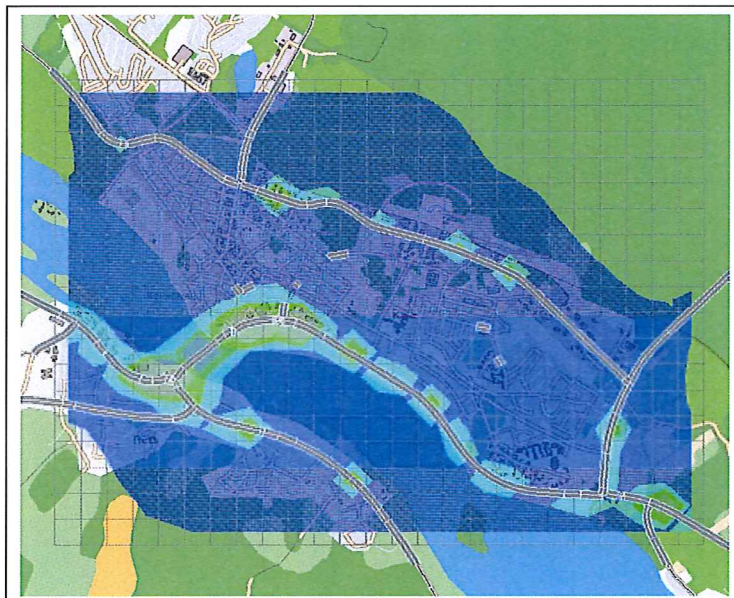


J. Arvelius, J. Jones, F. Windmark

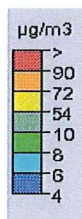
RAPPORT NR 2015/44

Kartering av luftkvaliteten i Norrbottens län

Kalix kommun



Framsidan visar beräknade 98e percentils timmedelvärden av NO₂ för Kalix tätort år 2014. Färgskala anges nedan.





Författare:	Mottagare:		
J. Arvelius, J. Jones, F. Windmark	Länsstyrelsen i Norrbottens län		
Granskningsdatum:	Granskare:	Dnr:	Version
2015-09-04	Helene Alpfjord	2014/2295/9.5	1

Kartering av luftkvaliteten i Norrbottens län

Kalix kommun

Uppdragstagare	Projektansvarig
SMHI	Johan Arvelius
601 76 Norrköping	011-495 85 51
	Johan.Arvelius@smhi.se

Uppdragsgivare	Kontaktperson
Länsstyrelsen i Norrbottens län	Marie Björklund
Stationsgatan 5	010 – 225 52 45
972 38 Luleå	Marie.Bjorklund@lansstyrelsen.se

Klassificering
() Allmän (X) Affärssekretess

Nyckelord
Norrbottens län, Kalix kommun, spridningsberäkningar, SIMAIR, partiklar, kvävedioxid.

Övrigt

Innehåll

1	Sammanfattning	1
2	Inledning	1
2.1	Luftkvaliteten i Sverige	2
3	Metodik	2
3.1	Beräkningsmodellen SIMAIR	2
3.2	Uppskattning av PM2.5	3
3.3	Jämförelse med mätningar	4
3.3.1	Använda korrektionsfaktorer	5
3.4	Utnyttjad trafik- och gatugeometridata	6
4	Miljö kvalitetsnormer	6
5	Resultat	8
6	Diskussion	8
6.1	Luftkvaliteten i Norrbottens län	8
6.2	Åtgärder	9
A	Indata till SIMAIR	12
B	Tabeller från SIMAIR-väg	13
C	Haltkartor från SIMAIR-korsning	14

1 Sammanfattning

Länsstyrelsen i Norrbottens län har efterfrågat en kartering av luftkvaliteten i länets 14 kommuner. Förordningen om miljö kvalitetsnormer för luft slår fast att varje kommun ska kontrollera att miljö kvalitetsmålet uppfylls, och beroende på luftkvalitetssituation krävs olika åtgärder i den årliga uppföljningen.

Spridningsmodellen SIMAIR har här använts för att beräkna luftkvaliteten för fem (med vissa undantag) gatuavsnitt i varje kommun. Gatuavsnitten som valts ut i samrådan med varje kommun är de som i förväg bedömts som mest sannolika att överstiga miljö kvalitetsnormerna. Beräkningarna har genomförts för partiklar (PM10 och PM2.5) samt kvävedioxid (NO₂) med hjälp av verktyget SIMAIR-väg. För en tätort i varje kommun har även yttäckande beräkningar gjorts med SIMAIR-korsning.

Beräkningarna visar att luftkvaliteten i Kalix kommun är mycket god. De avsnitt av Silvervägen, Torggatan, Storgatan, Slagnäsvägen och Gökstigen som beräkningarna utförts på visar på nivåer av partiklar och kvävedioxid som med god marginal ligger under de nedre utvärderingströsklarna. De yttäckande beräkningarna med SIMAIR-korsning visar också på låga nivåer. Även i de centrala delarna av Kalix där luften påverkas av flera vägar är nivåerna långt under utvärderingströsklarna.

Vi bedömer att några ytterligare åtgärder för Kalix kommun inte är nödvändiga.

2 Inledning

Luftkvalitetsberäkningar har utförts i Kalix kommun med hjälp av SIMAIR-väg och SIMAIR-korsning för PM10 (partiklar med en diameter mindre än 10 µm) och kvävedioxid (NO₂). Halterna av mindre partiklar, PM2.5 (diameter mindre än 2,5 µm), har därefter uppskattats genom en efterbearbetning av resultaten från SIMAIR-väg. Beräkningarna har utförts för år 2014.

Samtidigt som undersökningen i Kalix kommun har utförts har liknande undersökningar gjorts för alla kommuner i Norrbottens län. Denna rapport innehåller förutsättningar och resultat för Kalix kommun. All denna information finns även med i en sammanslagen rapport för alla kommuner i länet.

I samråd med Kalix kommun har avsnitt av Nygatan (Centrumvägen), Morjärvsvägen (Norra Parkgatan - Köpmannagatan), Köpmannagatan (Morjärvsvägen - Postgatan), Furuhedsvägen (Furumostigen - Stenvägen), Lärgatan (Soldatvägen - Idrottsvägen), Nystadens förskola (Hedgårdsvägen - Lärgatan), E4 (Köpmannagatan - Nygatan) och Centrumvägen (Nygatan - Rammelbergsvägen) valts ut för beräkning med SIMAIR-väg. Ytterligare yttäckande beräkningar har genomförts för Kalix tätort med SIMAIR-korsning.

I avsnitt 3 ges en kortfattad beskrivning av beräkningsmodellen SIMAIR, en jämförelse med mätvärden samt beskrivning av den använda indatan. I avsnitt 4 ges en översiktlig diskussion om begreppen miljö kvalitetsnormer och utvärderingströsklar. Slutligen diskuteras även detaljer kring den använda indatan. I avsnitt 5 diskuteras beräkningsresultaten för Kalix kommun och i avsnitt 6 ges en översiktlig bild av luftkvaliteten i Norrbottens län samt en diskussion om hur man kan gå vidare i luftvårdsarbetet.

2.1 Luftkvaliteten i Sverige

Utsläppen av många luftföroeningar i Sverige har minskat rejält de senaste åren. Kväveoxidutsläppen (NO_x) har halverats från över 250 000 ton år 1990 till 120 000 ton år 2013, och utsläppen av partiklar har minskat med en tredjedel från 50 000 ton till 36 000 ton. Ändå är halterna i Sverige fortfarande så pass höga att de bedöms som skadliga för både växter och djur¹.

Partiklar i luften har allvarliga skadliga effekter på människors hälsa. De ger en ökad dödlighet i såväl lung- som hjärt-kärlsjukdomar och ökade problem för astmatiker.[Wikholm and Kyrklund, 2007]

Naturvårdsverkets slutsats om Sveriges möjligheter att nå miljömålet Frisk luft är att det inte är möjligt för Sverige att nå målet för 2020 med beslutade och planerade styrmedel. Deras sammanfattning lyder: [Naturvårdsverket, 2014, s 12]

Luftföroeningar orsakar alltjämt betydande skador på människors hälsa, på växtlighet samt på kulturföremål. Fler åtgärder behövs innan miljö kvalitetsmålet kan nås. Internationella insatser behövs för att minska halterna av partiklar och marknära ozon. Nationellt är ytterligare åtgärder angelägna för att minska utsläppen av kväveoxider liksom av partiklar från användning av dubbdäck.

Även om utsläppen av kväveoxider totalt minskar så ökar andelen kvävedioxid så att kvävedioxidhalterna har inte någon sådan positiv trend.[Wikholm and Kyrklund, 2007, s 27] Dock förväntas halterna i framtidsprognoser minska till följd av en modernisering av fordonsflottan.[Fridell et al., 2013]

I en kartläggning av partiklar i Sverige gjord av Omstedt et al. [2012a], fann man regionala bakgrundshalter av PM_{10} varierande från 13-18 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ i södra och västra Götaland, 9-15 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ i östra Svealand och 6-8 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ i Västerbotten, och att dessa halter åtminstone för östra Svealand halverats sedan 1990. Halterna av PM_{10} i urban bakgrund varierar stort beroende på tätortens storlek och läge i Sverige. Generellt fann man årsmedelhalter på 13-25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ i södra Götaland, 11-20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ i Svealand och 7-18 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ i Norrland.

För partiklar står de nordiska länderna ut i Europa genom att vi har mycket större halter PM_{10} i gatumiljön till följd av stor användning av dubbdäck och uppvirvling av vägdamm som härstammar från sandningen av vägar.[Wikholm and Kyrklund, 2007] Det finns generellt ingen stark trend för partiklehalterna.[Wikholm and Kyrklund, 2007] I framtidsscenarioer antar Fridell et al. [2013] en försiktig minskning på de flesta platser till följd av att bruket av dubbdäck minskar.

3 Metodik

3.1 Beräkningsmodellen SIMAIR

SIMAIR-väg är ett modellberäkningssystem som har utvecklats av SMHI i samarbete med Trafikverket och Naturvårdsverket för att kunna modellera föroreningshalter både vid befintliga och planerade vägar

¹<http://www.naturvardsverket.se/Sa-mar-miljon/Statistik-A-0/>

och gaturum. I SIMAIR-korsning beräknas föroreningshalter för öppna vägar, dvs den tar inte hänsyn till gaturummets utformning och att med hus på sidorna av vägen påverkar luftflödet. I denna modell delas beräkningsområdet upp i ett tvådimensionellt rutnät, vilket gör att det även går att studera föroreningshalterna i områden som är påverkade av flera vägar. SIMAIR är ett kopplat modellsystem som tar hänsyn både till meteorologiska indata och till emissionsdata på flera olika skalor. Resultaten ges som totalhalter som beror av tre komponenter:

- ett lokalt haltbidrag från trafiken på den aktuella vägen,
- ett urbant haltbidrag från övriga vägar och andra källor i den aktuella tätorten,
- ett regionalt haltbidrag från Sverige och utlandet.

I denna undersökning används särskild indata för att beskriva gaturummet och trafiksituationen för varje aktuell väg, vilket ligger till grund för beräkningen av det lokala haltbidraget. De urbana och regionala haltbidragen beräknas för varje år baserat på de meteorologiska modellerna HIRLAM och MESAN, som grundar sig på både numeriska modeller och på data från över 260 mätstationer i Sverige samt ytterligare i grannländerna. Dessa beräkningar görs i förväg för hela landet. Emissionerna som haltbidragen baseras på kommer från EMEP², som för ett inventarie med europeiska utsläppskällor med en geografisk upplösning på $50 \times 50 \text{ km}^2$ och SMED³, som på uppdrag av Naturvårdsverket för ett inventarie med svenska utsläppskällor med en upplösning på $1 \times 1 \text{ km}^2$.

De modellerade halterna av PM10 och NO₂ har i ett tidigare projekt validerats mot mätningar både i urban bakgrund och i gaturum för ett trettiotal tätorter i Sverige [Andersson et al., 2015]. Studien visade att SIMAIR överensstämmer väl med mätdata och med god marginal klarar de kvalitetsmål för luftkvalitetsberäkningar som finns definierade i Naturvårdsverkets författningssamling NFS 2010:8.

Med tanke på att det är vägtrafiken som är i fokus för SIMAIR-väg och -korsning finns det dock risk för att det finns andra lokala utsläppskällor som kan ge betydande föroreningshalter i det studerade området men som inte behandlas med tillräckligt hög detaljnivå i beräkningarna av de urbana och regionala haltbidragen.

SIMAIR korsning beräknar i motsats till SIMAIR väg halter i ett rutnät av beräkningspunkter. Resultaten avser beräkningsytornas ytnedelvärde. Eftersom rutorna är betydligt större än gaturummet utsätts trafikanter ofta för högre värden än vad figurerna visar.

För vidare dokumentation av SIMAIR-väg och -korsning, se Andersson et al. [2015] och Gidhagen et al. [2009].

3.2 Uppskattning av PM2.5

I SIMAIR görs för partiklar enbart beräkningar med PM10, och PM2.5 måste därför uppskattas genom efterbearbetning av SIMAIR-resultaten. Eftersom små partiklar på ett systematiskt sätt beter sig olika i luften

²<http://www.emep.int/>

³<http://www.smed.se/>

jämfört med stora partiklar går det enligt Omstedt et al. [2012b] att beskriva totala årsmedelkoncentrationen av PM2.5 genom att skala halterna av PM10 från närliggande och från regionala källor på följande sätt:

$$c_{\text{tot}}^{\text{PM2.5}} = \alpha c_{\text{reg}}^{\text{PM10}} + \left(c_{\text{urb}}^{\text{PM10}} + c_{\text{lok}}^{\text{PM10}} \right) \frac{e_{\text{f,avgaser}}^{\text{PM10}} + e_{\text{f,slitage}}^{\text{PM2.5}}}{e_{\text{f,total}}^{\text{PM10}}} \quad (1)$$

$\alpha = 0.8$ anger här förhållandet mellan halterna PM2.5 och PM10 i den regional bakgrundsluften. $c_{\text{reg}}^{\text{PM10}}$, $c_{\text{urb}}^{\text{PM10}}$ och $c_{\text{lok}}^{\text{PM10}}$ anger de regionala, urbana och lokala haltbidragen för PM10. $e_{\text{f,avgaser}}^{\text{PM10}}$ anger emissionsfaktorn för PM10 från avgaser, $e_{\text{f,slitage}}^{\text{PM2.5}} = 10 \text{ mg/fordonskilometer}$ står för emissionsfaktorn för PM2.5 från däckslitage och $e_{\text{f,total}}^{\text{PM10}}$ ger den totala emissionsfaktorn.

Det sista bråket i ekvation 1 kan förstås som andelen emissioner PM2.5 av alla partikelemissioner. Partiklarna i avgaser antas då alla vara mindre än $2,5 \mu\text{m}$ så att $e_{\text{f,avgaser}}^{\text{PM10}} = e_{\text{f,avgaser}}^{\text{PM2.5}}$, däremot används ett antagande om konstant emissionsfaktor för slitage av fina partiklar.

3.3 Jämförelse med mätningar

SIMAIR överensstämmer bra med mätningar, men det är känt att simuleringar med SIMAIR underskattat halterna av främst NO₂ i synnerhet i norra Sverige [Andersson and Omstedt, 2009, 2013, Omstedt et al., 2012b]. Genom en metodförbättring i en underliggande modell i SIMAIR⁴ (efter en evaluering av modellen, [Ketzelt et al., 2012]) har genomsnittshalterna för NO₂ förbättrats medan modellen fortfarande har svårt att fånga extremvärden och fortsatt underskattar percentilvärdena. För att kompensera för avvikelser tar vi fram en korrektionsfaktor genom att jämföra med mätningar i samma område och samma tidsperiod i den här studien.

För partikelvärden finns inte en lika klar tendens till att modellen alltid över eller underskattar. PM10 kommer dock till stor del från slitage mot vägbanan och uppvirvling av damm på vägbanan. Därför finns en stor variation från år till år av meteorologiska situationer som ger skillnader i vägbanans fuktighet och hur mycket gatan sandats eller saltats. PM2.5 har inte ett linjärt beroende av PM10 och kommer till större del från förbränningen i motorer, så även om PM2.5 är framräknade från PM10 i simuleringen behöver PM10 och PM2.5 individuella korrektionsfaktorer om sådana behöver appliceras.

Under IVLs datavårdskap för Luftmiljö finns en mätning för PM10. Den ligger vid Sandviksgatan i Luleå vid viadukten Rådstugatan, mätpunkten placerad 7 m från mitten av närmaste körfält och 2,5 m ovan mark [Andersson, 2012, sid. 5], vilket är väl jämförbart med den södra refrenspunkten av Sandviksgatan som använts i vår simulering. Värden för simuleringen och mätningen för 2014 finns i tabell 1.

För PM2.5 finns tyvärr ingen mätstation som rapporterats till datavårdskapet.

Kvävedioxid finns rapporterat med helårsmätning för två stationer i Norrbotten, Sandviksgatan i Luleå (samma station som ovan), och Hantverkaregatan i Gällivare. Tyvärr är inte trafikdata tillgängliga för Hantverkaregatan för jämförelse. Simulerade och uppmätta värden för Sandviksgatan finns i tabell 2.

⁴<http://www.smhi.se/2.2233/kvalitetsforbattring-av-simair-vag-1.34859>

⁵<http://www.ivl.se/tjanster/datavardskap/luftkvalitet>

	Årsmedelvärde [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	90-percentil, dygn [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]
Simulering SIMAIR	16,0	32,2
Mätning ⁵	17,5	41,8

Tabell 1: Simulerade och uppmätta halter av PM10 vid Sandviksgatan i Luleå. Eventuella överstiganden av gränsvärden är färgkodade enligt miljö kvalitetsmålen i tabell 4.

	Årsmedelvärde [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	98-percentil, dygn [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	98-percentil, timme [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]
Simulering SIMAIR	19,6	36,8	53,1
Mätning ⁶	15,7	55,0	85,6

Tabell 2: Simulerade och uppmätta halter av NO₂ på Sandviksgatan i Luleå. Värdena är färgkodade enligt miljö kvalitetsmålen i tabell 4.

3.3.1 Använda korrektionsfaktorer

De framräknade korrektionsfaktorerna skiljer sig en del från de som beräknats för andra år i tidigare studier enligt tabell 3. Värt att notera är att Smedjegatan inte utmärker sig med särskilt höga värden jämfört med andra mätstationer i Norra Norrland i tidigare studier så de stora korrektionsfaktorerna för percentiler är troligen representativa för hela Norrbotten och har att göra med att modellen har svårt att hantera inversion som ofta uppkommer vintertid i Norrbotten.

	år	Korrektionsfaktor PM10		Korrektionsfaktor NO ₂		
		ÅMV	90-%il, dygn	ÅMV	98-%il, dygn	98-%il, timme
Smedjegatan Luleå ⁷	2008	0,75	0,72	1,24	1,40	1,37
Norra Norrland ⁸	2008	0,76	0,76	1,45	1,56	1,81
Använda värden:						
Smedjegatan Luleå	2014	1,09	1,30	0,77	1,46	1,60

Tabell 3: Jämförelse med korrektionsfaktorer i tidigare studier och våra använda korrektionsfaktorer.

Skillnaden i PM10 beror sannolikt på skillnaden i meteorologi mellan de studerade åren. Eftersom vi får positiva korrektionsfaktorer anser vi det säkrare att applicera dem så undviker vi att systematiskt underskatta värdena för PM10, vi räknar alltså här med det minst gynnsamma fallet.

Vi har baserat beräkningarna av PM2.5 på okorrigerade data för PM10, och eftersom det inte finns någon mätning av PM2.5 i länet för 2014 har vi inte infört någon korrektionsfaktor.

Att årsmedelvärdet för NO₂ får lägre korrektionsfaktor än tidigare beror av metodändringen i modellen medans percentilerna för NO₂ som väntat faller in i samma mönster som tidigare studier.

Simuleringarna i SIMAIR-korsning har inte korrigerats med korrektionsfaktor utan ska förstås i jämförelse med de korrigerade värdena i SIMAIR-väg och ge en indikation på om det finns andra punkter, utanför de

⁶<http://www.ivl.se/tjanster/datavardskap/luftkvalitet>

⁷Fridell et al. [2013], Omstedt et al. [2012b]

⁸Fridell et al. [2013]

utvalda vägarna eller där utsläpp från flera vägar samverkar, som har högre värden än de vägavsnitt som simulerats enskilt.

3.4 Utnyttjad trafik- och gatugeometridata

Beräkningarna för vägavsnitten har utförts med indata för trafik och gatugeometri som samlats in från Kalix kommun. Relevant trafikdata är bland annat årsmedeldygnstrafik (ÅDT), andel tung trafik och skyltad hastighet, vilka används för att beräkna emissionerna från vägavsnittet. Gatugeometrin, som bland annat innehåller väg- och gaturumsbredd och hushöjder, används sedan för att modellera spridningen av föroreningarna. För tabeller med detaljerad indata, se appendix A.

I de fall där varierande hastighetsbegränsningar förekommer under vägavsnittet har ett medelvärde använts, och vägar kantade av hus med varierande hushöjder har på samma sätt beskrivits med hjälp av ett medelvärde.

För somliga vägavsnitt har indata från ett tidigare år än 2014 använts. Då dessa fall baseras på förhållandevis ny data och skillnaden från år till år är relativt liten har ingen uppräknings för exempelvis trafikmängd ansetts nödvändig.

4 Miljö kvalitetsnormer

Resultaten från beräkningarna jämförs med de statistiska haltmått som förekommer i de svenska miljö kvalitetsnormerna (MKN). Dessa ges för årsmedelvärden och för percentiler. För PM10 använder MKN 90-percentilen av dygnsmedelvärdet, vilket betyder att 90% av dygnsmedelvärdena under ett år måste ligga under ett angivet värde. Det innebär att dygnsmedelvärdet får överstiga detta värde som mest 35 gånger per år.

För NO₂ används 98-percentilen av dygnsmedelvärdet och timmedelvärdet, vilket motsvarar ett maximalt överstigande med 7 dygn per år eller 175 timmar per år.

Miljö kvalitetsnormerna är angivna i SFS 2010:477, och är summerade för partiklar och NO₂ i Tabell 4. Om MKN överskrids ska kommunen informera Naturvårdsverket och berörda länsstyrelser. Naturvårdsverket gör sedan en utredning om behovet av ett åtgärdsprogram, som bland annat ska innehålla planering för vilka åtgärder som ska utföras och av vem. Ansvaret för att programmet tas fram ligger på kommunen eller länsstyrelsen. Nedan följer en kortfattad översikt över vilka åtaganden kommuner har för miljöövervakningen. Mer uttömmande finns i Luftguiden [Sabelström et al., 2014, kap 5-7].

Utvärderingströsklarna anger ytterligare gränser för när krav på ytterligare kontroll tillkommer för kommunen. Om mätningar eller beräkningar visar att värdet:

- överstiger den övre utvärderingströskeln, ska kontrollen ske genom mätning som kan kompletteras med beräkning eller mätning med lägre kvalitetskrav,

- understiger den övre utvärderingströskeln, får kontrollen ske genom en kombination av mätning och beräkning, eller
- understiger den nedre utvärderingströskeln, får kontrollen ske genom enbart beräkning eller skattning eller en kombination av metoderna.

Uppföljningsmätningarna som nämns ovan ska vara kontinuerliga, vilket innebär att de ska utföras under ett helt kalenderår på en och samma plats. De bör också vara löpande, vilket betyder att även mätningar efterföljande år ska ske på samma plats. För orter med invånarantal mellan 10 000 och 249 000 krävs:

- En mätplats för NO₂ och en mätplats för partiklar vid halter mellan den nedre utvärderingströskeln och den övre utvärderingströskeln,
- En mätplats för NO₂ och två mätplatser för partiklar vid halter över den övre utvärderingströskeln.

Om utvärderingströsklar överstigs (utan att miljö kvalitetsnormer överstigs) i en kommun med invånarantal mindre än 10 000 är kraven på uppföljningsmätningar lägre. I sådana fall räcker det med att normerna fortsättningsvis kontrolleras genom en så kallad objektiv skattning. Detta kan göras genom att undersöka om läget har förändrats genom exempelvis utsläppskällor eller bostäder längs belastade vägar har uppkommit sedan den senaste undersökningen. En bedömning kan då göras om halt nivåerna har förändrats och om behov av nya mätningar eller modellberäkningar är nödvändiga.

För att följa trenderna rekommenderas det ändå att med jämna mellanrum, vart tredje eller femte år, göra en ny kartläggning av luftkvaliteten på de mest relevanta platserna.

Ämne	Haltmått	Årsmedelvärde [µg/m ³]	90-percentil av dygnsme- delvärden [µg/m ³]	98-percentil av dygnsme- delvärden [µg/m ³]	98-percentil av tim- medelvärden [µg/m ³]
PM10	Miljö kvalitetsnorm	40	50	-	-
	Övre utvärderingströskel	28	35	-	-
	Nedre utvärderingströskel	20	25	-	-
PM2.5	Miljö kvalitetsnorm	25	-	-	-
	Övre utvärderingströskel	17	-	-	-
	Nedre utvärderingströskel	12	-	-	-
NO ₂	Miljö kvalitetsnorm	40	-	60	90
	Övre utvärderingströskel	32	-	48	72
	Nedre utvärderingströskel	26	-	36	54

Tabell 4: Miljö kvalitetsnormer och utvärderingströsklar med färgkoder som för att underlätta utvärderingen återfinns i resultat-tabellerna. Streck innebär att norm/utvärderingströskel saknas.

5 Resultat

Halterna av PM₁₀, PM_{2.5} och NO₂ från vägvagnsnitt som erhållits i SIMAIR-väg är bifogade i tabellform i appendix B, och haltkartorna från SIMAIR-korsning är bifogade i appendix C. Observera att korrektionsfaktor inte applicerats på haltkartorna så att nivåerna skiljer något från resultaten från SIMAIR väg.

Resultaten för partiklar PM₁₀ visar att halterna med god marginal understiger den nedre utvärderingströskeln. Det vägvagnsnitt som har högst partikelhalter är Nygatan, med en årsmedelhalt av PM₁₀ på 9,3 µg/m³, vilket kan jämföras med den nedre utvärderingströskeln som är 20 µg/m³. Vägens lokala bidrag i detta fall med 5,9 µg/m³ uttryckt som årsmedelhalt, och resten kommer från regionala och urbana källor. 90-percentilen av dygnsmedelvärdet är 19,6 µg/m³. Detta betyder att 90% av årets dagar har dygnsmedelvärden som är 19,6 µg/m³ eller lägre, där den nedre utvärderingströskeln anger 25 µg/m³.

Halterna av partiklar PM_{2.5} är låga. De högsta halterna hittas på Nygatan, med en årsmedelhalt på 2,9 µg/m³, att jämföra med nedre utvärderingströskeln som är 12 µg/m³.

Resultaten för NO₂ ser bra ut. Nygatan har högst föroreningshalter, med ett årsmedelvärde på 8,2 µg/m³, att jämföra med den nedre utvärderingströskeln som är 26 µg/m³. Den lokala vägen bidrar här med 8,2 µg/m³ i årsmedelvärde. 98-percentilen av dygnsmedelvärdet är 26,6 µg/m³ att jämföra med nedre utvärderingströskelns 36 µg/m³. 90-percentilen av timmedelvärdet är 36,9 µg/m³ att jämföra med nedre utvärderingströskelns 54 µg/m³.

Då halterna i samtliga fall understiger den nedre utvärderingströskeln finns det enligt SFS 2010:477 inga krav på ytterligare kontroller.

6 Diskussion

6.1 Luftkvaliteten i Norrbottens län

Denna studie fokuserar på vägtrafikens påverkan på luftmiljön. Andra källor såsom eldning för uppvärmning, näringsverksamhet och trafik med terrängfordon ingår i den urbana och regionala bakgrunden men eftersom vi inte här har tagit med någon specifik lokal information är de bidragen generaliserade till orter av liknande storlek och klimatzonen för Övre Norrland. Det kan därför finnas andra lokala bidrag som är signifikanta och om det finns områden med omfattande lokal vedeldning kan det vara bra att göra en studie med fokus på det.

Sammanfattningsvis finner vi att luftkvaliteten i alla Norrbottens kommuner utanför Fyrkantenområdet (Luleå, Piteå, Boden och Älvsbyn) och Malmfälten är mycket god med en viss reservation för att denna studie fokuserat på vägtrafik. I Malmfältskommunerna Kiruna och Gällivare finns behov av att följa upp denna studie eftersom tröskelvärden överskrids. Fyrkantenområdet är det område där de största luftkvalitetsproblemen finns, med halter upp emot och över de värden som föreskrivs i miljökvalitetsnormen för både grova

partiklar (PM10) och kvävedioxid. För fina partiklar (PM2.5) är det ingen kommun i länet som överstiger ens den nedre utvärderingströskeln.

Nedan följer en kortfattad sammanfattning av den simulerade luftkvaliteten i varje kommun:

Arjeplog: Mycket god luftkvalitet utan överskridanden av tröskelvärden. Inga åtgärder nödvändiga.

Arvidsjaur: Mycket god luftkvalitet utan överskridanden av tröskelvärden. Inga åtgärder nödvändiga.

Boden: Överskridande av Miljökvalitetsnormen för NO₂ på Kyrkgatan, och nedre utvärderingströskeln för PM10 på Kyrkgatan och Kungsgatan.

Gällivare: Överskrider nedre utvärderingströskeln för NO₂ på Parkgatan.

Haparanda: Mycket god luftkvalitet utan överskridanden av tröskelvärden. Inga åtgärder nödvändiga.

Jokkmokk: Mycket god luftkvalitet utan överskridanden av tröskelvärden. Inga åtgärder nödvändiga.

Kalix: Mycket god luftkvalitet utan överskridanden av tröskelvärden. Inga åtgärder nödvändiga.

Kiruna: Överskridande av övre utvärderingströskeln för PM10 på Adolf Hedinsvägen och för NO₂ på Hjalmar Lundbohmsvägen. Uppföljning med mätningar nödvändig.

Luleå: Överskridande av miljökvalitetsnormen för PM10 och NO₂ på flertalet vägar. Har redan ett aktivt åtgärdsprogram.

Pajala: Mycket god luftkvalitet utan överskridanden av tröskelvärden. Inga åtgärder nödvändiga.

Piteå: Överskridande av nedre utvärderingströskeln för PM10 och NO₂ på samtliga undersökta gatuavsnitt. Överskridande av övre utvärderingströskeln för PM10 och NO₂ på Kyrkbrogatan. Uppföljning nödvändig.

Älvsbyn: Överskridande av nedre utvärderingströskeln för NO₂ på Storgatan och Korsträskvägen. Uppföljning nödvändig.

Överkalix: Mycket god luftkvalitet utan överskridanden av tröskelvärden. Inga åtgärder nödvändiga.

Övertorneå: Mycket god luftkvalitet utan överskridanden av tröskelvärden. Inga åtgärder nödvändiga.

6.2 Åtgärder

Samtliga kommuner är skyldiga att rapportera in luftkvalitetsdata till Naturvårdsverkets datavärd varje år enligt Naturvårdsverkets föreskrifter om kontroll av luftkvalitet (NFS 2013:11). Det är IVL Svenska Miljöinstitutet som är datavärd för luftmiljö⁹. Beräkningar ska inrapporteras före 30 juni och tillvägagångssättet finns beskrivet i Guide för rapportering av modelldata¹⁰.

För de kommuner som inte överstiger några tröskelvärden räcker det för kommande några år att göra en objektiv skattning av om förutsättningarna ändrats betydligt på orten enligt vad som beskrevs i avsnitt 4. Vidare läsning om vad som gäller för objektiv skattning finns i Luftguiden [Sabelström et al., 2014, avsnitt 7.2].

För kommuner som överstiger ett tröskelvärde behövs förutom att rapportera in denna studie till datavärden även en fortsatt uppföljning enligt vad som anges i avsnitt 4. Vidare läsning i Luftguiden [Sabelström et al., 2014, kapitlen 5–7 speciellt avsnitt 5.2].

⁹<http://www.ivl.se/datavard-luft>

¹⁰http://www.smhi.se/polopoly_fs/1.75725!/Menu/general/extGroup/attachmentColHold/mainCol1/file/Guide_rapportering.pdf

Då en kontroll visar att en föroreningsnivå kan antas komma att överstiga det värde som anges i miljökvalitetsnormen ska kommunen underrätta Naturvårdsverket och Länsstyrelsen. Naturvårdsverket fastställer sedan om det behövs en åtgärdsplan. Vidare läsning i Luftguiden [Sabelström et al., 2014, avnitt 9.2 och kapitel 4].

För de kommuner som har krav på mätningar finns klara fördelar i samverkan. Hur det går till beskrivs i Luftguiden [Sabelström et al., 2014, kap. 6]. I mycket grova drag betyder det att samverkansområdet har samma krav på antal mätningar som en kommun med motsvarande befolkning har. Det aktuella befolkningsintervallet för de kommuner i Norrbotten som berörs är 10 000 – 250 000 invånare och även alla tänkbara samverkansområden torde komma inom samma intervall. Det betyder grovt att man kan dela på kostnaderna för övervakning inom samverkansområdet utan att få några mer omfattande krav. Se vidare i Luftguiden [Sabelström et al., 2014, avsnitt 7.3.2].

Referenser

- Per Andersson. Luftmätningar i Luleå 2011. Technical report, Miljökontoret Luleå kommun, 2012. URL <http://www.lulea.se/download/18.66f88ccd14a325f30662aa/1418206810376/Luftm%C3%A4tningar%2Bi%2BLule%C3%A5%2Brapport%2B2011.pdf>.
- S. Andersson et al. Dokumentation av SIMAIR-väg, -ved och -korsning. <http://www.luftkvalitet.se>, 2015.
- Stefan Andersson and Gunnar Omstedt. Validering av SIMAIR mot mätningar av PM10, NO₂ och bensen — utvärdering för svenska tätorter och trafikmiljöer avseende år 2004 och 2005. *Meteorologi*, 137, 2009. URL http://www.smhi.se/polopoly_fs/1.7368!/meteorologi_137%5B1%5D.pdf.
- Stefan Andersson and Gunnar Omstedt. Utvärdering av SIMAIR mot mätningar av PM10 och NO₂ i Göteborg, Stockholm och Umeå för åren 2006-2009 — Undersökning av en ny emissionsmodell för vägtrafikens slitagepartiklar. *Meteorologi*, 152, 2013. URL http://www.smhi.se/polopoly_fs/1.30267!/meteorologi_152.pdf.
- Sofi Holmin Fridell, Jörgen Jones, Cecilia Bennet, Helena Södergren, Sven Kindell, Stefan Andersson, Martin Torstensson, and Mattias Jakobsson. Luftkvaliteten i Sverige år 2030. *Meteorologi*, (155), 2013. URL http://www.smhi.se/polopoly_fs/1.34572!/Meteorologi_155.pdf.
- L. Gidhagen et al. SIMAIR - evaluation tool for meeting the EU directive on air pollution limits. *Atmospheric Environment*, 43:1029–1036, 2009. doi:10.1016/j.atmosenv.2008.01.056.
- M Ketzel, SS Jensen, J Brandt, T Ellermann, HR Olesen, R Berkowicz, and O Hertel. Evaluation of the street pollution model OSPM for measurements at 12 streets stations using a newly developed and freely available evaluation tool. *Journal of Civil & Environmental Engineering*, S1(4), 2012. doi: 10.4172/2165-784X.S1-004.

- Naturvårdsverket. *Miljömålen — Årlig uppföljning av Sveriges miljö kvalitetsmål och etappmål 2014*. Number 6608. Naturvårdsverket, 2014. ISBN 978-91-620-6608-6. URL <https://www.naturvardsverket.se/Documents/publikationer6400/978-91-620-6608-6.pdf>.
- G. Omstedt et al. Kartläggning av partiklar i Sverige. *Meteorologi*, 144, 2012a. URL http://www.smhi.se/polopoly_fs/1.13480!/meteorologi_144.pdf.
- G. Omstedt et al. Luftkvaliteten i Sverige år 2020. *Meteorologi*, 150, 2012b. URL http://www.smhi.se/polopoly_fs/1.22572!/meteorologi_150.pdf.
- Helena Sabelström, Matthew Ross-Jones, Per Andersson, Titus Kyrklund, Helen Lindgren, and Cecilia Ångström, editors. *Luftguiden — Handbok om miljö kvalitetsnormer för utomhusluft*, volume Handbok 2014:1. Naturvårdsverket, 1 edition, June 2014. ISBN 978-91-620-0178-0. URL <http://www.aces.su.se/reflab/dokument/Luftguiden.pdf>.
- Nanna Wikholm and Titus Kyrklund. Frisk luft — underlagsrapport till fördjupad utvärdering av miljömålsarbetet. Technical Report 5765, Naturvårdsverket, 2007. URL <http://www.naturvardsverket.se/Documents/publikationer/620-5765-7.pdf>.

Appendix

A Indata till SIMAIR

Gatunamn	Gatuavsnitt	ÅDT [fordon/dygn]	Andel tung trafik [%]	Skyltad hastighet [km/h]	Sandas eller saltas?
Nygatan	Centrumvägen	5858	3,2	50	Sandas
Morjärvsvägen	Norra Parkgatan - Köpmannagatan	5109	3,0	50	Sandas
Köpmannagatan	Morjärvsvägen - Postgatan	1644	2,6	50	Sandas
Furuhedsvägen	Furumostigen - Stenvägen	1182	?	50	Sandas
Länergatan	Soldatvägen - Idrottsvägen	431	?	50	Sandas
Nystadens förskola	Hedgårdsvägen - Länergatan	598	?	50	Sandas
Väg E4	Köpmannagatan - Nygatan	7324	7,5	50	Sandas
Centrumvägen	Nygatan - Rammelbergsvägen	6401	4,3	50	Sandas

Tabell 5: Detaljerad indata för de utvalda vägsektionerna i Kalix kommun.

	Antal körfält	Väg- bredd [m]	Gaturums- bredd [m]	Mittsträngs- bredd [m]	Hushöjd 1 (nord/ost) [m]	Hushöjd 2 (syd/väst) [m]	Mätår
Nygatan	2	15,5	36,5	1,7	15	12	2008
Morjärvsvägen	2	7	26	-		14	2008
Köpmannagatan	2	11	26	-	7	15	2008
Furuhedsvägen	2	7	26	-	7		2008
Länergatan	2	7	25	-	3	13	2008
Nystadens förskola	2	6,5	30	-	3	3	2008
Väg E4	2	12	60	2,3	6		2006
Centrumvägen	2	10	41	-	10		2008

Tabell 6: Detaljerad indata för de utvalda vägsektionerna i Kalix kommun (forts.).

B Tabeller från SIMAIR-väg

	Årsmedelvärde		90-percentil, dygn	
	[$\mu\text{g}/\text{m}^3$]		[$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	
	Sida 1	Sida 2	Sida 1	Sida 2
Nygatan	9,3	9,0	19,6	18,9
Morjärvsvägen	6,9	8,9	15,0	18,8
Köpmannagatan	5,0	5,7	9,9	11,2
Furuhedsvägen	4,3	4,0	8,4	8,2
Länergatan	3,7	3,9	7,9	8,0
Nystadens förskola	3,7	3,7	7,7	7,7
Väg E4	5,1	4,8	10,0	9,5
Centrumvägen	7,0	6,0	14,8	12,3

Tabell 7: Simulerade halter av PM10. Eventuella överstiganden av gränsvärden är färgkodade enligt miljö-kvalitetsmålen i tabell 4.

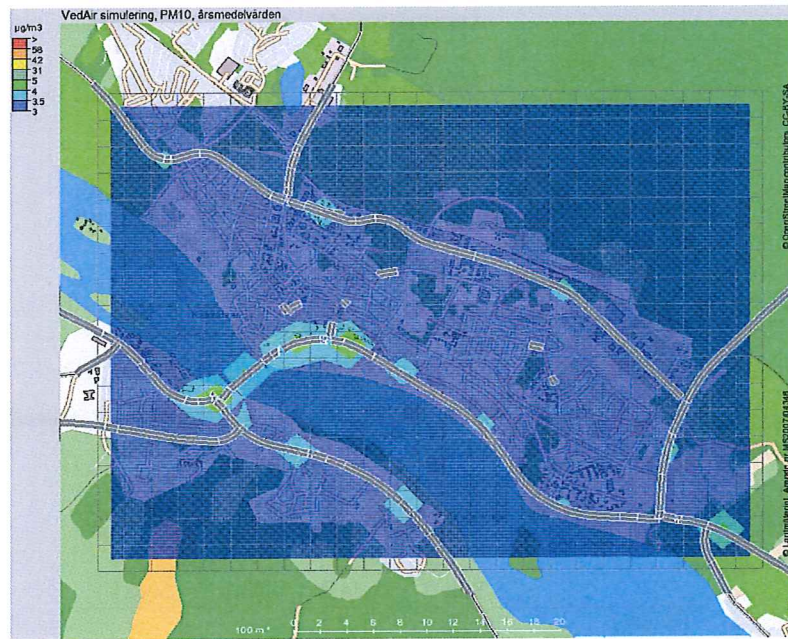
	Årsmedelvärde		90-percentil, dygn	
	[$\mu\text{g}/\text{m}^3$]		[$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	
	Sida 1	Sida 2	Sida 1	Sida 2
Nygatan	2,9	2,9	-	-
Morjärvsvägen	2,7	2,8	-	-
Köpmannagatan	2,5	2,6	-	-
Furuhedsvägen	2,5	2,5	-	-
Länergatan	2,4	2,4	-	-
Nystadens förskola	2,4	2,4	-	-
Väg E4	2,6	2,6	-	-
Centrumvägen	2,7	2,6	-	-

Tabell 8: Uppskattade halter av PM2.5. Eventuella överstiganden av gränsvärden är färgkodade enligt miljö-kvalitetsmålen i tabell 4.

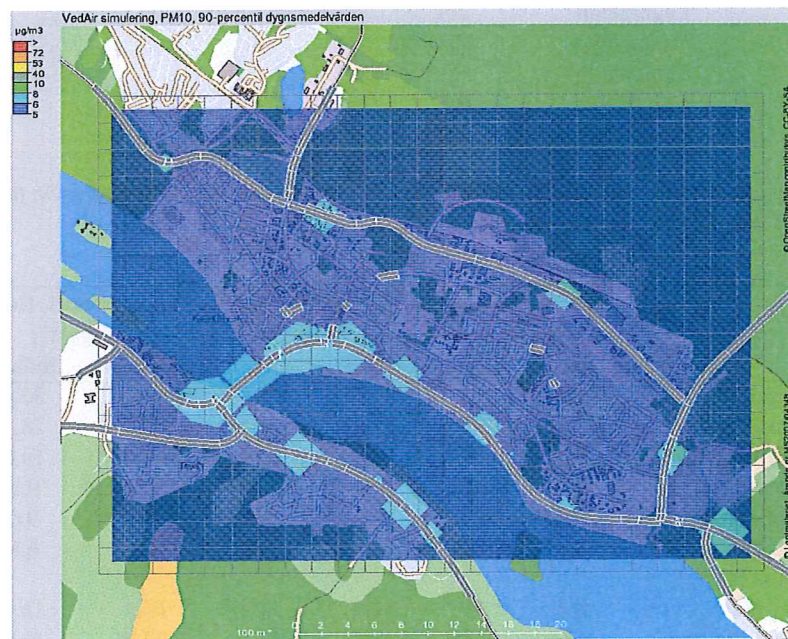
	Årsmedelvärde		98-percentil, dygn		98-percentil, timme	
	[$\mu\text{g}/\text{m}^3$]		[$\mu\text{g}/\text{m}^3$]		[$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	
	Sida 1	Sida 2	Sida 1	Sida 2	Sida 1	Sida 2
Nygatan	8,2	8,1	26,6	25,9	36,9	36,4
Morjärvsvägen	5,1	6,2	18,9	20,4	27,6	28,1
Köpmannagatan	3,3	3,8	12,9	13,8	19,1	19,6
Furuhedsvägen	1,9	1,6	7,0	6,7	9,8	9,8
Länergatan	1,5	1,7	6,3	6,6	8,7	9,0
Nystadens förskola	1,2	1,2	5,0	5,0	6,9	6,6
Väg E4	3,4	2,9	11,6	11,1	16,5	16,5
Centrumvägen	4,6	3,9	15,7	14,5	22,0	22,0

Tabell 9: Simulerade halter av NO₂. Värdena är färgkodade enligt miljö-kvalitetsmålen i tabell 4.

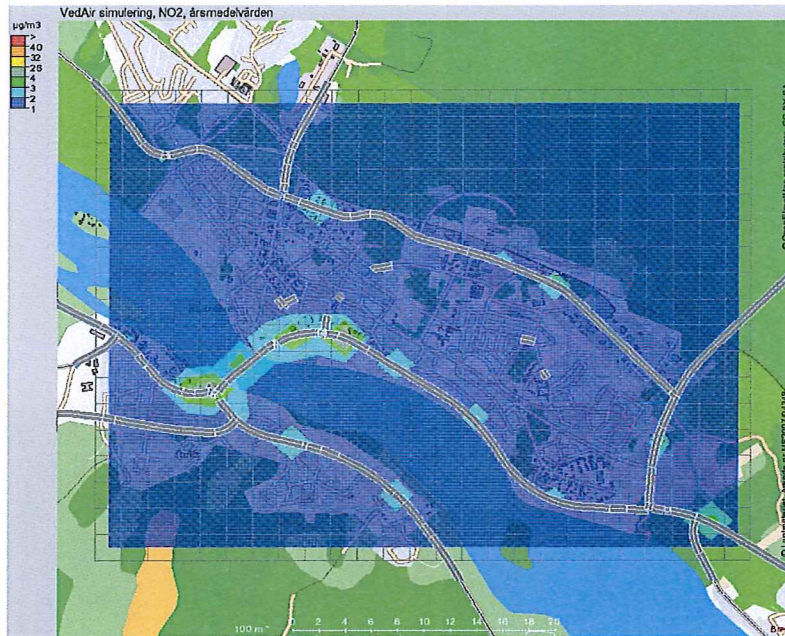
C Halkartor från SIMAIR-korsning



Figur 1: Årsmedelhalt av PM10 för Kalix tätort.



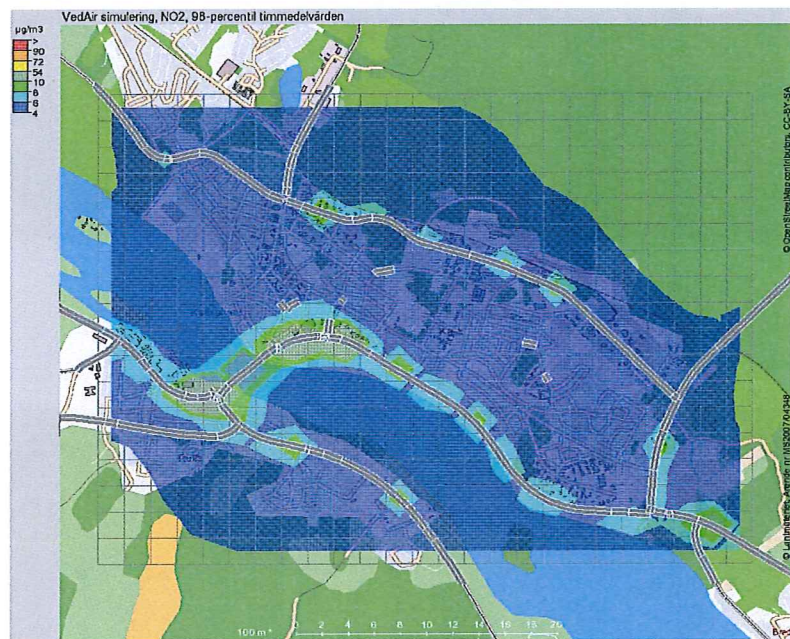
Figur 2: 90-percentil av dygnsmedelhalt av PM10 för Kalix tätort.



Figur 3: Årsmedelhalt av NO₂ för Kalix tätort.



Figur 4: 98-percentil av dygnsmedelhalt av NO₂ för Kalix tätort.



Figur 5: 98-percentil av timmedelhalt av NO₂ för Kalix tätort.