

*Program för samordnad
kontroll inom Östra Sveri-
ges luftvårdsförbunds sam-
verkansområde år 2013-
2015*

Förord

Programmet för samordnad kontroll inom Östra Sveriges luftvårdsförbunds samverkansområde är framtaget av SLB-analys vid Miljöförvaltningen i Stockholm. SLB-analys är operatör för Östra Sveriges luftvårdsförbunds system för övervakning och utvärdering av luftkvalitet i regionen.

Malin Täftefur, Enhetschef SLB-analys

Uppdragsnummer:	2014012
Daterad:	2014-10-08
Kontaktperson:	Michael Norman 08-508 28 933 Boel Lövenheim 08-508 28 955

Innehållsförteckning

Förord	2
Bakgrund	4
Samverkansområdets geografiska omfattning.....	4
Samverkansområdets organisation	4
Kontrollstrategi.....	6
Luftkvalitetssituation inom samverkansområdet.....	6
Stockholms län.....	6
Uppsala län.....	8
Gävleborgs län	8
Södermanlands län	8
Dominerande utsläpp inom samverkansområdet	9
Kväveoxider.....	9
Partiklar.....	9
Övriga ämnen.....	9
Lagstiftning	10
Kontrollkrav för samverkansområdet.....	11
Beskrivning av mätplatser och områden för modellberäkningar under 2014-2015	12
Information om mätmetodik.....	15
Partiklar, PM10 och PM2.5.....	15
Kväveoxider, NO _x och NO ₂	15
Kolmonoxid, CO.....	15
Ozon, O ₃	15
Svaveldioxid	15
Bens(a)pyren	16
Bensen	16
Bly, arsenik, kadmium och nickel.....	16
Information beräkningsmodeller	18
SMHI-Airviro vindmodell	18
SMHI-Airviro gaussmodell.....	19
SMHI-Simair och SMHI-Airviro gaturumsmodell	19
CFD-modell	19
System för rapportering och information	20
Årlig rapportering till datavärd	20
Webbsida, information till allmänheten, årsrapporter	20
Larm vid överskridande av tröskelvärde för kvävedioxid.....	20
Långsiktig mät- och modellberäkningsstrategi år 2014 till år 2015.....	21
Kvalitetssäkringsprogram.....	21
Referenser.....	22
BILAGA 1 Östra Sveriges Luftvårdsförbund	23
BILAGA 2 Underlag för val av mätplats i urban bakgrund.....	25
BILAGA 3a Underlag för val av mätplatser för NO ₂	28
BILAGA 3b Underlag för val av mätplatser för PM10.....	29

Bakgrund

Programmet för samordnad kontroll innehåller information om samverkansområdets organisation och kontrollstrategi för åren 2013 t o m 2015. Programmet har upprättats i enlighet med gällande lagstiftning, Naturvårdsverkets föreskrifter om kontroll av luftkvalitet (NFS 2013:11) samt Naturvårdsverkets anvisningar Handbok 2014:1, utgåva 1 juni 2014, Luftguiden.

Kontrollstrategin gäller för åren 2013 t o m 2015 och beskriver bl a antal mätplatser, aktuell luftkvalitet samt information om mätteknik och modellberäkningar.

Hösten 2014 blev samtliga kommuner i Södermanlands län medlemmar i förbundet. Detta dokument gäller dock för situationen innan Södermanlands inträde i förbundet. Ett uppdaterat program för samordnad kontroll samt en långsiktig strategi samt kommer att utarbetas under 2015/2016.

Inom varje samverkansområde ska det även finnas ett kvalitetssäkringsprogram. Kvalitetssäkringsprogrammet ligger som ett eget dokument och beskriver SLB-analys (Stockholms Luft och Bulleranalys) system för kvalitetssäkring och kvalitetskontroll, http://slb.nu/slb/rapporter/pdf8/slb2014_001.pdf [4].

Samverkansområdets geografiska omfattning

Det geografiska samverkansområdet består av samtliga kommuner i Stockholms och Södermanlands län och de flesta kommunerna i Uppsala län och i Gävleborgs län, se figur 1 och bilaga 1. Kommunerna i Södermanland anslöt sig till förbundet under hösten 2014.

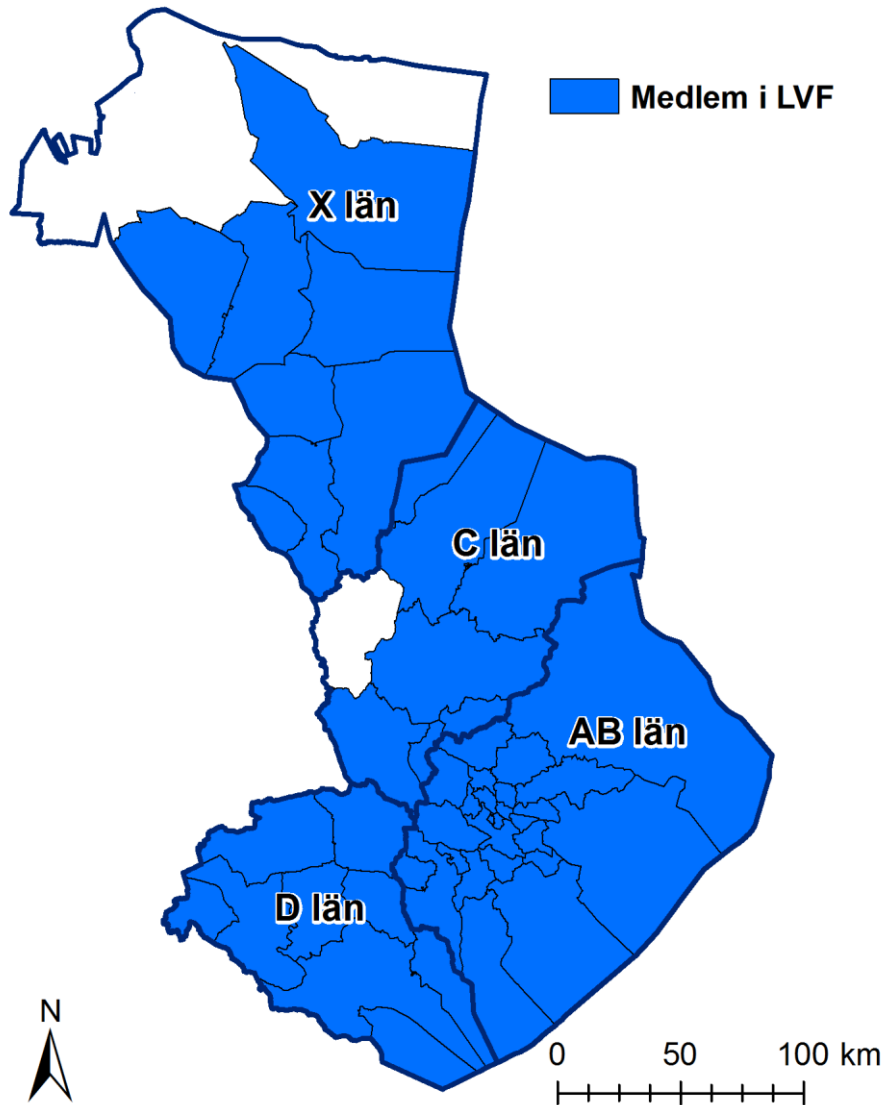
Samverkansområdets organisation

Verksamheten i samverkansområdet bedrivs genom Östra Sveriges Luftvårdsförbund, tidigare Stockholms och Uppsala läns luftvårdsförbund, som är en ideell förening som bildades 1992. Medlemmar är kommuner, landstingen i Stockholm och Uppsala län samt institutioner, företag och statliga verk, se bilaga 1. Samarbete sker även med länsstyrelsen i Stockholms län. Förbundet har bildats för att bidra till en bättre luftkvalitet inom dess geografiska område. Huvudsyftet med övervakningssystemen för luftföroreningar är att generera bättre och billigare information och beslutsunderlag. Genom kopplingen mellan mätdata, detaljerade emissionsdata och spridningsmodeller kan kvaliteten på beräkningar och analyser hållas hög. Utöver det viktiga regionala samarbetet, bidrar både nationella och internationella samarbets- och forskningsprojekt till utveckling av systemet.

Mer om luftvårdsförbundets organisation finns att läsa på <http://slb.nu/lvf/>, bl a om styrelsen, protokoll mm.

På uppdrag av Östra Sveriges Luftvårdsförbund har SLB-analys det praktiska ansvaret att utföra kontrollen av luftkvaliteten till och med år 2015. SLB-analys är en enhet vid Stockholms stads Miljöförvaltning. SLB-analys ansvarar för luftövervakning, genomför utredningar på uppdrag av såväl företag som statliga och kommunala myndigheter samt bedriver forskning inom luftföroreningsområdet. SLB-analys svarar även för driften av Stockholms stads luftövervakningssystem. Luftövervakningssystemen består av mätstationer för luftkvalitet och meteorologi, databaser för mätdata och utsläpp av en rad föroreningar samt meteorologiska spridningsmodeller som medger möjlighet

till beräkning av luftkvaliteten både i nuläget, och för scenarier bakåt och framåt i tiden. SLB-analys genomför också utbildningar och ger råd till medlemmarna i Luftvårdsförbundet.



Figur 1. Karta över medlemskommuner inom samverkansområdet, se även bilaga 1.

Kontrollstrategi

Luftkvalitetssituation inom samverkansområdet

En sammanställning av mätdata inklusive trender inom samverkansområdet publiceras årligen i två årsrapporter. Luftkvaliteten år 2013 finns redovisad i rapporterna SLB 2:2014, http://www.slb.nu/slb/rapporter/pdf8/slb2014_002.pdf, och LVF 2014:1, http://www.slb.nu/slb/rapporter/pdf8/lvf2014_001.pdf. Trender och mätdata publiceras löpande på Östra Sveriges luftvårdsförbunds hemsida, <http://www.slb.nu/lvf>.

En sammanfattning av luftkvalitetssituationen inom samverkansområdet, klassificerad utifrån MKN och utvärderingströsklarna finns i tabell 1. Därefter finns en mer detaljerad beskrivning av situationen för respektive län inom samverkansområdet.

Tabell 1. Klassificeringen av luftkvalitetssituationen inom samverkansområdet för respektive luftförorening. Enligt 11 § NFS 2013:11 har de senaste fem årens halter beaktats.

Ämne	NO ₂	PM10	PM2.5	Ben- sen	SO ₂	CO	B(a)P	Metaller ¹⁾
Klassificering	>MKN ²⁾	>MKN	<NUT ³⁾	<NUT	<NUT	ÖUT ⁴⁾	<NUT	<NUT

¹⁾ gäller för alla de metaller som regleras med gräns- eller målvärden, d v s bly, arsenik, nickel och kadmium.

²⁾ MKN-Miljökvalitetsnorm

³⁾ NUT-nedre utvärderingströskeln

⁴⁾ ÖUT-övre utvärderingströskeln, beräknat på de två senaste årens mätningar

Stockholms län

Kvävedioxid

Mätningar av kvävedioxid i regional bakgrundsluft sker sedan 1994 vid Norr Malma i Norrtälje kommun. Mätserien visar en långsiktig minskande trend som kan förklaras med att luften som transporteras in till regionen från utlandet har blivit renare.

Sedan början av 1980-talet har årsmedelhalterna av kvävedioxid i urban bakgrundsluft på Torkel Knutssongatan (taknivå på Södermalm i Stockholms innerstad) minskat med ca 60 %.

De genomsnittliga halterna av kvävedioxid vid mätstationen i gatunivå på Hornsgatan i Stockholm har sedan början av 1990-talet minskat med ca 15-25 %. Vid mätstationen på Sveavägen är motsvarande minskning ca 20 %.

Modellberäknade halter av dygnsmedelvärdet av kvävedioxid har utförts för hela länet år 1999, 2006 och 2010 (www.slb.nu).

Modellberäkningar och mätningar visar att miljökvalitetsnormen för kvävedioxid i dagsläget överskrider längs ca 42 km väg i sex av länets kommuner. Överskridanden sker på starkt trafikerade vägar, bl a E4 och E18, samt på lokala vägar som omsluts av bebyggelse.

Miljökvalitetsmålen för kvävedioxid överskrider även inom länet.

Partiklar PM10

Mätningar i regional bakgrundsluft vid Norr Malma i Norrtälje kommun visar att årsmedelhalten har minskat med ca 20 % sedan 2006. I urban bakgrundsluft har halten minskat med ca 10-15 % sedan mätningarna startade år 1994.

Vid mätstationerna i gatunivå på Hornsgatan, Sveavägen och Norrlandsgatan har årsmedelvärdet minskat med ca 40 % sedan början av 2000-talet.

Modellberäknade halter av dygnsmedelvärdet av partiklar (PM10) har utförts för hela länet år 2005 och år 2010.

Modellberäkningar och mätningar visar att miljö kvalitetsnormen för PM10 överskrids längs ca 70 km väg i sju av länets kommuner. Överskridanden sker på starkt trafikerade vägar, bl a E4 och E18, samt på lokala vägar som omsluts av bebyggelse.

Miljö kvalitetsmålen för PM10 överskrids även inom länet.

Ozon

Ozon mäts kontinuerligt och miljö kvalitetsnormen för skydd av människor hälsa överskrids i Stockholms län. Däremot klaras miljö kvalitetsnormen för skydd av växtlighet. Från mitten av 1980-talet fram till början av 2000-talet ökade de genomsnittliga halterna av ozon i urban bakgrundsluft. De senaste tio åren har lägre årsmedelvärden uppmätts men halterna är fortfarande högre än på 1980-talet.

Kolmonoxid CO

Sedan år 1990 har de genomsnittliga halterna av kolmonoxid vid mätstationerna i gatunivå på Hornsgatan och Sveavägen minskat med ca 90 %.

Normen för åttatimmars glidande medelvärdet på Sveavägen har överskridits åren 1994 t o m 2011 vid en årligen återkommande bilkaravan. Sedan 2012 är evenemanget flyttat och bilkaravanerna förekommer istället under flera helger under sensommaren. Normen klarades både år 2012 och 2013.

Övriga luftföroreningar

Miljö kvalitetsnormen för partiklar, PM2,5, svaveldioxid, bensen och tungmetaller klaras inom länet.

Sedan 2002 har de genomsnittliga halterna av partiklar, PM2.5, halverats vid mätstationerna i gatunivå och minskat med ungefär en tredjedel i urban bakgrund.

Sedan år 1990 har de genomsnittliga halterna av kolmonoxid vid mätstationerna i gatunivå på Hornsgatan och Sveavägen minskat med ca 90 %.

Sedan 1980-talet har svaveldioxidhalterna i urban bakgrundsluft minskat med ca 95 %.

Bensenhalterna på Hornsgatan har minskat med ca 80 % sedan 1994. Halterna av bly i stadens bakgrundsluft minskade med ca 75 % mellan år 1989 och år 2004.

Sedan år 1994 har halterna av bens(a)pyren på Hornsgatan minskat med ca 90 %. För bensen, bly, tungmetaller och bens(a)pyren utförs endast indikativa mätningar eftersom det inte förkommer kontinuerligt mätkrav.

Modellberäkning har utförts för PM2.5 år 2010, bens(a) pyren år 2009, bensen år 2003 samt för arsenik, kadmium och nickel år 2008.

Uppsala län

Uppsala kommun utför kontinuerliga mätningar av PM10 och kväveoxider vid Kungsgatan i Uppsala sedan år 2008 respektive år 2009. Mätningen görs i ett dubbelsidigt gaturum där dygnsnormen för kvävedioxid och PM10 tidvis har överskridits. Sedan januari 2013 sker även mätningar av urban bakgrundsluft i Uppsala Stad.

Modellberäknade halter av dygnsmedelvärdet av kvävedioxid har utförts för hela länet för åren 1999, 2006 och 2010.

Modellberäknade halter av dygnsmedelvärdet av partiklar (PM10) har utförts för hela länet för åren 2005 och 2010.

Modellberäkningar har utförts för PM2.5 år 2010, bens(a) pyren år 2009, bensen år 2003 samt för arsenik, kadmium och nickel år 2008.

Modellberäkningar och mätningar visar att miljö kvalitetsnormen för PM10 och kvävedioxid klaras i hela länet förutom på vissa gator i Uppsala innerstad. Miljö kvalitetsnormen för partiklar, PM2,5, kolmonoxid, svaveldioxid, bensen och tungmetaller klaras inom länet

Gävleborgs län

Mätningar i Gävle innerstad på Södra Kungsgatan har skett under år 2013. Resultatet visar att normen för kvävedioxid och PM10 klarades år 2013.

Modellberäkningar av PM10 och kvävedioxid i Gävle och Sandviken har utförts för åren 2003, 2005 och 2010. För övriga länet har modellberäkningar utförts för år 2013. Samtliga modelleringar visar att miljö kvalitetsnormen för NO₂ och PM10 klaras.

För Gävle och Sandviken har modellberäkningar utförts för PM2.5 år 2010, bens(a) pyren år 2009 samt för arsenik, kadmium och nickel år 2008. Miljö kvalitetsnormen för partiklar, PM2,5, kolmonoxid, svaveldioxid, bensen och tungmetaller klaras inom länet

Södermanlands län

Då kommuner i länet har anslutit sig till LVF under våren 2014 sker inga mätningar för närvarande. Dock har mätningar i länet utförts på uppdrag av Sörmlands Luftvårdsförbund. Mätningar utfördes i Nyköping år 2009, i Eskilstuna år 2010 och i Hälleforsnäs 2011. Mätningar visar att miljö kvalitetsnormen klarades för kvävedioxid och PM10 vid dessa platser det aktuella mätåret.

Uppbyggnad av en emissionsdatabas för Södermanland kommer ske under hösten 2014 och modellberäkningar av PM10 och NO₂ planeras under våren 2015.

Dominerande utsläpp inom samverkansområdet

Vägtrafiken är i de flesta fall den största källan till luftföroreningar i marknivå inom samverkansområdet. Varje år sammanställs utsläppen inom samverkansområdet i en rapport som finns att ladda ner på <http://www.slb.nu/lvf>. Utsläpp för år 2011 finns redovisade i rapport LVF 2013:10, http://www.slb.nu/slb/rapporter/pdf8/lvf2013_010.pdf.

Kväveoxider

Kväveoxider orsakas bl a av vägtrafikens avgaser. Utsläppen sker nära marken och finns bebyggelse intill vägen försvåras utvädring och utspädning av halterna. Tunga fordon bidrar till större utsläpp av kväveoxider jämfört med personbilar. Den kraftiga ökningen av dieselfordon (både personbilar och lätta lastbilar) som skett under de senaste åren motverkar dessutom utsläppsminskningar. Dieselfordon har förutom högre utsläpp av kväveoxider, NO_x (summan av kvävemonoxid, NO och kvävedioxid, NO₂), också högre utsläpp av kvävedioxid (d.v.s. andelen NO₂ av NO_x är högre) än t.ex. motsvarande bensinfordon.

Partiklar

Luften innehåller partiklar med varierande storlek och kemisk sammansättning. Partiklar brukar delas in i storleksintervallen PM10 och PM2.5, vilka omfattar alla partiklar mindre än 10 respektive 2,5 µm (µm = tusendels millimeter) i diameter. Massan av PM10 består främst av slitagepartiklar. Slitage orsakas av personbilars dubbdäck som sliter på vägbanorna. Slitagepartiklar är huvudorsaken till höga halter PM10 men sand på vägbanan kan även malas ner, framförallt av dubbade vinterdäck och bidra till de förhöjda halterna. Partiklar, PM2.5, utgör i genomsnitt ca en tredjedel av PM10-halterna i gatunivå i innerstaden och består till stor del av intransport av partiklar utanför regionen. Det lokala bidraget utgörs främst av slitage- och avgaspartiklar.

Övriga ämnen

Utsläpp av andra ämnen såsom svaveldioxid, kolmonoxid, bensen och bly har minskat kraftigt sedan 80-talet. Detta beror på ett väl utbyggt fjärrvärmenät där värmeproduktionen är koncentrerade till ett antal större anläggningar med rökgasrening. Svavelhalten i olika bränslen har även minskat, bly togs bort som tillsats i bensin i mitten på 90-talet och teknikutveckling av våra fordon d v s bättre avgasrening har inte minst minskat utsläppen av kolmonoxid men även av kväveoxider och avgaspartiklar.

Utsläppen av bensen har även minskat p g a renare bränslen och bättre fordon. Bensen tillhör gruppen flyktiga organiska ämnen (VOC). Utsläppen kommer i dagsläget till största delen från vägtrafiken och då främst bensindrivna fordon. Bensen uppkommer dels p.g.a. ofullständig förbränning av drivmedel och motorns smörjolja, dels genom avdunstning av bränsle från fordonets bränslesystem. Det senare sker såväl vid framfart som efter avslutad körning då fordonet är varmt.

Utsläppen av tungmetaller är små främst p g a att stora metallindustrier inte finns etablerade inom större delen av samverkansområdet. I Gävle /Sandviken finns fyra större punktkällor för metallutsläpp, tre pappersbruk och en stålindustri.

Lagstiftning

Följande lagar, föreskrifter och direktiv styr kontrollen av luftkvalitet inom samverkansområdet.

- Miljöbalken SFS 1998:808
- Förordning om tillsyn enligt Miljöbalken SFS 1998:900
- Luftkvalitetsförordningen SFS 2010:447
- Naturvårdsverkets föreskrifter om kontroll av luftkvalitet, NFS 2013:11

Kontrollkrav för samverkansområdet

Antal provtagningsplatser för samverkansområdet regleras i 12 § NFS 2013:11. Hur många mätstationer som krävs avgörs i första hand av halternas förhållande till de sk utvärderingströsklarna samt befolkningmängden. Men vid sidan av detta grundkrav finns ett antal undantag som samverkansområdet tillämpar;

1. Vid halter över den övre utvärderingströskeln får kontinuerliga mätningar kompletteras och kombineras med modellberäkningar och samverkansområdet får reducera antalet provtagningsplatser med upp till 50 %.
2. När en miljö kvalitetsnorm överskrids eller riskerar att överskridas i två eller flera angränsande kommuner och överskridandet beror på samma utsläppskälla, kan undantag från kravet på kontinuerliga mätningar i varje kommun enligt första stycket i 13 § NFS 2013:11 göras. Antalet mätplatser ska dock vara så många att överskridandet går att utvärdera med tillräcklig noggrannhet. Om sådant undantag görs ska mätbortfallet kompenseras med modellberäkningar.

Punkt två tillämpas inom samverkansområdet endast för de överskridanden som sker utmed E4/E20 och E18. Överskrids miljö kvalitetsnormen på annan plats måste mätning göras av den berörda kommunen vilket sker i Södertälje, Uppsala, Sollentuna, Botkyrka och Gävle.

Samverkansområdet omfattar 2 744 621 innevånare exklusive Södermanlands län, och 3 022 190 innevånare inklusive Södermanlands län (SCB 2013-12-31).

Då Södermanlands kommuner nyss blivit medlemmar gäller redogörelsen nedan situationen innan Södermanlands inträde i förbundet.

Som framgår av klassificeringarna i tabell 1 överskreds miljö kvalitetsnormerna för PM10 och NO₂ inom samverkansområdet och värden inom övre utvärderingströskeln förekommer för CO.

Med hänsyn till ovanstående ska samverkansområdet ha följande antal mätstationer i kontinuerlig drift;

- PM10, fem provtagningsplatser.
- NO₂, fyra provtagningsplatser.
- CO, tre till fyra provtagningsplatser.

I samverkansområdet mäts CO på två provtagningsplatser men på tre punkter vid varje plats (båda sidor på gatan samt taknivå). Informationen från dessa provtagningsplatser anses tillräcklig för att kunna utvärdera luftkvaliteten med avseende på miljö kvalitetsnormen.

För övriga ämnen är halterna under den nedre utvärderingströskeln enligt tabell 1 och därmed räcker det med modellberäkning eller objektiv skattning.

Samverkansområdet uppfyller väl kravet på antal provtagningsplatser, vilket framgår under kommande rubrik "Beskrivning av mätplatser och områden för modellberäkningar".

Beskrivning av mätplatser och områden för modellberäkningar under 2014-2015

Kontinuerliga mätningar av meteorologi och halter av föroreningar ger en bra bild av spridningsförhållanden och luftens status och kvalitet. Med direktvisande instrument i datorövervakade system mäts både gasformiga ämnen och partiklar. För beskrivning av våra mätplatser hänvisar vi till <http://www.slb.nu/lvf>.

Av tabell 2 framgår vid vilka mätstationer i samverkansområdet som olika luftföroreningar kommer att mätas fram till år 2015. Dessa mätningar fyller en viktig funktion för hela regionen eftersom de mäter importen av luftföroreningar till regionen och anger de bakgrundshalter till vilka de lokala haltbidragen adderas. I tabell 3 anges de meteorologiska mätstationer som genererar mätdata för de gemensamma modellberäkningar som ingår i samverkansområdets regionala system.

Tabell 2. Samverkansområdets bakgrundsstationer

Bakgrundsstationer	NO _x	NO ₂	SO ₂	PM10	PM2.5	Antal partiklar	Sot	O ₃
<i>Urban bakgrund</i>								
Torkel Knutssonsg	x	x	x	x	x	x	x	x
Uppsala stad	x	x		x	x			
Kanaan		x						
<i>Regional bakgrund</i>								
Norr Malma	x	x		x	x			x

Tabell 3. Samverkansområdets meteorologistationer.

Meteorologiska stn	Mast (m)	Hor vind	Vert vind	Vind-riktn	Abs temp	Diff temp	Nederbörd	Rel fukt	Glob strål
Marsta	30	x	x	x	x	x	x	x	x
Norr Malma	24	x	x	x	x	x	x	x	x
Högdalen	50	x	x	x	x	x	x	x	x
Valbo och Hudriksvall ¹⁾		x	x	x	x	x			

¹⁾ virtuella master, endast indata till modellberäkningar.

Tabell 4. Lokala mätstationer för kontinuerliga mätningar inom samverkansområdet.

Lokala stationer	NO _x	NO ₂	SO ₂	PM10	PM2.5	Antal partiklar	CO	Sot	O ₃
<i>Stockholm</i>									
Hornsgatan ¹⁾	x	x		x	x	x	x	x	x
Sveavägen ¹⁾	x	x		x	x		x		
Norrlandsgatan	x	x		x					
Folkungagatan	x	x		x	x				
<i>Trafikverket</i>									
E4, Essingeleden	x	x		x	x				
<i>Uppsala</i>									
Kungsgatan	x	x		x	x				
<i>Södertälje</i>									
Turingegatan				x					
Birkakorset				x					
<i>Sollentuna</i>									
E4, Häggvik				x	x				
Töjnaskolan				x	x				
<i>Botkyrka</i>									
Hågelbyleden	x	x							
<i>Gävle</i>									
Södra Kungsgatan	x	x		x					

¹⁾ NO_x, NO₂ och CO mäts i tre punkter, på båda sidor i gaturummet samt ovan tak.

I tabell 4 anges de lokala mätstationer som drivs av SLB-analys under 2014, på uppdrag av kommuner och Trafikverket. Dessa utgör viktiga referensstationer till samverkansområdets regionala mätprogram. Den nationella och europeiska mätstationen som ITM driver vid Aspvreten är också en viktig referensstation.

Mätstationerna anses uppfylla kriterierna vad gäller val av mätplats (22 § NFS 2013:11), bl.a. att mätning ska ske i områden där det är sannolikt att befolkningen exponeras för de högsta halterna (t.ex. gaturum), och i områden som är representativa för den exponering som befolkningen i allmänhet är utsatt för (d v s urban bakgrund). Underlag som stödjer val av mätplatserna finns i bilaga 2, 3a och 3b. I bilaga 2 redovisas hur representativ den urbana bakgrundsstationen i Stockholms innerstad är för exponeringen av befolkningen i Storstockholm. I bilaga 3a och 3b visas beräknade halter av NO₂ och PM10 och var mätstationerna är placerade.

Halterna av svaveldioxid, bensen, arsenik, kadmium, nickel, bly och bens(a)pyren är så låga (under den nedre utvärderingströskeln) att det inte föreligger kontinuerliga mätkrav. Mätningar av dessa ämnen görs med 5 års intervall för att följa upp trendutvecklingen och utgör dessutom underlag till de objektiva skattningarna och bedömningar vi gör för dessa ämnen.

Modellberäkningar

Kartläggning av luftföroreningar, reglerade av miljö kvalitetsnormen, görs på uppdrag av luftvårdsförbundet. Utöver detta gör SLB-analys modelleringar på uppdrag av bl a kommuner, fastighetsbolag och myndigheter främst i samband med planering av ny bebyggelse och ny infrastruktur.

Under år 2014 kommer inga nya modellberäkningar för samverkansområdet utföras på uppdrag av luftvårdsförbundet, För nya medlemskommuner i Södermanland planeras modellberäkningar utföras under 2015.

De kartläggningar som är utförda presenteras i tabell 5. Haltkartor finns tillgängliga på <http://www.slb.nu/lvf>.

Tabell 5. Modellberäkningar inom samverkansområdet.

	NO ₂	PM10	PM2.5	B(a)P	Bensen	Metaller ¹⁾
<i>Område</i>	<i>År för senaste kartläggning</i>					
Stockholms län	2010	2010	2010	2009	2003	2008
Uppsala län	2010	2010	2010	2009	2003	2008
Gävle Sandviken	2010	2010	2010	2009	-	2008
Gävleborgs län	2013	2013	-	-	-	-

¹⁾ Arsenik, kadmium och nickel

Information om mätmetodik

Vid kontinuerliga mätningar för kontroll av miljö kvalitetsnormen ska referensmetod för respektive ämne användas. Annan metod får användas om metoden ger likvärdiga resultat som referensmetoden. Mätinstrument som mäter enligt referensmetod eller likvärdig metod ska vara godkända av Naturvårdsverket. Referensmetoder anges i NFS 2013:11, bilaga 2 och godkännande av instrument återfinns på http://www.itm.su.se/reflabmatningar/rek_instrument.html. Mätningar för kontroll av miljö kvalitetsnormen inom samverkansområdet sker med godkända instrument se tabell 6, förutom vid bakgrundsstationen Kanaan (NO₂ mäts med passiva provtagare).

Partiklar, PM10 och PM2.5

För mätning av PM10 och PM2.5 använder SLB-analys till största del Rupprecht & Pataschnik TEOM 1400ab. TEOM 1400ab har använts under längre perioder för övervakning av såväl PM10 som PM2.5 vid flera stationer inom Stockholm och Uppsala län via Östra Sveriges luftvårdsförbund, i Stockholms stad samt i Södermanland för Sörmlands luftvårdsförbund. Dessutom används TEOM för flera kortare projektbase-erade mätningar. SLB använder idag även optiska instrument (EDM-180) från GRIMM Aerosol för samtidig mätning av PM1, PM2.5 och PM10. Såväl TEOM 1400a och EDM-180 är godkända av Naturvårdsverket som likvärdiga med referensmetoden som beskrivs i SS-EN 12341:1998 "Air Quality-Determination of the PM10 fraction of suspended particulate matter - Reference method and field test procedure to demonstrate reference equivalence of measurement methods"

Kväveoxider, NO_x och NO₂

SLB-analys använder instrumentet Environnement AC31M som mäter enligt referensmetoden för NO₂ och NO_x, SS-EN 14211:2005 "Utomhusluft - Standardmetod för mätning av koncentrationer av kvävedioxid och kvävemonoxid med kemiluminiscens. Instrumenten mäter NO_x och NO₂ simultant och kan följa de snabba variation i halter som kan uppstå i miljöer som är kraftigt påverkade av fordonstrafik och som krävs för att övervaka miljö kvalitetsnormen för timmar och för åtgärdsrelaterade studier. Vid bakgrundsstationen Kanaan används passiva provtagare för månadsvis provtagning av NO₂.

Kolmonoxid, CO

SLB-analys använder instrumentet Thermo Mod 48 som mäter enligt referensmetoden för CO, SS-EN 14626:2005 "Utomhusluft -Standardmetod för mätning av koncentrationen av kolmonoxid med icke-dispersiv infraröd spektroskopi.

Ozon, O₃

SLB-analys använder instrumentet Environnement S.A modell O342M samt Thermo Scientific modell 49 som mäter enligt referensmetoden för ozon, SS-EN 14625:2005 "Utomhusluft – Standardmetod för mätning av ozon med ultraviolet fotometri". Metoden bygger på ozonets absorption av ultraviolet ljus (UV-fotometri).

Svaveldioxid

Fram till 2005 mättes svaveldioxid enligt referensmetoden, SS-EN 14212:2005 "Ut-omhusluft - Standardmetod för mätning av koncentrationen av svaveldioxid med ultraviolet fluorescens. Då halterna ligger under nedre utvärderingströskeln mäts från och

med 2005 svaveldioxid med passiva diffusionsprovtagare. Resultaten ger underlag till den objektiva skattningen som görs för att kontrollera detta ämne.

Bens(a)pyren

SLB-analys mätningar baseras på principen att ämnen i partikelfas uppsamlas på ett filter av kvartsfiber och gasformiga föreningar uppsamlas med hjälp av en adsorbent (2 pluggar av polyuretanskum i serie). Luften provtas med ett luftvolymflöde på ca 12 kubikmeter per timme. Resultaten ger underlaget som används till den objektiva skattningen som görs för att kontrollera detta ämne.

Bensen

SLB-analys mäter bensen med diffusionsprovtagare (passiva provtagare) med efterföljande termisk desorption och GC/FID analys. Resultaten ger underlaget som används till den objektiva skattningen som görs för att kontrollera detta ämne.

Bly, arsenik, kadmium och nickel

Mätningar utfördes genom insamling av luftburna partiklar, mindre än 10µm i diameter. För insamlingen användes sk Gent provtagare (Hopke et al. (1997) Characterization of the Gent Stacked Filter Unit PM10 Sampler. Aerosol Sci. Technol., 27, 726-735.). Varje provtagningsperiod var ca 1 vecka.

Resultaten ger underlaget som används till den objektiva skattningen som görs för att kontrollera detta ämne.

Tabell 6. Mätmetoder och instrument.

	NO _x /NO ₂	PM10	CO	O ₃
<i>Referensmetod</i>				
	<i>SS-EN 14211:2005</i>	<i>SS-EN 12341:2014</i>	<i>SS-EN 14626:2005</i>	<i>SS-EN 14625:2005</i>
Station	Instrumenttyp			
Torkel Knutssonsgatan	Environnement AC31M	TEOM 1400ab/ EDM-180		O342M Environnement
Uppsala stad	Environnement AC31M	TEOM 1400ab		
Kanaan	passiv			
Norr Malma	Environnement AC31M	TEOM 1400ab		O342M Environnement
Hornsgatan	Environnement AC31M	TEOM 1400ab / EDM-180	Thermo Mod 48	49 PS Thermo Scientific
Sveavägen	Environnement AC31M	TEOM 1400a	Thermo Mod 48	
Norrlandsgatan	Environnement AC31M	TEOM 1400ab		
Folkungagatan	Environnement AC31M	TEOM 1400ab		
E4, Essingeleden	Environnement AC31M	TEOM 1400ab		
Kungsgatan Uppsala	Environnement AC31M	TEOM 1400ab		
Turingegatan, Södertälje		TEOM 1400ab		
Birkakorset, Södertälje		TEOM 1400ab		
E4, Häggvik, Sollentuna		TEOM 1400ab/ EDM-180		
Töjnaskolan, Sollentuna		EDM-180		
E4/Hågelbyleden, Botkyrka	Environnement AC31M			
Södra Kungsgatan Gävle	Environnement AC31M	TEOM 1400ab		

Information beräkningsmodeller

SLB-analys använder modellberäkningar som ett komplement till mätningar för att beskriva halterna över ett större geografiskt område. Nedan ges exempel då modellberäkningar används:

- Kartläggning av halter i kommuner – jämförelser med normer
- MKB utredningar
- Hälsokonsekvenser - exponeringsberäkningar
- Utvärdera effekter av åtgärder

Kartläggning av halter i kommuner genomförs på uppdrag av Luftvårdsförbundet. Luftvårdsförbundet har initierat kartläggningar allt eftersom miljö kvalitetsnormer införts för olika ämnen. Kartläggning har därefter upprepats år 2011 för partiklar (PM10) och kvävedioxid eftersom det är svårigheter med att klara miljö kvalitetsnormerna för dessa ämnen. Haltkartor tas fram för varje kommun och de finns tillgängliga på www.slb.nu/lvf liksom rapporter som skrivs i samband med kartläggningar.

Vad gäller MKB-utredningar för t ex bostadsexploatering, tillståndsansökningar och infrastrukturprojekt så görs de på uppdrag av kommuner och andra kunder. Dessa rapporter äger beställaren och därmed läggs de inte ut på förbundets hemsida.

Exponeringsberäkningar genomförs inom ramen för forskningsprojekt i nära samarbete med miljömedicinsk expertis där syftet är att öka kunskapen om luftföroreningars hälsoeffekter. Dessa rapporter återfinns på förbundets hemsida.

Vad gäller utredningar av åtgärders effekter så genomförs de främst på uppdrag av Trafikkontoret i Stockholm, Trafikverket och inom forskningsprojekt. Huvuddelen av dessa utredningar återfinns på förbundets hemsida.

SLB-analys har tillgång till flera olika modeller för olika skalor. Nedan presenteras modellerna som används.

SMHI-Airviro vindmodell

Luftföroreningar påverkas av olika meteorologiska processer. Vindar transporterar föroreningar, turbulensen blandar och späder dem. IAirviro använder en förenklad vindfältmodell baserad på Danard (1977) för att beräkna de vindfält som används av spridningsmodellerna.

Vindfältberäkningarna bygger på principen att småskaliga vindar kan ses som en lokal anpassning av storskaliga vindar (vindar i fria atmosfären) beroende på lokala flöden av rörelsemängd och värme från mark- eller havsytan. Alla olinjära interaktioner mellan skalorna bortses från. Det antas också att anpassningsprocessen är mycket snabb och att horisontella processer kan beskrivas genom icke-linjära ekvationer medan vertikala processer kan beskrivas med linjära funktioner. [1].

Halten av luftföroreningar kan variera mellan olika år beroende på variationer i meteorologiska faktorer och intransport av långväga luftföroreningar. När luftföroreningshalter jämförs med miljö kvalitetsnormer ska halterna vara representativa för ett normalår. Som indata till SMHI-Airviro vindmodell används därför en klimatologi baserad på meteorologiska mätdata under en flerårsperiod (inom tidsperioden 1993-2010 varierar beroende av mast). De meteorologiska mätningarna har hämtats från någon av samverkansrådets meteorologiska master och inkluderar horisontell och vertikal vindhastighet, vindriktning, temperatur, temperaturdifferensen samt solinstrålning. Vindmodellen tar även hänsyn till variationerna i lokala topografiska förhållanden.

Upplösningen på topografi och markanvändningsdata i vindmodellen är 100 meter inom Storstockholm och 250 meter för övriga samverkansområdet.

SMHI-Airviro gaussmodell

I atmosfären sprids föroreningar genom spädning och transport. Spridningen beror bl a på vilken höjd på vilken föroreningar släpps ut t ex i marknivå eller från ett högt skorsten. Även rökgasers temperatur är av betydelse. En varm gas kommer att stiga uppåt och ge en högre effektiv utsläppsnivå.

Gaussmodellen används för att beräkna halter av föroreningar ovan mark (öppet landskap) eller tak (bebyggelse). Beräkningshöjden är satt till 2 m som standardvärde, men användaren kan specificera andra värden. Spridningen från varje enskild källa beskrivs i modellen med hjälp av en Gaussisk plymmodell [1].

En gridstorlek, dvs. storleken på beräkningsrutorna, på 25 meter gånger 25 meter används oftast. För att beskriva haltbidragen från utsläppskällor som ligger utanför det aktuella området utförs beräkningar för hela Stockholms- Uppsala och Gävleborgs län. Haltbidragen från källor utanför länen erhålls genom mätningar. ***SMHI-Simair och SMHI-Airviro gaturumsmodell***

I tätbebyggda områden beskriver gaussmodellen halter av luftföroreningar i taknivå. För att beräkna halten nere i gaturum kompletteras därför gauss-beräkningarna med beräkningar med gaturumsmodeller.

I smala gaturum kan halterna av föroreningar variera stort från ena sidan till den andra. Detta beror på virvelbildningar från de omkringliggande husen. Gaturummens utformning har stor betydelse för ventilation och utspädning av luftföroreningar. Smala gator är sämre än breda och gator med hög bebyggelse är sämre än gator med låg eller ingen bebyggelse. Just bebyggelsefaktorn, dvs. om gaturummet är slutet samt dess dimensioner, spelar stor roll för gatuventilationen och därmed för haltnivåerna. SMHI Airviro Street Canyon används för att för enskilda gator beräkna luftföroreningshalter och dess fördelning i gaturum med dubbelsidig bebyggelse [1]. SMHI Simair OSPM-modell användas för gaturumsberäkning både för enkelsidig eller dubbelsidig bebyggelse [2].

CFD-modell

CFD-modeller (CFD=Computational Fluid Dynamics) är avancerade modellverktyg som kan användas för att beräkna luftföroreningshalter i miljöer med komplicerad geometri som t.ex. stadsbebyggelse, vägbroar eller tunnelmynningar. Modellen används så kallad CFD-teknik vilket kan liknas vid en numerisk vindtunnel. Tekniken har länge använts vid aerodynamisk utformning av bilar och flygplan, samt inom en rad andra industritillämpningar. CFD-beräkningar används som ett komplement till mer traditionella modellberäkningar såsom t.ex. gaussmodeller.

CFD modellering utförs av SLB-analys med modellen MISKAM [3]. I samarbete med SMHI utförs även beräkningar med andra typer av CFD-modeller.

System för rapportering och information

Årlig rapportering till datavärd

Kvalitetssäkrade och kvalitetskontrollerade data (se under rubriken Kvalitetsgranskning av data QA/QC) rapporteras årligen till datavärden enligt föreskrifter i NFS 2013:11. SLB sköter rapportering av mätdata för de i samverkansområdet ingående mätstationerna. Med detta omfattas luftvårdsförbundets mätningar, mätningar inom Stockholms Stad samt mätningar som utförs av SLB på uppdrag av luftvårdsförbundets medlemskommuner och Trafikverket. Rapportering av modellberäkningar sker för samtliga kommuner inom samverkansområdet.

Webbsida, information till allmänheten, årsrapporter

På luftvårdsförbundets hemsida redovisas bl a mätdata i realtid, prognoser för luftföroreningshalter, överskridande av miljökvalitetsnormen, trenddiagram samt modellerade haltkar-tor över samverkansområdet. Länkning till denna hemsida görs av ett flertal medlemskom-muner.

Varje år sammanställs en årsrapport för mätstationer inom Stockholms stad samt en årsrap-port för luftvårdsförbundets mätstationer inklusive lokal mätningar inom samverkansområ-det. I rapporterna redovisas förutom halter under året även långsiktiga trender.

Larm vid överskridande av tröskelvärde för kvävedioxid

I SFS 2010:477 finns ett tröskelvärde för larm om kvävedioxid vid 400 mikrogram kvävedi-oxid per kubikmeter luft som ett medelvärde under tre på varandra följande timmar i ett om-råde som är representativt för luftkvaliteten och minst 100 kvadratkilometer stort eller i en tätbebyggelse.

Halten kvävedioxid har inte överskridit detta värde sedan Luftvårdsförbundet startades. En beredskapsrutin kommer dock att utarbetas under 2014.

Långsiktig mät- och modellberäkningsstrategi år 2014 till år 2015

Samverkan genom regionala och lokala mätprogram medför att antalet mätstationer inom samverkansområdet Stockholms och Uppsala län inklusive kommuner i Gävleborgs län väl uppfyller minimikraven om antalet provtagningsplatser som ska finnas inom ett samverkansområde som omfattar 2 744 621 innevånare (SCB 2013-12-31).

Någon förändring av regionala bakgrundsstationer som drivs åt Luftvårdsförbundet kommer inte att ske fram till år 2015 eftersom det är reglerat i avtal. Någon förändring av omfattning av mätningar i Stockholm är inte heller att vänta eftersom normer överskrids. Mätningar som utförs åt andra kommuner kan komma att förändras under år 2015. Det finns indikationer på att fler kommuner inom samverkansområdet kan börja mäta lokalt i gatunivå fram till år 2015.

Under år 2014/2015 kommer emissionsdatabaser att byggas upp samt modellberäkningar utföras för kvävedioxid och partiklar (PM10) för nya medlemskommuner i Södermanland.

Ett uppdaterat program för samordnad kontroll samt en långsiktig strategi samt kommer att utarbetas under 2015/2016.

Kvalitetssäkringsprogram

Ett kvalitetssäkringsprogram ska finnas i varje kommun eller samverkansområde som genomför kontrollen i form av mätningar eller modellberäkning (NFS 2013:11, §6).

SLB-analys har upprättat ett kvalitetssäkringsprogram som omfattar de mätningar och modellberäkningar som beskrivs i detta dokument.

Kvalitetssäkringsprogrammet ligger som ett eget dokument och beskriver SLB-analys (Stockholms Luft och Bulleranalys) system för kvalitetssäkring och kvalitetskontroll, http://slb.nu/slb/rapporter/pdf8/slb2014_001.pdf, [4].

Referenser

1. SMHI Airviro Dispersion:
<http://www.smhi.se/airviro/modules/dispersion/dispersion-1.6846>
2. SIMAIR: Modell för beräkning av luftkvalitet i vägars närområde. SMHI rapport 2005-37,
3. MISKAM, <http://www.lohmeyer.de/en/node/195>
4. SLB 1:2014 Kvalitetssäkringsprogram för mätningar och beräkningar av luftföroreningar

BILAGA 1 Östra Sveriges Luftvårdsförbund

Kontaktuppgifter

Östra Sveriges Luftvårdsförbund
Södermalmsallén 36
Box 38145
100 64 STOCKHOLM
Telefon: 08-58 00 21 01
E-post: goran.andersson@ksl.se
Facebook: www.facebook.com/luftvardsforbund
Twitter: @GoranSAndersson

SLB·analys
[Fleminggatan 4](#)
Box 8136
104 20 Stockholm
Telefon: 08-508 28 800
Hemsida: <http://www.slb.nu>

Medlemmar i Östra Sveriges luftvårdsförbund

Företag, institutioner, statliga verk mm

Institutionen för tillämpad Miljövetenskap ITM, Stockholms Universitet
Stockholms läns landsting
Söderenergi AB
Uppsala läns landsting
Trafikverket Region Stockholm
Fortum AB Värme samägt med Stockholms stad
Norrenergi
Korsnäs AB
Swedavia

Kommuner tot 41 stycken

AB län 26 st

Botkyrka, Danderyd, Ekerö, Haninge, Huddinge, Järfälla, Lidingö, Nacka, Norrtälje, Nynäshamn, Salem, Sigtuna, Sollentuna, Solna, Stockholm, Sundbyberg, Södertälje, Tyresö, Täby, Upplands-Bro, Upplands Väsby, Vallentuna, Vaxholm, Värmdö, Österåker, Nykvarn.

C län 7 st

Enköping, Håbo, Knivsta, Tierp, Uppsala, Älvkarleby, Östhammar.

X län 8 st

Bollnäs, Gävle, Hofors, Hudiksvall, Ockelbo, Ovanåker, Sandviken, Söderhamn.

D län 9 st

Eskilstuna, Flen, Gnesta, Katrineholm, Ny köping, Oxelösund, Strängnäs, Trosa, Vingåker.

LVF 2014:10 Program för samordnad kontroll inom Östra Sveriges luftvårdsförbunds samverkansområde

	<i>Folkmängd 2013-12-31 (SCB)</i>
<i>Stockholms län</i>	2 163 042
<i>Delar av Uppsala län</i>	332 031
Enköping	40 656
Håbo	19 968
Knivsta	15 580
Tierp	20 144
Uppsala	205 199
Älvkarleby	9 132
Östhammar	21 352
<i>Delar av Gävleborgs län</i>	249 548
Bollnäs	26 141
Gävle	97 236
Hofors	9 511
Hudiksvall	36 829
Ockelbo	5 785
Ovanåker	11 354
Sandviken	37 250
Söderhamn	25 442

Totalt inom samverkansområdet: 2 744 621

Södermanlands län: 277 569

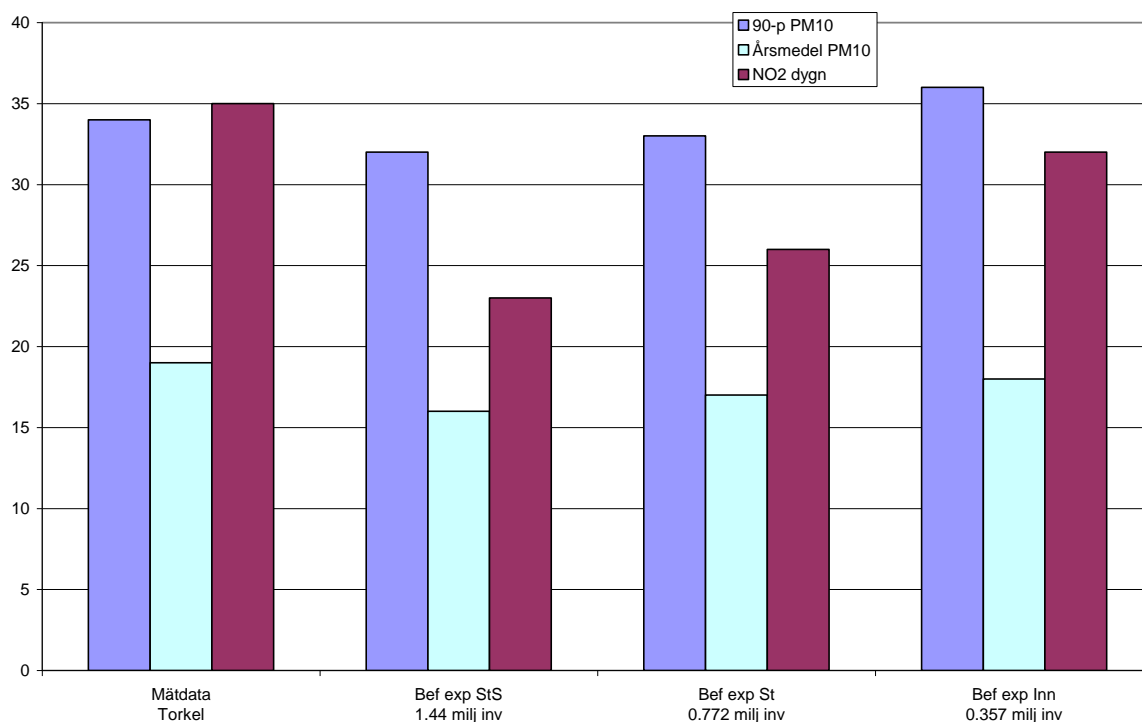
Totalt inom samverkansområdet efter att Södermanland har anslutit: 3 022 190

BILAGA 2 Underlag för val av mätplats i urban bakgrund

Jämförelser av uppmätta halter på Torkel med beräknad befolkningsexponering i Stockholmsområdet

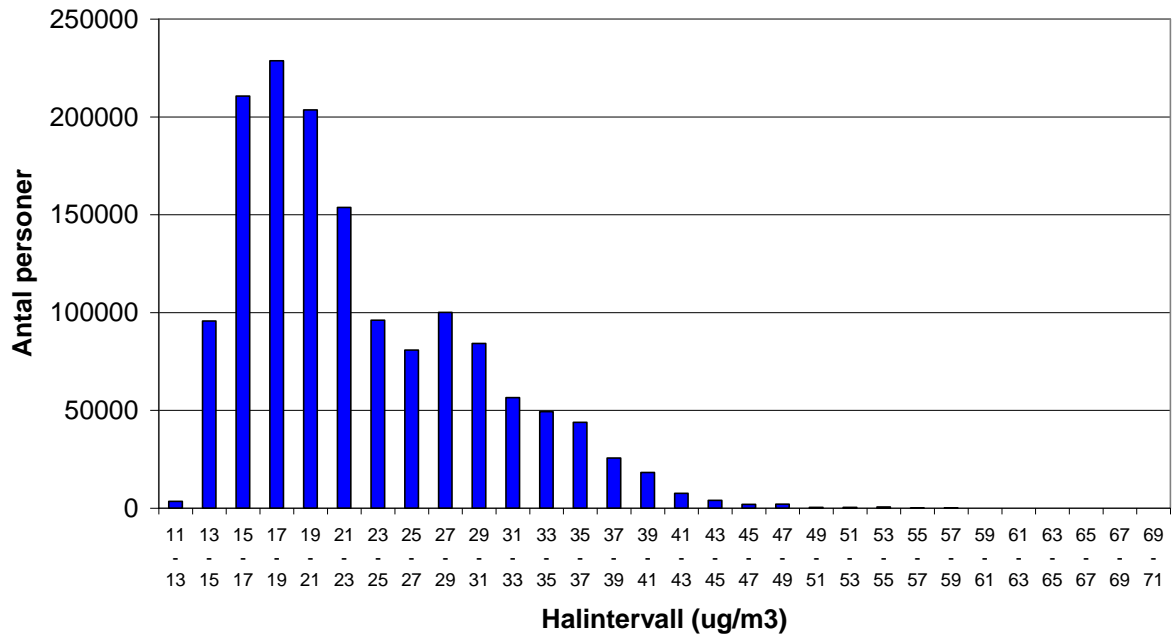
Figuren nedan visar en jämförelse mellan uppmätta halter och beräknade befolkningsexponering av PM10 (90-percentil av dygnsmedelvärden och årsmedelvärde) och NO₂ (98-percentil av dygnsmedelvärden). Befolkningsexponeringen avser de totala halterna och har beräknats för Storstockholmsområdet (1,5 miljoner personer), Stockholmsområdet (0,772 miljoner personer) och Innerstaden (0,357 miljoner personer).

Detta visar att mätningen i taknivå, 20 m på Torkel Knutssonsg, över de i förordningen angivna 8 metrarna, inte är en underskattning av exponeringen.

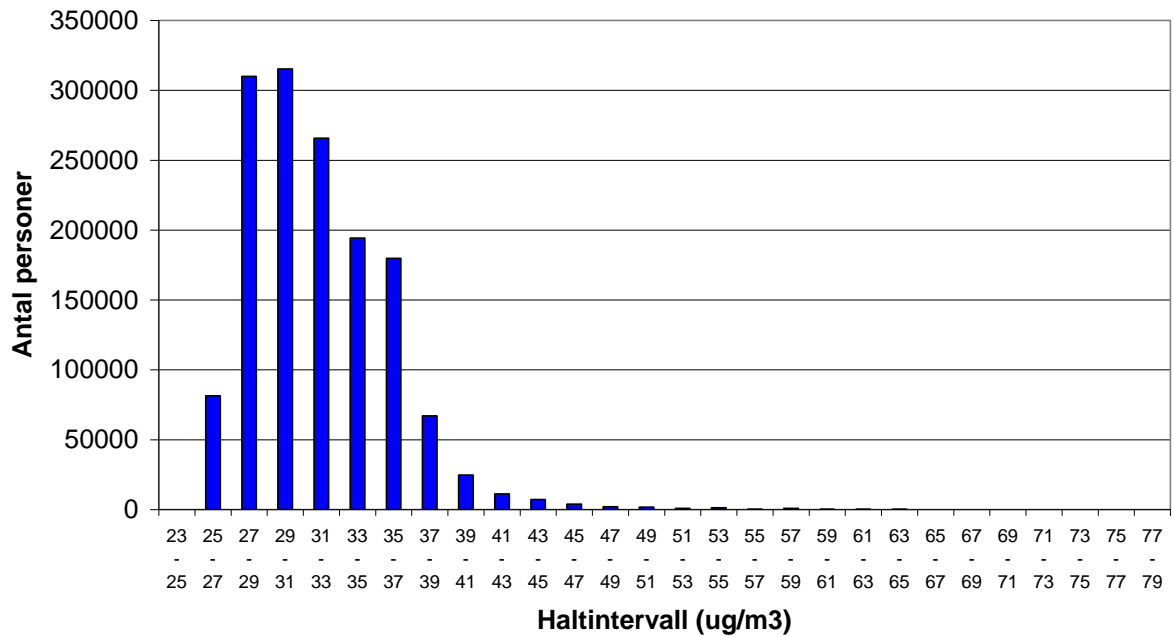


Variationen i befolkningens exponering framgår av följande figurer:

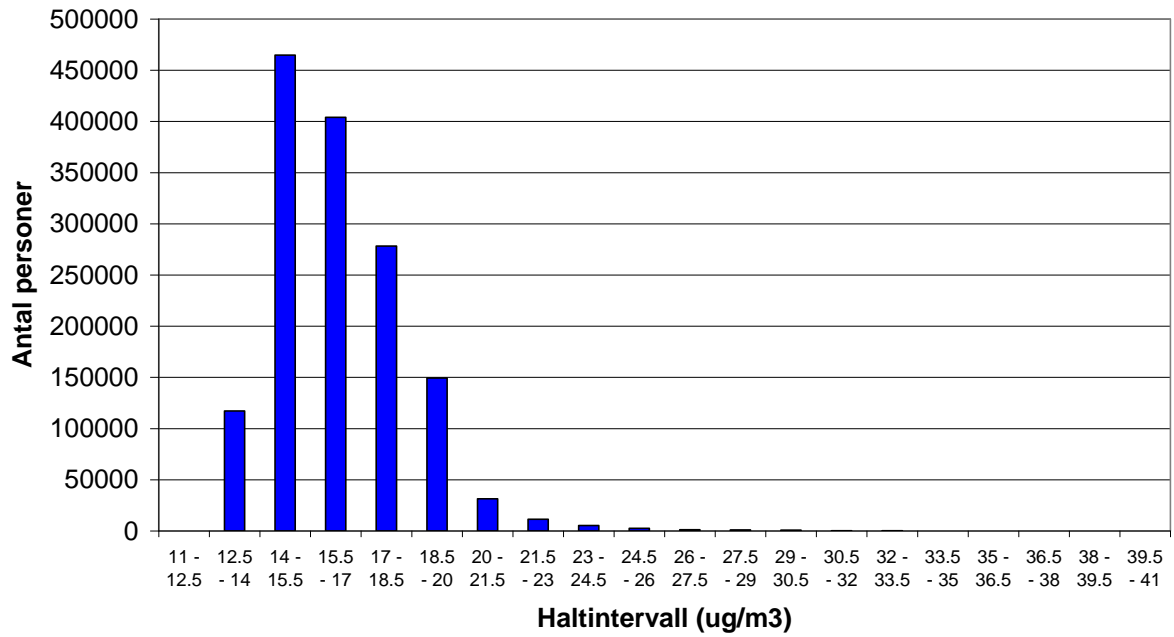
NO2 dygn Storstockholmsområdet



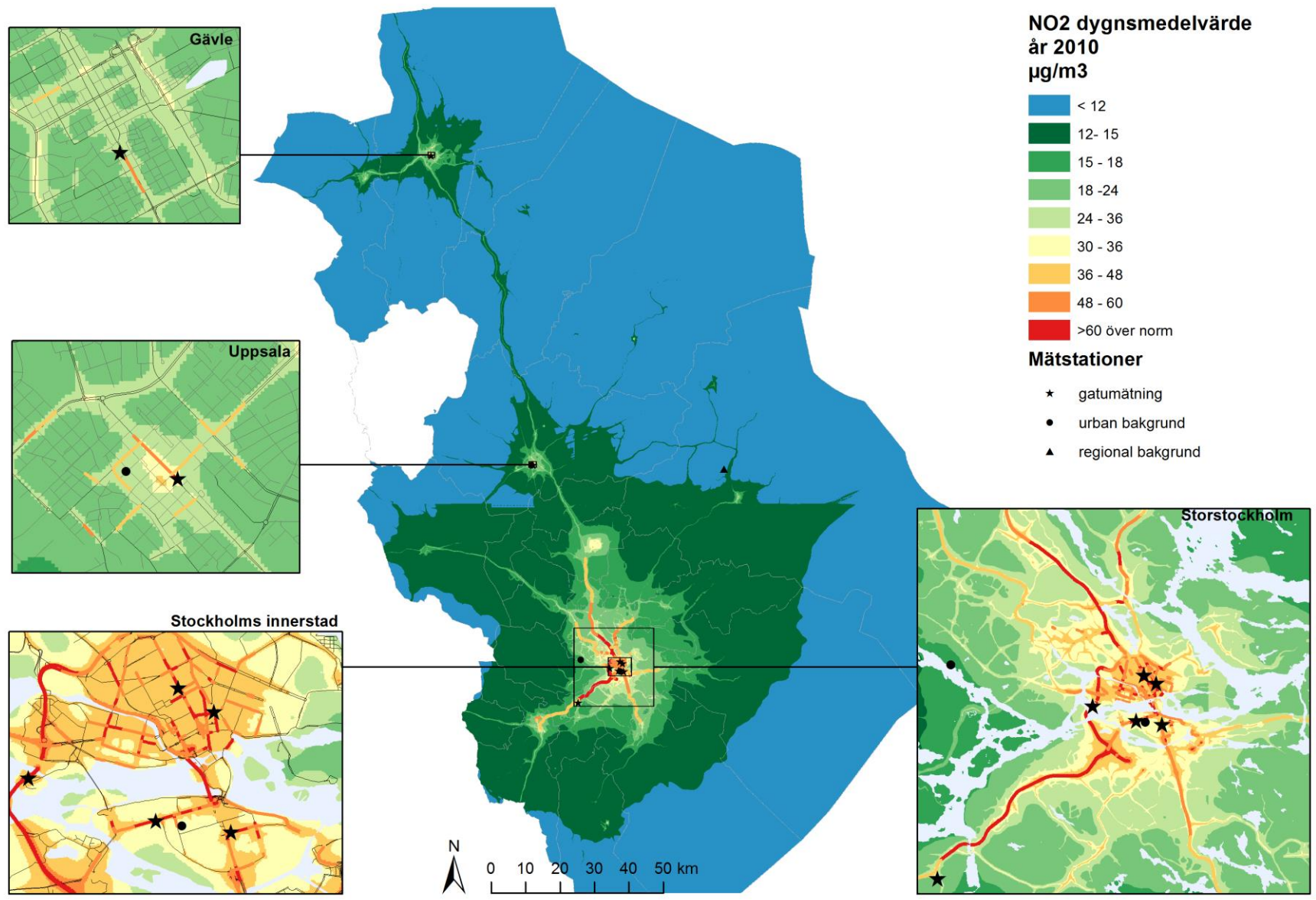
PM10 dygn



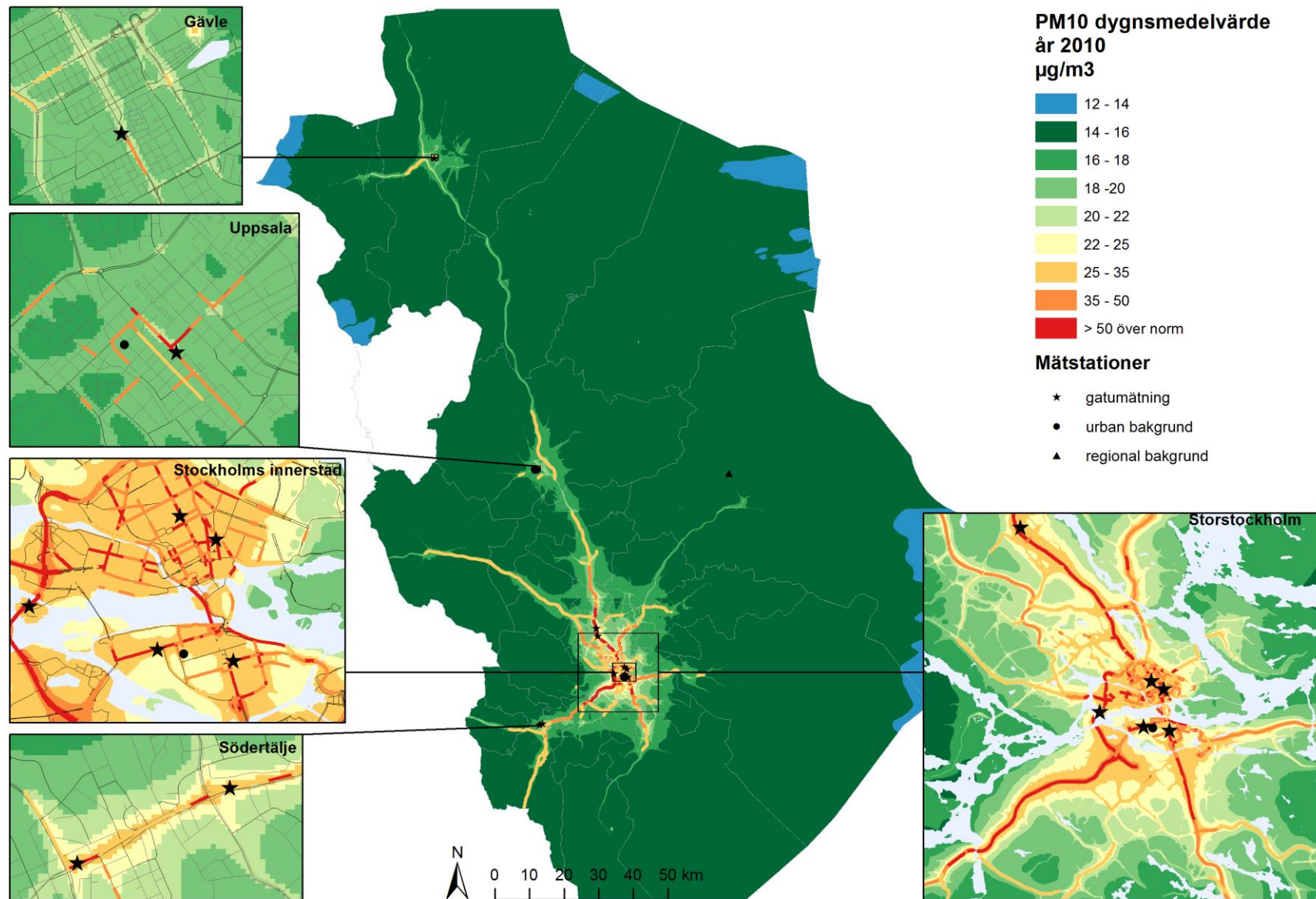
PM10 årsmedel

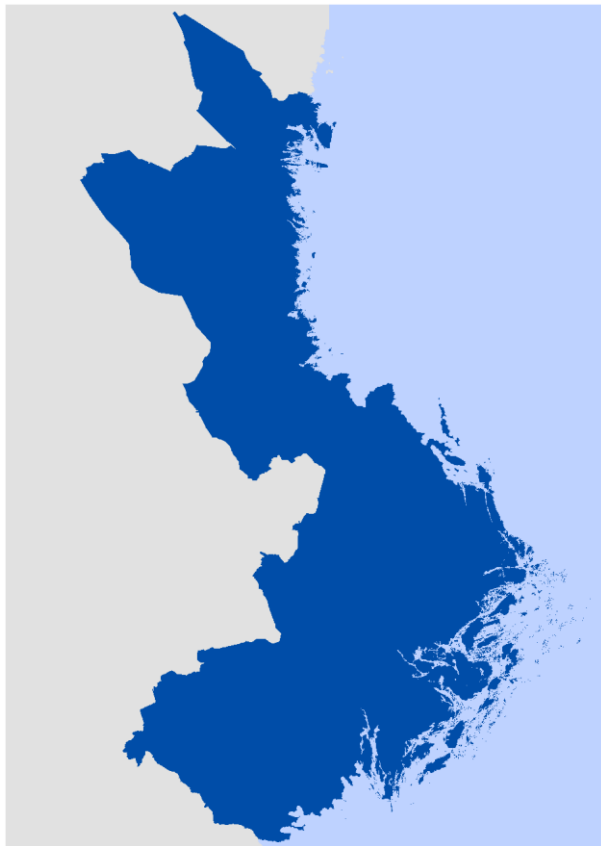


BILAGA 3a Underlag för val av mätplatser för NO₂



BILAGA 3b Underlag för val av mätplatser för PM10





Östra Sveriges luftvårdsförbund är en ideell förening. Medlemmar är 50 kommuner, två landsting samt institutioner, företag och statliga verk. Samarbete sker även med länsstyrelserna i länen. Målet med verksamheten är att samordna övervakning av luftkvaliteten inom samverkansområdet. Systemet för luftövervakning består bl a av mätningar, emissionsdatabaser och spridningsmodeller. SLB-analys driver systemet på uppdrag av Luftvårdsförbundet.



POSTADRESS:
Box 38145, 100 64 Stockholm
BESÖKSADRESS:
Södermalmsallén 36
TEL. 08 – 58 00 21 01
INTERNET www.slb.nu/lvf