (NO ₂) ¹⁾	60 µg/m ³
År (NO ₂)	20 µg/m ³

1) Får överskridas högst 175 gånger per år (98-percentil, timme)

PM_{2,5}

För PM_{2,5} är MKN 25 µg/m³ beräknat som ettårigt aritmetiskt medelvärde. Övre och nedre utvärderingströsklarna är 17 respektive 12 µg/m³.