



ÄLVSBYNS
KOMMUN

Utomhusluftens kvalitet i Älvsbyns kommun 2016 baserat på modellering och objektiv skattning

Miljö- och byggkontoret

Erika Groth

2017

Utomhusluftens kvalitet i Älvsbyns kommun 2016 baserat på modellering och objektiv skattning

Innehållsförteckning

Sammanfattning	4
Bakgrund	5
Metoder.....	6
Modellering av PM10-, NO ₂ -, CO- och bensenhalterna i SIMAIR2 för 2014-2016	6
Objektiv skattning av SO ₂ , PM 2,5, bens(a)pyren, arsenik, kadmium, nickel och bly	7
Resultat.....	7
Modellberäkning av PM10-, NO ₂ -, CO- och bensenhalterna i Älvsbyns kommun	7
Objektiv skattning av SO ₂ , PM 2,5, bens(a)pyren, arsenik, kadmium, nickel och bly	14
Diskussion.....	16
Referenser	18
Bilagor.....	19
Bilaga 1. Resultattabell för PM10 från SIMAIR2-beräkningen för år 2016.....	19
Bilaga 2. Resultattabell för NO ₂ från SIMAIR2-beräkningen för år 2016.....	21
Bilaga 3. Resultattabell för bensen från SIMAIR2-beräkningen för år 2016	23
Bilaga 4. Resultattabell för CO från SIMAIR2-beräkningen för år 2016	25

Sammanfattning

Årsmedelvärden för partiklar (PM10), kvävedioxid (NO₂), kolmonoxid (CO) och bensen beräknades för Älvsbyns kommun för åren 2014-2016 med SMHI:s webbaserade beräkningsverktyg SIMAIR2. Beräkningsresultaten visade att varken miljö kvalitetsnormerna eller någon av utvärderingströsklarna överskreds i Älvsbyns kommun för någon av dessa fyra luftföroreningar under dessa tre år. De högsta beräknade årsmedelvärdena för PM10, NO₂ och bensen låg inom ramen för mätresultaten från de luftkvalitetsmätningar som utfördes i Älvsbyn under år 2012.

Objektiv skattning av halten små partiklar (PM 2,5) och bens(a)pyren utfördes baserat på tidigare rapporter som inkluderade beräknade halter av dessa i luften i Älvsbyns kommun. De beräknade halterna i Älvsbyns kommun enligt rapporterna underskred miljö kvalitetsnormerna.

För svaveldioxid, bly, arsenik, kadmium och nickel finns mätdata tillgängligt från det senaste decenniet från större kommuner än Älvsbyn där miljö kvalitetsnormerna underskreds för dessa parametrar. Med anledning av att det inte finns anledning att misstänka att miljö kvalitetsnormerna för luft överskreds för någon av de andra luftföroreningarna från de huvudsakliga utsläppskällorna trafik och vedeldning och att andra betydande källor för utsläpp av svaveldioxid, bly, arsenik, kadmium och nickel till luft saknas i kommunen finns det ingen anledning att misstänka att miljö kvalitetsnormerna för luft skulle överskridas för dessa ämnen i Älvsbyns kommun heller.

Bakgrund

Luftföroreningar i form av både gaser och partiklar har alltid förekommit naturligt. Exempel på naturliga källor till luftföroreningar är skogsbränder, växtpollen, växtfrön, vulkanism och kringblåsande sand och salt. Förutom de naturligt förekommande luftföroreningarna släpper också mänskliga aktiviteter ut mycket luftföroreningar, varav vissa som exempelvis freoner aldrig ens har förekommit naturligt. Luftföroreningar kan orsaka risker för både miljön och, via inandning, för människors hälsa (se t.ex. Sjöberg m.fl. 2005). Ett flertal olika luftföroreningar är sedan länge kända för att orsaka hjärt-kärlsjukdom, lung- och luftvägssjukdomar och cancer och för att orsaka tusentals dödsfall i Sverige varje år. Kväveoxider kan bidra till övergödning och svaveldioxid bidrar till försurning och kan orsaka skador på växter. Surt regn och marknära ozon bryter dessutom ner både gamla kulturminnen och moderna byggmaterial. Även låga halter av luftföroreningar kan orsaka hälsobesvär, särskilt hos känsliga personer som redan har hälsoproblem. De två viktigaste lokala källorna till hälsoskadliga luftföroreningar utomhus är småskalig vedeldning och vägtrafik. Vissa industrianläggningar kan också ge upphov till luftföroreningar. Luftföroreningar blåser även in i kommunen med vindarna från övriga Sverige och Europa.

För att skydda människors hälsa och i viss mån även för att skydda andra organismer har regeringen fastställt miljö kvalitetsnormer (MKN) för ett antal olika luftföroreningar. Miljö kvalitetsnormer regleras i 5 kap. miljöbalken (1998:808) och i luftkvalitetsförordningen (2010:477).

Miljö kvalitetsnormer anger vilka halter som dessa ämnen inte *får* överskrida i utomhusluften, oavsett varifrån luftföroreningen kommer. Dessa kallas gränsvärdesnormer. Det finns även några målsättningsnormer som inte *bör* överskridas.

Varje kommun är enligt 26 § luftkvalitetsförordningen ansvarig för att kontrollera om halterna av kvävedioxid (10 §), svaveldioxid (12 §), kolmonoxid (14 §), bensen (17 §), partiklar i storleksfraktionerna PM₁₀ och PM_{2,5} (18-19 §§), bens(a)pyren (21 §), arsenik (22 §), kadmium (23 §), nickel (24 §) och bly (25 §) i utomhusluften i den egna kommunen överskrider miljö kvalitetsnormerna eller inte. PM₁₀ betyder partiklar med en diameter på mindre än 10 µm och PM_{2,5} betyder partiklar med en diameter på mindre än 2,5 µm. Kontrollerna kan göras genom mätningar, beräkningar eller objektiv skattning (26 §). Beräkningar innebär i praktiken datorbaserad modellering.

För att med säkerhet kunna bedöma luftkvaliteten över större områden behöver man normalt utföra både mätningar och modellering. Mätningar ger faktiska värden, men bara för de punkter där mätaren sitter monterad och de tidpunkter då mätningen görs. Modellering ger information om luftkvaliteten över större ytor, och kan också ge information om vilka källor som bidrar till luftföroreningarna, men beräkningsmodellerna behöver åtminstone då och då kalibreras mot mätresultat för att kontrollera att beräkningsmodellerna är rimliga och att de är relevanta för området i fråga.

Om det finns anledning att misstänka att någon miljö kvalitetsnorm överskrids måste regelbundna mätningar utföras för den parametern. För att bedöma hur stor risken är att en miljö kvalitetsnorm överskrids finns det övre och undre utvärderingströsklar för de flesta miljö kvalitetsnormer. Om något kontrollresultat visar att den övre utvärderingströskeln överskrids för någon parameter måste kontrollen inkludera mätningar, annars räcker det med beräkningar eller objektiv skattning (27 § luftkvalitetsförordningen).

Om en miljö kvalitetsnorm för luftkvalitet överskrids någonstans i en kommun är det kommunens ansvar att ta reda på vad som orsakar problemet och att ta fram ett åtgärdsprogram för att göra något åt saken. Miljö kvalitetsnormer gäller totalhalten, oavsett om ämnet kommer från en lokal källa eller från utsläpp i andra delar av Sverige eller andra länder. En viktig del i att ta fram ett eventuellt åtgärdsprogram är därför att ta reda på hur stor del av utsläppen som är lokala och som kommunen faktiskt kan göra något åt och hur stor andel som blåser in med vindarna från andra platser och som kommunen därmed inte kan göra något åt. Skulle det visa sig att problemet inte kan åtgärdas inom kommunen ska åtgärdsprogram istället tas fram av regionala eller nationella myndigheter, beroende på vad som är lämpligt utifrån källan till utsläppen.

Förutom miljö kvalitetsnormerna, som är bindande enligt lagstiftningen, har även riksdagen tagit fram preciserade miljömål för ett antal olika luftföroreningar inom ramen för det nationella miljömålet *Frisk luft*. Miljömålen innebär ofta strängare begränsningar än miljö kvalitetsnormerna och Sveriges kommuner ska bedriva en politik som inte bara syftar till att undvika att överskrida miljö kvalitetsnormerna utan även eftersträvar att senast år 2020 uppnå miljömålen. Preciserade miljömål för *Frisk luft* finns för bensen, bens(a)pyren, butadien, formaldehyd, partiklar (PM10 och PM2,5), marknära ozon, ozonindex, kvävedioxid och korrosion av kalksten. Miljömålen och uppföljningar av miljömålen finns på hemsidan miljomal.se som drivs av Naturvårdsverket.

Metoder

Modellering av PM10-, NO₂-, CO- och bensenhalterna i SIMAIR2 för 2014-2016

SMHI:s webbaserade modelleringsverktyg SIMAIR2 (<http://www.smhi.se/tema/SIMAIR>) användes för att beräkna om miljö kvalitetsnormerna för PM10, kvävedioxid (NO₂), kolmonoxid (CO) och bensen överskreds i gaturummet på Trafikverkets gator i Älvsbyns kommun.

I SIMAIR2 användes verktyget Batch Väg för att beräkna halterna i gaturummet. Med totalhalt avses årsmedelvärdet. Batch Väg tillåter att man gör samma beräkning för flera vägsnitt samtidigt istället för att göra beräkningen för vägsnittet en och en. Då emissionerna av luftföroreningar beror på trafiken kunde beräkningar endast göras för vägar där det finns mätningar eller beräkningar av hur många fordon som passerar på gatan årligen samt proportionerna mellan lätta och tunga fordon. Trafikinformation för Trafikverkets vägar i Älvsbyns kommun finns inkluderat i SIMAIR2 via Trafikverkets nationella vägdata tillsammans med data om meteorologi, luftkemi och data om uppmätta bakgrundshalter som indikation på långtransporterade luftföroreningar. Indata om geografiskt fördelade emissioner i SIMAIR2 är hämtade från Naturvårdsverkets UTIS (se <http://www.naturvardsverket.se/Sa-mar-miljon/Data-databaser-och-sokregister/Utslapp-i-siffror/>) som baseras på SMEDs emissioner (www.smed.se). Emissionsfaktorer för vägtrafikens avgasutsläpp i SIMAIR2 är från år 2013 och baseras på HBEFA (www.hbefa.net). För slitagepartiklar och uppvirvling av vägdamm används en emissionsmodell baserad på Ormstedt et al. (2005). Meteorologiska data har hämtats från SMHI:s analysystem (Mesan) som omvandlar väderobservationer från olika förekommande former av mätning (synop, Trafikverkets väderstationer, väderadar, satellitdata etc.) till värden i ett rutnät. Upplösningen för emissioner i tätorten är 1x1 km rutor.

De omodifierade emissionsdatabaserna (EDB) för 2014, 2015 och 2016 i SIMAIR2 användes vid beräkningarna. Inga ändringar av eller tillägg till indatan gjordes. Vägar är i SIMAIR2 uppdelade på ett stort antal mindre vägsnitt som beräknas var för sig. Indata inkluderar grundläggande

information om vägvagnsnittet (namn och lokalisering), trafikdata (information om trafikflöde, sandning alternativt saltning av vägen och andelen fordon som har dubbdäck), vägtyp (tätort eller landsbygd, skyltad hastighet, vägtyp) och gaturumsinformation (vägbredd, antal körfält och bredd på eventuell mittsträng, gaturumsbredd, hushöjder och om man får parkera på gatan). På grund av tids- och resursbrist gjordes ingen kontroll av de indata som fanns i systemet för alla de olika vägvagnsnitten i Älvsbyns kommun.

Vid beräkning i Batch Väg användes defaultinställningar, vilket innebär att receptorpunkterna angavs till 5 meter från vägen, att årsdygnstrafiken (ÅDT) angavs till min 1000 och max 999999 fordon per år, att den skyltade hastigheten var min 30 km/h och max 110 km/h och vägvagnsnittens längd var min 50 meter och max 999999 meter.

För PM10 och NO₂ gjordes under år 2015 försök att beräkna halterna i SIMAIR2 för samtliga år från och med 2008, men beräkningen kunde då endast utföras för 2014 och 2015 på grund av att den nödvändiga indatan saknades i systemet för tidigare år. Inga försök gjordes därför att beräkna halterna av bensen och CO för tidigare år. Direkt jämförelse med tidigare mätningar som utförts till och från till och med år 2012 kunde inte göras.

Vid utvärdering mot miljö kvalitetsnormerna och utvärderingströsklarna användes den högsta beräknade totalhalten för något av vägvagnsnitten i kommunen för respektive parameter. Dessutom redovisas medelvärdet för de beräknade totalhalterna för alla vägvagnsnitt.

Osäkerhetsberäkningar utfördes genom att beräkna kvalitetsmåttet Relative Directive Error (RDE) för alla beräknade "Totalhalt R1"-halter för PM10, NO₂ och bensen för år 2016 genom att i det nedladdningsbara Excel-verktyget för detta ändamål infoga halterna (årsmedelvärdena) enligt instruktionen i Excel-verktyget från Reflab-modellers webbplats för verktyg för utvärdering av luftkvalitetsberäkningar: <http://www.smhi.se/reflab/kvalitetssakring/kvalitetssakring/verktyg-for-utvardering-av-luftkvalitetsberakningar-1.19489> (Excel-verktyget nedladdat 2017-06-29).

Objektiv skattning av SO₂, PM 2,5, bens(a)pyren, arsenik, kadmium, nickel och bly
Svaveldioxid, små partiklar (PM 2,5), bens(a)pyren, arsenik, kadmium, nickel och bly kan inte beräknas med SIMAIR2, och objektiv skattning användes därför för att uppskatta nivåerna av dessa luftföroreningar. Objektiv skattning utfördes baserat på rapporter om mätningar och beräkningar som har gjorts i andra kommuner eller av statliga myndigheter, i den mån sådana uppgifter finns tillgängliga, kombinerat med generella slutsatser om luftföroreningsnivån i kommunen baserat på resultat från mätningar och beräkningar av de övriga parametrarna, kommunens storlek och vilka typer av verksamheter som finns i kommunen.

Resultat

Modellberäkning av PM10-, NO₂-, CO- och bensenhalterna i Älvsbyns kommun

SMHI:s webbaserade modelleringsverktyg SIMAIR2 användes för att beräkna om miljö kvalitetsnormerna för PM10, NO₂, CO och bensen överskreds i gaturummet på Trafikverkets gator i Älvsbyns kommun (Figur 1-Figur 8 och Tabell 1). Ingen av miljö kvalitetsnormerna eller någon av utvärderingströsklarna överskreds under 2014, 2015 eller 2016 enligt beräkningarna för någon av dessa fyra luftföroreningar vid någon av de vägvagnsnitt som ingick i beräkningen (Figur 1-Figur 8).

Samtliga beräknade årsmedelvärden (totalhalter), 90-percentiler och 98-percentiler för samtliga vägvagnsnitt för vardera sida om vägen anges i bilagorna. Miljökvalitetsmålet, i den mån sådana fanns för motsvarande parametrar, överskreds av de högsta modellerade halterna för bensen för år 2016 (Figur 5-Figur 6) men inte för någon av de andra parametrarna eller för bensen för år 2014 och 2015 (Figur 1-Figur 9).

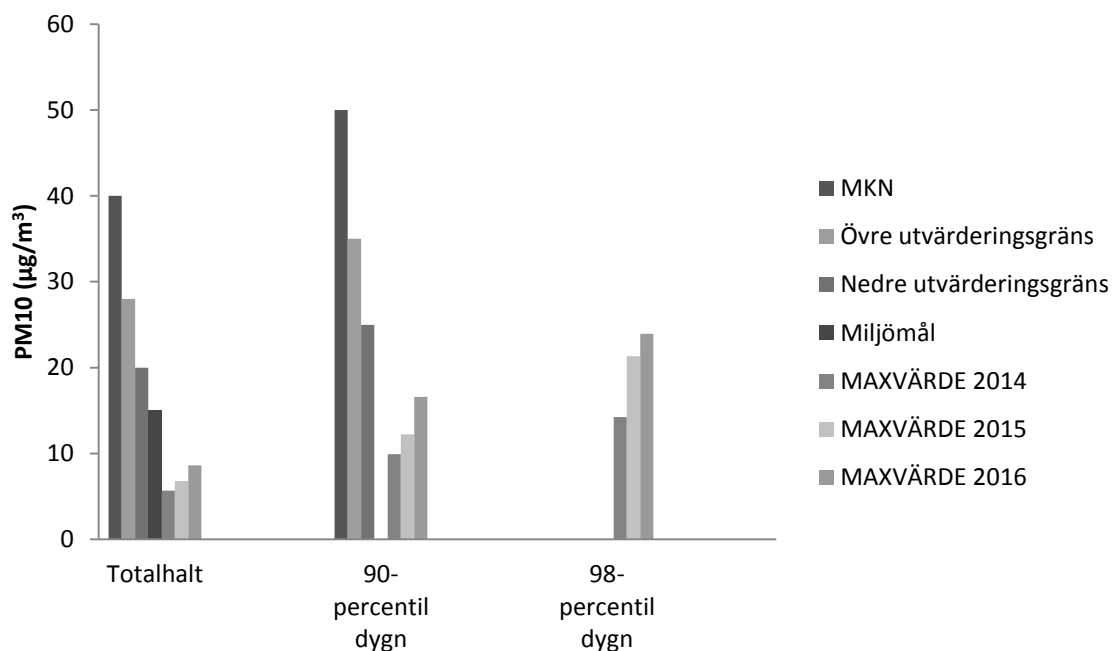
För PM10, NO₂ och bensen är de modellerade halterna högst i tätorten Älvsbyn längs Storgatan, Korsträskvägen (väg 94), Nyvägen (väg 94), Östermalmsvägen, Lulevägen (väg 94) och Midnattssolsvägen (väg 374) vid Norra byn (Figur 2, Figur 4 och Figur 6). För CO noterades inga geografiska mönster utan de modellerade halterna var genomgående låga (Figur 8).

Kvalitetsmättet RDE beräknades för samtliga beräknade årsmedelvärden (totalhalter) från en av vägsidorna av respektive vägvagnsnitt från SIMAIR2 för PM10, NO₂ och bensen för år 2016. Osäkerheten för PM10 var 6%, osäkerheten för NO₂ var 3% och osäkerheten för bensen var 6% och samtliga uppfyllde RDE-kvalitetsmålen för årsmedelvärden (50% för PM10, 30% för NO₂ och 50% för bensen).

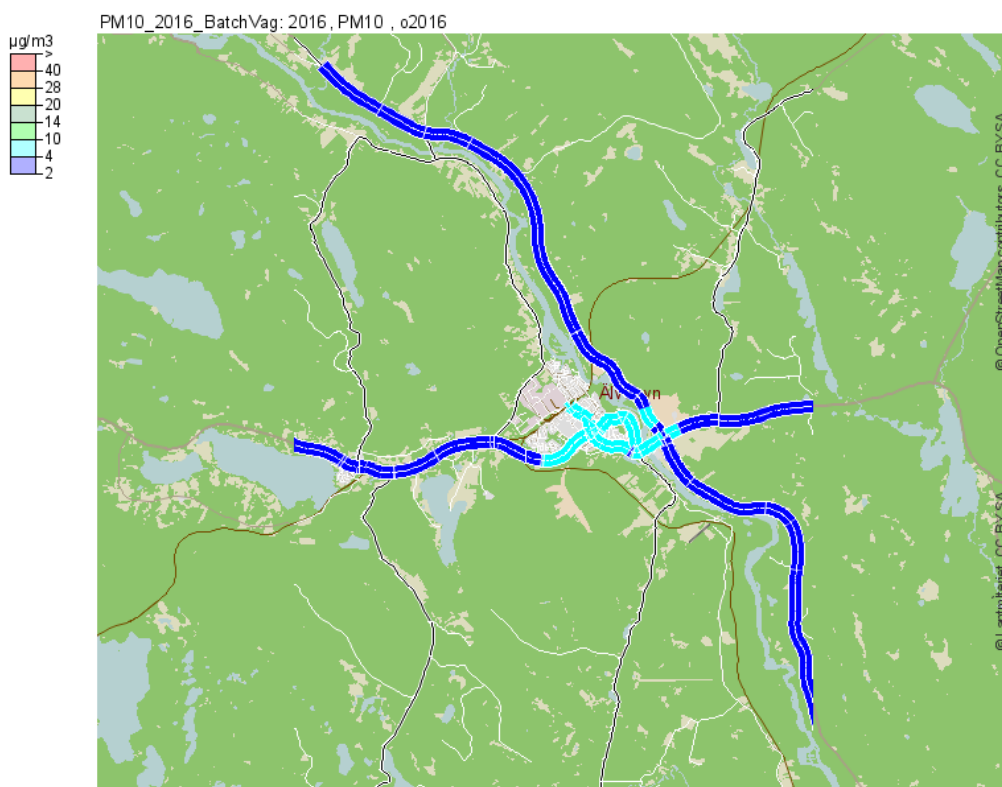
Tabell 1. Resultat av modellberäkningarna för år 2016 utförda med SIMAIR2 för Älvsbyns kommun. Årsmedelvärden och de övriga värden som det finns miljökvalitetsnormer för för respektive parameter anges. Medelvärdena är medelvärdet av de beräknade årsmedelvärdena från vart och ett av samtliga vägvagnsnitten på båda sidor om vägen (se bilagorna). Maxvärdena är de högsta beräknade årsmedelvärdena för något av vägvagnsnitten (se bilagorna). 90-percentil anger den halt som underskrider 90 procent av dygnen, vilket motsvarar 35 dygn per år. 98-percentil anger den halt som underskrider 98 procent av dygnen/timmarna, vilket motsvarar 7 dygn eller 175 timmar per år. Max 8-tim refererar till dygnsvärde beräknat som rullande 8-timmars medelvärde räknat från kl. 17:00 dagen innan till kl. 24:00 aktuell dag. Miljökvalitetsnorm för CO finns endast för högsta tillåtna dygnsvärde.

	Årsmedel- värde (medel)	Årsmedel- värde (max)	90- percentil (medel)	90- percentil (max)	98- percentil (medel)	98- percentil (max)	Max 8 h (medel)	Max 8 h (max)
PM10	4,3 µg/m ³	8,6 µg/m ³	7,2 µg/m ³	16,6 µg/m ³	-	-	-	-
NO₂	5,3 µg/m ³	17,4 µg/m ³	-	-	13,7 µg/m ³ (timma)	36,5 µg/m ³ (timma)	-	-
"	"	"	-	-	9,4 µg/m ³ (dygn)	26,5 µg/m ³ (dygn)	-	-
Bensen	0,55 µg/m ³	1,1 µg/m ³	-	-	-	-	-	-
CO	173 µg/m ³	219 µg/m ³	-	-	-	-	328 µg/m ³	468 µg/m ³

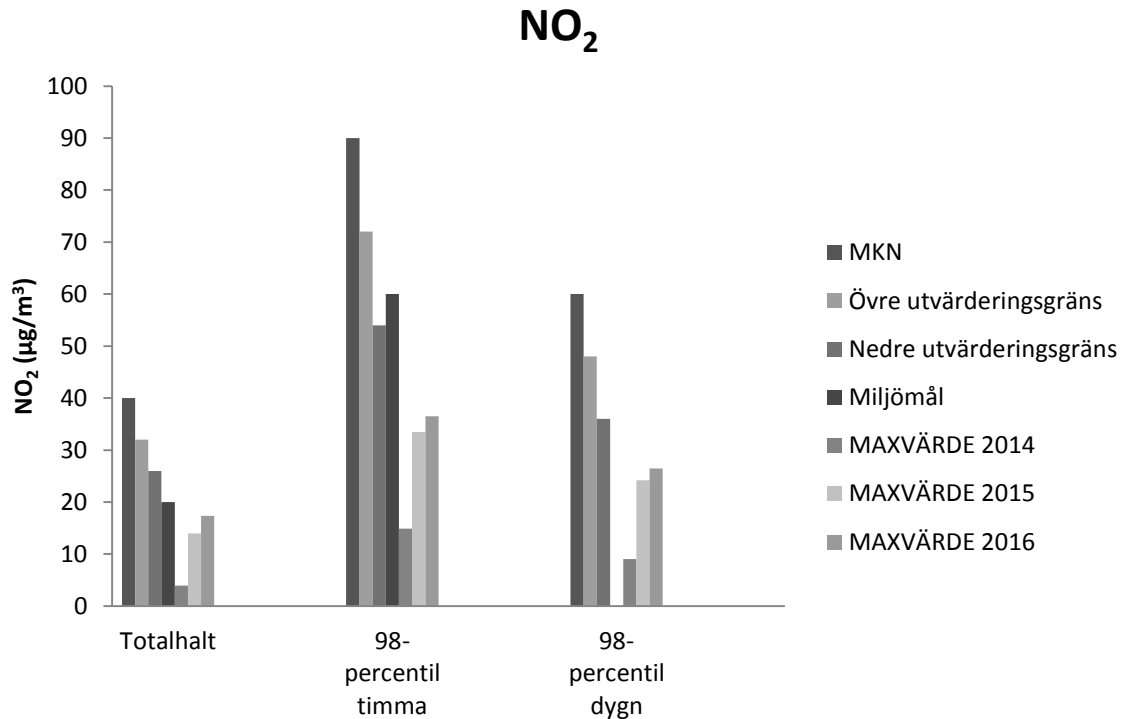
PM10



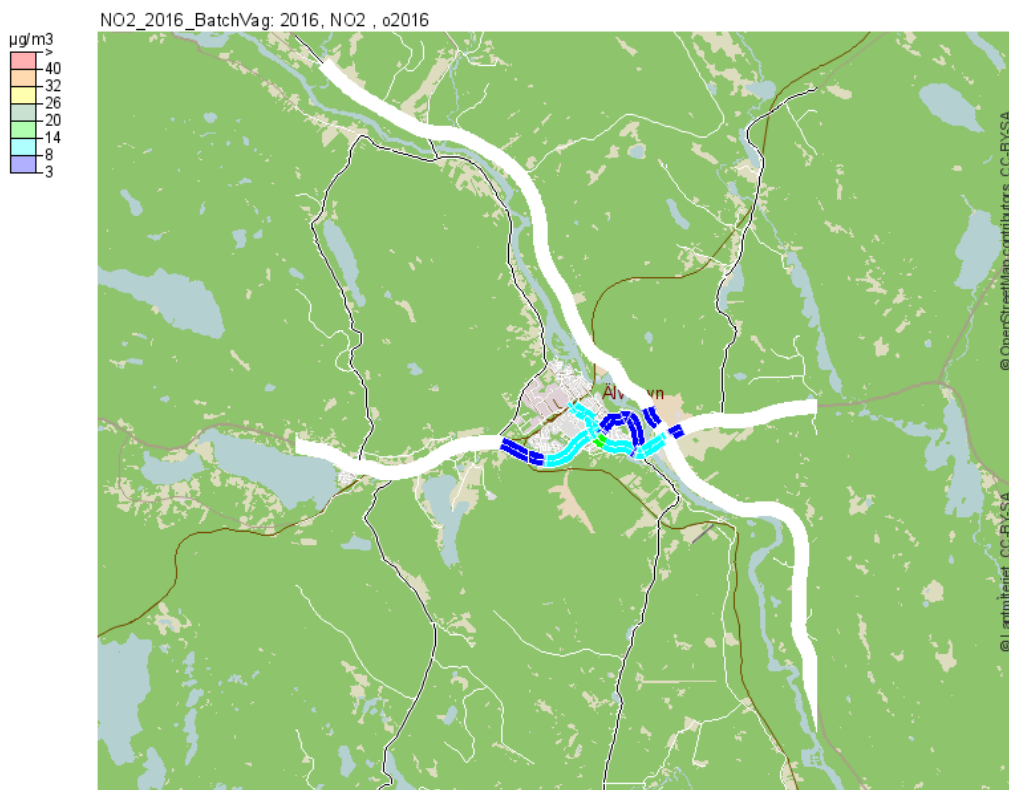
Figur 1. Beräknade maximala värden för Trafikverkets vägar i Älvsbyns kommun för partiklar (PM 10). Beräkningarna har utförts med Batch Väg i SIMAIR2 med defaultinställningar. Beräkningen inkluderar vägar där det enligt Trafikverket passerar minst 1000 fordon per år. Totalhalt anger årsmedelvärdet. 90-percentil anger den halt som underskrids 90 procent av dygnen, vilket motsvarar 35 dygn per år. 98-percentil anger den halt som underskrids 98 procent av dygnen/timmarna, vilket motsvarar 7 dygn eller 175 timmar per år. Maxvärde avser den högsta halten som beräknades för den parametern vid någon av de vägvagnsnitt som ingick i beräkningarna för det året.



Figur 2. Geografisk fördelning av de modellerade PM10-halterna för år 2016 i Älvsbyns kommun. Halterna är högst i tätorten Älvsbyn, men ingenstans är halterna särskilt höga.

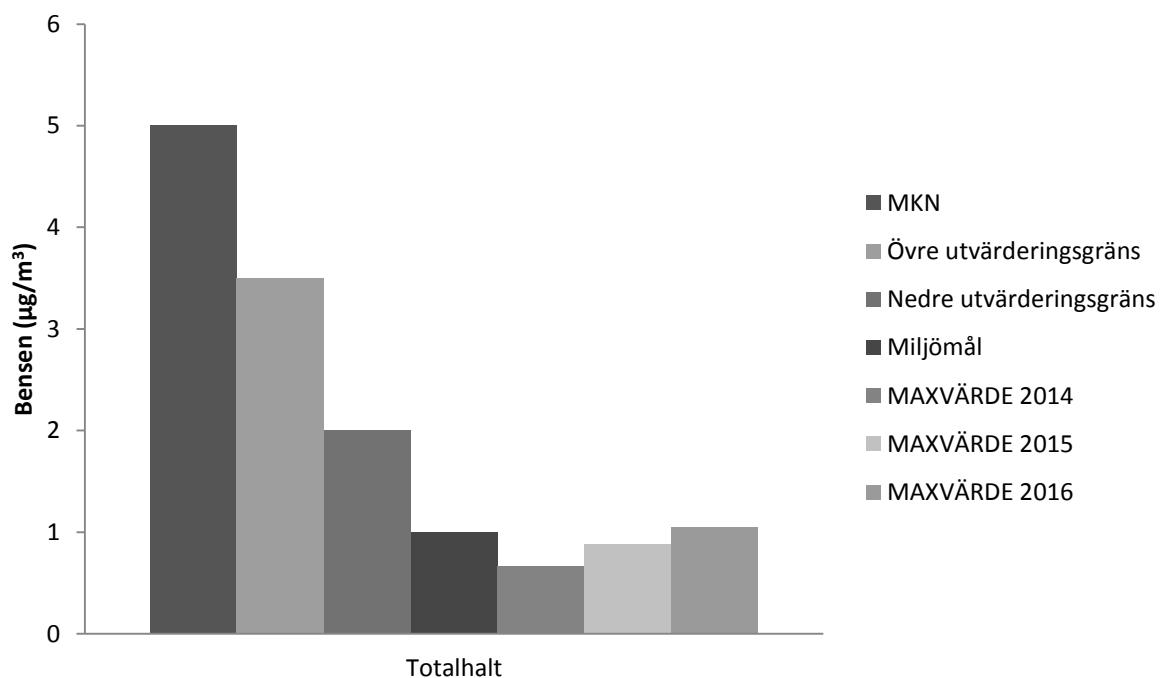


Figur 3. Beräknade maximala värden för Trafikverkets vägar i Ålvsbyns kommun för kvävedioxid. Beräkningarna har utförts med Batch Väg i SIMAIR2 med defaultinställningar. Beräkningen inkluderar vägar där det enligt Trafikverket passerar minst 1000 fordon per år. Totalhalt anger årsmedelvärdet. 98-percentil anger den halt som underskrids 98 procent av dygnen/timmarna, vilket motsvarar 7 dygn eller 175 timmar per år. Maxvärde avser den högsta halten som beräknades för den parametern vid någon av de vägavsnitt som ingick i beräkningarna för det året.

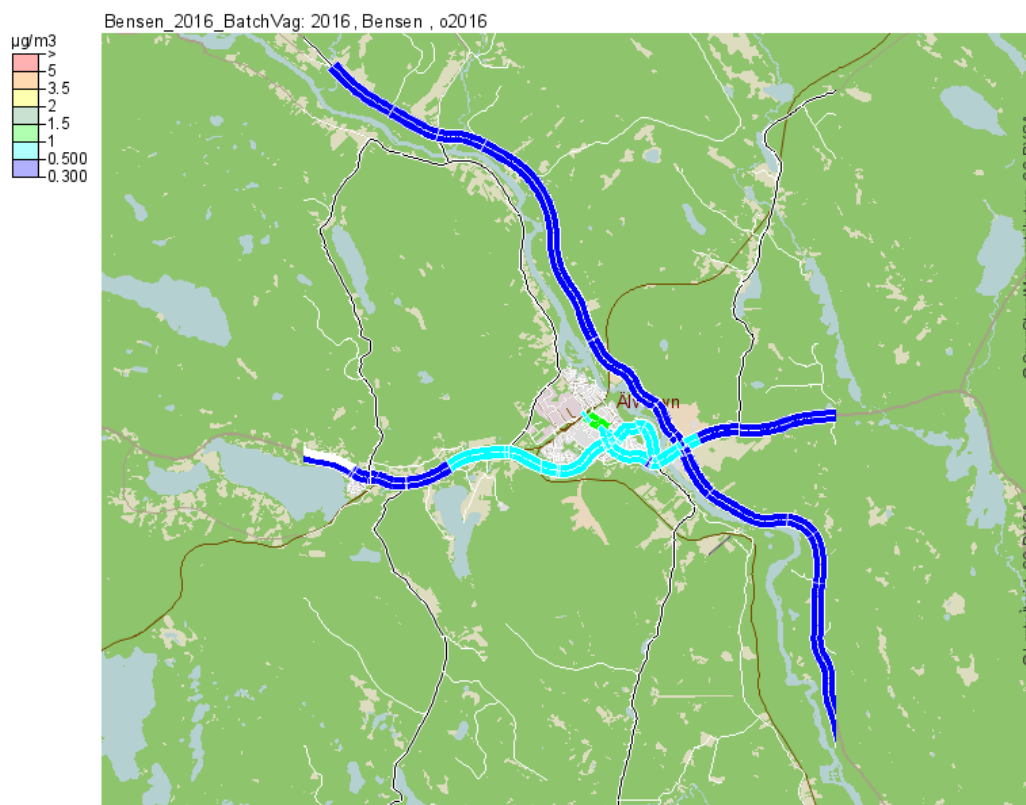


Figur 4. Geografisk fördelning av de modellerade NO₂-halterna för år 2016 i Ålvsbyns kommun. Halterna är högst i tätorten Ålvsbyn, men ingenstans är halterna särskilt höga.

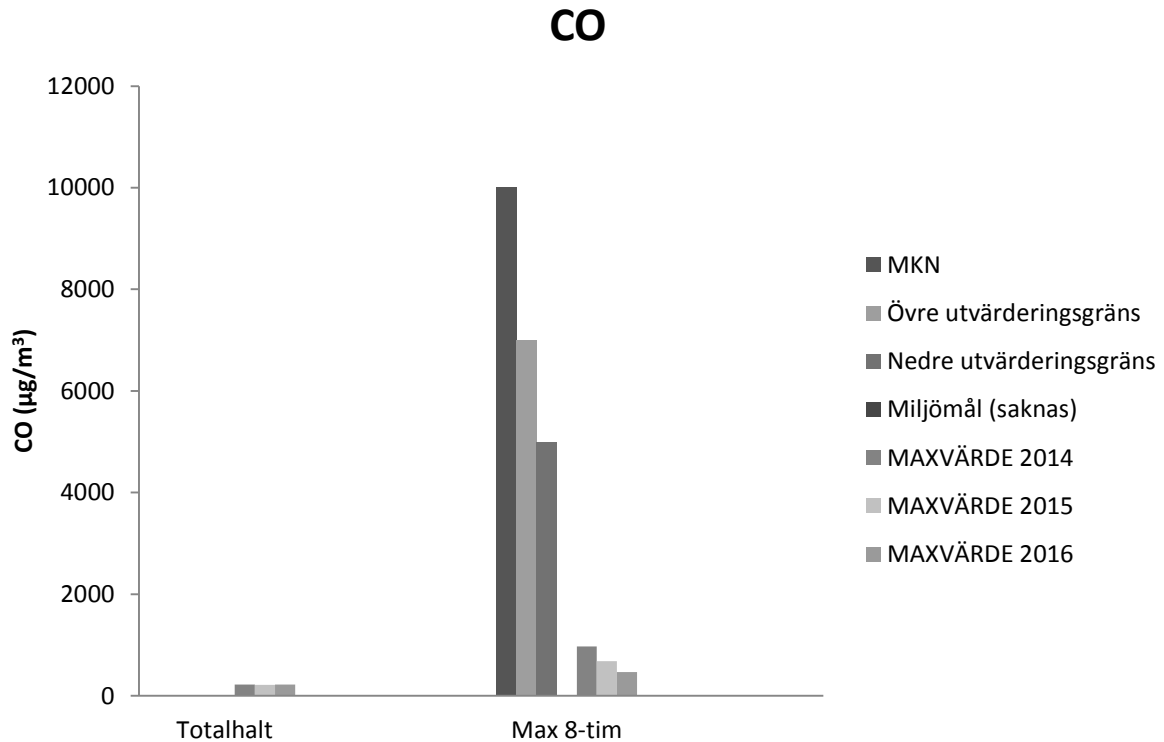
Bensen



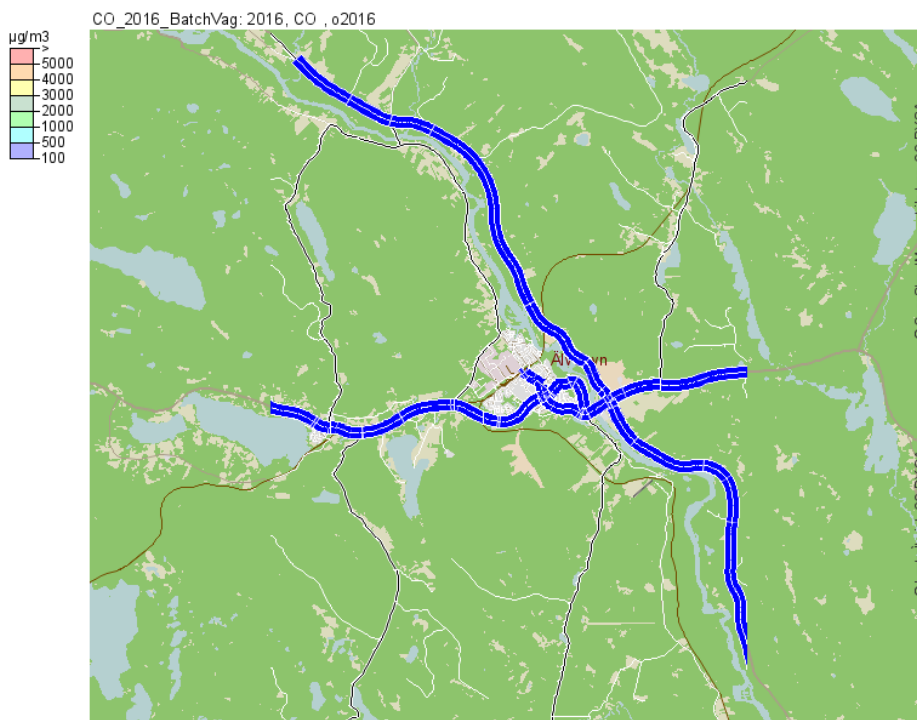
Figur 5. Beräknade maximala värden för Trafikverkets vägar i Ålvsbyns kommun för bensen. Beräkningarna har utförts med Batch Väg i SIMAIR2 med defaultinställningar. Beräkningen inkluderar vägar där det enligt Trafikverket passerar minst 1000 fordon per år. Totalhalt anger årsmedelvärdet. Maxvärde avser den högsta halten som beräknades för den parametern vid någon av de vägvagnsnitt som ingick i beräkningarna för det året.



Figur 6. Geografisk fördelning av de modellerade bensenhalterna för år 2016 i Ålvsbyns kommun. Halterna är högst i tätorten Ålvsbyn, men ingenstans är halterna särskilt höga.

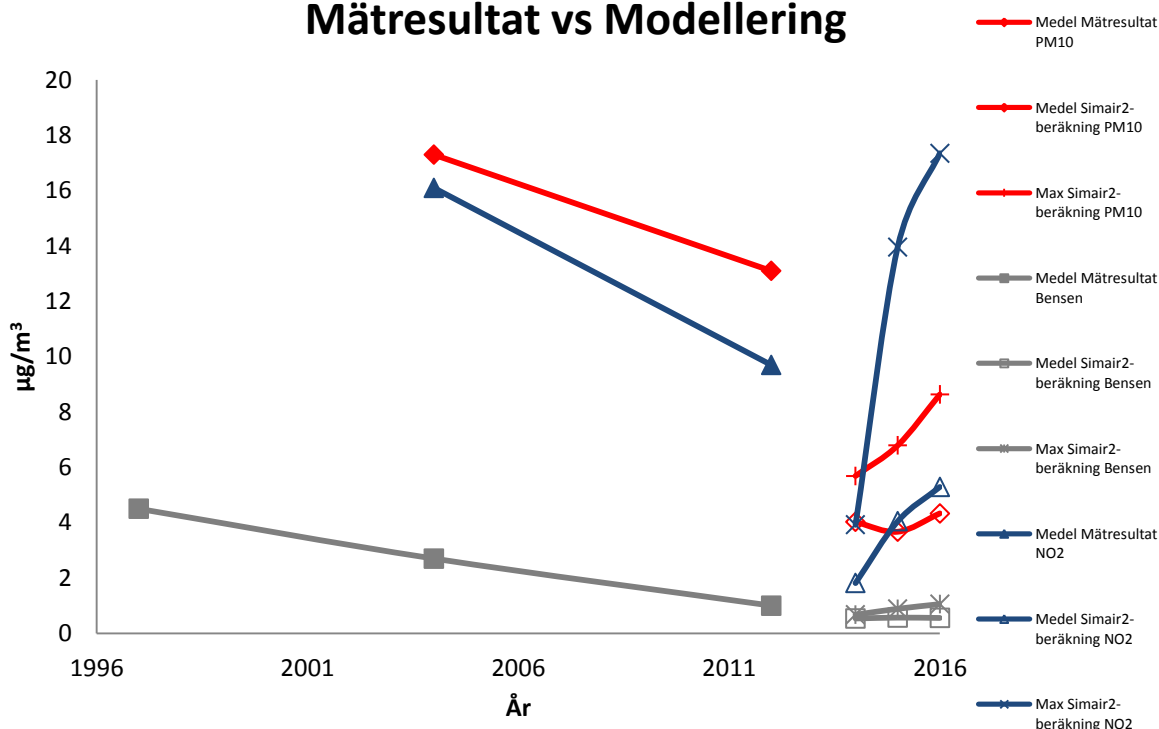


Figur 7. Beräknade maximala värden för Trafikverkets vägar i Älvsbyns kommun för kolmonoxid. Beräkningarna har utförts med Batch Väg i SIMAIR2 med defaultinställningar. Beräkningen inkluderar vägar där det enligt Trafikverket passerar minst 1000 fordon per år. Totalhalt anger årsmedelvärdet. Max 8-tim refererar till dygnsvärde beräknat som rullande 8-timmars medelvärde räknat från kl. 17:00 dagen innan till kl. 24:00 aktuell dag. Miljökvalitetsnorm (MKN) för CO finns endast för högsta tillåtna dygnsvärde. Preciserat miljömål saknas för CO. Maxvärde avser den högsta halten som beräknades för den parametern vid någon av de vägvagnsnitt som ingick i beräkningarna för det året.



Figur 8. Geografisk fördelning av de modellerade CO-halterna för år 2016 i Älvsbyns kommun. Halterna är låga för alla vägvagnsnitt.

Mätresultat vs Modellering



Figur 9. Medelvärden av samtliga mätdata från luftkvalitetsmätningarna i Älvsbyns kommun vintern 1996/1997, vintern 2003/2004 och år 2012 för de tre parametrarna PM10, bensen och NO₂ jämfört med medelvärdena och maxvärdena av samtliga uträknade totalhalter för de tre parametrarna för båda sidor av samtliga vägavsnitt i SIMAIR2-beräkningarna för 2014, 2015 och 2016.

Mätningar av luftkvaliteten i Älvsbyns kommun med avseende på bland annat partiklar (sot eller PM10), VOC inklusive bensen och NO₂ har utförts vid ett antal tillfällen. De senaste mätningarna utfördes under vintern 1996/1997 (Forsberg & Svanberg 1998), under vintern 2003/2004 (Modig & Forsberg 2004, Sjöberg et al. 2005) och under 2012 (Persson 2013). Medelvärdena från dessa tre mätperioder visar på en nedåtgående trend för alla tre parametrarna i Älvsbyns kommun och medelvärdena för samtliga beräknade totalhalter för 2014, 2015 och 2016 är längre för alla dessa tre parametrar än medelvärdena av de tidigare mätningarna (Figur 9). På 1990-talet mättes partikelhalten som sot istället för PM10 och Älvsbyn hade då den högsta uppmätta sothalten i Norrbotten (Forsberg & Svanberg 1998; Modig & Forsberg 2004), men uppmätt sothalt och uppmätt PM10-halt är inte direkt jämförbara och den då uppmätta sothalten har därför inte inkluderats i figuren.

Den senaste luftkvalitetsmätningen i Älvsbyn utfördes 2012. Då mättes PM10 på Nyvägen, NO₂ på Nyvägen och Storgatan och VOC, inklusive bensen, på Nyvägen i Älvsbyn. För PM10 gjordes då dagliga mätningar, för NO₂ gjordes månadsmätningar och för bensen gjordes veckomätningar. För PM10 finns miljö kvalitetsnormer både för årsmedelvärde och för dygnsmedelvärde. Miljö kvalitetsnormen för dygnsmedelvärdet är 50 µg/m³ som får överskridas som mest 35 dygn per kalenderår. Den nedre utvärderingströskeln för dygnsmedelvärdet är 25 µg/m³ och den övre 35 µg/m³, som vardera får överskridas som mest 35 gånger per kalenderår. Vid mätningen 2012 varierade de uppmätta halterna av PM10 mellan som lägst 2,1 µg/m³ och som högst 110, 1 µg/m³

med ett medelvärde på 13,1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Mätdata fanns för 338 dagar. Det högsta modellerade årsmedelvärdet för PM10 för någon vägsnitt för 2016 var 8,6 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ och medelvärdet var 4,3 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ vilka båda ligger lägre än medelvärdet för mätningarna från 2012 men inom spannet mellan högsta och lägsta uppmätta dygnsmedelvärden 2012.

För NO₂ varierade de uppmätta halterna vid mätningen 2012 på Nyvägen mellan som lägst 3,5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ STP i juli och som högst 27,9 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ STP i februari och på Storgatan mellan som lägst 2,7 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ STP i juli och som högst 21,8 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ STP i februari. Det högsta modellerade årsmedelvärdet för NO₂ för någon vägsnitt för 2016 var 17,4 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ och medelvärdet var 5,3 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ vilka båda ligger inom spannet mellan det högsta och det lägsta månadsmedelvärden som uppmättes 2012.

För bensen varierade de uppmätta halterna mellan som lägst 0,23 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (vecka 29) och som högst 2,6 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (vecka 7). Det högsta modellerade årsmedelvärdet för NO₂ för någon vägsnitt för 2016 var 1,1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ och medelvärdet var 0,55 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ vilka båda ligger inom spannet mellan det högsta och det lägsta veckomedelvärden som uppmättes 2012.

Det modellerade värdena bedöms med anledning av detta generellt sett vara rimliga för Älvsbyns kommun. Möjligen är de beräknade PM10-halterna något lägre än vad som skulle förväntas jämfört med mätvärdena (Figur 9). De ligger dock inom spannet för de senast uppmätta värdena och halten luftföroreningar har dessutom varit sjunkande under flera decennier. SIMAIR2-beräkningarna indikerar möjligen att NO₂-halten har börjat öka igen på de senaste åren (Figur 3 och Figur 9).

Objektiv skattning av SO₂, PM 2,5, bens(a)pyren, arsenik, kadmium, nickel och bly

Halterna av SO₂, små partiklar (PM 2,5), bens(a)pyren, arsenik, kadmium, nickel och bly kan i nuläget inte beräknas med SIMAIR2.

Halten små partiklar (PM_{2,5}) har i en tidigare serie rapporter från SMHI beräknats för samtliga kommuner i Norrbottens län på uppdrag av Länsstyrelsen Norrbotten. Beräkningen utgick från SIMAIR-modellerade halter av PM10 för ett antal utvalda vägar som ansågs mest sannolika att överskrida miljö kvalitetsnormerna i respektive kommun. Enligt dessa beräkningar överskreds inte den nedre utvärderingströskeln för PM_{2,5} i någon av länets kommuner, inklusive i Älvsbyns kommun där den högsta beräknade årsmedelhalten var 3,2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ på Korsträskvägen (Arvelius et al. 2015). Det finns ingen anledning att misstänka att halten PM_{2,5} skulle ha ökat märkbart sedan dess och halten PM_{2,5} i kommunen bedöms därför underskrida den nedre utvärderingströskeln. Samtidigt som de senaste luftkvalitetsmätningarna utfördes i Älvsbyn år 2012 mättes även PM_{2,5} i ett antal kommuner utspridda över Sverige (Persson 2013). Mätningarna utfördes både i storstäder och på landsbygden. Samtliga mätresultat från 2012 underskred med god marginal både miljö kvalitetsnormerna och utvärderingströsklarna och det noterades även att PM_{2,5}-halterna var högre i södra Sverige än i norra Sverige, där Älvsbyn ligger (Persson 2013). Årsmedelvärdena i urban bakgrund vid mätningarna år 2012 låg mellan 3 och 9 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (Persson 2013). Detta stödjer ytterligare slutsatsen att PM_{2,5}-halten i Älvsbyns kommun med god marginal bör underskrida såväl miljö kvalitetsnormen som utvärderingströsklarna.

Den största källan till bens(a)pyren i luften är småskalig vedeldning. SMHI har modellerat halterna av bens(a)pyren i alla kommuner i Sverige med en upplösning på 1 km x 1 km för år 2012 och för ett normalår som representerar referensåren 1960-1990. Kartans högsta värde i Älvsbyns kommun beräknades då till 0,39 ng/m³ för 2012 och 0,40 ng/m³ för normalåret och kartans ytmedelvärde i

Älvsbyns kommun beräknades till 0,09 ng/m³ för 2012 och 0,10 ng/m³ för normalåret (Andersson et al. 2015). Värdena är långt under miljökvalitetsnormen på 1 ng/m³ men tangerar den nedre utvärderingströskeln för bens(a)pyren som är 0,4 ng/m³. I rapporten framgår dock att den modell de använt enligt utförd validering mot mätdata från Västerbotten överskattar halterna av bens(a)pyren med cirka 30 procent och att de beräknade halterna kan anses representera ett "worst-case scenario" (Andersson et al. 2015). Med hänsyn till detta och med hänsyn till att uppvärmning av hus med småskalig eldning har minskat i Älvsbyn på senare decennier i och med utbyggnaden av fjärrvärme och installationer av värmepumpar bedöms det som sannolikt att halten bens(a)pyren i luft i verkligheten underskrider även den nedre utvärderingströskeln i Älvsbyns kommun.

Älvsbyns kommun utför inte regelbundna mätningar av svaveldioxidhalten i luft men det gör den större grannkommunen Luleå. I Luleå ligger svaveldioxidhalterna enligt Luleå kommuns hemsida på kring 1-3 µg/m³ under vintern och miljökvalitetsnormerna för svaveldioxid överskrids enligt Luleå kommuns hemsida aldrig i Luleå kommun. Luleå kommun har problem med luftkvaliteten längs några av vägarna i kommunen och har dessutom en storskalig industrianläggning (SSAB) med utsläpp till luft i Luleå. Älvsbyn saknar storskalig industri och har inte problem med luftkvaliteten längs vägarna och kan därför förväntas ha lägre svaveldioxidhalt i luften än Luleå. Svaveldioxidhalterna i Älvsbyns kommun bedöms med anledning av detta inte överskrida miljökvalitetsnormerna. Vid mätningarna år 2012 i tätorter och på landsbygd låg årsmedelvärdena för SO₂ mellan 0,1 och 2,6 µg/m³ och vintermedelvärdena mellan 0,3 och 3,0 µg/m³ med de högsta halterna i hamnstäder (Persson 2013). Alla dessa halter underskrider med mycket god marginal miljökvalitetsnormen. Detta stödjer ytterligare slutsatsen att SO₂-halten i Älvsbyns kommun med god marginal bör underskrida såväl miljökvalitetsnormen som utvärderingströsklarna.

Vid luftkvalitetsmätningarna år 2012 mättes halterna av bly, kadmium, nickel och arsenik i luft endast i de två kommunerna Jönköping och Ystad. I båda kommunerna låg de uppmätta halterna långt under de nedre utvärderingströsklarna för respektive metall (Persson 2013). Blyhalten var 2,5 ng/m³ i båda kommunerna, kadmiumhalten var 0,07 ng/m³ i båda kommunerna, nickelhalten var 1,4 ng/m³ i Jönköping och 1,2 ng/m³ i Ystad och arsenikhalten var 0,37 ng/m³ i Jönköping och 0,32 ng/m³ i Ystad (Persson 2013). Halterna av metaller i luften bedömdes huvudsakligen bero på av antalet partiklar som avges från vägbanorna (Persson 2013).

När blyad bensin ersattes av blyfri bensin i mitten av 1990-talet minskade blyhalterna i luften kraftigt. Inte ens i Stockholm behöver de längre mäta blyhalten i luften. Enligt miljöbarometern på Stockholms stads hemsida låg blyhalten i luft i Stockholm på 3,4 ng/m³ när de slutade mäta år 2004 och den hade då gått ner från 35 ng/m³ 1989. Blyhalten i storstaden Stockholm bör rimligen vara betydligt högre än i småstaden Älvsbyn. Det finns ingen anledning att misstänka att blyhalten i luft överskrider miljökvalitetsnormen i Älvsbyn.

Underlag för att uppskatta faktiska halter av arsenik, kadmium och nickel i luften i Älvsbyns kommun saknas för närvarande men då betydande utsläppskällor av dessa föroreningar till luft saknas i kommunen utöver trafik och eldning, som enligt SIMAIR2-beräkningarna och ovanstående uppskattningar inte bör ge upphov till betydande halter av andra luftföroreningar i kommunen, är det rimligt att anta att även halterna av arsenik, kadmium och nickel underskrider miljökvalitetsnormerna. Särskilt då de uppmätta metallhalterna i större kommuner underskrider till och med de nedre utvärderingströsklarna (Persson 2013).

Diskussion

Enligt resultatet av modelleringen i SIMAIR2 överskred ingen av parametrarna PM10, NO₂, CO eller bensen varken miljö kvalitetsnormerna eller någon utvärderingströskel i Älvsbyns kommun under något av de tre år som beräkningar utfördes för. Detta tyder på att Älvsbyns kommun i nuläget har god luftkvalitet. Det finns heller ingen anledning att misstänka att miljö kvalitetsnormerna eller de övre utvärderingströsklarna överskreds för någon av de övriga parametrarna. Älvsbyns kommun kan därför använda beräkning eller objektiv skattning istället för mätningar vid den årliga bedömningen av luftkvaliteten för de parametrar som regleras genom miljö kvalitetsnormer.

Detta resultat är generellt i enlighet med tidigare modelleringar och mätningar från senare år. Andrea Ekholm (2012) använde i ett examensarbete en tidigare version av SIMAIR för att beräkna halterna av PM10, NO₂, CO och bensen för de fyra grannkommunerna Älvsbyn, Luleå, Boden och Piteå. Hon drog slutsatsen att såväl miljö kvalitetsnormerna som utvärderingströsklarna underskreds med god marginal för Älvsbyns kommun för alla fyra parametrar medan hennes beräkningar resulterade i överskridanden för de övriga tre kommunerna som alla är större än Älvsbyn. Några år senare använde SMHI på uppdrag av Länsstyrelsen Norrbotten SIMAIR för att beräkna halterna av PM10 och NO₂ i alla kommuner i länet, och utifrån den beräknade PM10-halten även uppskatta halten mindre partiklar (PM_{2,5}) (Arvelius et al. 2015). Även SMHI kom i sin rapport fram till att den nedre utvärderingströskeln underskreds med god marginal för partiklar (både PM10 och PM_{2,5}) i Älvsbyns kommun, men den nedre utvärderingströskeln för NO₂ överskreds enligt deras beräkningar för Storgatan och Korsträskvägen. Enligt den validering mot mätningar som SMHI gjorde 2009 av en tidigare version av SIMAIR klarades EU:s kvalitetskrav för PM10 i både trafikerade gaturum och för urban bakgrund men för bensen överskattades halterna något och i urban bakgrund underskattade SIMAIR halterna av NO₂, särskilt i norra Sverige (Andersson & Omstedt 2009).

Älvsbyn är en liten kommun med cirka 8 200 invånare som saknar storskalig industri. Cirka 5 000 personer bor i den största tätorten Älvsbyn. Den näst största tätorten Vidsel har cirka 500 invånare. Kraftvärmeverket i Älvsbyn ligger på Altuna industriområde i norra delen av tätorten och är den enda större industrianläggningen (tillståndspliktig B-anläggning) som bedöms medföra större utsläpp till luft i Älvsbyn. Övriga tillståndspliktiga anläggningar enligt miljöbalken (endast B-anläggningar) som finns i kommunen är Älvsbyns avloppsreningsverk och Älvsbyns återvinningscentral samt ett antal täkter. Ingen av dessa bedöms medföra några betydande utsläpp till luft av någon av de luftföroreningar som regleras genom miljö kvalitetsnormer. Övriga verksamheter i kommunen inkluderar ett större bageri (Polarbröd AB), en husfabrik (Älvsbyhus AB), en ytbehandlingsfirma, några biltestbanor, några bensinmackor och obemannade tankstationer och ett antal fordonsverkstäder. Den stora genomfartsleden i området, E4:an, går öster om kommungränsen, genom de angränsande kustkommunerna Luleå och Piteå. Tung trafik förekommer främst på väg 94 och väg 374 som passerar i utkanterna av tätorten Älvsbyn, men hårt trafikerade vägar saknas i kommunen. Luftkvaliteten i kommunen med avseende på föroreningar från trafik- och industri bör därför rimligen vara god.

Den geografiska fördelningen av halterna med generellt sett högst halter längs Storgatan och längs genomfartslederna i tätorten Älvsbyn var väntad. Storgatan fungerar som huvudgata i Älvsbyns tätort.

Älvsbyns kommun har historiskt sett haft problem med luftkvaliteten vintertid, främst på grund av småskaligt eldande kombinerat med inversion (Forsberg & Svanberg 1998). Det småskaliga eldandet har dock minskat i omfattning med anledning av utbyggnaden av fjärrvärmesystemet och den ökande populariteten hos alternativa värmekällor som bergvärme. Luftkvaliteten i tätorten vintertid har därmed förbättrats kraftigt jämfört med situationen för några decennier sedan (Forsberg & Svanberg 1998, Modig & Forsberg 2004, Sjöberg et al. 2005, Persson 2013). Detta är i överensstämmelse med mätdata från övriga Sverige som visar att halterna av luftföroreningar generellt minskade kraftigt under 1980- och 1990-talen, men var relativt stabila under 2000-talet (Sjöberg et al. 2005, Persson 2013). Klimatförändringen har även medfört att antalet mycket kalla dagar (mellan -25°C och -35°C, eller ännu kallare) per vinter generellt sett har minskat på senare tid. Under mycket kalla dagar kan dock försämrade luftkvalitet uppstå tillfälligt i tätorten Älvsbyn på grund av kombinationen tomgångskörning, småskaligt eldande och inversion. Tomgångskörning får enligt 6 § i kommunens lokala miljö- och hälsoskyddsföreskrifter inte pågå i mer än 1 minut.

Sammantaget bedöms luftkvaliteten i Älvsbyns kommun vara god. Det finns inget som tyder på att någon av miljö kvalitetsnormerna för luft överskrids. Inga överskridanden av varken övre eller nedre utvärderingströsklar noterades i resultaten från modellberäkningarna av 2016-års halter. Jämförbara underlag från liknande kommuner som detaljerade uppskattningar av metallhalter i luften i Älvsbyns kommun kan baseras på saknas visserligen, men med tanke på nivån på övriga luftföroreningar och bristen på storskalig industri i kommunen som kan orsaka betydande utsläpp av dessa ämnen till luften finns det ingen anledning att förvänta sig höga halter.

Inga betydande förändringar av luftkvaliteten i kommunen förväntas ske inom de närmaste åren. Invånarantalet i Älvsbyns kommun växer, men tillväxttakten är ganska låg. En ökning av antalet dieseldrivna motorfordon kan förväntas medföra ökade halter NO₂ i luften. Bränslesnåla dieselmotorer klassas för närvarande som miljöfordon vilket innebär att fordonsskatten för dessa bilar är mycket låg. För närvarande finns ingen aktiv gruva eller aktiv metallindustri i kommunen men Boliden planerar att (åter) öppna en stor koppargruva i Laver. Om gruvan blir av kommer den att bli den största industrianläggningen och även den näst största arbetsgivaren (efter kommunen själv) i Älvsbyns kommun. Utsläpp av arsenik och metaller till mark och vatten förekommer ofta i samband med brytning av svavelhaltiga bergarter och malmen i Laver är en sulfidmalm, men det innebär inte nödvändigtvis att det även kommer att ske betydande utsläpp av dessa till luft direkt från gruvan. Skulle en storskalig gruva öppnas i kommunen bedöms denna dock ge upphov till ett stort antal nya mindre och medelstora industriföretag i kommunen som fungerar som underleverantörer till gruvan. Gruvan skulle även innebära en ökning av antalet transporter. Sammanlagt kan den totala mängden utsläpp av luftföroreningar i kommunen därför förväntas öka något om Älvsbyns kommun blir en gruvkommun.

Referenser

- Andersson, S., Arvelius, J., Verbova, M., Omstedt, G., Torstensson, M. (2015) Identifiering av potentiella riskområden för höga halter av benso(a)pyren. Nationell kartläggning av emissioner och halter av B(a)P från vedeldning i småhusområden. SMHI Meteorologi nr 159
- Andersson, S., Omstedt, G. (2009) Validering av SIMAIR mot mätningar av PM10, NO2 och bensen. Utvärdering för svenska tätorter och trafikmiljöer avseende år 2004 och 2005. SMHI Meteorologi nr 137
- Arvelius, J., Jones, J., Windmark, F. (2015) Kartering av luftkvaliteten i Norrbottens län, Älvsbyns kommun. SMHI Rapport nr 2015/49
- Ekholm, A. (2012) Kartläggning av luftföroreningarna i Luleå, Boden, Piteå och Älvsbyns kommuner med beräkningsprogrammet SIMAIR-väg. Examensarbete. Luleå tekniska universitet
- Forsberg, B., Svanberg, P-A. (1998) Sot och flyktiga kolväten i Norrbotten vintern 1996/97. Länsstyrelsen i Norrbottens län
- Luftkvalitetsförordning (2010:477)
- Miljöbalk (1998:808)
- Modig, L., Forsberg, B. (2004) Halter av Bensen och PM10 i vedeldningsbelastade bostadsområden i Västerbotten och Norrbotten vintern 2003/2004. Slutrapport 2 för STEM-projekt 21623-1. Umeå universitet
- Omstedt, G., Bringfelt, B., Johansson, C. (2005) A model for vehicle-induced non-tailpipe emissions of particles along Swedish roads. Atmospheric Environment 39: 6088-6097
- Persson, K. (2013) Luftkvaliteten i Sverige 2012 och vintern 2013/13. Resultat från mätningar inom Urbannätverket. IVL Rapport B 2126. IVL Svenska Miljöinstitutet AB
- Sjöberg, K., Persson, K., Brodin, Y. (2005) Luftkvaliteten i tätorter 2004. IVL Rapport B 1607. IVL Svenska Miljöinstitutet AB
- Luftmätningar i Luleå kommun: <http://www.lulea.se/boende--miljo/miljo/luften-i-lulea/luftmatningar/> (uppgifter hämtade 2017-06-27)
- Stockholms stads miljöbarometer – Bly i luft: <http://miljobarometern.stockholm.se/miljogifter/bly/bly-i-luft/> (uppgifter hämtade 2017-06-27)

Bilagor

Bilaga 1. Resultattabell för PM10 från SIMAIR2-beräkningen för år 2016

Resultat för samtliga vägavsnitt (namn, info) som beräkningen utfördes för. Totalhalt avser årsmedelvärde i enheten $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Medelvärdet för alla beräknade totalhalter var $4,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ och standaravvikelsen $1,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Medelvärdet för alla beräknade 90-percentil dygn var $7,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$. R1 och R2 avser simulerade mätstationer på varsin sida om gatan.

Namn	Info	Totalhalt R1	Totalhalt R2	90-percentil dygn R1	90-percentil dygn R2
9143 1:240400100	9143 1:240400100	2,56217	2,64144	4,33055	4,2975
2:203872	2:203872				
1:250201600	1:250201600	2,50267	2,55646	4,12777	4,07326
91 429 143	91 429 143	2,52016	2,65182	4,38873	4,2692
1:240400200 9142	1:240400200 9142	2,52631	2,6307	4,2988	4,29022
9148 1:240400200	9148 1:240400200	2,85508	2,85775	4,53578	5,0686
91 479 148	91 479 148	2,82103	2,86093	4,54506	4,99906
2:208065 9147	2:208065 9147	2,73888	2,92976	4,58499	5,0053
1:250200900	1:250200900				
2:203872	2:203872	2,54272	2,59645	4,11509	4,12864
1:240400300	1:240400300				
2:208065	2:208065	2,85929	2,92088	4,56006	5,08711
1:240400400	1:240400400				
1:240400300	1:240400300	3,04991	2,99982	4,69442	5,28931
2:204197	2:204197				
1:250200900	1:250200900	2,59907	2,62863	4,15518	4,25197
13468:86168	13468:86168				
1:240400400	1:240400400	3,11655	3,15986	4,78898	5,39019
9153 2:204197	9153 2:204197	2,60654	2,65227	4,23863	4,16779
1:240404100	1:240404100				
13468:86168	13468:86168	3,12288	3,24102	4,78397	5,35571
13468:86176	13468:86176				
1:240404100	1:240404100	3,12208	3,29014	4,86371	5,33372
9212 13468:86176	9212 13468:86176	3,33175	3,604	5,11706	5,6053
Korsträskvägen	92 119 212	3,50613	3,72252	5,21811	5,78584
Korsträskvägen	92 109 211	6,03194	5,95898	10,0498	9,99518
Korsträskvägen	92 109 211	6,23021	6,20607	10,2324	10,3287
Stationsgatan	1:240403600 9201	6,74366	6,73254	11,5183	11,7023
Storgatan	2:207101 1:240403600	8,40538	8,20935	15,4955	15,2502
2:206825 9153	2:206825 9153	2,58477	2,63537	4,1038	4,06535

Korsträskvägen	1:240404312 9210	6,62832	6,69725	11,324	11,8874
Storgatan	11161:40649 2:207101	8,63211	8,42133	16,6149	15,7554
Korsträskvägen	1:240404311 1:240404312	7,55161	7,51153	12,8352	12,8341
Nyvägen	1:240404309 11161:40651	6,6143	6,39474	11,5255	11,042
Nyvägen	1:240404308 1:240404309	6,10096	5,92386	10,1933	9,83238
Nyvägen	1:240404309 1:240404310	5,61498	5,80806	9,2151	9,89946
Nyvägen	1:240404305 13468:83127	6,54614	6,49428	10,7778	10,769
Nyvägen	9183 1:240404305	8,20276	8,01197	15,0014	14,3892
Östermalmsvägen	65541 2:207442	4,99807	5,00996	8,11357	8,51278
Östermalmsvägen	9180 1:240402300	4,43881	4,45629	7,03499	7,14402
Nyvägen	91 829 183	6,9391	6,89257	12,3314	12,379
Östermalmsvägen	91 799 180	4,75764	4,79141	7,98505	8,46508
Östermalmsvägen	91 799 180	5,18373	5,07712	8,80565	8,80406
Nyvägen	91 819 182	3,48207	3,61829	5,38985	5,8625
Östermalmsvägen	2:207764 9179	4,63987	4,57084	7,63548	7,36943
Nyvägen	1:240402400 9181	6,48459	6,44594	11,2029	11,3791
Midnattssolsvägen	9152 2:206825	2,67979	2,72275	4,17796	4,12382
Östermalmsvägen	1:240402400 2:207764	4,54135	4,48635	7,38557	7,17628
Lulevägen	9149 1:240402400	6,78638	6,79195	11,5915	11,6835
Midnattssolsvägen	91 519 152	4,19914	4,16016	6,45454	6,56387
Midnattssolsvägen	91 509 151	2,76827	2,81356	4,21609	4,17593
Lulevägen	11156:51768 9149	6,55803	6,57336	11,3161	11,567
Midnattssolsvägen	11156:51782 9150	2,78896	2,83299	4,23764	4,23291
Lulevägen	9156 11156:51770	4,86183	4,8633	7,79426	8,06477
Midnattssolsvägen	917 647 264	2,88312	2,94014	4,38436	4,37974
Lulevägen	91 559 156	4,9479	4,95172	7,98563	8,34283
Midnattssolsvägen	2:208253 9176	2,90265	2,96982	4,34209	4,50535
Lulevägen	1:240400900 9154	2,97445	2,90228	4,47081	4,73373

2:212601 2:208253	2:212601 2:208253	2,80302	2,82865	4,16324	4,34893
1:240401000 1:240400900	1:240401000 1:240400900	2,85538	2,81982	4,27842	4,55577
2:212601 2:208253	2:212601 2:208253	2,70993	2,76357	4,16058	4,2732
2:212601 2:208253	2:212601 2:208253	2,70506	2,78423	4,28624	4,16448
2:212601 2:208253	2:212601 2:208253	2,6847	2,78074	4,27565	4,2164

Bilaga 2. Resultattabell för NO₂ från SIMAIR2-beräkningen för år 2016

Resultat för samtliga vägvagnsnitt (namn, info) som beräkningen utfördes för. Totalhalt avser årsmedelvärde i enheten µg/m³. Medelvärdet för alla beräknade totalhalter var 5,3 µg/m³ och standaravvikelsen 4,4 µg/m³. Medelvärdet för alla beräknade 98-percentil timma var 13,7 µg/m³ och medelvärdet för alla beräknade 98-percentil dygn var 9,4 µg/m³. R1 och R2 avser simulerade mätstationer på varsin sida om gatan.

Namn	Info	Totalhalt R1	Totalhalt R2	90-percentil timma R1	90-percentil timma R2	98-percentil dygn R1	98-percentil dygn R2
9143 1:240400100	9143 1:240400100	1,17774	1,20272	4,61396	4,2717	3,27078	3,46702
2:203872 1:250201600	2:203872 1:250201600	1,12284	1,14342	4,11714	3,88508	3,12184	2,98102
91 429 143	91 429 143	1,15505	1,2089	4,69514	4,21072	3,42627	3,38384
1:240400200 9142	1:240400200 9142	1,14881	1,19304	4,70461	4,30682	3,4419	3,43736
9148 1:240400200	9148 1:240400200	1,41736	1,37794	4,96468	5,13203	3,67019	3,94786
91 479 148	91 479 148	1,50848	1,48393	5,43144	5,40202	3,85129	4,04177
2:208065 9147	2:208065 9147	1,3516	1,43489	5,32354	4,92563	3,96497	3,6843
1:250200900 2:203872	1:250200900 2:203872	1,18912	1,21746	4,23744	4,31675	3,13612	3,23663
1:240400300 2:208065	1:240400300 2:208065	1,5044	1,49924	5,41403	5,3672	3,95041	4,01162
1:240400400 1:240400300	1:240400400 1:240400300	1,92878	1,83447	6,1391	6,74156	4,13978	4,74862
2:204197 1:250200900	2:204197 1:250200900	1,2824	1,29885	4,51253	5,13291	3,29731	3,46715
13468:86168 1:240400400	13468:86168 1:240400400	2,30897	2,30205	7,38366	8,21768	5,14611	5,34955
9153 2:204197	9153 2:204197	1,31539	1,31594	5,22076	5,38729	3,25935	3,29275
1:240404100 13468:86168	1:240404100 13468:86168	2,66477	2,75194	8,57157	9,21203	5,7779	6,13747
13468:86176 1:240404100	13468:86176 1:240404100	2,72496	2,86048	8,83354	9,34595	5,9644	6,26412

9212 13468:86176	9212 13468:86176	3,21342	3,40958	9,83837	9,88407	6,83631	6,76741
Korsträskvägen	92 119 212	3,61968	3,77219	10,5606	10,6471	7,16035	7,09964
Korsträskvägen	92 109 211	9,22787	9,23243	21,5748	21,4408	15,0861	15,0408
Korsträskvägen	92 109 211	9,70508	9,72986	22,7579	22,6848	16,0676	16,1587
Stationsgatan	1:240403600 9201	10,0083	10,0512	25,604	25,7088	17,2783	17,2657
Storgatan	2:207101 1:240403600	12,4381	12,3745	28,0387	27,716	19,5467	19,2748
2:206825 9153	2:206825 9153	1,24835	1,26491	4,2214	4,72728	2,94877	3,09207
Korsträskvägen	1:240404312 9210	13,2665	13,3673	33,4342	33,2542	23,2574	22,6859
Storgatan	11161:40649 2:207101	12,6304	12,5616	28,6393	28,1323	19,8359	19,6135
Korsträskvägen	1:240404311 1:240404312	13,7521	13,7616	32,3371	32,3216	22,6612	22,6404
Nyvägen	1:240404309 11161:40651	8,75882	8,62104	22,9101	22,675	15,0811	14,9351
Nyvägen	1:240404308 1:240404309	9,1731	9,04963	23,5461	23,3521	16,0125	15,4669
Nyvägen	1:240404309 1:240404310	8,50372	8,65303	23,0399	23,414	14,8792	15,3994
Nyvägen	1:240404305 13468:83127	13,8299	13,7728	32,2057	32,0539	22,6144	22,9328
Nyvägen	9183 1:240404305	17,3527	17,2024	36,4756	36,2395	26,4679	26,4511
Östermalmsvägen	65541 2:207442	5,21931	5,22815	15,2834	15,2531	9,68108	9,68917
Östermalmsvägen	9180 1:240402300	5,29344	5,30922	15,1132	15,0291	9,80468	9,88275
Nyvägen	91 829 183	11,4018	11,4012	24,6977	24,7469	18,1158	18,0388
Östermalmsvägen	91 799 180	6,97447	7,01223	20,5486	20,3378	13,2217	13,3268
Östermalmsvägen	91 799 180	7,79436	7,74145	20,3366	20,1162	13,5344	13,4098
Nyvägen	91 819 182	3,14277	3,22477	9,93339	10,9564	6,23832	6,74337
Östermalmsvägen	2:207764 9179	5,61711	5,57637	14,5844	14,5252	9,62641	9,55611
Nyvägen	1:240402400 9181	10,5826	10,5871	23,6719	23,658	16,9464	16,9498
Midnattssolsvägen	9152 2:206825	1,44016	1,44252	4,53889	5,18242	3,19955	3,19854
Östermalmsvägen	1:240402400 2:207764	5,65201	5,61709	15,076	15,0252	10,264	10,2183
Lulevägen	9149 1:240402400	10,9012	10,9189	24,6071	24,7041	17,3258	17,2438
Midnattssolsvägen	91 519 152	4,65139	4,62536	11,1529	11,1239	7,6332	7,60241
Midnattssolsvägen	91 509 151	1,6833	1,69616	5,30994	5,87051	3,36293	3,59088

Lulevägen	11156:51768 9149	10,5049	10,5299	23,9462	24,0506	16,8206	16,8938
Midnattssolsvägen	11156:51782 9150	1,73982	1,74625	5,38711	6,00847	3,41881	3,64306
Lulevägen	9156 11156:51770	7,25384	7,25943	17,5663	17,5318	12,2126	12,2286
Midnattssolsvägen	917 647 264	1,92314	1,92572	5,78958	6,77664	3,67283	3,94025
Lulevägen	91 559 156	7,36579	7,37893	17,6312	17,6221	12,3271	12,3055
Midnattssolsvägen	2:208253 9176	1,95946	1,97806	6,09015	6,81494	3,78992	4,24685
Lulevägen	1:240400900 9154	1,73285	1,66515	5,54563	5,38091	3,43318	3,65894
2:212601 2:208253	2:212601 2:208253	1,59151	1,60638	5,44697	5,00063	3,54684	3,31379
1:240401000 1:240400900	1:240401000 1:240400900	1,45646	1,42525	4,35144	4,62388	3,09177	3,54041
2:212601 2:208253	2:212601 2:208253	1,40968	1,44859	4,55767	4,49882	3,07685	3,24954
2:212601 2:208253	2:212601 2:208253	1,39876	1,41829	4,19144	4,44253	3,30156	3,03048
2:212601 2:208253	2:212601 2:208253	1,39325	1,41692	4,25606	4,40335	3,36198	3,10847

Bilaga 3. Resultattabell för bensen från SIMAIR2-beräkningen för år 2016

Resultat för samtliga vägavsnitt (namn, info) som beräkningen utfördes för. Totalhalt avser årsmedelvärde i enheten $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Medelvärdet för alla beräknade totalhalter var $0,55 \mu\text{g}/\text{m}^3$ och standardavvikelsen $0,23 \mu\text{g}/\text{m}^3$. R1 och R2 avser simulerade mätstationer på varsin sida om gatan.

Namn	Info	Totalhalt R1	Totalhalt R2
9143 1:240400100	9143 1:240400100	0,300763	0,296314
2:203872 1:250201600	2:203872 1:250201600	0,310133	0,309431
91 429 143	91 429 143	0,303636	0,30656
1:240400200 9142	1:240400200 9142	0,304672	0,305493
9148 1:240400200	9148 1:240400200	0,335097	0,323862
91 479 148	91 479 148	0,337518	0,327819
2:208065 9147	2:208065 9147	0,326036	0,329661
1:250200900 2:203872	1:250200900 2:203872	0,32009	0,31883
1:240400300 2:208065	1:240400300 2:208065	0,345437	0,340514
1:240400400 1:240400300	1:240400400 1:240400300	0,393818	0,379388
2:204197 1:250200900	2:204197 1:250200900	0,333242	0,330369

13468:86168 1:240400400	13468:86168 1:240400400	0,517005	0,511677
9153 2:204197	9153 2:204197	0,332319	0,334545
1:240404100 13468:86168	1:240404100 13468:86168	0,68377	0,686272
13468:86176 1:240404100	13468:86176 1:240404100	0,699004	0,706043
9212 13468:86176	9212 13468:86176	0,717763	0,733915
Korsträskvägen	92 119 212	0,683294	0,694358
Korsträskvägen	92 109 211	0,901395	0,900909
Korsträskvägen	92 109 211	0,895161	0,900091
Stationsgatan	1:240403600 9201	0,853689	0,865005
Storgatan	2:207101 1:240403600	1,04375	1,03889
2:206825 9153	2:206825 9153	0,323967	0,325646
Korsträskvägen	1:240404312 9210	0,84609	0,865819
Storgatan	11161:40649 2:207101	1,05307	1,04777
Korsträskvägen	1:240404311 1:240404312	0,933007	0,936695
Nyvägen	1:240404309 11161:40651	0,846158	0,823312
Nyvägen	1:240404308 1:240404309	0,787005	0,773132
Nyvägen	1:240404309 1:240404310	0,735638	0,756293
Nyvägen	1:240404305 13468:83127	0,799765	0,796754
Nyvägen	9183 1:240404305	0,968893	0,959474
Östermalmsvägen	65541 2:207442	0,619076	0,623451
Östermalmsvägen	9180 1:240402300	0,517386	0,521191
Nyvägen	91 829 183	0,827894	0,828917
Östermalmsvägen	91 799 180	0,520902	0,528249
Östermalmsvägen	91 799 180	0,554521	0,551123
Nyvägen	91 819 182	0,459818	0,464561
Östermalmsvägen	2:207764 9179	0,524763	0,520785
Nyvägen	1:240402400 9181	0,749315	0,75209
Midnattssolsvägen	9152 2:206825	0,337762	0,340215

Östermalmsvägen	1:240402400 2:207764	0,529091	0,526055
Lulevägen	9149 1:240402400	0,768303	0,777281
Midnattssolsvägen	91 519 152	0,485949	0,48375
Midnattssolsvägen	91 509 151	0,351582	0,354206
Lulevägen	11156:51768 9149	0,729934	0,741187
Midnattssolsvägen	11156:51782 9150	0,354164	0,35703
Lulevägen	9156 11156:51770	0,544853	0,549509
Midnattssolsvägen	917 647 264	0,3624	0,36615
Lulevägen	91 559 156	0,550795	0,556404
Midnattssolsvägen	2:208253 9176	0,36322	0,367774
Lulevägen	1:240400900 9154	0,356574	0,347346
2:212601 2:208253	2:212601 2:208253	0,344033	0,34455
1:240401000 1:240400900	1:240401000 1:240400900	0,342075	0,336845
2:212601 2:208253	2:212601 2:208253	0,332518	0,3363
2:212601 2:208253	2:212601 2:208253	0,331096	0,337451
2:212601 2:208253	2:212601 2:208253	0,329361	0,336718

Bilaga 4. Resultattabell för CO från SIMAIR2-beräkningen för år 2016

Resultat för samtliga vägavsnitt (namn, info) som beräkningen utfördes för. Totalhalt avser årsmedelvärde i enheten $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Medelvärdet för alla beräknade totalhalter var $173 \mu\text{g}/\text{m}^3$ och standaravvikelsen $23 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Medelvärdet för alla beräknade Max 8-tim var $328 \mu\text{g}/\text{m}^3$. R1 och R2 avser simulerade mätstationer på varsin sida om gatan.

Namn	Info	Totalhalt R1	Totalhalt R2	Max 8-tim R1	Max 8-tim R1
9143 1:240400100	9143 1:240400100	147,25	147,278	254,513	252,417
2:203872 1:250201600	2:203872 1:250201600	148,678	148,702	252,8	252,677
91 429 143	91 429 143	148,008	148,523	254,505	252,151
1:240400200 9142	1:240400200 9142	148,125	148,368	250,589	252,29
9148 1:240400200	9148 1:240400200	150,643	149,819	252,316	255,083
91 479 148	91 479 148	151,274	150,573	255,063	256,028
2:208065 9147	2:208065 9147	149,831	150,288	254,833	255,127

1:250200900 2:203872	1:250200900 2:203872	149,55	149,481	259,094	262,081
1:240400300 2:208065	1:240400300 2:208065	151,377	150,987	257,665	256,372
1:240400400 1:240400300	1:240400400 1:240400300	155,051	153,819	266,689	276,614
2:204197 1:250200900	2:204197 1:250200900	150,787	150,57	270,541	275,627
13468:86168 1:240400400	13468:86168 1:240400400	160,508	160,081	297,425	304,944
9153 2:204197	9153 2:204197	151,432	151,608	269,356	273,535
1:240404100 13468:86168	1:240404100 13468:86168	167,696	167,954	330,27	334,546
13468:86176 1:240404100	13468:86176 1:240404100	169,18	169,829	336,718	337,625
9212 13468:86176	9212 13468:86176	178,194	179,633	359,236	361,025
Korsträskvägen	92 119 212	185,903	186,89	382,624	386,417
Korsträskvägen	92 109 211	207,784	207,742	423,345	422,103
Korsträskvägen	92 109 211	214,437	214,812	468,085	468,037
Stationsgatan	1:240403600 9201	199,402	200,247	434,579	433,599
Storgatan	2:207101 1:240403600	213,994	213,616	435,071	427,687
2:206825 9153	2:206825 9153	150,77	150,915	269,027	274,801
Korsträskvägen	1:240404312 9210	207,486	209,094	451	446,536
Storgatan	11161:40649 2:207101	215,147	214,736	427,358	427,164
Korsträskvägen	1:240404311 1:240404312	212,404	212,673	440,114	441,093
Nyvägen	1:240404309 11161:40651	200,255	198,542	414,423	408,831
Nyvägen	1:240404308 1:240404309	198,25	197,191	411,05	403,675
Nyvägen	1:240404309 1:240404310	194,299	195,874	410,711	414,646
Nyvägen	1:240404305 13468:83127	203,416	203,147	419,151	420,07
Nyvägen	9183 1:240404305	218,872	218,105	431,833	426,999
Östermalmsvägen	65541 2:207442	184,517	184,84	382,675	381,904
Östermalmsvägen	9180 1:240402300	172,543	172,837	350,601	349,624
Nyvägen	91 829 183	205,386	205,466	391,362	391,389
Östermalmsvägen	91 799 180	170,207	170,798	333,889	327,242
Östermalmsvägen	91 799 180	172,597	172,332	330,537	328,366

Nyvägen	91 819 182	169,635	170,036	327,707	343,071
Östermalmsvägen	2:207764 9179	172,44	172,102	328,096	327,604
Nyvägen	1:240402400 9181	194,949	195,164	369,974	369,64
Midnattssolsvägen	9152 2:206825	152,704	152,896	274,753	277,438
Östermalmsvägen	1:240402400 2:207764	174,446	174,185	335,924	335,8
Lulevägen	9149 1:240402400	194,263	194,97	360,229	360,219
Midnattssolsvägen	91 519 152	165,171	164,992	302,416	302,216
Midnattssolsvägen	91 509 151	154,825	155,039	282,746	284,352
Lulevägen	11156:51768 9149	189,301	190,192	349,991	349,087
Midnattssolsvägen	11156:51782 9150	155,089	155,309	283,002	284,627
Lulevägen	9156 11156:51770	171,784	172,149	317,302	316,604
Midnattssolsvägen	917 647 264	156,011	156,3	283,919	286,324
Lulevägen	91 559 156	171,647	172,091	315,303	315,129
Midnattssolsvägen	2:208253 9176	156,267	156,634	285,906	287,574
Lulevägen	1:240400900 9154	153,68	152,872	285,14	279,043
2:212601 2:208253	2:212601 2:208253	153,08	153,121	265,049	263,928
1:240401000 1:240400900	1:240401000 1:240400900	151,484	151,03	254,602	255,251
2:212601 2:208253	2:212601 2:208253	151,315	151,627	250,286	254,591
2:212601 2:208253	2:212601 2:208253	151,197	151,714	254,874	253,772
2:212601 2:208253	2:212601 2:208253	150,995	151,637	262,123	267,788