

augusti 2011

projekt  
RAPPORT

MILJÖKONTORET

# Luftmätningar i Luleå 2010

[www.lulea.se/luft](http://www.lulea.se/luft)



Per Andersson



**Adress:** Miljökontoret, Rådstugatan 11, 971 85 Luleå **Besök oss:** Rådstugatan 11  
**Telefon:** 0920-45 30 00 **E-post:** [miljokontoret@lulea.se](mailto:miljokontoret@lulea.se) **Hemsida:** [www.lulea.se/miljokontoret/](http://www.lulea.se/miljokontoret/)

## Sammanfattning

Sedan vintern 2007 har kvävedioxid (NO<sub>2</sub>) och partiklar (PM10) mätts i gatumiljö i Luleå centrum. Luftföroreningarna har mätts i en mätstation som är placerad i vägkorsningen Smedjegatan och Köpmangatan. 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 2010 års PM10 partikelmätningar visar att ingen av miljö kvalitetsnormerna eller någon av de två utvärderingströsklarna har överträts. Detta resultat visar på en förbättring jämfört med tidigare års mätresultat.

Vidare visar resultatet av 2010 års mätningar att två av miljö kvalitetsnormerna för kvävedioxid har överskridits. Detta genom att normen för timmedelvärdet har överskridits 593 gånger av tillåtna 175 och normen för dygnsmedelvärdet har överskridits 44 gånger av tillåtna 7. Detta resultat är en försämring jämfört med tidigare år och med anledning av att de uppmätta halterna av kvävedioxid har varit så höga underrättas Naturvårdsverket och Länsstyrelsen i Norrbotten. Naturvårdsverket kommer därefter att bedöma om miljö kvalitetsnormerna för kvävedioxid inte följs samt om ett åtgärdsprogram behöver upprättas. Anledningen till överskridandet är svår att svara på men mycket fordonstrafik i kombination med den kalla vintern och flera inversionsepisoder medför höga halter av kvävedioxid i Luleå centrum.

# Innehållsförteckning

<b>SAMMANFATTNING</b> .....	<b>I</b>
<b>INNEHÅLLSFÖRTECKNING</b> .....	<b>II</b>
<b>1. INLEDNING</b> .....	<b>1</b>
<b>2. FÖRUTSÄTTNINGAR</b> .....	<b>1</b>
<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>
<b>3. METOD</b> .....	<b>4</b>
<b>4. RESULTAT</b> .....	<b>6</b>
<i>Partiklar, PM10</i> .....	<i>6</i>
<i>Kvävedioxid, NO<sub>2</sub></i> .....	<i>7</i>
<b>5. DISKUSSION</b> .....	<b>9</b>

# 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 inrättades ytterligare en mätstation i vilket 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 resultatet 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 som t ex partiklar orsaka mellan 3000 och 5000 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 Smedjegatan i centrala Luleå under år 2010. I rapporten redovisas även en sammanställning över tidigare uppmätta halter av kvävedioxid och partiklar PM 10 som uppmätts vid gatu- och 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, NO<sub>2</sub>

Kvävedioxid är irriterande för luftvägarna och kan orsaka sänkt lungfunktion. Det är främst astmatiker som drabbas, men troligen även de med annan luftvägssjukdom. Kvävedioxiden uppkommer vid kemisk reaktion mellan kväveoxid, 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. Torr deposition 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. Luftblandningen 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.

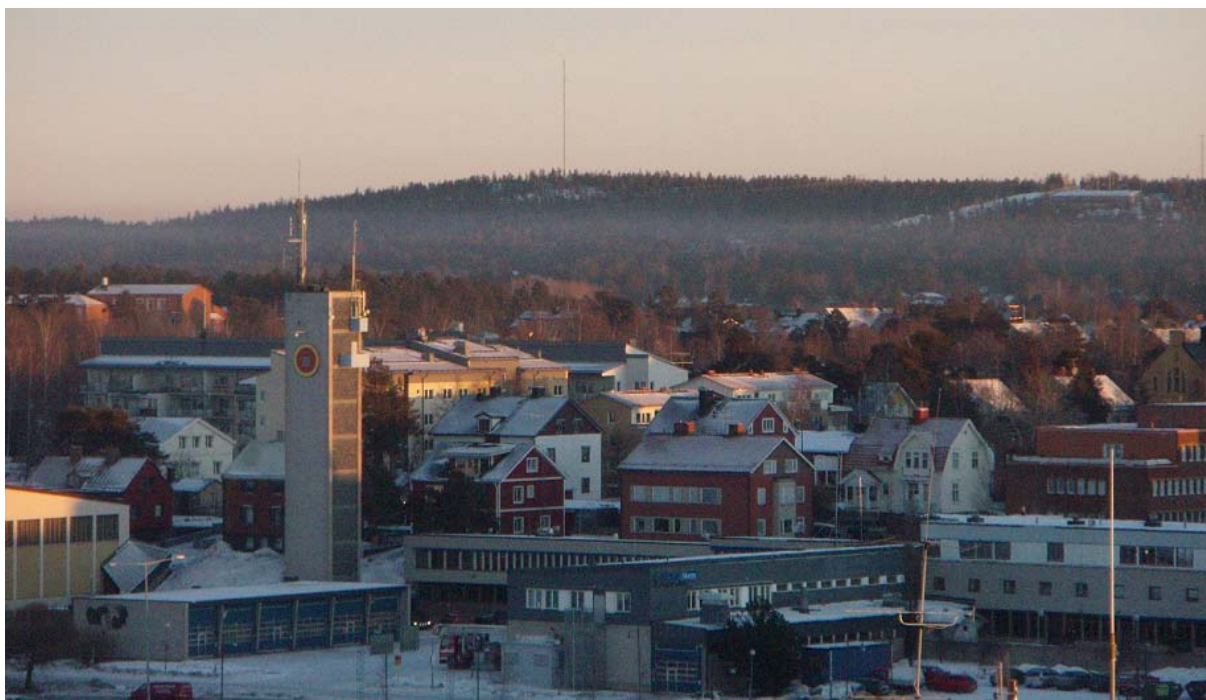


Bild 1 visar hur ett inversionsskikt kan se ut.

## 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 överträd 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 överträdna.

Ämnen	Medelvärdestid	Miljökvalitetsnorm	Förtydligande
Partiklar, PM10	Dygnsmedelvärde	50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Får överskridas 35 ggr/år (90-percentil).
	Årsmedelvärde	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Får ej överskridas.
Kvävedioxid, NO <sub>2</sub>	Timmedelvärde	90 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Får överskridas 175 ggr/år (98-percentil).
	Dygnsmedelvärde	60 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Får överskridas 7 ggr/år (98-percentil).
	Årsmedelvärde	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	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.

När den nya Luftkvalitetsförordningen trädde i kraft så infördes vissa nyheter. Förutom att det tillkom miljö kvalitetsnormer för partiklar PM<sub>2,5</sub> så höjdes både den nedre och övre utvärderingströskeln för partiklar PM<sub>10</sub>. För kommunens mätningar kommer detta troligen att medföra att luftföroreningssituationen för partiklar PM<sub>10</sub> kommer att se bättre ut än vad den tidigare har gjort.

### **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 delmålen redogör för vilket årtal halterna för svaveldioxid, kvävedioxid, marknära ozon, flyktiga organiska ämnen (VOC), partiklar (PM<sub>10</sub> och PM<sub>2,5</sub>) samt benso[a]pyren ska underskrida en viss nivå. Det är dock viktigt att veta att miljö kvalitetsmålet med dess delmål 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 mäts kvävedioxid med en Ecotech Sernius 40. Denna mätmetod ger en hög noggrannhet och instrumentet mäter enligt referensmetod. För att övervaka instrumentet har även ett automatiskt system för noll- och spankontroll installerats. Under det gångna mätåret har dock vissa problem förekommit med mätningarna men mätkonsulten som ansvarar för mätningarna anger att instrumentet har responderat bra mot den kalibrergas som använts vid de kontroller som regelbundet skett. Vidare mäts partiklar PM10 med ett SM200  $\beta$ -strålinstrument. Denna mätmetod är också mycket noggrann och rekommenderas därför av Naturvårdsverket som likvärdig med referensmetod.

Gaturummet där gatustationen är placerad är ca 18 meter bred och byggnaderna på var sida om vägen är cirka 12 till 15 meter höga. På Smedjegatan färdas under ett vardagsmedeldygn cirka 8 200 fordon. Andelen tung trafik är cirka 7 %. Mätvagnen är placerad 12,4 meter från mitten av närmaste körfält och luftintagen är placerade 3,15 meter ovan mark. Avståndet mellan luftintagen och närmaste fasad är 3,5 meter och avståndet mellan luftintagen och trottoarkanten är 9,6 meter.



Bild 2 visar Smedjegatan med mätstationen i bakgrunden.



## 4. Resultat

Mätresultatet för både partikel- PM10 och kvävedioxidmätningarna redovisas nedan i både tabeller och diagram. Tabellerna visar de i Luleå uppmätta halterna samt de olika miljökvalitetsnormerna och utvärderingströsklarna. Diagrammen visar hur de olika föroreningshalterna varierar under året. Avslutningsvis redovisas hur årsmedelvärdena av kvävedioxid och partiklar PM10 har varierat under de senaste åren.

### Partiklar, PM10

Vid partikelmätningarna har miljökvalitetsnormen för dygnsmedelvärde överskridits 7 gånger av tillåtna 35. Under mätperioden har även den övre utvärderingströskeln för dygnsmedelvärde överskridits 18 gånger av tillåtna 35. Vidare har den undre utvärderingströskeln överskridits 33 gånger av tillåtna 35. Detta medför att miljökvalitetsnormen och de två utvärderingströsklarna innehålls. I tabell 2 redovisas resultatet av partikelmätningarna i Luleå samt de olika miljökvalitetsnormerna och utvärderingströsklarna. I diagram 1 redovisas alla dygnsmedelvärden fördelat över mätåret. Datafångsten för mätningarna uppgår till 97%.

Tabell 2. Tabellen visar halten av partiklar PM10 mätt i gatunivå och hur de förhåller sig mot bland annat de olika miljökvalitetsnormerna och utvärderingströsklarna. Av tabellen framgår att miljökvalitetsnormen och de två utvärderingströsklarna inte överträds.

	Årsmedelvärde	Dygnsmedelvärde 90-percentil
<b>Halter av partiklar PM10 i Luleå</b>	13,3 µg/m <sup>3</sup>	24,6 µg/m <sup>3</sup>
<b>Miljökvalitetsnorm</b>	40 µg/m <sup>3</sup>	50 µg/m <sup>3</sup>
<b>Övre utvärderingströskeln</b>	28 µg/m <sup>3</sup>	35 µg/m <sup>3</sup>
<b>Nedre utvärderingströskeln</b>	20 µg/m <sup>3</sup>	25 µg/m <sup>3</sup>
<b>Miljökvalitetsmålet frisk luft, delmål PM10</b>	20 µg/m <sup>3</sup>	35 µg/m <sup>3</sup>

### Dygnsmedelvärden för partiklar (PM10)

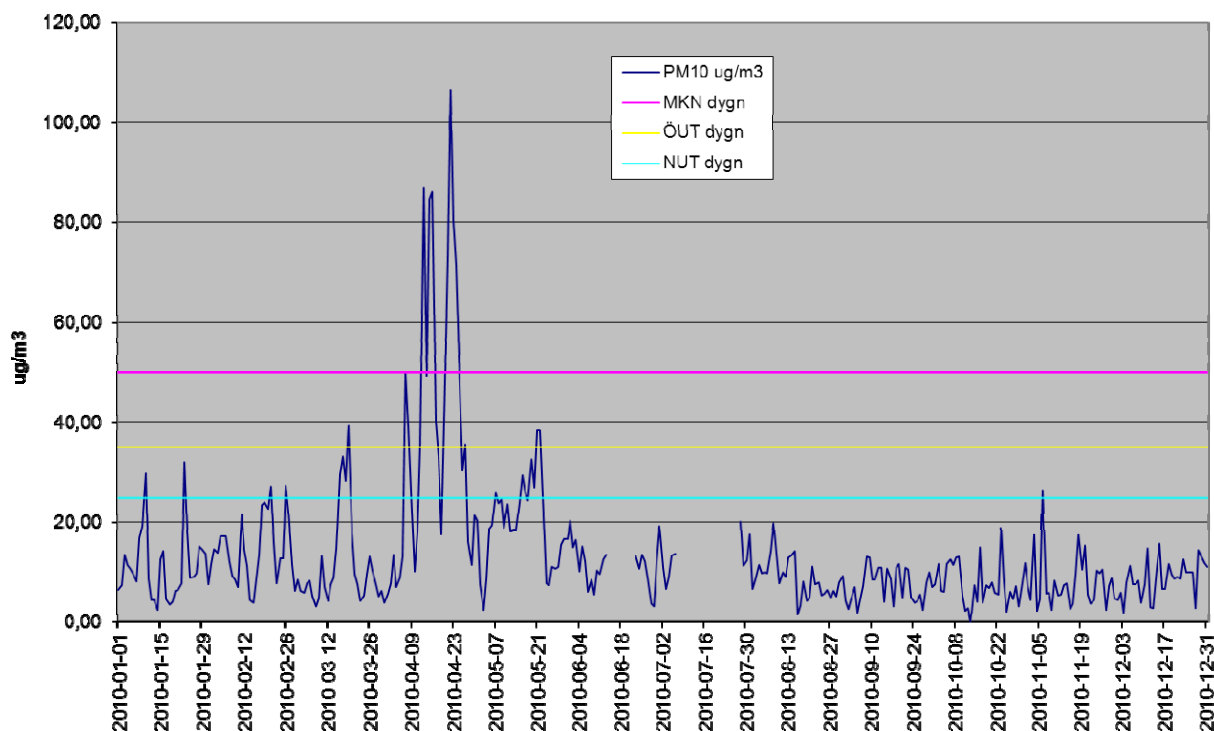


Diagram 1. Diagrammet redogör för de dygnsmedelvärden som uppmäts i gatunivå för partiklar PM10 under år 2010. Under mätperioden klaras miljö kvalitetsnormen och de båda utvärderingströsklarna.

## Kvävedioxid, NO<sub>2</sub>

Vid mätningarna av kvävedioxid i gaturummet har miljö kvalitetsnorm för timmedelvärde överskridits 593 gånger av tillåtna 175. Detta medför att miljö kvalitetsnormen för timmedelvärde har överskridits liksom de för den övre- och nedre utvärderingströskeln.

Under mätåret har miljö kvalitetsnormen för dygnsmedelvärde överskridits 44 gånger av tillåtna 7. Detta medför att även denna miljö kvalitetsnorm och båda utvärderingströsklarna har överskridits. I tabell 3 redovisas resultaten från mätningarna samt de olika miljö kvalitetsnormerna och utvärderingströsklarna. Diagram 2 och 3 redovisar alla timmedelvärden och dygnsmedelvärden fördelat under mätåret. Datafångsten för mätningen uppgår till 98%.

Tabell 3. Tabellen visar halten av kvävedioxid mätt i gatunivå och hur de förhåller sig mot de olika miljökvalitetsnormerna och utvärderingströsklarna. Av tabellen framgår även att årsmedelvärdet och timmedelvärdet (98-percentil) för miljökvalitetsmålet för frisk lufts delmål, överskridits. Vidare framgår att miljökvalitetsnormen för både dygnsmedelvärdet (98-percentil) och timmedelvärdet (98-percentil) överskridits.

	Årsmedelvärde	Dygnsmedelvärde 98-percentil	Timmedelvärde 98-percentil
Halter av NO <sub>2</sub> i Luleå	36,5 µg/m <sup>3</sup>	116,6 µg/m <sup>3</sup>	138,3 µg/m <sup>3</sup>
Miljökvalitetsnorm	40 µg/m <sup>3</sup>	60 µg/m <sup>3</sup>	90 µg/m <sup>3</sup>
Övre utvärderingströskeln	32 µg/m <sup>3</sup>	48 µg/m <sup>3</sup>	72 µg/m <sup>3</sup>
Nedre utvärderingströskeln	26 µg/m <sup>3</sup>	36 µg/m <sup>3</sup>	54 µg/m <sup>3</sup>
Miljökvalitetsmålet frisk luft, delmål NO <sub>2</sub>	20 µg/m <sup>3</sup>	-	60 µg/m <sup>3</sup>

Timmedelvärden för kvävedioxid

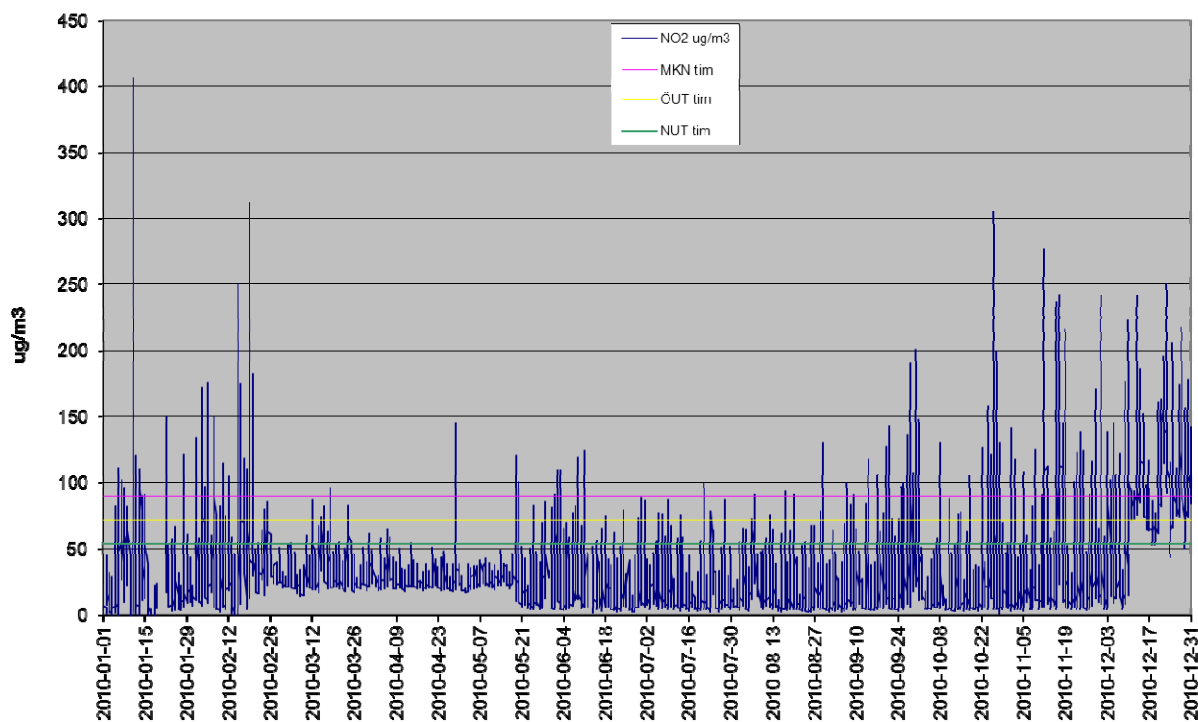


Diagram 2. Diagrammet redogör för de timmedelvärden som uppmätts i gatunivå för kvävedioxid under år 2010.

### Dygnsmedelvärden för kvävedioxid

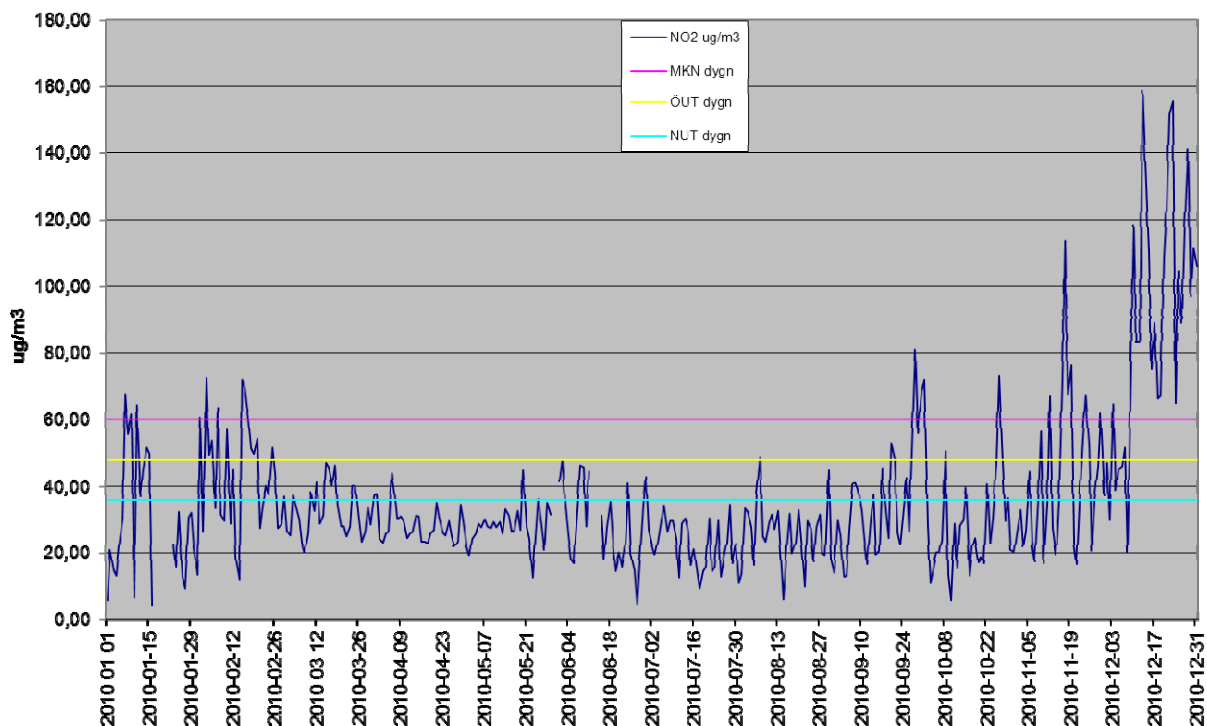


Diagram 3. Diagrammet redogör för de dygnsmedelvärden som uppmätts i gatunivå för kvävedioxid under år 2010.

Tabell 4. Tabellen visar hur årsmedelvärdena av kvävedioxid och partiklar har varierat under de senaste åren. I tabellen visas även årsmedelvärdet för kvävedioxid som uppmätts i taknivå i centrala Luleå.

	2008	2009	2010
Årsmedelvärden för NO <sub>2</sub> uppmätta i taknivå i centrala Luleå	9,8 µg/m <sup>3</sup>	11,0 µg/m <sup>3</sup>	13,0 µg/m <sup>3</sup>
Årsmedelvärden för NO <sub>2</sub> uppmätta i gaturummet vid Smedjegatan	25,8 µg/m <sup>3</sup>	20,8 µg/m <sup>3</sup>	36,5 µg/m <sup>3</sup>
Årsmedelvärderna för partiklar PM10 uppmätta i centrala Luleå	14,4 µg/m <sup>3</sup>	16,8 µg/m <sup>3</sup>	13,3 µg/m <sup>3</sup>

## 5. Diskussion

Sedan några år tillbaka mäts luftföroreningar i form av partiklar PM10 och kvävedioxid i gatunivå. Resultatet av de mätningar som skett under mätåret 2010 visar att två miljö kvalitetsnormer för kvävedioxid har överskridits. Detta till följd av att timmedelvärdet har överskridits 593 gånger av tillåtna 175 och dygnsmedelvärdet överskridits 44 gånger av tillåtna 7. Anledningen till att normerna har överskridits så många gånger i år är svårt att svara på men mycket fordonstrafik i kombination till den kalla vintern med många inversionsepisoder medför höga kvävedioxidhalter i Luleå centrum. Under året har det också förekommit vissa problem med mätutrustningen men de kontroller och kalibreringar som gjorts av ansvarig mätkonsult visar dock att mätutrustningen verkar fungera som den ska. I och med dessa överskridanden av miljö kvalitetsnormerna informeras

Naturvårdsverket och Länsstyrelsen i Norrbotten om detta. Det är slutligen Naturvårdsverket som bedömer om miljökvalitetsnormerna inte följs i en kommun.

Under de år som kvävedioxid har mätts i gaturummet har halterna varit höga men de har inte varit så höga att någon miljökvalitetsnorm har överträts, (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.

Resultatet av partikelmätningen visar på en förbättring jämfört med tidigare års mätresultat. Detta framgår bland annat när man jämför de olika årsmedelvärdenas variationer som redovisas i tabell 4. Vad denna förbättring beror på är också mycket svårt att säga men det är dock mycket positivt att partikelhalten i luften har minskat. Det är dock viktigt att komma ihåg att partikelhalten i Luleå centrum tidigare har varit hög så det är fortfarande viktigt med ett aktivt arbete med att förbättra luften.

Med anledning av dessa mätresultat för både partiklar PM10 och kvävedioxid 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 miljökvalitetsnormerna av Naturvårdsverket kan bedömas som överträdna, förtydligar bara att luften fortsättningsvis måste mätas och bevakas samt att vissa åtgärder behöver vidtas för att bekämpa luftföroreningarna.