

Luftmätningar i Luleå 2009



Per Andersson



Sammanfattning

Sedan vintern 2007 har olika luftföroreningar mätts i Luleå centrum. Luftföroreningarna har mätts i en mätstation som är placerad i vägkorsningen Smedjegatan och Köpmangatan. De luftföroreningar som har mätts är kvävedioxid (NO₂) och partiklar (PM10).

Resultatet från partikelmätningarna visar att miljö kvalitetsnormerna klaras men den övre utvärderingströskeln för både årsmedelvärdet och dygnsmedelvärdet har överträts. Den övre utvärderingströskeln för dygnsmedelvärde har överskridits 34 gånger av tillåtna sju.

Vidare visar resultatet att miljö kvalitetsnormerna även klaras för kvävedioxid. Det är dock nära att miljö kvalitetsnormen ska överträdas eftersom att den överskrids sex gånger av tillåtna sju. Den övre utvärderingströskeln för dygnsmedelvärdet överträds dock. Överträdelser sker bland annat genom att tröskelvärdet har överskridits 14 gånger av tillåtna sju. Vidare överskrids kvävedioxidmålet för miljö kvalitetsmålet frisk luft. Överskridandet av delmålet gäller för både timmedelvärdet och årsmedelvärdet. Timmedelvärdet och årsmedelvärdet ska enligt delmålet i huvudsak underskridas år 2010.

Innehållsförteckning

SAMMANFATTNING	I
INNEHÅLLSFÖRTECKNING	II
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>Partiklar, PM10</i>	<i>6</i>
<i>Kvävedioxid, NO₂</i>	<i>7</i>
5. DISKUSSION	9

1. Inledning

I Luleå har luftföroreningar kontrollerats av miljökontoret under ett flertal år. Sedan några år tillbaka mäts partiklar PM 10 och kvävedioxid i gaturummet. Anledningen till att luften kontrolleras i gaturummet är för att kontrollera Luleås luftkvalitet och jämföra resultatet mot gällande miljökvalitetsnormer och utvärderingströsklar.

Luftföroreningar påverkar människors hälsa och miljön på flera olika sätt. Enligt svenska studier bedöms luftföroreningar som te x 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 2009. 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. Kvävedioxiden uppkommer vid kemisk reaktion mellan kvävemonoxid, 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 fara 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. 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 nedan.



Bild 1 visar hur ett inversionsskikt kan se ut.

Miljökvalitetsnorm och utvärderingströsklar

I förordningen om miljökvalitetsnormer 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. En miljökvalitetsnorm anses vara överträdad om ett eller flera av normens värden är överskridna. 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.

Ansvaret för att kontrollera miljökvalitetsnormer är kommunernas och kontrollen ska ske genom mätningar, beräkningar eller objektiva uppskattningar. För många av miljökvalitetsnormerna finns det även angivet olika utvärderingströsklar. Dessa

utvärderingströsklar anger hur kontrollen av luftmätningarna ska ske. När halterna kan antas överskrida den övre utvärderingströskeln ska kontinuerliga mätningar ske. Om föroreningshalten understiger den övre utvärderingströskeln men överstiger den nedre utvärderingströskeln ska kontrollen ske genom 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 miljökvalitetsnormerna 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 miljökvalitetsnorm överträds. Miljökvalitetsnormerna ska även tillämpas vid beslut om översiktplan, detaljplan och områdesbestämmelser.

Miljökvalitetsmålet frisk luft

Riksdagen har under årens lopp antagit 16 olika miljökvalitetsmål med tillhörande delmål. Ett av dessa miljökvalitetsmål heter frisk luft. Miljökvalitetsmålet 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 (PM10 och PM2,5) samt benso[a]pyren ska underskrida en viss nivå. Årtalen varierar men år 2010 ska halterna för kvävedioxid och partiklar i huvudsak underskrivas. Det är dock viktigt att veta att miljökvalitetsmålet med dess delmål utgör en riktning i nationens strävan efter att nå vissa satta kvalitetsramar under en viss tid. Miljökvalitetsmålet i sig är inte rättsligt bindande men det är vägledande inom det svenska miljöarbetet.

3. Metod

Naturvårdverkets mätföreskrifter ställer höga krav på luftmätningarna. Bland annat regleras när mätningar måste ske, var utrustningen ska placeras samt vilka mätmetoder som är godkända. Mätföreskrifterna utgör grunden för de luftföroreningsmätningar som sker i Luleå.

I gatustationen mäts kvävedioxid med en ML 9841 kväveoxidmonitor. Denna mätmetod ger en hög noggrannhet och inga matematiska korrekationer behöver göras. Denna mätmetoden är även godkänd som referensanalysmetod. För att övervaka instrumentet har även ett automatiskt system för noll och spankontroll installerats. Under det gångna mätåret har dock vissa problem förekommit med detta system. Vidare mäts partiklar PM10 med ett SM200 β -strålinstrument. Denna mätmetod är också mycket noggrann.

Gaturummet där gatustationen är placerad är ca 25 meter bred och byggnaderna på var sida om vägen är cirka 12 till 15 meter höga. På Smedjegatan färdas under ett vardagsmedeldygn cirka 10 200 fordon. Andelen tung trafik är cirka 8 %. Mätvagnen är placerad 12,4 meter från mitten av närmaste körfält och luftintagen är placerade 3,2 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.

Partiklar, PM10

Vid partikelmätningarna har miljökvalitetsnormen för dygnsmedelvärde överskridits 17 gånger av tillåtna 35. Under mätperioden har även den övre utvärderingströskeln för dygnsmedelvärde överskridits 34 gånger av tillåtna sju. Detta medför att den övre utvärderingströskeln för dygnsmedelvärdet har överträts. 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 bland annat att årsmedelvärdet och dygnsmedelvärdet (98-percentil) för den övre utvärderingströskeln överträds.

	Årsmedelvärde	Dygnsmedelvärde 90-percentil	Dygnsmedelvärde 98-percentil
Halter av partiklar PM10 i Luleå	16,8 µg/m ³	29,6 µg/m ³	85,0 µg/m ³
Miljökvalitetsnorm	40 µg/m ³	50 µg/m ³	-
Övre utvärderingströskeln	14 µg/m ³	-	30 µg/m ³
Nedre utvärderingströskeln	10 µg/m ³	-	20 µg/m ³
Miljökvalitetsmålet frisk luft, delmål PM10	20 µg/m ³	35 µg/m ³	-

Dygnsmedelvärden för partiklar (PM10)

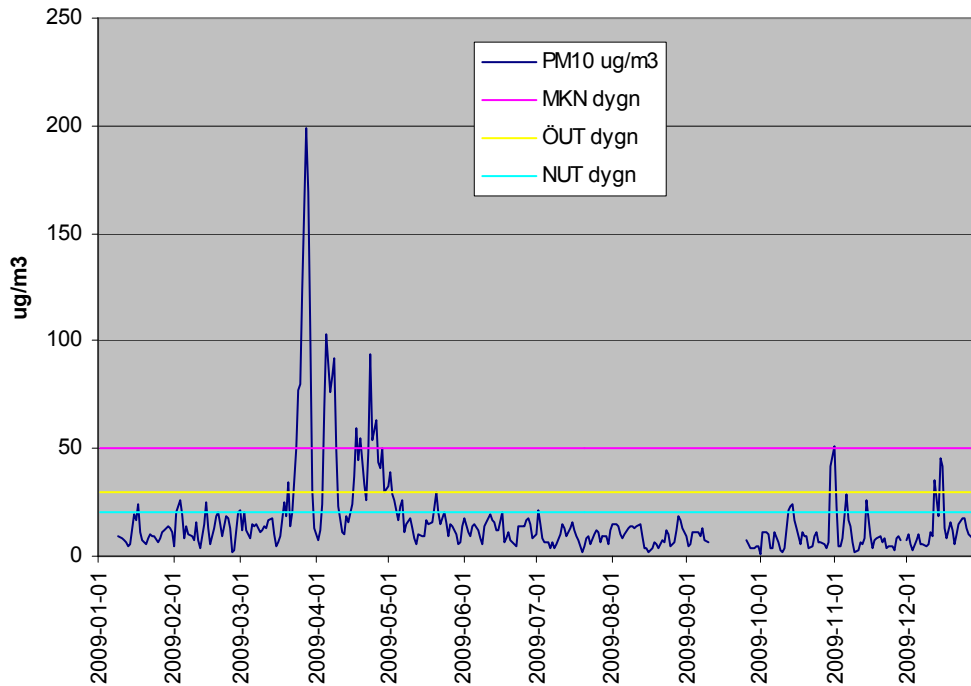


Diagram 1. Diagrammet redogör för de dygnsmedelvärden som uppmätts i gatunivå för partiklar PM10 under år 2009. Under mätperioden har den övre utvärderingströskeln överskridits så pass många gånger att den har överträts.

Kvävedioxid, NO₂

Vid mätningarna av kvävedioxid i gaturummet har miljö kvalitetsnorm för timmedelvärde överskridits 62 gånger av tillåtna 175. Den nedre utvärderingströskeln för timmedelvärde har överskridits 359 gånger av tillåtna 175 och detta medför att den nedre utvärderingströskeln har överträts.

Under mätåret har miljö kvalitetsnormen för dygnsmedelvärde överskridits sex gånger av tillåtna sju. Den övre utvärderingströskeln för dygnsmedelvärde har överskridits 14 gånger av tillåtna sju. Detta medför att den övre utvärderingströskeln för dygnsmedelvärdet har överträts. 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 99%.

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, överträds. Dessa värden ska enligt delmålet i huvudsak underskridas år 2010. Vidare framgår att dygnsmedelvärdet (98-percentil) för den övre utvärderingströskeln överträds.

	Årsmedelvärde	Dygnsmedelvärde 98-percentil	Timmedelvärde 98-percentil
Halter av NO ₂ i Luleå	20,8 µg/m ³	58,8 µg/m ³	66,1 µg/m ³
Miljökvalitetsnorm	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
Miljökvalitetsmålet frisk luft, delmål NO ₂	20 µg/m ³	-	60 µg/m ³

Timmedelvärden för kvävedioxid

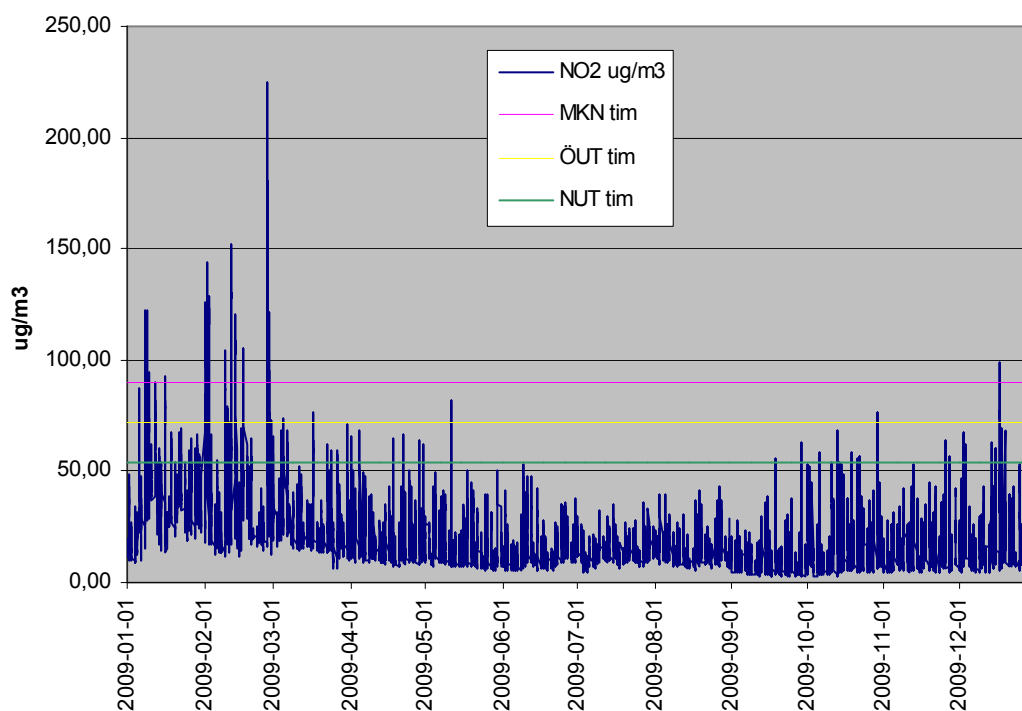


Diagram 2. Diagrammet redogör för de timmedelvärden som uppmätts i gatunivå för kvävedioxid under år 2009. Under mätperioden har nedre utvärderingströskeln överskridits så många gånger att den överträts.

Dygnsmedelvärden för kvävedioxid

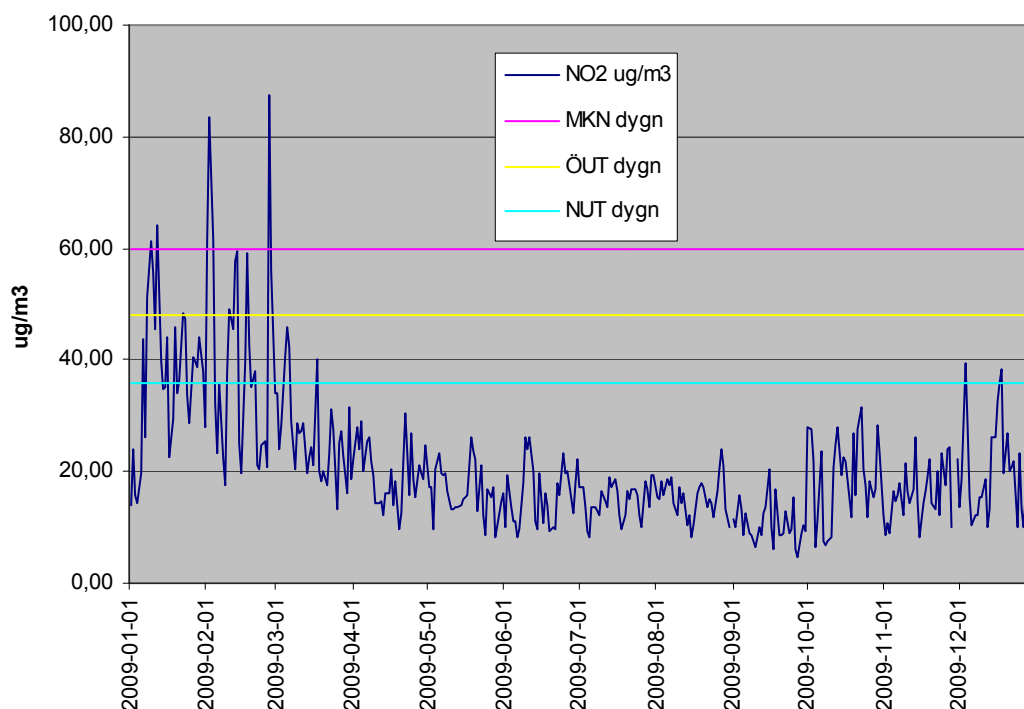


Diagram 3. Diagrammet redogör för de dygnsmedelvärden som uppmätts i gatunivå för kvävedioxid under år 2009. Under mätperioden har den övre utvärderingströskeln överskridit så pass många gånger att den har överträts.

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 2009 visar att ingen miljö kvalitetsnorm överträts.

Mätresultatet från kvävedioxidmätningarna visar dock att den övre utvärderingströskeln för dygnsmedelvärde har överträts. Av tillåtna sju gånger per år har utvärderingströskeln överskridits 14 gånger. Detta resultat visar att det inte är en tillfällighet med höga kvävedioxidhalter i Luleå centrums utomhusluft. Diagrammen 2 visar även att halterna av kvävedioxid är som störst under den kalla vintersäsongen. Detta beror på att vi har flest inversionsepisoder under denna period samt att kylan medför att utsläppen från bland annat fordon och värmepannor är som störst. Vidare visar mätresultatet att delmålet för kvävedioxid som ingår i miljö kvalitetsmålet för frisk luft överskrids. I delmålet anges ett årsmedelvärde och ett timmedelvärde och båda dessa överskrids. Delmålet om kvävedioxid ska i huvudsak underskridas år 2010.

Resultatet av partikelmätningen visar även att den övre utvärderingströskeln som årsmedelvärde och dygnsmedelvärde överträts. Det som är anmärkningsvärt är att den övre utvärderingströskeln för dygnsmedelvärdet har överskridits 34 gånger av tillåtna sju. Detta visar att vi återkommande har höga partikelhalter i utomhusluften. Halterna av partiklar är som är högst under våren när vägarna har tinat fram och då de har torkat upp. Torra och osopade vägbanor under våren medför ofta hög halter av partiklar i utomhusluften.

Med anledning av att den övre utvärderingströskeln överträts både för partiklar PM10 och kvävedioxid ska framtida kontroll av luftföroreningar ske genom kontinuerliga mätningar. Luften i Luleå måste fortsättningsvis även kontrolleras och bevakas genom olika tillfälliga korttidsmätningar och beräkningar. Att delmålet för kvävedioxid överskrids, förtydligar bara att luften fortsättningsvis måste mätas och bevakas samt att vissa åtgärder behöver vidtas för att bekämpa luftföroreningarna.

