

Luftmätningar i Luleå 2011



Per Andersson



Sammanfattning

Sedan vintern 2007 har kvävedioxid (NO₂) och partiklar (PM10) mätts i gatumiljö i Luleå centrum. Luftföroreningarna har mätts i en mätstation som är placerad vid viadukten där Trädgårdsgatan korsar Sandviksgatan. Anledningen till att luftföroreningarna kontrolleras är för att kommunen ska uppfylla sitt kontroll- och mätansvar samt att resultatet från mätningarna jämförs mot gällande miljö kvalitetsnormer och miljö kvalitetsmålet frisk luft.

Resultatet från kvävedioxidmätningarna som genomförts under 11 månader år 2011 visar att ingen av de olika miljö kvalitetsnormerna har överskridits. Miljö kvalitetsnormen för dygnsmedelvärdet har dock överskridits 7 gånger av tillåtna 7 vilket medför att det är mycket svårt att bedöma om normen har överträts under mätåret. I och med att Naturvårdsverket underrättats om att miljö kvalitetsnormerna för kvävedioxid kan ha överträts tidigare år inväntas fortfarande beslut om ett åtgärdsprogram behöver upprättas. Mätresultat visar dock att det inte är en tillfällighet med höga kvävedioxidhalter i Luleå centrum.

När det gäller partikelmätningarna så har dessa mätningar legat nere under en stor del av året varför inga mätresultat redovisas i denna rapport. Anledningen till att mätningarna har legat nere är till följd av att utrustningen flyttats till en ny mätplats samt att delar av utrustningen har uppdaterats och förnyats.

Innehållsförteckning

SAMMANFATTNING	I
1. INLEDNING	1
2. FÖRUTSÄTTNINGAR	1
<i>Luftföroreningar</i>	<i>1</i>
<i>Faktorer som påverkar luftföroreningar</i>	<i>2</i>
<i>Miljö kvalitetsnorm och utvärderingströsklar</i>	<i>3</i>
<i>Miljö kvalitetsmålet frisk luft</i>	<i>4</i>
3. METOD	4
4. RESULTAT	6
<i>Kvävedioxid, NO₂</i>	<i>6</i>
5. DISKUSSION	8

1. Inledning

I Luleå har luftföroreningar kontrollerats av miljökontoret under ett flertal år. Detta har gjorts genom att bland annat mäta luftföroreningar i taknivå över centrala Luleå. Sedan några år tillbaka finns ytterligare en mätstation i vilken partiklar PM 10 och kvävedioxid mäts i gaturummet. Anledningen till att luften kontrolleras i gaturummet är för att kommunen ska uppfylla sitt kontroll- och mätansvar samt att resultaten från mätningarna jämförs mot gällande miljö kvalitetsnormer och miljö kvalitetsmålet frisk luft.

Luftföroreningar påverkar människors hälsa och miljön på flera olika sätt. Enligt svenska studier bedöms luftföroreningar orsaka ca 3000 förtida dödsfall per år i Sverige. Detta motsvarar en förkortad medellivslängd på ca 6 – 12 månader. Vidare bidrar luftföroreningar i form av kvävedioxid till övergödning och försurning av vår natur.

I denna rapport redovisas resultaten från de mätningar som genomförts vid Sandviksgatan i centrala Luleå under år 2011. I rapporten redovisas även en sammanställning över tidigare uppmätta halter av kvävedioxid som uppmätts vid gatu- respektive takstationen i centrala Luleå. Rapporten ger även en kortare presentation över de regelverk som gäller inom området samt vilka effekter som luftföroreningar har på människor och miljö.

2. Förutsättningar

Luftföroreningar

Luftföroreningar är gaser och partiklar i luften som har en negativ påverkan på människan och miljön. De ger även upphov till skador på konstruktioner och byggnader. Effekter av luftföroreningar kostar samhället stora summor pengar varje år i form av bland annat reparation av korrosion på byggnader, minskad avkastning av grödor och sjukvårdskostnader.

Kvävedioxid, NO₂

Kvävedioxid är irriterande för luftvägarna och kan orsaka sänkt lungfunktion. Det är främst astmatiker som drabbas, men troligen även de med annan luftvägssjukdom. Kvävedioxid uppkommer vid kemisk reaktion mellan kväve monoxid, syre och ozon. Denna reaktion härstammar från all förbränning. Dels är det kväve i luften men också kväve i bränsle som reagerar med syre och ozon. Största delen av utsläppen kommer från fordonstrafiken, men oljeeldning och olika industriprocesser orsakar också utsläpp.

Partiklar, PM₁₀

Partiklar mäts vanligen som PM₁₀, vilket är massan av partiklar med diameter mindre än 10µm. Dessa är extra farliga då kroppen har svårt att skydda sig mot dem. Beroende på storleken och vattenlösligheten på partiklarna deponeras de i olika delar av kroppen. De grövre fastnar i övre delen av luftvägen medan de mindre kan ta sig ända ner till alveolerna. Det är alltså mer hälsoskadligt om partiklarna tar sig längre ner i luftvägarna eftersom de

mindre partiklarna då kan transporteras ut i blodet från alveolerna. Partiklarna kan komma från slitage av t ex vägbanor och bromsskivor.

Faktorer som påverkar luftföroreningar

Luftföroreningar påverkas av flera olika faktorer och processer i atmosfären. Det är inte bara utsläppens storlek och koncentration som avgör hur höga föroreningshalterna blir. Vissa meteorologiska processer som till exempel vindriktning, vindstyrka, nederbörd och temperatur är också avgörande.

Vindar kan transportera luftföroreningar mycket långa sträckor och turbulensen tillsammans med vindstyrkan blandar och späder föroreningarna. Vindstyrkan och vindriktningen har även betydelse för hur föroreningar sprids och hur vissa områden påverkas av föroreningarna. Spridningen av luftföroreningar påverkas även av lokala vindsystem som sjö- och landbris och omlandsvind. I städer och i gaturum uppkommer många gånger komplexa virvelbildningar. Anledningen till detta är bland annat all bebyggelse och andra ojämnheter vid markytan. I vissa gaturum kan därför mycket höga halter luftföroreningar uppmätas på ena sidan vägen medan luftföroreningshalterna på den motsatta sidan är mycket låga.

Andra faktorer som inverkar på spridningen av luftföroreningar är våt- och torrdeposition samt vilka atmosfärkemiska omvandlingar som sker i luften. De kemiska omvandlingar och reaktioner som föroreningarna kan genomgå i atmosfären kan ta lång tid men de kan också ske mycket snabbt. En del av ämnena reagerar så långsamt i atmosfären att de hinner spridas över kontinenter innan de omvandlas kemiskt. När det gäller våtdeposition eller nederbördsuttvättning är det frekvensen och intensiteten vid nederbördstillfällena som är avgörande för halten föroreningar i luften. Torrdeposition sker genom att föroreningarna fastnar direkt på olika ytor i miljön.

Skillnaden i lufttemperatur på olika höjder har stor betydelse för föroreningarnas möjlighet att blandas i luften. Luftomblandningen blir god om temperaturen avtar med stigande höjd. Om förhållandet är motsatt, det vill säga att temperaturen ökar med stigande höjd, försämras möjligheten till omblandning. Då detta sker har en extremt stabil skiktning bildats som kallas för inversion. Vid inversion har ett luftskikt med relativt varmare luft bildats som ett lock över en kallare luftmassa närmast marken. Föroreningar som släpps ut stannar under detta lock och halterna blir högre och högre med tiden. Inversioner förekommer vanligen under vinterhalvåret vilket går att se i bilden på nästa sida.

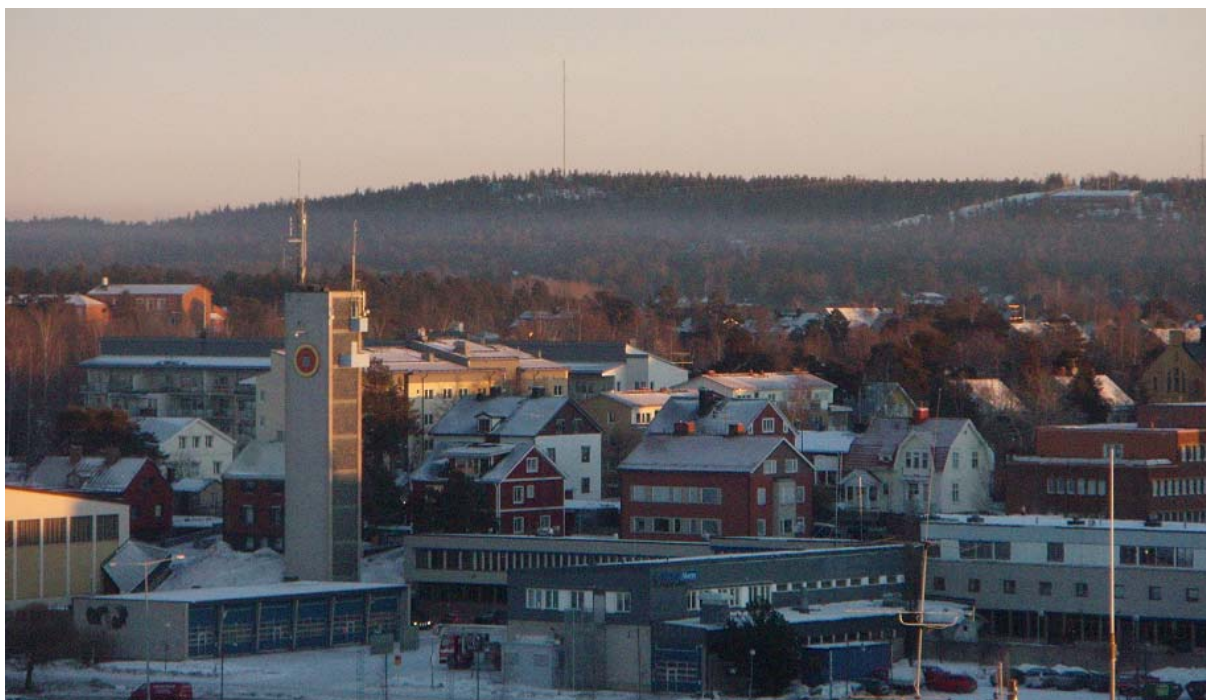


Bild 1 visar hur ett inversionsskikt kan se ut.

Miljökvalitetsnorm och utvärderingströsklar

I Luftkvalitetsförordningen (SFS 2010:477) preciseras krav på högsta tillåtna föroreningsnivåer för ett antal olika luftföroreningar. Dessa föroreningsnivåer kallas för miljökvalitetsnormer och de ska spegla den lägsta godtagbara miljökvaliteten som människor och miljö tål utifrån befintlig vetenskaplig kunskap. I dagsläget finns det miljökvalitetsnormer för bland annat kvävedioxid, svaveldioxid och partiklar PM10 samt för några ämnen till. I och med ikraftträdandet av luftkvalitetsförordningen så infördes även miljökvalitetsnormer för partiklar PM2,5.

En miljökvalitetsnorm anses vara överträdad om ett eller flera av normens värden är överskridna och kommunen ska snarast underrätta Naturvårdsverket och berörd Länsstyrelse när en norm kan ha överträtts. Det är sedan Naturvårdsverkets uppgift att bedöma om normen inte följs och om det föreligger behov att upprätta ett åtgärdsprogram för att komma tillrätta med luftföroreningen. I tabell 1 återfinns föroreningsnivåerna för partiklar och kvävedioxid.

Tabell 1. Tabellen redogör för några av de gällande miljökvalitetsnormerna samt hur många gånger de får överskridas utan att de anses vara överträdade.

Ämnen	Medelvärdestid	Miljökvalitetsnorm	Förtydligande
Partiklar, PM10	Dygnsmedelvärde	50 µg/m ³	Får överskridas 35 ggr/år (90-percentil).
	Årsmedelvärde	40 µg/m ³	Får ej överskridas.
Kvävedioxid, NO ₂	Timmedelvärde	90 µg/m ³	Får överskridas 175 ggr/år (98-percentil).
	Dygnsmedelvärde	60 µg/m ³	Får överskridas 7 ggr/år (98-percentil).
	Årsmedelvärde	40 µg/m ³	Får ej överskridas.

Ansvar för att kontrollera miljö kvalitetsnormer är kommunernas och kontrollen ska ske genom mätningar, beräkningar eller objektiva uppskattningar. För många av miljö kvalitetsnormerna finns det även angivet olika utvärderingströsklar. Dessa utvärderingströsklar anger hur kontrollen av luftmätningarna ska ske. När luftföroreningshalterna överskrider den övre utvärderingströskeln ska den enskilda kommunen mäta luftföroreningen kontinuerligt. Om föroreningshalten understiger den övre utvärderingströskeln men överstiger den nedre utvärderingströskeln ska kontrollen ske genom till exempel en kombination av mätningar och beräkningar. Understiger föroreningshalten den nedre utvärderingströskeln får kontrollen ske genom enbart beräkning eller objektiv uppskattning.

Kommunerna tillsammans med andra myndigheter är även ansvariga för att se till att miljö kvalitetsnormerna inte överträds. Detta ska ske genom tillsyn och handläggning av anmälningsärenden men även genom planering och planläggning. Enligt miljöbalken får tillstånd, godkännande eller dispens inte meddelas för en ny verksamhet som medverkar till att en miljö kvalitetsnorm överträds. Miljö kvalitetsnormerna ska även tillämpas vid beslut om översiktsplan, detaljplan och områdesbestämmelser.

Miljö kvalitetsmålet frisk luft

Riksdagen har under årens lopp antagit 16 olika miljö kvalitetsmål med tillhörande delmål. Ett av dessa miljö kvalitetsmål heter frisk luft. Miljö kvalitetsmålet för frisk luft säger att luften ska vara så ren att människors hälsa samt djur, växter och kulturvärden inte skadas. Intentionen är att detta ska vara uppnått inom en generation. De olika preciseringarna redogör för vilka halter av tex kvävedioxid, marknära ozon, bensen, partiklar (PM10 och PM2,5) samt benso[a]pyren som inte får överskridas i utomhusluften. Det är dock viktigt att veta att miljö kvalitetsmålet med dess preciseringar utgör en riktning i nationens strävan efter att nå vissa satta kvalitetsramar inom en viss tid. Miljö kvalitetsmålet i sig är inte rättsligt bindande men det är vägledande inom det svenska miljöarbetet.

3. Metod

I Luftkvalitetsförordningen och i Naturvårdverkets föreskrifter om kontroll av luftkvalitet regleras vilka krav som ställs på kommunernas luftföroreningsmätningar. Bland annat regleras när mätningar måste ske, var utrustningen ska placeras samt vilka mätmetoder som är godkända. Dessa regler utgör grunden för de luftföroreningsmätningar som sker i Luleå.

När de olika luftföroreningarna mäts används olika mätutrustningar. Vid takstationen mäts kvävedioxid med en AR 500 dvs en DOAS analysator. Sändaren och mottagaren har beteckningen ER 110 och mätsträckan är 514 meter lång. Denna mätmetod är mycket noggrann och rekommenderas därför av Naturvårdsverket som likvärdig med referensmetod. I gatustationen har kvävedioxid mätts med en Ecotech Sernius 40, och i slutet av året byttes den ut mot en Thermo Scientific Model 42i. Dessa mätmetoder ger en hög

noggrannhet och instrumenten mäter enligt referensmetod. För att övervaka instrumenten har de regelbundet kalibrerats och kontrollerats och det har inte förekommit några större problem med mätutrustningen under året. Vidare mäts partiklar PM10 med ett SM200 β -strålinstrument. Denna mätmetod är också mycket noggrann och rekommenderas därför av Naturvårdsverket som likvärdig med referensmetod.

Gaturummet där gatustationen är placerad är ca 24 meter bred och byggnaderna på var sida om vägen är cirka 12 till 20 meter höga. På Sandviksgatan färdas under ett vardagsmedeldygn cirka 18 900 fordon. Andelen tung trafik är cirka 7 %. Mätskåpen är placerade 7 meter från mitten av närmaste körfält och luftintagen är placerade 2,5 meter ovan mark. Avståndet mellan luftintagen och närmaste fasad är 4,1 meter och avståndet mellan luftintagen och trottoarkanten är 3,6 meter.



Bild 2 visar Sandviksgatan med mätskåpen i bakgrunden.

4. Resultat

Mätresultatet för kvävedioxidmätningarna redovisas nedan i både tabeller och diagram. Tabellerna visar de i Luleå uppmätta halterna samt de olika miljö kvalitetsnormerna och utvärderingströsklarna. Diagrammen visar hur de olika föroreningshalterna varierar under året. Avslutningsvis redovisas hur årsmedelvärdena av kvävedioxid har varierat under de senaste åren.

Kvävedioxid, NO₂

Vid de cirka 11 månader som kvävedioxidmätningar genomförts i gaturummet har miljö kvalitetsnorm för timmedelvärde överskridits 75 gånger av tillåtna 175. Detta medför att miljö kvalitetsnormen för timmedelvärde klaras. Den övre utvärderingströskeln för timmedelvärdet har dock överskridits 192 gånger av tillåtna 175 vilket medför att den övre utvärderingströskeln överskrids.

Under de cirka 11 mätmånaderna har miljö kvalitetsnormen för dygnsmedelvärde överskridits 7 gånger av tillåtna 7. Detta medför att under den aktuella mätperioden har även denna miljö kvalitetsnorm klarats. Eftersom det saknas cirka en månads mätdata är det svårt att bedöma om normen är överträdd eller ej. De båda utvärderingströsklarna har dock överträts eftersom att den övre utvärderingströskeln överskridits 10 gånger av tillåtna 7.

I tabell 3 redovisas resultaten från mätningarna samt de olika miljö kvalitetsnormerna och utvärderingströsklarna. Diagram 1 och 2 redovisar alla timmedelvärden och dygnsmedelvärden fördelade under mätåret. Datafångsten för mätningen uppgår till 90%.

Tabell 3. Tabellen visar halten av kvävedioxid mätt i gaturummet vid Sandviksgatan och hur de förhåller sig mot de olika miljö kvalitetsnormerna och utvärderingströsklarna. Av tabellen framgår även att timmedelvärdet (98-percentil) för miljö kvalitetsmålet för frisk lufts precisering, överskridits. Vidare framgår att miljö kvalitetsnormen för dygnsmedelvärdet (98-percentil) nästan överskrids. Observera att halten NO₂ beräknats utifrån ca 11 månaders mätningar år 2011.

	Årsmedelvärde	Dygnsmedelvärde 98-percentil	Timmedelvärde 98-percentil
Halter av NO ₂ i Luleå	15,5 µg/m ³	59,6 µg/m ³	77,0 µg/m ³
Miljö kvalitetsnorm	40 µg/m ³	60 µg/m ³	90 µg/m ³
Övre utvärderingströskeln	32 µg/m ³	48 µg/m ³	72 µg/m ³
Nedre utvärderingströskeln	26 µg/m ³	36 µg/m ³	54 µg/m ³
Miljö kvalitetsmålet frisk luft, delmål NO ₂	20 µg/m ³	-	60 µg/m ³

Timmedelvärden för kvävedioxid

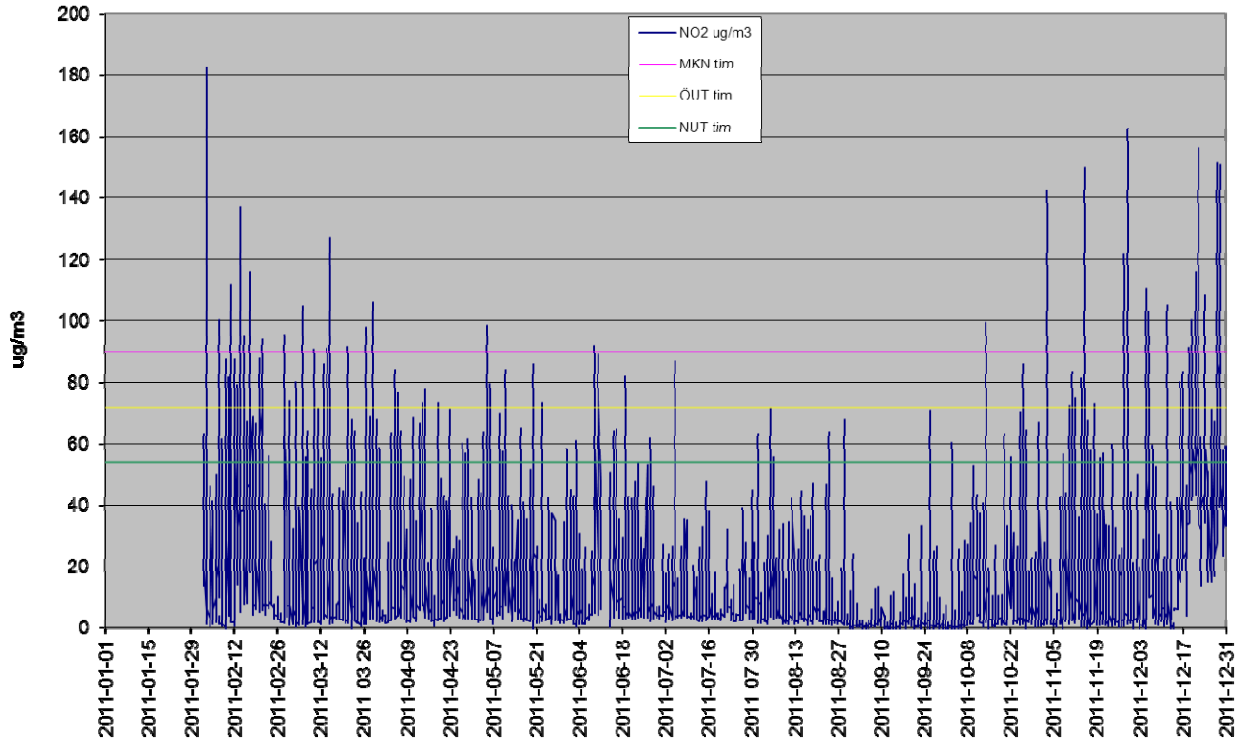


Diagram 1. Diagrammet redogör för de timmedelvärden som uppmätts i gatunivå för kvävedioxid under år 2011. Av diagrammet ser man även att mätningarna startade i början av februari månad.

Dygnsmedelvärden för kvävedioxid

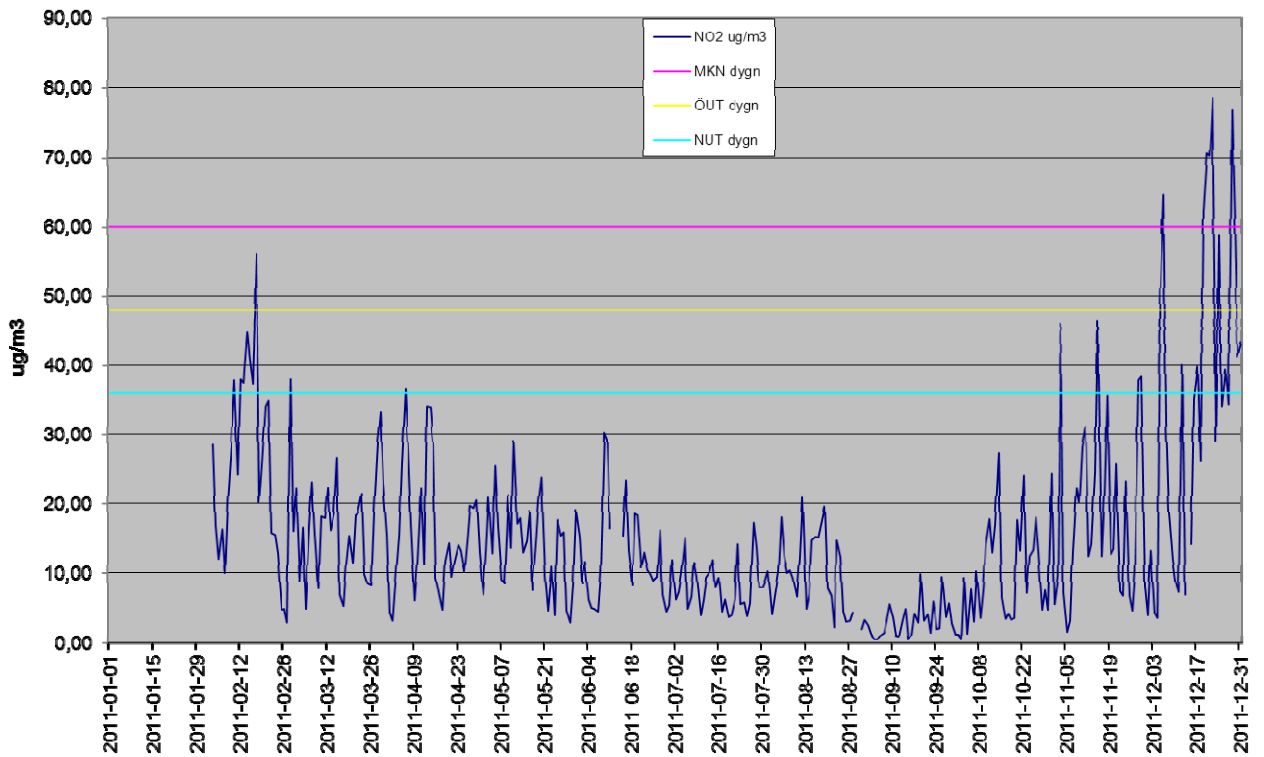


Diagram 2. Diagrammet redogör för de dygnsmedelvärden som uppmätts i gatunivå för kvävedioxid under år 2011.

Tabell 4. Tabellen visar hur årsmedelvärdena av kvävedioxid har varierat under de senaste åren. I tabellen visas även årsmedelvärdet för kvävedioxid som uppmätts i taknivå i centrala Luleå. Det som ska uppmärksammas är att årsmedelvärdet för kvävedioxid som uppmätts vid Sandviksgatan är bara beräknat utifrån ca 11 månaders mätningar till skillnad från de övriga.

	2008	2009	2010	2011
Årsmedelvärden för NO ₂ uppmätta i taknivå i centrala Luleå	9,8 µg/m ³	11,0 µg/m ³	13,0 µg/m ³	10,0 µg/m ³
Årsmedelvärden för NO ₂ uppmätta i gaturummet vid Smedjegatan	25,8 µg/m ³	20,8 µg/m ³	36,5 µg/m ³	-
Årsmedelvärdet för NO ₂ uppmätta i gaturummet vid Sandviksgatan	-	-	-	15,5 µg/m ³

5. Diskussion

Sedan några år tillbaka mäts luftföroreningar i form av partiklar PM10 och kvävedioxid i gatunivå. Resultatet av de cirka 11 månaders mätningar som skett under mätåret 2011 visar att en av miljö kvalitetsnormerna för kvävedioxid tangeras. Detta till följd av att dygnsmedelvärdet har överskridits 7 gånger av tillåtna 7. Viktigt att notera är att mätningarna startade först i början av februari månad vilket medför att antalet överskridanden kunde ha varit fler. Detta medför att det är mycket svårt att bedöma om normen har överträtts under detta mätår. I och med att Naturvårdsverket underrättats om att miljö kvalitetsnormerna för kvävedioxid kan ha överträtts tidigare år, inväntas fortfarande beslut om ett åtgärdsprogram behöver upprättas i kommunen. Den exakta anledningen till att halterna har varit så höga de sista mätåren är svårt att svara på men mycket fordonstrafik i kombination med de kalla vintrarna med många inversionsepisoder medför höga kvävedioxidhalter.

Under de år som kvävedioxid har mätts i gaturummet har halterna varit höga men det första året någon miljö kvalitetsnorm överskreds var under mätåret 2010, (se tidigare års luftmättningsrapporter). Detta visar att det återkommande finns höga kvävedioxidhalter i Luleå centrums utomhusluft vilket medför att kommunen fortsättningsvis behöver arbeta med att minska luftföroreningshalterna i utomhusluften.

Med anledning av dessa mätresultat måste framtida kontroll av luftföroreningar ske genom kontinuerliga mätningar. Luften i Luleå måste fortsättningsvis även kontrolleras och bevakas genom olika tillfälliga korttidsmätningar och beräkningar. Att halterna av kvävedioxid har varit så höga att en miljö kvalitetsnorm tangeras, förtydligar bara att luften fortsättningsvis måste mätas och bevakas samt att vissa åtgärder behöver vidtas för att minska luftföroreningarna.

