

Rapport 2005:1



E4/E20 vid Fittja Foto: Sten Modén

Luftföroreningar i Botkyrka kommun

Mätdata 2004

Miljöförvaltningen
Utredningsenheten – Miljöövervakning

Tumba september 2005

Innehållsförteckning

	Sammanfattning	4
1.	Inledning	5
1.1	Uppmätta föroreningar, deras ursprung och effekter	6
1.2	Gränsvärden och miljömål för luftkvalitet	6
2.	Metodik	7
3.	Resultat	8
3.1	Väder	8
3.2	Luftföroreningar	9
3.2.1	Kvävedioxid	9
3.2.2	Svaveldioxid	11
3.2.3	Ozon	11
3.2.4	Bensen, toluen och formaldehyd	13
4	Referenser	14
	Kartbilaga 1	
	Kartbilaga 2	

Sammanfattning

Under år 2004 genomfördes mätning av luftföroreningar i Alby. Mätsträckan gick tvärs över Albyvägen, från Lagman Lekares väg till Domarebacken. De föroreningar som mättes var kvävedioxid, svaveldioxid, ozon, bensen, toluen samt formaldehyd. Mätningen skedde med kontinuerligt registrerande utrustning och resultaten lagrades som timmedelvärden. Mätningar har också genomförts med passiva provtagare under månaderna februari, kvävedioxid, och juni, ozon, i Fittja, Tullinge, Tumba och Grödinge.

Under 2004 skedde två längre uppehåll av DOAS-mätningarna i Alby. Förutom den årliga servicen av mätutrustningen under hösten, utfördes under våren asfaltarbete på platsen för utrustningen. Den tidsmässiga täckningsgraden var därför endast 76 %, vilket är för lågt för att erhålla en fullständig bild av luftföroreningssituation 2004. Speciellt mätningarna av marknära ozon påverkas av uppehållet under våren, eftersom det vid denna tid på året ofta uppmäts höga halter.

Mellan år 1999 och 2003 ökade halterna av kvävedioxid i Alby. Under 2003 överskreds miljö kvalitetsnormen för timmedelvärdet, 90 ug/m^3 , 185 ggr mot ”tillåtna” 175 ggr/år. Under 2004 uppmättes lägre halter, och samtliga miljö kvalitetsnormer klarades. Årsmedelvärdet av kvävedioxid i Alby motsvarade knappt hälften av miljö kvalitetsnormen. Högst timmedelvärdet uppmättes till 176 ug/m^3 . På övriga mätplatser i kommunen, utom i Fittja, var medelhalten i februari betydligt lägre än i Alby. Det finns därför anledning att tro att miljö kvalitetsnormerna för kvävedioxid som gäller för hela året även klaras på dessa platser. *Miljö kvalitetsmålet* för högsta timmedelvärde, 100 ug/m^3 , överskreds 69 gånger i Alby.

Sammanställningen visar att den idag gällande miljö kvalitetsnormen för svaveldioxid klaras med bred marginal.

EU:s tröskelvärde för marknära ozon klarades i Alby, liksom målvärdet för högsta tillåtna 8-timmarsmedelvärde under ett dygn.. Höga halter av ozon uppmättes i juni på samtliga mätplatser.

Den sammanfattande slutsatsen är att luften i Alby är bättre nu än i början av 90-talet. Kvävedioxidhalten var lägre 2004 än under 2003. Orsaken är sannolikt klimatologisk, genom skillnader i väder mellan åren, samt längre mätuppehåll under 2004. Ozonhalterna är sannolikt periodvis förhöjda i hela kommunen.

1. INLEDNING

Mätningar av luftföroreningar ingår som en del av Botkyrka miljöförvaltnings övervakning av miljön. Föreliggande rapport avser kontinuerliga mätningar i Alby mellan 2004-01-01 och 2004-12-31, samt mätningar av kvävedioxid och ozon under månaderna februari resp. juni i Fittja, Tullinge, Tumba och Grödinge med passiva provtagare. Vid sidan av luftföroreningsmätningarna sker också mätningar av meteorologiska förhållanden på Hamra gårde, i Tumba.

Mätplatsen i Alby har en strategisk placering i det avseendet att den är en av de mest luftföroreningspåverkade platserna i kommunen där människor bor och vistas. Platsen är utsatt för luftföroreningar från vägtrafik från E4/E20, Hågelbyleden och dess anslutning till motorvägen samt det expansiva industri och handelsområdet i Eriksberg. Hågelbyleden är dessutom den mest betydelsefulla länken för trafik som skall till eller från Botkyrka kommun, och all exploatering i kommunen söder om Alby påverkar trafikflödet på Hågelbyleden. Även topografien har en ogynnsam effekt på luftföroreningshalterna. Mätplatsen utgör en lågpunkt med Eriksbergsåsen och Albyberget i norr, flervåningshus i öster och en höjdrygg i söder. Under 2004 finns tyvärr två större uppehåll i mätningarna pga av asfaltarbeten på mätplatsen i Alby samt service av mätutrustningen under hösten. Täckningsgraden under året var därför endast 76 %.

Luftföroreningar ger upphov till problem inom en rad olika områden, t. ex. skador på människor och andra levande organismer, skador på konstruktioner och på byggnader. Effekter av skadorna kostar dessutom samhället stora summor varje år i form av minskad avkastning av gröda, korrosion på byggnader och fordon, kalkning av sjöar med mera.

De högsta halterna av luftföroreningar uppträder normalt sett under vintern, med undantag för ozon. Detta beror dels på att utsläppen är större under vintern, men framför allt på väderförhållanden. Under vintern uppstår ofta perioder med stabil luftskiktning, så kallad inversion, vilket innebär att luftföroreningarna blir kvar på den nivå där de släppts ut. Inversioner uppstår även under sommarnätter, men dessa inversioner löses normalt sett upp under dagen. Halterna av ozon är oftast som högst under soliga och varma vår- och försommar dagar. Ozon som är en s.k. fotokemisk oxidant bildas av kvävedioxid och luftens syre vid närvaro av kolväten och under starkt solljus.

Vid sidan av de föroreningar som bildas lokalt förekommer också så kallade episoder; luftmassor med höga föroreningshalter som transporteras till vårt område.

Under punkten 4 Referenser finns en sammanställning av tidigare luftföroreningsrapporter från miljöförvaltningen.

1.1 Uppmätta föroreningar, deras ursprung och effekter.

Svaveldioxid bildas vid förbränning av svavelhaltigt bränsle. Svaveldioxid bidrar starkt till försurning av naturen och irriterar luftvägarnas slemhinnor, vilket kan medföra andnings-svårigheter för astmatiker. Tidigare har svaveldioxid varit ett av de stora problemen, men med minskad oljeeldning, minskad svavelhalt i oljan och minskade utsläpp i övriga Europa har problemet minskat.

Formaldehyd bildas i atmosfärskemiska reaktioner, men också vid förbränning där bilavgaser är den största källan. Formaldehyd är irriterande för luftvägar och ögon redan i låga halter.

Kväveoxider (NO_x) bildas vid all förbränning genom att luftens kvävgas och syrgas reagerar med varandra vid hög temperatur. Det mesta utsläppet sker som kväveoxid (NO) men denna oxideras snabbt till kvävedioxid (NO_2) i luften. Kväveoxiderna är också viktiga beståndsdelar i de atmosfärskemiska reaktionerna, vid t ex bildandet av marknära ozon.

Kväveoxiderna bidrar till försurning och övergödning av mark och vatten. Kvävedioxid kan påverka slemhinnor och lungvävnad, framförallt hos känsliga personer som astmatiker. Studier finns också som tyder på att höga halter kvävedioxid ger kraftigare reaktioner för allergiker och att de dessutom ökar risken för luftvägssjukdomar.

Kvävedioxid är en indikator för ett flertal avgasrelaterade föroreningar. Bland dessa kan nämnas kolmonoxid, aromatiska kolväten och stoft. Allmänt sett betyder detta att om halten kvävedioxid är hög så är sannolikt halten av dessa andra föroreningar också hög.

Marknära ozon bildas genom kemiska reaktioner mellan kväveoxider och flyktiga organiska ämnen (VOC). Halterna är vanligtvis högre under vår och sommar samt på eftermiddagar, eftersom reaktionen påskyndas vid inverkan av solljus och höga temperaturer. Ozonhalterna kan uppvisa stor variation beroende på väderförhållanden, årstid, tid på dygnet och förändringar i mängden långväga transporterat ozon. Kväveoxid förbrukar ozon vilket gör att man ofta har låga halter ozon nära föroreningskällan.

Ozon påverkar vår hälsa genom att bl a irriterar ögon och slemhinnor samt miljön genom att den skadar växtligheten genom att bladens åldrande påskyndas. Problemet orsakar stora ekonomiska förluster för såväl jord- som skogsbruket.

1.2 Gränsvärden och miljömål för luftkvalitet

EU-gränsvärden (1999/30/EG och 2000/69/EG). Inom EU gäller gränsvärden för kväveoxid, kvävedioxid, svaveldioxid, bly, PM 10, kolmonoxid och bensen. För ozon, bens(a)pyren, arsenik, kadmium och nickel finns målvärden. Tröskelvärden för information och i vissa fall larm till allmänheten finns för ozon, svaveldioxid och kvävedioxid. Mål- och gränsvärdena avser att skydda människors hälsa samt vegetation och ekosystem.

Miljö kvalitetsnormer är bindande nationella föreskrifter (SFS 2001:527), vilka har utarbetats i anslutning till miljöbalken. Normen gäller utomhusluft med undantag av arbetsplatser samt väg- och tunnelbanetunnlar. Normvärdena ska spegla den lägsta godtagbara miljö kvaliteten som människa och miljö tål enligt befintligt vetenskapligt underlag. Ingen hänsyn är tagen till ekonomiska eller tekniska förhållanden. En miljö kvalitetsnorm ska klaras snarast möjligt, dock senast vid en för varje ämne angiven tidpunkt. För närvarande finns miljö kvalitetsnormer för kväveoxider, kvävedioxid, svaveldioxid, partiklar (PM10), bly,

kolmonoxid, bensen och ozon. Ozon regleras i det tredje dotterdirektivet (2002/03/EG) och innehåller målvärden, dvs inte gränsvärden.

Kommuner ska se till att miljö kvalitetsnormer uppfylls bl. a när de planlägger och utövar tillsyn. Tillstånd får inte beviljas för verksamheter som försvårar att normvärdena klaras.

Miljö kvalitetsmål är antagna av riksdagen 1999 och omfattar femton områden (ett sextonde på gång). Ett av dessa är ”Frisk luft”, där det övergripande målet är att luften ska vara så ren att människors hälsa samt djur, växter och kulturvärden inte skadas. I november 2001 antog riksdagen delmål, vilka anger inriktning och tidsperspektiv. För närvarande finns delmål för halterna av svaveldioxid, kvävedioxid och marknära ozon samt för utsläppen av flyktiga organiska ämnen. Till skillnad mot miljö kvalitetsnormer är delmålen enbart vägledande för miljöarbetet.

2. METODIK

Utrustningen för mätning av luftföroreningar bestod av en DOAS-utrustning (Differential Optical Absorption Spectroscopy) av märket OPSIS. Mätsträckan var belägen tvärs över Albyvägen från Domarebacken till Lagman Lekares väg på 2,5 till 4 meters höjd över marken, se kartbilaga 1. Mätutrustningen för insamling av meteorologiska data är monterad på en 24 m hög mast belägen invid Åvägen på Hamra gårds marker i Tumba. Via modem insamlas och bearbetas data kontinuerligt från masten och DOAS-utrustningen i ett datasystem (SMHI:s AIRVIRO).

Passiv provtagningen av kvävedioxid i februari och ozon i juni utfördes med IVL:s diffusionsprovtagare, se kartbilaga 2.

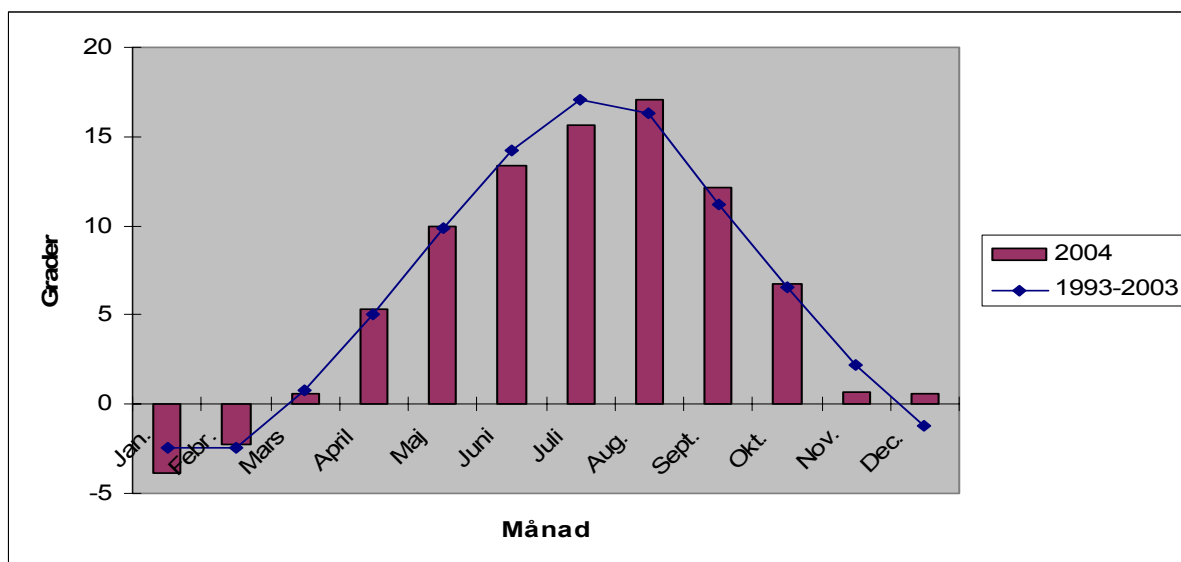
Sammanställningen är gjord av Dan Arvidsson, miljöövervakningsgruppen, Botkyrka miljöförvaltning. Service av DOAS-utrustning utfördes av Magnus Gelinder, OPSIS AB.

3. RESULTAT

Uppgifterna avser perioden 2004-01-01 till 2004-12-31, med avbrott för asfaltarbeten på det P-däck där mottagaren är placerad 2004-03-26 till 2004-05-18 samt för service 2004-10-07 till 2004-11-09. Jämförande väderuppgifter avser perioden 1993-01-01 till 2004-12-31.

3.1 Väder

Året 2004 startade kyligare än normalt och den 22:e januari var den kallaste dagen under året med $-20,9$ grader. I februari förekom dock flera längre perioder med plusgrader. Sommaren inleddes med svalt och ostadigt väder från mitten av maj till juli. I augusti skedde en återhämtning, temperaturen steg påtagligt och den 11:e augusti uppmättes årets högsta temperatur, $28,5$ grader. Början av hösten var mild, men i oktober kom några köldknäppar. I slutet av november kom en hel del snö med flera minusgrader. December var mild. Varmaste månaden var augusti och kallaste januari.



Vindar från sydväst dominerade under 2004. Perioder med stabil skiktning inträffade under den kyliga inledningen av året, men var betydligt färre än året innan.

3.2 Luftföroreningar

De luftföroreningar som mättes i Alby var kvävedioxid, NO₂, svaveldioxid, SO₂, ozon, O₃, bensen, toluen samt formaldehyd. Som jämförelse presenteras också de värden som uppmätts i Stockholm (Södermalm) och Norr Malma under 2004. Norr Malma ligger i Roslagen och representerar landsbygdsluft.

3.2.1 Kvävedioxid, NO₂

Mätresultat

Kvävedioxid år 2004	Alby* (µg/m ³), något över gatunivå	Jämförande värden från Stockholm och Uppsala läns luftvårdsförbund	
		Södermalm i taknivå (µg/m ³)	Norr Malma bakgrund (µg/m ³)
Periodmedelvärde	19	17	3
Högsta dygnsmedelvärde	64 (5 jan)	41 (22 jan)	18 (15 dec)
98-percentil dygnsmedelvärde	52	33	10
Högsta timmedelvärde	176 (10 feb.)	86 (16 april)	45 (21 dec)
98-percentil timmedelvärde	80	49	13

¹⁾Mätsträckan i Alby ligger c:a 2,5-4 m över marken

Jämförelse med miljö kvalitetsnormen för skydd av hälsa.

Miljö kvalitets- norm kvävedioxid (µg/m ³)	Medelvärdestid	Anmärkning	Alby ¹⁾ (µg/m ³)
40	1 år	Aritmetiskt medelvärde som inte får överskridas	19

Miljö kvalitets- norm kväve- dioxid(µg/m ³)	Medel- värdestid	Anmärkning	Antal överskridande av miljö kvalitetsnorm i Alby 2004:
200	1 timme	Värdet får inte överskridas mer än 18 timmar per år	0
90	1 timme	Värdet får inte överskridas mer än 175 timmar per år	91
60	1 dygn	Värdet får inte överskridas mer än 7 dygn per år	1

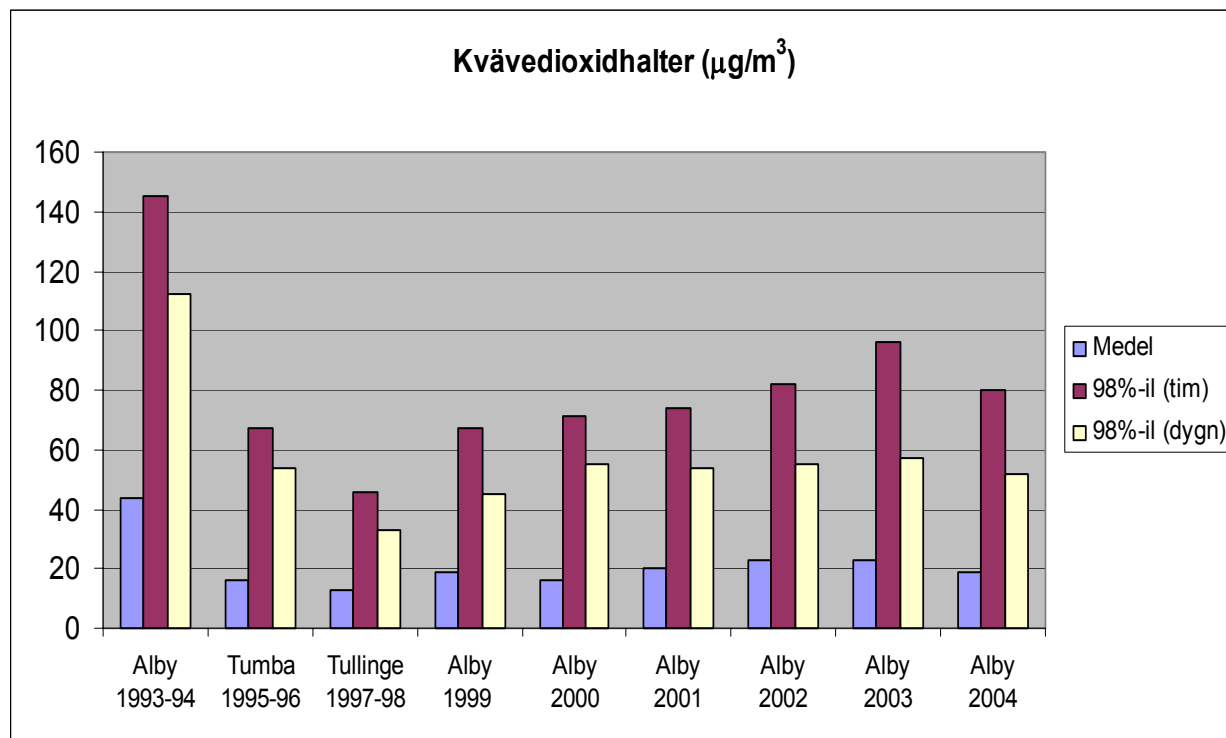
Jämförelse med miljö kvalitetsmålet för kvävedioxid

Miljö kvalitetsmålet för kvävedioxid är angivet som ett delmål till år 2010. Värdena som ska uppnås är 20 µg/m³ som årsmedelvärde och 100 µg/m³ som högsta timmedelvärde. Årsmedelvärdet klarades i Alby, men målet för högsta timmedelvärde överskreds 69 gånger under år 2004.

Kvävedioxidmätning med diffusionsprovtagning 2004-02-02– 2004-03-02

Periodmedelvärde	Fittja (Krögarvägen)	Tullinge (Askvägen)	Tumba (Munkhättev.)	Grödinge (Tyskbotten)	Alby (DOAS- mätning)
$\mu\text{g}/\text{m}^3$	27	9	15	6	34

Jämförelse med tidigare mätningar av kvävedioxid i Botkyrka



Kommentar:

Halterna av kvävedioxid sjönk betydligt i Alby mellan 1993-94 och 1999. Fram till och med 2003 steg dock halterna, då miljö kvalitetsnormen för 98%-ilen för timmedelvärde, $90 \mu\text{g}/\text{m}^3$, överskreds. Under 2004 var halterna lägre, och miljö kvalitetsnormerna klarades, men miljö kvalitetsmålet som högsta timmedelvärde, $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$, överskreds 69 ggr i Alby 2004. Förklaringen till haltminskning i Alby under 2004 beror sannolikt på två faktorer. Vädret bjöd inte på så många kalla, lugna dagar med stabil skiktning under vintermånaderna. (Under 2003 spelade sannolikt väderförhållandena en relativt stor roll. Under den kalla inledningen av året januari-februari 2003, överskreds 90%-ilvärdet för timma 116 ggr, stabil luftskiktning rådde vid ett flertal av dessa tillfällen.) Mätningarna visar att när vädret är lugnt och temperaturen låg uppmäts höga halter av kvävedioxid, ofta i samband med rusningstrafik. Den andra faktorn är att mätningar saknas för c:a 3 månader av året, då mätutrustningen fick plockas ner pga asfaltläggning på mätplatsen samt för service under hösten.

Mätningarna med diffusionsprovtagare speglar väl den trafikbelastningssituation som råder vid respektive mät punkt.

3.2.2 Svaveldioxid, SO_2

Jämförelse med miljö kvalitetsnormen, skydd av hälsa.

Miljö kvalitetsnorm svavel-dioxid($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Medel-värdestid	Anmärkning	Antal överskridande av miljö kvalitetsnorm i Alby 2004:
200	1 timme	Värdet får inte överskridas mer än 175 timmar per år	0
100	1 dygn	Värdet får inte överskridas mer än 7 dygn per år	0

Jämförelse med miljö kvalitetsnormen, skydd av ekosystem

Miljö kvalitetsnorm svavel-dioxid($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Medel-värdestid	Anmärkning	Alby ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
20	1 år	Aritmetiskt medelvärde som inte får överskridas	2,0

Jämförelse med miljö kvalitetsmålet för svaveldioxid

Miljö kvalitetsmålet för svaveldioxid är angivet som ett delmål till år 2005. Värdet som ska uppnås är $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ som årsmedelvärde. Målet gäller skydd av kulturvärden och material. Miljö kvalitetsmålet klaras i Alby.

Kommentar: Miljö kvalitetsnormerna och miljö kvalitetsmålet klaras. Årsmedelvärdet var nära värdet från 2003. Till följd av bl.a. minskat svavelinnehåll i eldningsolja är halterna av svaveldioxid numera mycket låga i luften.

3.2.3 Ozon, O_3

Mätning av marknära ozon med DOAS-provtagare i Alby

O_3 , $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Alby 2004	Södermalm	Norr Malma
Periodmedelvärde	57	52	61
Högsta timmedelvärde	119 (13 mars)	136 (17 april)	150 (17 april)
Högsta 8-timmarsmedelvärde*	98 (6 juni)	127 (17 april)	142 (17 april)
Högsta dygnsmedelvärde	84 (10 mars)	110 (17 april)	116 (8maj)

* glidande 8h-medelvärde

Jämförelse med miljö kvalitetsmålet för ozon

Miljö kvalitetsmålet för marknära ozon är angivet som ett delmål till år 2010. Delmålet innebär att halten inte ska överskrida $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ som 8-timmars medelvärde. Miljö kvalitetsmålet klarades i Alby 2003.

Ozonmätning med diffusionsprovtagning 2004-05-27 – 2004-06-28

Periodmedelvärde	Fittja (Krögarvägen)	Tullinge (Askvägen)	Tumba (Munkhättev.)	Grödinge (Tyskbotten)	Alby (DOAS- mätning)
$\text{O}_3, \mu\text{g}/\text{m}^3$	58	62	61	54	67

Jämförelse med EG-direktiv 2002/3/EG

			Antal överskridande av tröskelvärde år 2004
Tröskelvärde $\text{O}_3 (\mu\text{g}/\text{m}^3)$	Medelvärdetid	Anmärkning	Alby
180	1 timme	Skyldighet att informera allmänheten	0
240	1 timme	Skyldighet att varna allmänheten	0

Målvärde ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Medelvärdetid	Anmärkning	Alby	Södermalm	Norr Malma
			Antal överskridanden 2004		
120 (år 2010)	Högsta medelvärde under 8 timmar dagligen	Skydd av hälsa, värdet får inte överskridas mer än 25 dagar per kalenderår i medeltal över 3 år. År 2020 får värdet ej överskridas.	0	1	9
			Medelvärde för antal överskridande år 2002-2004		
			0		

Målvärde ($\mu\text{g}/\text{m}^3, \text{h}$)*	Medelvärdes- tid	Anmärkning	Alby	Södermalm	Norr Malma
			Värde 2004		
18 000 (år 2010)	1 timme	Skydd av växtligheten (AOT40).	(812**)	2572	6468
6000 (år 2020)			Medelvärde år 2000-2004		
			(2393**)	4182	6510

* Värdet beräknas genom att summera skillnaden mellan timkoncentrationer över $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$ och $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$, kl 08-20 under perioden maj t o m juli.

** OBS! Värdena från mätningarna Alby är inte fullständiga pga av att det 2001, 2002 och 2004 saknas mätvärden för delar av perioden maj-juni. Målvärdet för skydd av växtlighet trädde i kraft under år 2004. Tidigare har utrustningen ibland servats under denna period och mätningarna har då inte utförts.

Kommentar

EU:s tröskelvärden klarades i Alby. Även målvärdet för högsta tillåtna 8-timmarsmedelvärde under ett dygn klarades. Det asfaltarbete som utfördes på mätplatsen under våren 2004 påverkar ozonvärdena extra mycket, p g a att det vid denna tid på året ofta uppmäts de högsta halterna. Värdena borde återspegla mätplatsens geografiska läge; gatumiljö/av föroreningar hårt belastad miljö, där det bildade ozonet bryts ned av andra föroreningar borde ha lägst värde, och landsbygd de högsta halterna. Under fjolåret var halterna ganska lika och märkligt nog hade det lantligt belägna Tyskbotten i Grödinge de lägsta värdena. Det kan kanske bero på att Alby inte är en uttalad gatumiljö, utan halterna är i hög grad väderberoende (bl. vindriktning).

3.2.4 *Bensen, toluen och formaldehyd*

Mätningarna av bensen, toluen och formaldehyd är inte helt tillförlitliga och mätresultatet inte tillfredställande. Inga resultat presenteras därför.

4. Referenser

Miljöförvaltningen, 1997-05-29. *Luftmätningar Alby 1993-1994 och Tumba 1994-1996*. Botkyrka kommun.

Miljöförvaltningen, 1999-02-17. *Luftmätningar Tullinge 1997-1998*. Botkyrka kommun.

Miljöförvaltningen, 2001-05-10. *Luftföroreningar i Botkyrka kommun, Mätdata 1999-2000, Rapport 2001:3*. Botkyrka kommun.

Miljöförvaltningen, 2002-04-24. *Luftföroreningar i Botkyrka kommun, Mätdata 2001, Rapport 2002:1*. Botkyrka kommun.

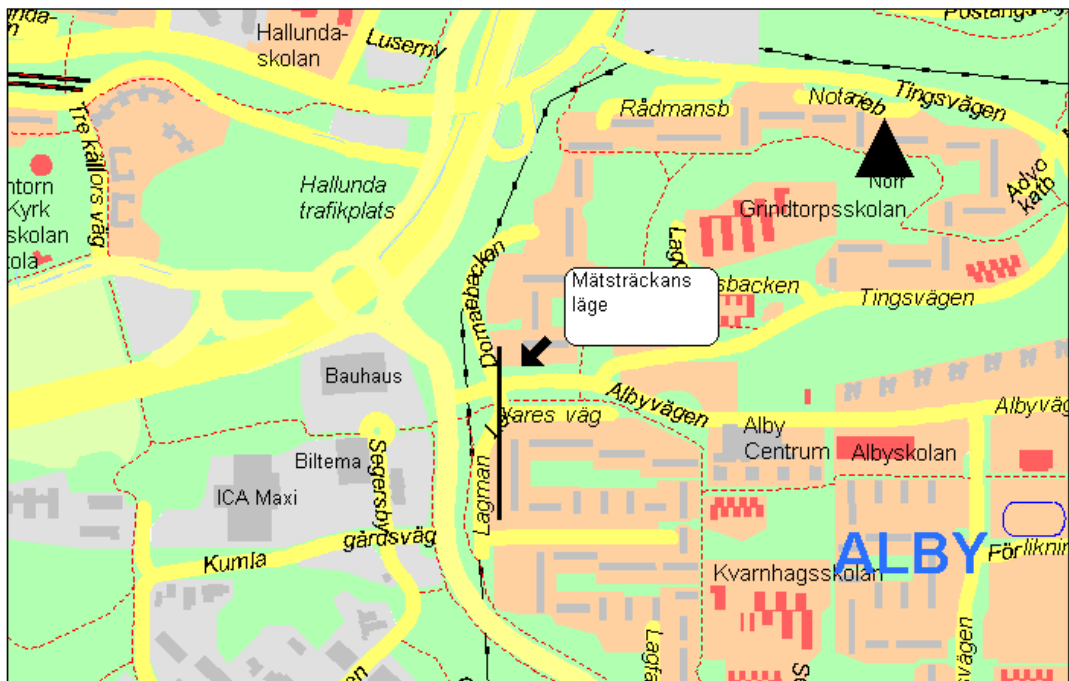
Miljöförvaltningen, 2003-05-12. *Luftföroreningar i Botkyrka kommun, Mätdata 2002, Rapport 2003:2*. Botkyrka kommun.

Miljöförvaltningen, 2004-02-19. *Luftföroreningar i Botkyrka kommun, Mätdata 2003, Rapport 2004:1*. Botkyrka kommun.

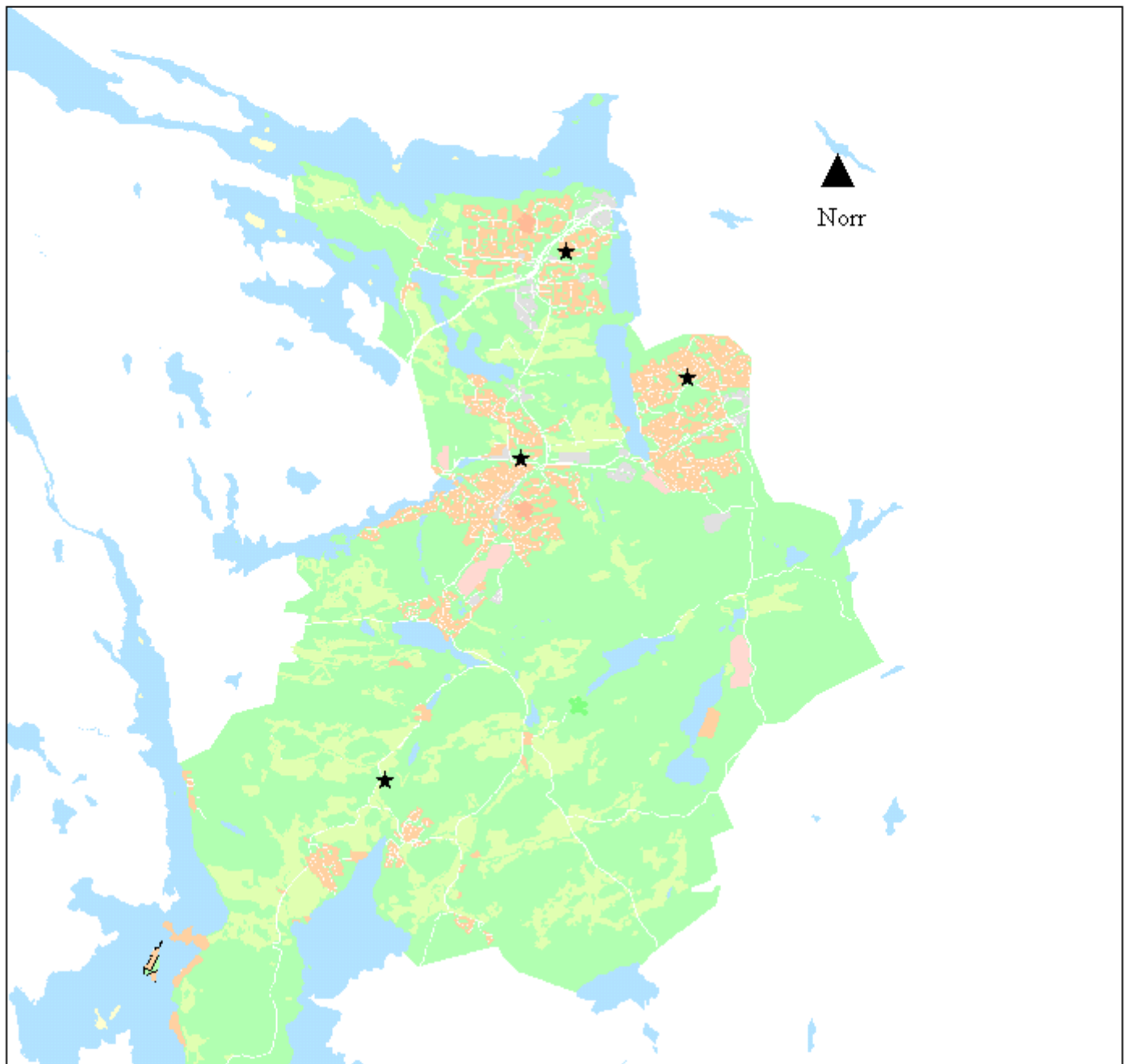
SLB-analys, maj år 2005. *Luftföroreningar i Stockholm och Uppsala län, Mätdata för år 2004, LVF 2005:9*. Stockholms och Uppsala läns Luftvårdsförbund.

SOU 1996:124, 1996, *Miljörelaterade hälsorisker, bilaga 1 till miljöhälsoutredningen*.

www.naturvardsverket.se



Beskrivning av mätsträckans läge i Alby.



Beskrivning av mätplatser med diffusionsprovtagare