

Dokumentansvarig: Helena Hallgren	Dokumentdatum: 2015-10-27
Godkänd av: Helena Hallgren och Joakim Linder	Reviderad: 2019-03-25
Kvalitetssäkringsprogram och kontrollstrategi-luftövervakning	

Kvalitetssäkringsprogram

Detta kvalitetssäkringsprogram omfattar de mätningar Umeå kommun utför i egen regi, dvs;

- Tim- och dygnsvis provtagning av kvävedioxid (NO₂).
- Provtagning av PM₁₀ och PM_{2,5}

samt mätningar som utförs av IVL, där Umeå kommun, Miljö- och hälsoskydd ansvarar för av byte av provtagare.

- Dygnsvis provtagning av PM_{2,5}

Detta dokument är till för att underlätta hanteringen av all data som erhålls vid de olika kontinuerliga luftmätningarna i Umeå.

Dominerande utsläpp

Vägtrafiken är den dominerande källan till luftföroreningar i Umeå centrum.

Från motorfordon avges främst kväveoxider, partiklar, kolmonoxid, koldioxid och kolväten. Dieselfordon dominerar utsläppen av kväveoxider och partiklar, medan bensindrivna fordon dominerar utsläppen av övriga ämnen. Till detta kommer föroreningar från tillsatsämnen till bränslet.

Organisation för mätning av luftföroreningar

Miljö- och hälsoskydd ansvarar för övervakning av miljötillståndet och därmed för kontroll av luftföroreningar i Umeå kommun. I egen regi mäter kommunen kvävedioxid, PM₁₀ och PM_{2,5}. Dessutom sköter kommunen driften av en passiv PM_{2,5} mätutrustning.

Luftansvariga ansvarar för att ta fram rutiner och hålla dem aktuella. Ansvaret är för närvarande fördelat på tre personer som turas om att ansvara för mätutrustning ett kvartal i taget.

Kommunen har även tillgång till spridningsberäkningsmodellen SimAir samt väder- och vinddata. Modellering görs vid behov.

Mätning av kvävedioxid

Västra Esplanaden

För mätning av kvävedioxid används från och med 1 april 2015 en Thermo Scientific™ Model 42i. Utrustningen ägs av Miljö- och hälsoskydd och är placerad i gaturum i mätvagn mitt emot Västra Esplanaden 152 i Umeå centrum (X= 150417, Y=7080775). Fram till och med 31 mars 2015 användes en ML 9841A.

Östra kyrkogatan 16/ Västra Norrlandsgatan

Från och med 2 januari 2018 mäts även kvävedioxid med en Ecotech Serinus 40. Utrustningen ägs av Miljö- och hälsoskydd och är placerad i gaturum i mobilt mätskåp vid Östra kyrkogatan 16/ Västra Norrlandsgatan i Umeå centrum (N: 7088475, E: 759262).

Mätning av PM₁₀ och PM_{2,5}

Västra Esplanaden

Partiklar mindre än 10 µm (PM₁₀) och mindre än 2,5 µm (PM_{2,5}) mäts från och med 11 januari 2016, med en optisk aerosolspektrometer (Palas model Fidas 200). Utrustningen ägs av Miljö- och hälsoskydd och är placerad i gaturum i mätvagn mitt emot Västra Esplanaden 152 i Umeå centrum (X= 150417, Y=7080775). Fram till och med 31 december 2015 användes instrumentet TEOM 1400 för mätning av PM₁₀.

Skolgatan

PM_{2,5} mäts även med en Leckel SEQ47/50. Instrumentet ägs av Institutet för vatten och luftvård. Mätning sker i urban bakgrund på förskolan Uven, Skolgatan 138, öst på stan. IVL ansvarar för sammanställning och redovisning av data.

Hantering av mätdata

Fortlöpande kontroll av mätningar

1. Daglig kontroll (arbetsdagar) av funktion och så att allt fungerar som avsett sker i programmet AQ Site Manager. Systemet varnar via mail då mätningar inte fungerar.
2. Kalibrering, underhåll och service sker i enlighet med fastställda rutiner och manual för respektive instrumenttyp (se ledningssystemet).

Inhämtning av rådata

3. Inhämtning av rådata görs via programmet *Air Monitors.co.uk*.
4. Mätdata hämtas (NO, NO₂, NO_x, PM₁₀, PM_{2,5}, PM₁, temperatur och RH%) och sammanställs och utvärderas tertialsvis och årligen. Mätdata importerar till Excel för kvalitetsgranskning.

Kvalitetsmål

För att nå naturvårdsverkets kvalitetsmål vid utvärdering av luftkvaliteten gäller följande för datafångst och mätosäkerhet med kontinuerliga mätningar.

Förorening	Mätosäkerhet	Lägsta godtagbara datafångst
NO ₂ , SO ₂	15%	90%
PM ₁₀ , PM _{2,5} , Bly	25%	90%

Mätosäkerhet

NO_x-monitor Thermo Scientific™ Model 42i

Instrumentets precision är 2 ppb. Gastubens mätosäkerhet är 5 %. Mätosäkerheten för instrumentet vid kontrollmätning mot gastub av kvävedioxid (kemoluminiscensdetektor) bedöms vara ±(5% + 2 ppb). Vid mätning bedöms mätosäkerheten vara precisionen, d v s 2 ppb * 1,91 faktor = ± 3,82 µg/m³.

NO_x-monitor Ecotech Serinus 40

Instrumentets precision är 0,4 ppb eller 0.5 % av gaskoncentrationen. Vid en mätkoncentration på ca 200 µg/m³ (ungefärligt högsta mätvärde vid mätning i gatunivå) blir således precisionen 1 µg/m³ (ca 0.52 ppb). Gastubens mätosäkerhet är 5 %. Vid kontroll mot gastub blir det godtagbara

intervallet $\pm 5.5\%$. Vid en gastubskoncentration på 1000 ppb blir det 5,5 ppb ($10,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Mätosäkerheten för instrumentet vid mätning av kvävedioxid (kemoluminiscensdetektor) bedöms vara \pm precisionen, vilket vid en antagen maxnivå på mätvärden på ca $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ blir 1 ppb ($1,91 \mu\text{g}/\text{m}^3$). $1 \text{ ppb} * 1,91 \text{ faktor} = \pm 1,91 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Pallas Fidas

Mätosäkerhet på Palas Fidas är 8 % för PM_{10} och 10 % för $\text{PM}_{2,5}$.

Validering av mätdata från partikelmätaren PM_{10} och $\text{PM}_{2,5}$

Vid kvalitetsgranskning av mätvärden ska PM_{10} och $\text{PM}_{2,5}$ data, granskas och klassificeras enligt nedan. (i enlighet med SMHI:s rapporteringsmall)

Giltigt värde	1
Värde under detektionsgräns, dataelementet innehåller detektionsgränsen	2
Värde under detektionsgräns, dataelementet innehåller uppskattat (uppmätt) värde	3
Ogiltigt värde pga tekniskt fel eller saknat värde	-1
Ogiltigt värde pga kalibrering eller instrument underhåll	-99

Vid avvikande värden undersöks om det finns något samband mellan avvikelserna och kalibrering, service av instrumentet och dylikt. Detta görs genom att jämföra resultaten med loggböckerna.

Sammanfattningsvis gäller för partikelmätningen:

- Samband mellan avvikelser och åtgärder undersöks.
- Service, underhåll och kalibrering kontrolleras att det skett enligt rutin.
- Dataflag och kod markeras
- Antalet dygn som har tillräckligt många registrerade timmar kontrolleras för att beräkna ett dygnsmedel.
- Datafångst kontrolleras

Mätdata PM_{2,5} från Förskolan Uven analyseras och valideras av IVL, varifrån data hämtas regelbundet.

Validering av mätdata från NO₂ - NO_x -monitorer

Vid alla NO₂-mätningar kan negativa mätdata förekomma. När det gäller NO_x-monitorerna kan det bero på att kalibreringen inte blivit exakt samtidigt som halterna i luften varit väldigt låga. I sådana fall bör de negativa halterna vara små och försumbara för mätningarna i stort. Uppmätta värden som är större eller lika med den negativa detektionsgränsen, det vill säga det inverterade värdet av detektionsgränsen, ska betraktas som korrekta värden. Värden som är mindre än den negativa detektionsgränsen ska förkastas. NO_x ± 3,82 µg/m³.

Mätningarna med NO_x-monitorerna sker i ppm, för att omvandla halterna NO₂ och NO_x till µg/m³ multipliceras värdet med 1,91 och för NO används faktorn 1,25. Före 26/6 2010 krävdes ingen korrigeringsfaktor av rådata (annat datasystem). Faktorn 1,92 har använts för rådata år 2010 och 2011. From 2012 ska faktorn vara 1,91 enligt instruktion från IVL.

Uppmätta halter granskas mot genomförda gaskontroller. Vid avvikelser kontrolleras eventuella samband mellan avvikelser och åtgärder på utrustningen noterade i loggbok. Avvikelser justeras enligt svensk standard SS-EN 14211:2012.

I samband med årlig service åtgärdas eventuella felaktigheter i konverterern och värdet på "converter efficiency" återställs till 100 %. Enligt ITM Rapport 111 ska konverterern kontrolleras minst 1 gång/ år.

Vid kvalitetsgranskning av mätvärden ska data granskas (NO, NO₂, NO_x) och klassificeras enligt nedan (i enlighet med IVL:s rapporteringsmall).

För negativa värden mellan 0 och detektionsgränsen anges flagga 3. Värden lägre än detektionsgränsen anges som -1 d.v.s. tekniskt fel.

Giltigt värde	1
Värde under detektionsgräns, dataelementet innehåller detektionsgränsen	2
Värde under detektionsgräns, dataelementet innehåller uppskattat (uppmätt) värde	3
Ogiltigt värde pga. tekniskt fel eller saknat värde	-1
Ogiltigt värde pga. kalibrering eller instrument underhåll	-99

Data ska vid rapportering anges med samma antal decimaler som vid mättillfället. Vid sammanställning: Avrundning ska ske endast en gång och då i beräkningarnas slutskede, direkt innan jämförelse med miljökvalitetsnormen görs. Antalet decimaler ska motsvara antalet decimaler för miljökvalitetsnormen eller utvärderingströskeln.

Sammanfattningsvis gäller för NO₂-mätningar:

- Data räknas om till µg/m³
- Samband mellan avvikelser och åtgärder på instrumentet undersök som t.ex. kalibrering och service.
- Att service, underhåll och kalibrering skett enligt rutin kontrolleras.
- Dataflag och kod markeras.
- Antalet dygn som har tillräckligt många registrerade timmar för att beräkna ett dygnsmedel, *se tabell nedan*.
- Kontrollera datafångst.

Vid sammanställning av mätdata ska följande regler tillämpas enligt NFS 2016:9

Parameter	Krav på andel giltiga mätdata
Timvärden	75 % (dvs. 45 minuter)
Åttatimmarsvärden	75 % av värdena (dvs. sex timmar)
Högsta åttatimmarsmedelvärdet under ett dygn	75 % av de glidande åttatimmarsmedelvärdena (dvs. 18 st. åttatimmarsmedelvärden per dag)
Dygnsvärden	75 % av timvärdena (dvs. 18 timmar)
Årsmedelvärde	90 % ¹ av timvärdena eller (om dessa inte är tillgängliga) dygnsvärdena under året

¹ Kraven rörande beräkningar av årsmedelvärdet omfattar inte förlust av data på grund av regelbunden kalibrering eller normalt underhåll av instrumenten.

Vid bedömningen av om en utvärderingströskel har överskridits ska de senaste fem årens halter beaktas, om tillräckliga data finns. En utvärderingströskel har överskridits om överskridandet skett under minst tre separata år av dessa fem föregående år.

Utvärdering av mätdata

När all data validerats och sammanställts ska den utvärderas utifrån de väderförhållanden som varit under mätperioden. Vid utvärderingen undersöks om extrema toppar sammanfaller med ogynnsamma väderförhållanden, gatusopning, vägombbyggnationer, övriga faktorer m.m.

Rapportering och information

Larm

För NO₂-mätningar finns krav om larm om halterna överskrider 400 µg/m³ till allmänheten, Naturvårdsverket, Länsstyrelsen, och myndigheten för samhällsskydd och beredskap. I system för datahämtning har larmfunktion inlagts. Det finns för närvarande ingen möjlighet att bli larmad omgående. Det bedöms för närvarande som orealistiskt med så höga halter i tre efterföljande timmar. Rutiner för att larma allmänhet och myndigheter finns i kommunens beredskapsplan.

När och till vem ska data rapporteras?

Miljö- och hälsoskyddsnämnden

Till nämnden ska luftmätningarna i Umeå redovisas varje tertiäl. Tertiäl 1 och tertiäl 3 vid årsbokslut sker i form av en muntlig presentation. Denna presentation baseras lämpligast på naturvårdsverkets föreskrifter för att förenkla eventuell senare redovisning till naturvårdsverket. Vid början av efterföljande år ska även en skriftlig årsrapport sammanställas. Rapporten redovisas sedan för berörda nämnder och läggs sedan ut på kommunens hemsida.

Naturvårdsverket/Länsstyrelsen

Enligt Luftkvalitetsförordning 2010:477, 30§ ska kommunen omedelbart underrätta länsstyrelsen och naturvårdsverket i fall det kan antas att en miljökvalitetsnorm kan överskridas. Underrättelsen ska snarast möjligt kompletteras med redovisning av uppgifter enligt Bilaga 6 i förskriften NFS 2016:9.

Naturvårdsverket

Enligt 36§ Naturvårdsverkets föreskrifter (NFS 2016:9) om kontroll av luftkvalitet ska kvalitetssäkrade mätdata för närmast föregående år rapporteras senast den 31 mars till Naturvårdsverkets datavärd. Relevanta uppgifter enligt bilaga 6 A-D och G ska ingå i rapporteringen.

Enligt 37-38§§ ska resultat från modellberäkning och resultat från objektiv skattning för närmaste föregående kalenderår, rapporteras till Naturvårdsverkets datavärd senast den 30 juni. Relevanta uppgifter enligt bilaga 6 A, E, F och G ska ingå i rapporteringen.

Länsstyrelsen

Kopia på det material som skickas till Naturvårdsverket

Livsmiljöbarometern och umea.se/luft

Livsmiljöbarometern (livsmiljo.umea.se) är kommunens verktyg för att följa upp att vi har en hållbar utveckling. Webbplatsen innehåller fakta om miljö och natur, jämställdhet, folkhälsa m.m. Av de nyckeltal som rapporteras till sidan är tre relaterade till luftkvaliteten i staden nämligen, kvävedioxid, PM_{2,5} och PM₁₀.

Aktuella halter, rapporter och beskrivning av pågående åtgärder för en renare luft finns även att läsa på kommunens hemsida, www.umea.se/luft.

Djupare information om Umeå kommuns arbete med kvävedioxid framgår av åtgärdsprogrammet "Renare luft i Umeå - Åtgärdsprogram för att uppfylla miljökvalitetsnormerna för kvävedioxid", antaget av kommunfullmäktige maj 2015.

Kontrollstrategi

Vilka föroreningar måste vi mäta?

Genom förordningen (Luftkvalitetsförordning 2010:477) om miljökvalitetsnormer för utomhusluft, regleras högsta halt i luften av kvävedioxid, kväveoxider, svaveldioxid, partiklar (PM₁₀, PM_{2,5}), bensen, ozon, kolmonoxid, arsenik, kadmium, nickel och bly.

När det gäller kontroll av dessa föroreningar, står i förordningen att om tidigare mätningar eller beräkningar visat att värdet för ett visst ämne:

1. överstiger den övre utvärderingströskeln, skall kontrollen ske genom mätning som kan kompletteras med beräkning,
2. understiger den övre utvärderingströskeln, får kontrollen ske genom en kombination av mätning och beräkning,
3. understiger den nedre utvärderingströskeln, får kontrollen ske genom enbart beräkning eller objektiv uppskattning.

Vid bedömningen av om en utvärderingströskel har överskridits ska de senaste fem årens halter beaktas, om tillräckliga data finns. En utvärderingströskel har överskridits om överskridandet skett under minst tre separata år av dessa fem föregående år.

I Umeås fall betyder det att kvävedioxid och partiklar (PM₁₀) måste fortsätta att kontrolleras genom mätning under överskådlig tid på Västra Esplanaden. Norm har sedan 2003 för kvävedioxid överskridits som år, dygn samt timme vid V. Esplanaden. Efter 2011 har årsmedelvärdet underskridits på V. Esplanaden, *se tabell 1*.

Överskridanden av NO₂ har även uppmätts på ett antal andra platser i Umeå. Överskridande av dygnsnormen har även uppmätts på Storgatan Öst på stan år 2009, Östra Kyrkogatan (centrum) år 2008, och Storgatan (centrum) år 2005. Resultat från senaste mätning 2018 vid Östra kyrkogatan/Västra Norrlandsgatan visade på att miljö kvalitetsnormen nu klaras för kvävedioxid både för timmedelvärde och dygnsmedelvärde. Mätning av kvävedioxid vid Östra kyrkogatan/Västra Norrlandsgatan görs även under 2019.

Trend kvävedioxid (NO₂) Västra Esplanaden 2010 – 2018

	MKN	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Antal timmar över 90 µg/m ³	Högst 175 tim.	609	747	253	415	515	289	341	316	283* (336)
Antal dygn över 60 µg/m ³	Högst 7 dygn	67	64	26	37	57	26	30	25	24* (29)
Årsmedelvärdet	Högst 40 µg/m ³	45	40,3	32,4	34,5	39,3	31,2	31,8	30,0	28,5* (29,2)
Antal timmar över 200 µg/m ³	Högst 18 tim. **	15	80	0	9	2	8	12	1	0* (0)

Tabell 1: Trend för kvävedioxid på Västra Esplanaden åren 2010 – 2018.

*) Datafångst under 90 %. Värdet är därför egentligen inte godkänt. (Ett ungefärligt värde med högre datafångst har kunnat rekonstrueras och anges inom parentes)

***) Är även EU-gränsvärde.



Figur 1: Mätplatser i Umeå 2018.

Mätningar av PM_{10} vid V Esplanaden under 2013, visar på överskridande av MKN för dygn. Underrättelse har skett till naturvårdsverket som har beslutat att inget åtgärdsprogram behöver tas fram. Naturvårdsverket var överens med kommunen bedömning att halterna var tillfälligt höga detta år pga. den sena våren med kall temperatur, lite nederbörd och torr vägbanan i kombination med ett flertal byggprojekt i närheten av mätstationen. PM_{10} har tidigare legat över den övre utvärderingströskeln sedan 2005-2009 med 20-35 dygn över norm (35 tillåtet), se tabell 2.

Enligt luftkvalitetsdirektivet (bilaga 5) krävs att minst 2 fasta mätstationer för PM_{10} och $PM_{2,5}$ ska finnas om halterna överskrider övre utvärderingströskel (ÖUT). Dammbindningsåtgärder som inleddes hösten 2013 har resulterat i kraftigt sänkta PM_{10} halter, under nedre utvärderingströskel. Utan åtgärd bedöms halten överskrida ÖUT. En mätstation (gaturum) av PM_{10} och $PM_{2,5}$ (räkas som två mätstationer tillsammans) finns placerad på Västra Esplanaden och en på Förskolan Uven $PM_{2,5}$. Mätstationen på förskolan Uvens tak (urban bakgrund) ägs av IVL, Umeå kommun/Miljö- och hälsoskydd sköter om den på uppdrag genom byte av filter var 14:e dag. Mätning av $PM_{2,5}$ vid Västra Esplanaden i gaturum och Förskolan Uven (urbanmätning ovan tak) visar på låga halter under den nedre utvärderingströskeln.

Trend partiklar (PM₁₀) Västra Esplanaden åren 2010–2018

PM ₁₀		2010	2011	2012	2013	2014 VCM korr.	2015 VCM* korr.	2016* *	2017	2018
Årsmedel- värde	Högst 40 µg/m ³	19,3	21,2	21,2	22,4	18,6	15,0	11,2	11,6	14,5
Dygn över 50 µg/m ³	Högst 35 dygn	17	26	28	39	3***	5	1	2	14
Dygn över 35 µg/m ³	Högst 35 dygn	34	43	47	55	20***	13	10	14	30

Tabell 2: Trend för partiklar (PM₁₀) på Västra Esplanaden 2010–2018.

- *) VCM korrigering år 2015 gjordes mot mätstation "Aspvreten"
- **) Byte av mätmetod: Fr o m 2016 används en ny partikelmätare (Palas Fidas) istället för en TEOM.
- ***) Fr o m november 2013 har dammbindningsåtgärder vidtagits på bl. a Västra Esplanaden så partikelhalterna har kunnat hållas nere.

Svaveldioxid, bensen, bensopyren, kolmonoxid och bly har genom objektiv uppskattning/beräkning bedömts ligga under den nedre utvärderingströskeln och behöver inte mätas. Bakgrundsmätning av svaveldioxid görs av Länsstyrelsen på Holmön, Umeå kommun.

FOI har genomfört passiva mätningar (2014) utmed V. Esplanaden då gatan sopades frekvent under vårrengöringen. Mätningarna påvisade låga halter av PAH och metaller.

Umeå universitet har mätt kvävedioxid- och kväveoxidhalter i Umeå med diffusionsprovtagare sedan 2003 på cirka 30 platser.

IVL mäter ozon i Sverige på uppdrag av Naturvårdsverket. Mätplats finns i Vindelns kommun och fram till 2014 mättes ozon även på Holmön, Umeå kommun.