

Program för samordnad
kontroll inom Östra
Sveriges luftvårdsförbunds
sam-verkansområde år
2017 - 2019

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 Tappefur, Avdelningschef. SLB-analys

Uppdragsnummer:	2017052
Daterad:	2017-10-19
Handläggare:	Malin Tappefur, 08-508 28 932 Boel Lövenheim 08-508 28 955



Miljöförvaltningen i Stockholm
Box 8136
104 20 Stockholm
www.slb.nu

Innehållsförteckning

Innehållsförteckning	3
Bakgrund	5
Samverkansområdets geografiska omfattning	5
Samverkansområdets organisation	5
Kontrollstrategi	7
Information om dominerande utsläpp	7
Information och analys av luftkvalitetssituationen inom samverkansområdet	8
Resultat av modellberäknade halter år 2015 för samverkansområdet	10
Resultat av exponeringsberäkningar år 2015 för samverkansområdet	11
Lagstiftning	13
Kontrollkrav för samverkansområdet	13
Kontrollförfarande	14
Mätningar	14
Modellberäkningar	17
Information om mätmetodik	18
Kväveoxider, NO _x och NO ₂	18
Partiklar, PM ₁₀ och PM _{2.5}	18
Kolmonoxid, CO	18
Ozon, O ₃	18
Svaveldioxid, SO ₂	18
Bens(a)pyren	18
Bensen	18
Bly, arsenik, kadmium och nickel	18
Information om beräkningsmodeller	19
Airviro vindmodell	19
Airviro gaussmodell	19
OSPM gaturumsmodell	20
Tredimensionella flödesmodeller, CFD-beräkningar	20
System för rapportering och information	21
Årlig rapportering till datavärden	21
Webbsida, information till allmänheten och årsrapporter	21
Långsiktig mät- och modellstrategi år 2017 - 2019	21
Kvalitetssäkringsprogram	22
Bilaga 1 – Östra Sveriges Luftvårdsförbund	23
Kontaktuppgifter	23
Medlemmar	23

Bilaga 2 Bedömning av representativitet av de urbana mätstationerna inom samverkansområdet	25
Bilaga 3 Underlag för val av mätplatser för NO ₂	35
Bilaga 4 Underlag för val av mätplatser för PM ₁₀	36

Bakgrund

Programmet för samordnad kontroll innehåller information om samverkansområdets organisation och kontrollstrategi för åren 2017 t o m 2019. Programmet har upprättats i enlighet med gällande lagstiftning,

Samverkansområdets geografiska omfattning

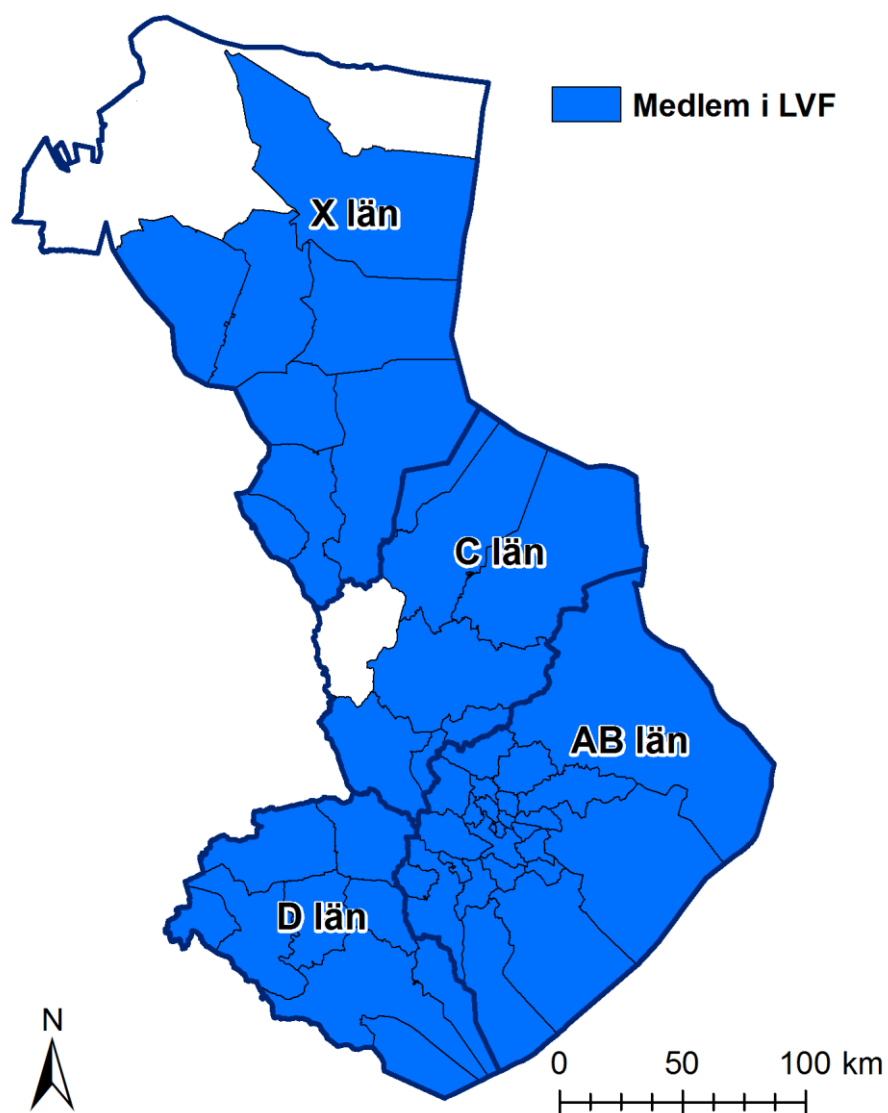
Det geografiska samverkansområdet består av samtliga kommuner i Stockholms och Södermanlands län och de flesta kommunerna i Uppsala län och i Gävleborgs län, se figur 1 och bilaga 1.

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.

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, bi-drar både nationella och internationella samarbets- och forskningsprojekt till utveckling av systemet.

På uppdrag av Östra Sveriges Luftvårdsförbund har SLB-analys (Stockholms Luft och Bulleranalys) det praktiska ansvaret att utföra kontrollen av luftkvaliteten till och med år 2019. SLB-analys är en avdelning 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

Luftkvaliteten mäts dygnet runt vid ett antal fasta mätstationer. Mätningar krävs för att få noggrann information om trender, haltvariationer och för att bedöma bidraget av luftföroreningar från andra regioner och länder. De används också till att kartlägga lokala förhållanden och för att få en noggrann jämförelse med gällande miljökvalitetsnormer och miljökvalitetsmål.

Information om dominerande utsläpp

Vägtrafiken är i de flesta fall den största källan till luftföroreningar i marknivå inom samverkansområdet.

Kvävedioxider

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 kvävemoxid, 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.

Bens(a)pyren

Vedeldningen står för ca 80 % av Sveriges utsläpp av B(a)P och är den dominerande källan även inom samverkansområdet.

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 bensen 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 och Sandviken tre pappersbruk och en stålindustri. I Oxelösund ligger även en stålindustri, SSAB, som släpper ut metaller.

Information och analys av luftkvalitetssituationen inom samverkansområdet

En sammanställning av mätdata inklusive trender inom samverkansområdet publiceras årligen i två årsrapporter. Luftkvaliteten år 2016 finns redovisad i rapporterna SLB 1:2017 och LVF 2017:7. Rapporter, trender och mätdata publiceras löpande på Östra Sveriges luftvårdsförbunds hemsida, www.slb.nu.

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 2016:9 har de senaste fem årens halter beaktats.

Ämne	NO ₂	PM10	PM2.5	Bensen	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

Stockholms län

Kvävedioxid NO₂

År 2016 överskreds miljökvalitetsnormen för kvävedioxid, NO₂ vid samtliga av Stockholms mätstationer i gatumiljö. Även vid Trafikverkets mätstation intill E4/E20 på Lilla Essingen överskreds miljökvalitetsnormen. Vid Hågelbyleden i Botkyrka, klarades miljökvalitetsnormen för kvävedioxid år 2016.

Partiklar PM10

Mätningarna vid stationerna i gatumiljö i Stockholm visar på en generell minskande trend av PM10. Sedan början av 2000-talet har t ex halten nära halverats på Sveavägen och Norrlandsgatan. En av de viktigaste orsakerna till denna minskning är att dubbdäcksanvändningen har minskat. Från och med 1 januari 2016 utökades dubbdäckförbudet på Hornsgatan med ytterligare två innerstadsgator, Fleminggatan och del av Kungsgatan.

Dubbdäcksförbudet på enskilda gator har inneburit en minskning av användningen av dubbdäck i hela staden. Ca 40 % kör med dubbdäck vintertid på Sveavägen och Folkungagatan, jämfört med ca 30 % på de tre förbudsgatorna. Även vid mätstationerna E4/E20 Lilla Essingen i Stockholm, Södertälje (Turingegatan och Birkakorset) och i Sollentuna (E4 Häggvik, Ekmans väg, Eriksbergsskolan och Töjnaskolan) klarades miljökvalitetsnormen för PM10.

Partiklar PM2.5

Miljökvalitetsnormen för partiklar, PM2.5, till skydd för människors hälsa klarades vid mätstationerna i gatunivå på Hornsgatan, Sveavägen och intill E4/E20 på Lilla Essingen år 2016.

Miljökvalitetsmålet för PM2.5 både avseende årsmedelvärde och dygnsmedelvärde klarades i gatunivå vid mätstationerna på Hornsgatan, Sveavägen, Lilla Essingen samt i taknivå på Torkel Knutssongatan år 2016.

Ozon O₃

Miljökvalitetsnormen för ozon, O₃ till skydd för människors hälsa klarades vid mätstationen i gatunivå på Hornsgatan samt i urban bakgrundsluft (tagnivå på Torkel Knutssongatan) år 2016. Den senaste 10-årsperioden har normen klarats under fem år och överskridits under fem år. Huvuddelen av det marknära ozonet i Stockholmsområdet beror på långväga transport från kontinenten. Miljökvalitetsmålet till skydd för människors hälsa klarades inte vid mätstationerna på Hornsgatan och Torkel Knutssongatan år 2016.

Kolmonoxid CO

Miljökvalitetsnormen för kolmonoxid, CO till skydd för människors hälsa klarades med god marginal vid mätstationen i gatunivå på Hornsgatan år 2016. På Sveavägen uppmättes årets högsta åttatimmarsmedelvärde till 14 mg/m³, vilket är över miljökvalitetsnormens gränsvärde på 10 mg/m³. Höga halter av CO uppmäts varje sommar i samband med de bilkaravaner med äldre fordon och dålig avgasrening som äger rum på Sveavägen. Frånsett från dessa enstaka dagar med höga halter på Sveavägen är luftkvaliteten avseende CO bra i Stockholm, och miljökvalitetsnormen bedöms följas med god marginal.

Bens(a)pyren

Naturvårdsverket har genomfört en nationell kartläggning av utsläpp och halter av bens(a)pyren (B(a)P) från vedeldning. Syftet har varit att identifiera potentiella riskområden för överskridande av miljökvalitetsnormen för B(a)P. Mot den bakgrunden har mätningar skett av bens(s)pyren under 2017 i Enskede i Stockholm och i Järna i Södertälje. Utöver mätningar av B(a)P så kommer halterna av spårämnen från vedeldning analyseras för att klargöra hur stor mängd av PAH som härstammar från vedeldningen.

Övriga luftföroreningar

Miljökvalitetsnormen för, svaveldioxid, bensen, och tungmetaller klaras inom länet.

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.

För bensen, bly, tungmetaller och bens(a)pyren utförs endast indikativa mätningar eftersom det inte förkommer kontinuerligt mätkrav.

Uppsala län

Uppsala kommun utför kontinuerliga mätningar av PM10 och kväveoxider vid Kungsgatan 42 i Uppsala sedan år 2008 respektive år 2009. Mätningen görs i ett dubbelsidigt gaturum där dygnsnormen för kvävedioxid och PM10 tidvis har överskridits. Mätstationen på Kungsgatan 42 har flyttats till Kungsgatan 67 p g a av ombyggnationer. Mätningarna på Kungsgatan 67 startades den 13 januari 2017. Sedan januari 2013 sker även mätningar av urban bakgrundsluft i Uppsala Stad. Miljökvalitetsnormerna för kvävedioxid och PM10 klarades år 2016 på Kungsgatan i Uppsala. Däremot klaras inte miljökvalitetsmålet.

Gävleborgs län

Mätningar i Gävle innerstad på Södra Kungsgatan har skett under år 2016. Resultatet visar att normen för kvävedioxid och PM10 klarades år 2016. Miljökvalitetsmålet överskrids för kvävedioxid men klaras för PM10. Mätningarna har fortsatt på Södra Kungsgatan även under år 2017. Under år 2017 har även mätningar i Urban bakgrund skett på Kyrkogatan. Mätningar i gatunivå fortsätter även under år 2018.

Bens(a)pyren

Naturvårdsverket har genomfört en nationell kartläggning av utsläpp och halter av bens(a)pyren (B(a)P) från vedeldning. Syftet har varit att identifiera potentiella riskområden för överskridande av miljökvalitetsnormen för B(a)P. Mot den bakgrunden har mätningar skett av bens(s)pyren skett i Delsbo, Hudiksvall kommun, under 2017.

Södermanlands län

Mätningar i länet har utförts i Nyköping år 2009, i Eskilstuna år 2010 och i Hälleforsnäs 2011. Mätningar visar att miljökvalitetsnormen klarades för kvävedioxid och PM10 vid dessa platser det aktuella mätåret. Mätningar i Urban bakgrund av PM10 och kväveoxider kommer att ske år 2018. Likaså mätningar av bens(s)pyren. Mätplatser är ännu inte utsedda.

Resultat av modellberäknade halter år 2015 för samverkansområdet

Luftföroreningshalter av partiklar (PM10) och kvävedioxid (NO₂) har med hjälp av spridningsmodeller beräknats för Stockholms och Uppsala län samt Gävle kommun och Sandviken kommun för år 2015. För Södermanlands län likaså. För övriga kommuner i Gävleborgs län utfördes modellberäkningar år 2013.

Miljökvalitetsnormen för partiklar (PM10) och kvävedioxid (NO₂) klaras i hela Södermanlands län, i större delen av Gävleborgs län och i större delen av Stockholms län, Uppsala län, och Gävle kommun. Nedan beskrivs kort var halter över normvärdet har beräknats.

Områden där beräkningarna visar halter över miljökvalitetsnormen för kvävedioxid, NO₂:

- I Storstockholm längs de större vägarna, E4 mellan Södertälje och Upplands Väsby, delar av E18, Nynäsvägen söderut till Farsta, Årstälänken och en del av Värmdöleden. På vissa sträckor sker överskridandet endast inom vägområdet där människor inte vistas. Dock kan det finnas utsatta gång- och cykelbanor i dessa områden.

- I gaturum, främst på gator med bebyggelse på en eller båda sidor, i Stockholms innerstad, Sundbyberg tätort, Solna, Södertälje tätort, Uppsala tätort och Gävle tätort. Gatorna kan ha en hög andel tung trafik samt ett stort trafikflöde och/eller är mycket smalt med hög bebyggelse.

Områden där beräkningarna visar halter över miljökvalitetsnormen för partiklar, PM10:

- I Storstockholm längs de större vägarna, E4 mellan Södertälje och Upplands Väsby, delar av E18, Nynäsvägen söderut till Jordbro, Årstalänken och Värmdöleden fram till Nacka Forum. På vissa sträckor sker överskridandet endast inom vägområdet där människor inte vistas. Dock kan det finnas utsatta gång- och cykelbanor i dessa områden
- I ett fåtal gaturum i Stockholms Stad, Solna och Södertälje tätort.

Resultat av exponeringsberäkningar år 2015 för samverkansområdet

Östra Sveriges Luftvårdsförbund (OSLVF) beslutade att som tilläggsprogram för år 2016 genomföra beräkningar av befolkningens exponering för luftföroreningar. Utifrån tidigare genomförda spridningsberäkningar av luftföroreningshalten av kvävedioxid (NO₂) och partiklar (PM10) i Stockholms, Uppsala, Södermanlands och Gävleborgs län har befolkningsexponeringen för år 2015 beräknats för hela det geografiska området.

Luftföroreningskartor som ligger till grund för exponeringsberäkningarna finns tillgängliga på SLB-analys hemsida <http://slb.nu/slbanalys/luftfororeningskartor/>.

Det är betydligt fler som exponeras för halter över miljökvalitetsnormerna för dygnsmedelvärde jämfört med normerna för årsmedelvärde. Detta gäller både PM10 och NO₂. Likaså är det betydligt fler som exponeras över normerna som gäller för NO₂ jämfört med antal personer som exponeras över normerna för PM10.

Antal exponerade över miljökvalitetsnorm

Kvävedioxid NO₂

Resultatet visar att ca 23 300 boende, eller ca 1 % av befolkningen i Stockholms län, utsätts för kvävedioxidhalter över miljökvalitetsnormen där de bor. Kommunerna Stockholm, Solna och Sundbyberg har störst andel exponerade för kvävedioxidhalter över norm, mellan 1,4 och 2,3 % av de boende i kommunerna.

I Uppsala län och Gävleborgs län exponeras ett fåtal boende för kvävedioxidhalter över miljökvalitetsnormen, ca 40 boende i Uppsala kommun och ca 110 boende i Gävle kommun. I Södermanlands län visar beräkningarna att inga boende utsätts för kvävedioxidhalter över norm.

Partiklar PM10

Cirka 0,1 % av befolkningen i Stockholms län utsätts för halter av PM10 över miljökvalitetsnormen. Dessa boende återfinns i Stockholms Stad, Solna kommun och Sollentuna kommun. I Uppsala län, Gävleborgs län och Södermanlands län visar beräkningarna att inga boende utsätts för partikelhalter över norm.

Antal exponerade för halter över de nationella miljökvalitetsmålen

Andel av befolkningen som utsätts för halter över de nationella miljömålen är större än de som utsätts för halter över miljökvalitetsnormen. Detta beror på att de miljömålsvärden som ska nås är betydligt lägre än normens gränsvärden.

Antal exponerade över nationella miljömål

Kvävedioxid NO₂

För kvävedioxid finns miljömål för årsmedelvärde och timmedelvärde. Flest boende exponeras för halter över miljökvalitetsmålet för timme.

I Stockholms län utsätts knappt 5 % av de boende i länet för halter över målet, knappt 107 000 boende. I Stockholms Stad och Solna kommun exponeras 9 – 10 %, ca 91 400 respektive 7000, av de boende för halter över målvärdet följt av Sundbyberg med drygt 6 %, knappt 3000 boende.

I Uppsala län är siffran 1,5 %, ca 5000 boende, och i Gävleborgs län knappt 1 %, drygt 2000 boende som utsätts för halter över miljömålen för kvävedioxid. I Uppsala kommun och Gävle kommun bor ca 2 % av befolkningen i områden med halter över miljömålet, knappt 5000 respektive drygt 2000 boende. I Södermanlands län visar beräkningarna att inga boende utsätts för halter över miljömålen.

Partiklar PM₁₀

För PM₁₀ finns miljökvalitetsmål för årsmedelvärde och dygnsmedelvärde. Flest boende exponeras för halter över miljökvalitetsmålet för år.

Knappt 8 % av befolkningen i Stockholms län exponeras för halter över målvärdet vid sin bostad. Detta motsvarar drygt 168 500 boende i Stockholms län. I kommunerna Stockholms Stad, Solna, Sundbyberg och Sollentuna exponeras mellan 8 och 16 % av de boende för halter över miljömålet. I övriga län är siffran 1 - 2 %, knappt 4 800 boende i Uppsala län, drygt 2000 i Södermanlands län och knappt 3 700 boende i Gävleborgs län som exponeras över miljömålet.

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 2016:9.

Kontrollkrav för samverkansområdet

Antal provtagningsplatser för samverkansområdet regleras i 12 § NFS 2016:9. Hur många mätstationer som krävs avgörs i första hand av halternas förhållande till de s k utvärderingströsklarna samt befolkningsmängden. Vid sidan av detta grundkrav finns ett antal undantag som samverkansområdet tillämpar;

- Vid halter över den övre utvärderingströskeln får kontinuerliga mätningar kompletteras och kombineras med modellberäkningar och samverkansområdet får reducera antalet provtagningsplatser med upp till 50 %.
- När en miljökvalitetsnorm 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 2016:9 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 miljökvalitetsnormen på annan plats måste mätning göras av den berörda kommunen vilket sker i Södertälje, Uppsala, Sollentuna, Botkyrka och Gävle.

Samverkansområdet omfattar 3 160 783 invånare (SCB 2016-12-31).

Som framgår av klassificeringarna i tabell 1 överskreds miljökvalitetsnormerna för PM10 och NO₂ de senaste fem åren inom samverkansområdet.

Eftersom SLB-analys kombinerar mätningar med modellberäkningar inom samverkansområdet så får antalet mätstationer minskas med upp till 50 % vid halter över den övre utvärderingströskeln och om förutsättningarna i § 17 i NFS 2016:9 uppfylls. SLB-analys bedömer att vi uppfyller kraven i § 17 i NFS 2016:9.

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

- PM10, 5 - 6 provtagningsplatser.
- NO₂, 4 provtagningsplatser.

Samverkansområdet uppfyller väl kravet på antal provtagningsplatser för kvävedioxid och partiklar (PM10 och PM2.5).

Vad gäller miljökvalitetsnormen för kolmonoxid, CO så mäts det upp höga halter av CO varje sommar i samband med bilkaravaner med äldre fordon och dålig avgasrening på Sveavägen. Frånsett från dessa enstaka dagar med höga halter på

Sveavägen är luftkvaliteten avseende CO bra i Stockholm, och miljö kvalitetsnormen bedöms följas med god marginal.

Mot ovanstående bakgrund finns endast två mätstationer för CO vilket medför ett för Naturvårdsverkets känt avsteg från kraven på antalet provtagningsplatser i 12 § NFS 2016:9.

Sedan år 2014 har halterna av PM10 enligt mätningar underskridit miljö kvalitetsnormen för PM10 i Stockholms innerstad. Det finns däremot inga planer på att avbryta mätningar i Stockholms innerstad.

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

Kontrollförfarande

SLB-analys har en omfattande instrumentpark med över 100 instrument. Vi utför aktiva respektive passiva mätningar, provtagning på filter och inte minst mätningar med referensmetoder som lagstiftningen kräver vid kontroll av miljö kvalitetsnormer. SLB-analys kan utföra av en rad olika föroreningar, både reglerade (NO₂, PM10, PM2.5, CO, O₃, SO₂ mfl) och oreglerade ämnen (antal och massa av partiklar i olika storlekar, sotpartiklar, CO₂ mfl). Vid sidan av luftföroreningar kan vi även mäta meteorologiska parametrar och vägbaneförhållanden.

Genom att kombinera mätningar med modellberäkningar kan SLB-analys utreda hur föroreningshalterna påverkas av olika åtgärder såsom hastighetsförändringar, dubbdäcksförbud och dammbindning. Vi kan även kartlägga hur halterna varierar i ett område och genomför jämförelser mellan uppmätta halter på olika platser och beräknade halter för att säkerställa noggrannheten i modellberäkningar.

Mätningar

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 www.slb.nu.

Av tabell 2 framgår vid vilka mätstationer i samverkansområdet som olika luftföroreningar kommer att mätas fram till år 2019. 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. I tabell 4 anges de lokala mätstationer som drivs av SLB-analys under 2018, på uppdrag av kommuner och Trafikverket. Dessa utgör viktiga referensstationer till samverkansområdets regionala mätprogram.

Mätstationerna anses uppfylla kriterierna vad gäller val av mätplats (22 § NFS 2016:9), 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, 3 och 4. I bilaga 2 redovisas hur representativ den urbana bakgrundsstationer i samverkansområdet för exponeringen av befolkningen. I bilaga 3 och 4 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 ca 5 års intervall för att följa upp trendutvecklingen och utgör dessutom underlag till de objektiva skattningarna och bedömningar vi gör för dessa ämnen. Under 2019 kommer bensen och/eller metaller att mätas inom samverkansområdet.

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						
Eskilstuna ¹⁾	x	x		x	x			
<i>Regional bakgrund</i>								
Norr Malma	x	x		x	x			x

¹⁾ Mätningar sker endast under år 2018.

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
Eskilstuna	10	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	B(a)P	CO	Sot	O ₃
<i>Stockholm</i>									
Hornsgatan ¹⁾	x	x		x	x	x	x	x	x
Sveavägen ¹⁾	x	x		x	x		x		
Norrandsgatan ²⁾	x	x		x					
Folkungagatan	x	x		x	x				
<i>Trafikverket</i>									
E4, Essingeleden	x	x		x	x				
E4, Essingeleden ³⁾	x	x		x	x				
<i>Uppsala</i>									
Kungsgatan 67	x	x		x	x				
<i>Södertälje</i>									
Turingegatan ⁴⁾				x					
Birkakorset				x					
<i>Sollentuna</i>									
E4, Häggvik				x	x				
Eriksbergsskolan				x	x				
Ekmansväg				x	x				
Töjnaskolan ⁵⁾				x	x				
<i>Botkyrka</i>									
Hågelbyleden	x	x							
<i>Gävle</i>									
Södra Kungsgatan	x	x		x					
Södermanland						x			
Mätplats ej bestämd									

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

2) Mätstationen på Norrandsgatan kommer att flyttas till annan innerstadsgata i Stockholm år 2018.

3) Trafikverket har upprättat ytterligare en mätstation vid Essingeleden. Mätningar sker nu på båda sidor av Essingeleden.

4) NO_x och NO₂ mäts på båda sidor av Turingegatan.

5) Mätstationen på Töjnaskolan kommer flyttas till annan plats längs Sollentunavägen eller Danderydsvägen 2018.

Modellberäkningar

Kartläggning av luftföroreningar, reglerade av miljökvalitetsnormen, 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.

De kartläggningar som är utförda presenteras i tabell 5.

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	2015	2015	2010	2009	2003	2008
Uppsala län	2015	2015	2010	2009	2003	2008
Gävle Sandviken	2015	2015	2010	2009	-	2008
Gävleborgs län ²⁾	2013	2013	-	-	-	-
Södermanlands län	2013	2013				

1) Arsenik, kadmium och nickel

2) Beräkningar i Södermanlands län utfördes med emissionsfaktorer för år 2015 för vägtrafiken.

Information om mätmetodik

Kväveoxider, NO_x och NO₂

SLB-analys använder i huvudsak instrumentet Environnement AC32M som mäter enligt referensmetoden för NO₂ och NO_x. I Stockholms innerstad kvarstår mätningar med Environnement AC31M men utbyte kommer ske framöver. Vid bakgrundsstationen Kanaan används passiva provtagare för månadsvis provtagning av NO₂.

Partiklar, PM10 och PM2.5

För mätning av PM10 och PM2.5 använder SLB-analys TEOM (1400a) Rupprecht & Pataschnik. SLB-analys använder 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.

Kolmonoxid, CO

SLB-analys använder instrumentet Environnement S.A Modell CO12M som mäter enligt referensmetoden.

Ozon, O₃

SLB-analys använder instrumentet Environnement S.A modell O342M samt Thermo Scientific modell 49 som mäter enligt referensmetoden för ozon.

Svaveldioxid, SO₂

Svaveldioxid mäts med passiva diffusionsprovtagare eftersom halterna ligger under den nedre utvärderingströskeln. Resultaten ger underlag till den objektiva skattningen som görs för att kontrollera detta ämne.

Bens(a)pyren

SLB-analys mätningar görs genom att ämnen i partikelfas uppsamlas på ett kvartsfiberfilter med hjälp av en filterprovtagare av modellen Leckel SEQ 47/50. Luften provtas med ett luftvolymflöde på ca 1 kubikmeter per timme. Resultaten ger underlaget 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 utförs 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.

Information om 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 Östra Sveriges Luftvårdsförbund. Luftvårdsförbundet har initierat kartläggningar allt eftersom miljökvalitetsnormer införts för olika ämnen. Kartläggning har därefter upprepats år 2015 för partiklar (PM10) och kvävedioxid eftersom det är svårigheter med att klara miljökvalitetsnormerna för dessa ämnen.

Vad gäller MKB-utredningar för t ex bostadsexploatering, tillståndsansökningar och infrastrukturprojekt så görs de på uppdrag av kommuner och andra kunder.

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

Vad gäller utredningar av åtgärders effekter så genomförs de främst på uppdrag av 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.

Airviro vindmodell

Halten av luftföroreningar kan variera mellan olika år beroende på variationer i meteorologiska faktorer och intransport av långväga luftföroreningar. När luftföroreningshalter jämförs med miljökvalitetsnormer ska halterna vara representativa för ett normalår. Som indata till Airviro vindmodell används därför en klimatologi baserad på meteorologiska mätdata under en flerårsperiod. Vindmodellen tar även hänsyn till variationerna i lokala topografiska förhållanden.

Meteorologiska mätdata hämtas från tre vädermaster i regionen. Mätningarna inkluderar horisontell och vertikal vindhastighet, vindriktning, temperatur, temperaturdifferensen samt solinstrålning.

Airviro gaussmodell

SMHI-Airviro gaussiska spridningsmodell har använts för att beräkna den geografiska fördelningen av luftföroreningshalter två meter ovan öppen mark. I områden med tätbebyggelse representerar beräkningarna halter två meter ovan taknivå. En gridstorlek, dvs. storleken på beräkningsrutorna, på 25 meter x 25 meter har använts för aktuellt planområde. För att beskriva haltbidragen från utsläppskällor som ligger utanför det aktuella området har beräkningar gjorts för hela det geografiska området som OSLVF omfattar. Haltbidragen från källor utanför länen har erhållits genom mätningar.

OSPM gaturumsmodell

I tätbebyggda områden beskriver gaussmodellen halter av luftföroreningar i taknivå. För att beräkna halterna nere i gaturum kompletteras därför gauss-beräkningarna med beräkningar med gaturumsmodellen Airviro-OSPM. Förutsättningarna för ventilation och utspädning av luftföroreningar varierar mellan olika gaturum. Breda gator tål betydligt större avgasutsläpp, utan att halterna behöver bli oacceptabelt höga, än trånga gator med dubbelsidig bebyggelse. Just bebyggelsefaktorn, dvs. om gaturummet är slutet samt dess dimensioner, spelar stor roll för gatuventilationen och därmed för haltnivåerna. OSPM-modellen används för att beräkna halterna vid enkel- och dubbelsidig bebyggelse.

Tredimensionella flödesmodeller, CFD-beräkningar

För att kunna uppskatta effekten av ny eller förändrad bebyggelse på spridningen av luftföroreningar i ett område med komplicerad geometri utförs utredningar med så kallade CFD-modeller (Computational Fluid Dynamics). Dessa avancerade modellverktyg används för att beräkna luftföroreningshalterna i miljöer som till exempel stadsbebyggelse på områdesskala, vägbroar och tunnelmynningar. SLB-analys använder två olika CFD-modeller: MISKAM och OpenFOAM.

System för rapportering och information

Årlig rapportering till datavärden

För att kunna uppskatta effekten av ny eller förändrad bebyggelse på spridningen av luftföroreningar i ett område med komplicerad geometri utförs utredningar med så kallade CFD-modeller (Computational Fluid Dynamics). Dessa avancerade modellverktyg används för att beräkna luftföroreningshalterna i miljöer som till exempel stadsbebyggelse på områdesskala, vägbroar och tunnelmynningar. SLB-analys använder två olika CFD-modeller: MISKAM och OpenFOAM.

Webbsida, information till allmänheten och årsrapporter

På SLB-analys hemsida redovisas bl a mätdata i realtid, prognoser för luftföroreningshalter, överskridande av miljökvalitetsnormen, trenddiagram samt modellerade haltkartor över samverkansområdet. Länkning till denna hemsida görs av ett flertal medlemskommuner.

Varje år sammanställs en årsrapport för mätstationer inom Stockholms stad samt en årsrapport för luftvårdsförbundets mätstationer, inklusive lokala mätningar, inom samverkansområdet. I rapporterna redovisas förutom halter under året även långsiktiga trender.

Långsiktig mät- och modellstrategi år 2017 - 2019

Samverkan genom regionala och lokala mätprogram medför att antalet mätstationer inom samverkansområdet väl uppfyller minimikraven om antalet provtagningsplatser som ska finnas inom ett samverkansområde som omfattar 3 160 783 innevånare (SCB 2016-12-31).

Någon förändring av regionala bakgrundsstationer som drivs åt Östra Sveriges luftvårdsförbund kommer inte att ske fram till år 2019 eftersom det är reglerat i avtal. Luftvårdsförbundet avser emellertid att mäta halterna av kvävedioxider och partiklar i urban bakgrund i Eskilstuna 2018. Likaså kommer förbundet bekosta mätningar av bens(a)pyren i Södermanland 2018.

SLB-analys kommer att föreslå att luftvårdsförbundet utför mätningar av bensen och/eller metaller under år 2019 inom samverkansområdet för att följa upp och säkerställa haltnivåer och trender.

I Stockholm kommer mätstationen på Norrlandsgatan att flyttas till annan lämplig innerstadsgata 2018.

Trafikverket har utökat sina mätningar på Essingeleden. Ytterligare en mätstation är driftsatt och kommer sannolikt att vara i drift under de kommande två åren. Trafikverket har även utfört mätningar av kväveoxider, partiklar, sot, kolmonoxid och koldioxid längs E18 vid Danderyd år 2016 och 2017. Mycket talar för att dessa mätningar kommer fortgå även år 2018.

Mätningar som utförs åt andra kommuner kan komma att förändras under år 2019.

Under år 2018/2019 väntas inte Östra Sveriges Luftvårdsförbund bekosta modellberäkningar för kvävedioxid och partiklar (PM10) såvida inte nya medlemskommuner tillkommer. Örebro län har visat intresse för att ansluta sig till Östra Sveriges Luftvårdsförbund.

Kvalitetssäkringsprogram

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. Rapporten SLB 4:2016 Kvalitetssäkringsdokument för mätningar och beräkningar av luftföroreningar återfinns på www.slb.nu.

Bilaga 1 – Östra Sveriges Luftvårdsförbund

Kontaktuppgifter

Östra Sveriges Luftvårdsförbund
Södermalmsallén 36
Box 38145
100 64 STOCKHOLM
Telefon: Kontaktperson saknas för närvarande
E-post: Kontaktperson saknas för närvarande
Facebook: www.facebook.com/luftvardsforbund

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

Medlemmar

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.

<i>Folkmängd 2016-12-31 (SCB)</i>	
<i>Stockholms län</i>	2 269 060
<i>Södermanlands län</i>	288 097
<i>Delar av Uppsala län</i>	347 618
Enköping	42 988
Håbo	20 737
Knivsta	17 323
Tierp	20 744
Uppsala	214 559
Älvkarleby	9 445
Östhammar	21 822
<i>Delar av Gävleborgs län</i>	256 008
Bollnäs	26 929
Gävle	99 788
Hofors	9 564
Hudiksvall	37 299
Ockelbo	5 856
Ovanåker	11 631
Sandviken	38 949
Söderhamn	25 992

Totalt inom samverkansområdet: 3 160 783

Bilaga 2 Bedömning av representativitet av de urbana mätstationerna inom samverkansområdet

I samband med framtagande av hur många som exponeras för luftföroreningar inom Samverkansområdet utfördes en bedömning av de urbana mätstationernas representativitet.

Befolkningsviktade medelvärden användes för att bedöma hur representativa de urbana mätstationerna inom OSLVF är för den exponering de boende i ett område utsätts för. Det framräknade värdet för befolkningsviktad exponering jämförs då med uppmätt årsmedelvärde för en urban mätstation. Inom OSLVF finns urbana mätstationerna i Stockholm och Uppsala och Gävle. Mätningarna vid dessa stationer sker ovan tak inne i stadskärnan.

Beräkningarna visar att stationen Torkel Knutssonsgatan väl representerar PM10-exponeringen för ca 1,7 miljoner boende inom Storstockholmsområdet. För kvävedioxid är stationen mest representativ för drygt 900 000 boende i Stockholms Stad.

Den urbana bakgrundshalt av PM10 och NO₂ som mäts upp i Uppsala innerstad är mest representativ för exponeringen av de ca 130 500 boende i en radie ca 5 km runt stationen.

I Gävle har mätningen i urban bakgrund inte pågått ett helt år och det är för tidigt att göra några jämförelser. Dock kan anas att stationen är representativ för befolkningens exponering av NO₂ i en radie 2 km runt stationen, med knappt 35 000 personer.

Torkel Knutssonsgatan, urban bakgrund Stockholms innerstad

Stationen är belägen på Södermalm 20 meter ovan mark.



Mätstationen på Torkel Knutssonsgatan

Torkel Knutssonsgatan, Södermalm Stockholm (20 m ovan mark)		PM10 uppmätt treårsmedelvärde (2014 - 2016) $\mu\text{g}/\text{m}^3$	NO ₂ uppmätt treårsmedelvärde (2014 - 2016) $\mu\text{g}/\text{m}^3$
		12,7	12,2
Område	Antal boende	PM10 befolkningsviktat årsmedelvärde $\mu\text{g}/\text{m}^3$	NO ₂ befolkningsviktat årsmedelvärde $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Stockholms län	2 227 513	12,4	9,1
Storstockholm*	1 714 610	12,8	10,2
Stockholms Stad (kommungräns)	923 160	13,5	12,1
Tätortspolygon**	1 466 780	13,1	10,9
5 km radie från mätstationen	507 430	14,4	15
10 km radie från mätstationen	997 230	13,6	12,5
20 km radie från mätstationen	1 707 440	12,8	10,3

*se figur nästa sida

**tätortspolygon enligt Lantmäteriets Översiktskarta 2015, se figur nästa sida

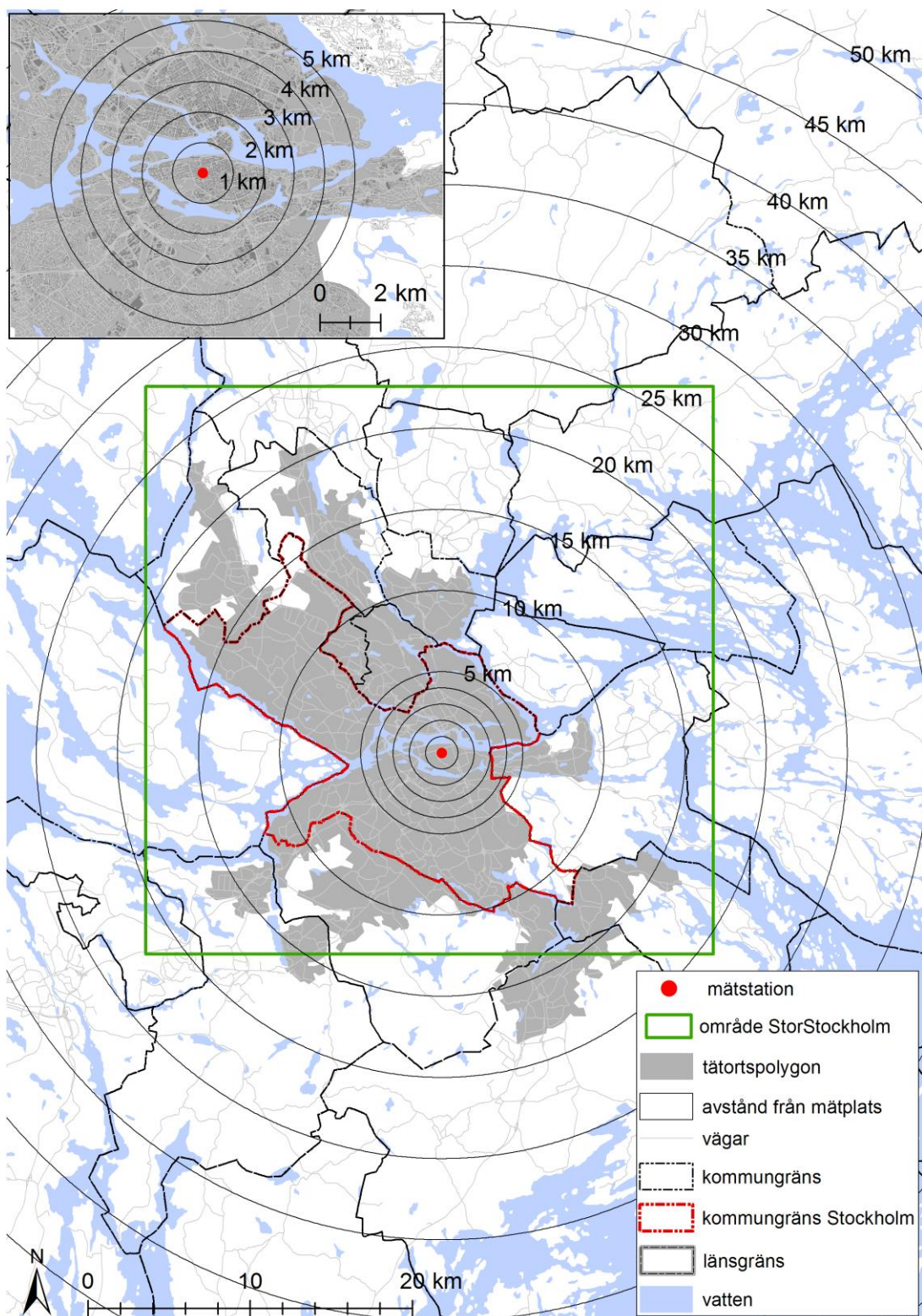
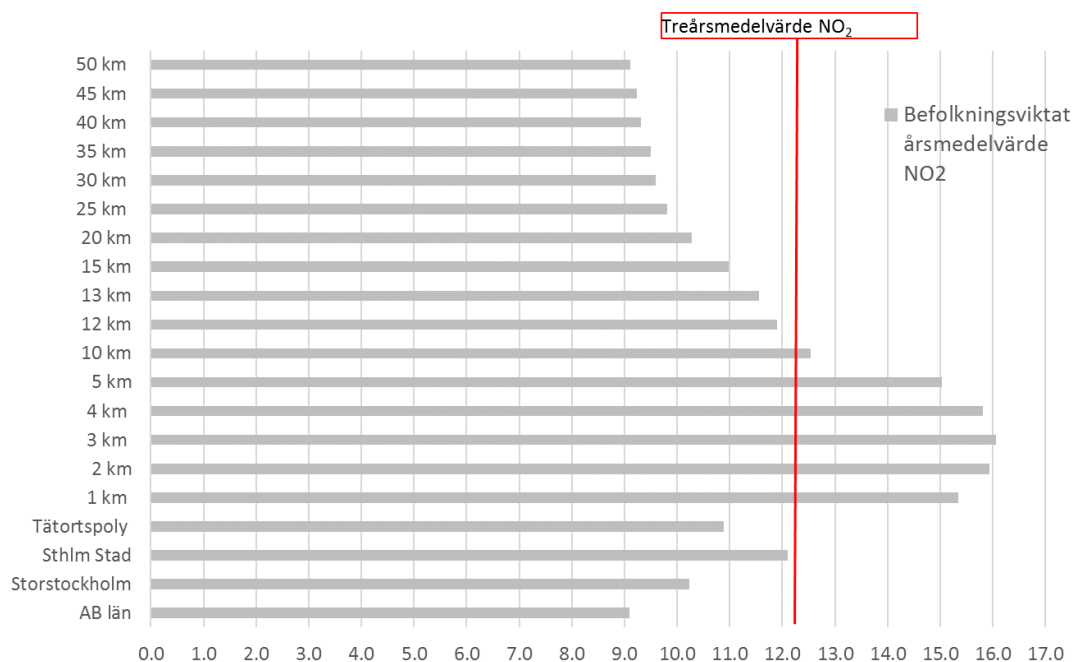
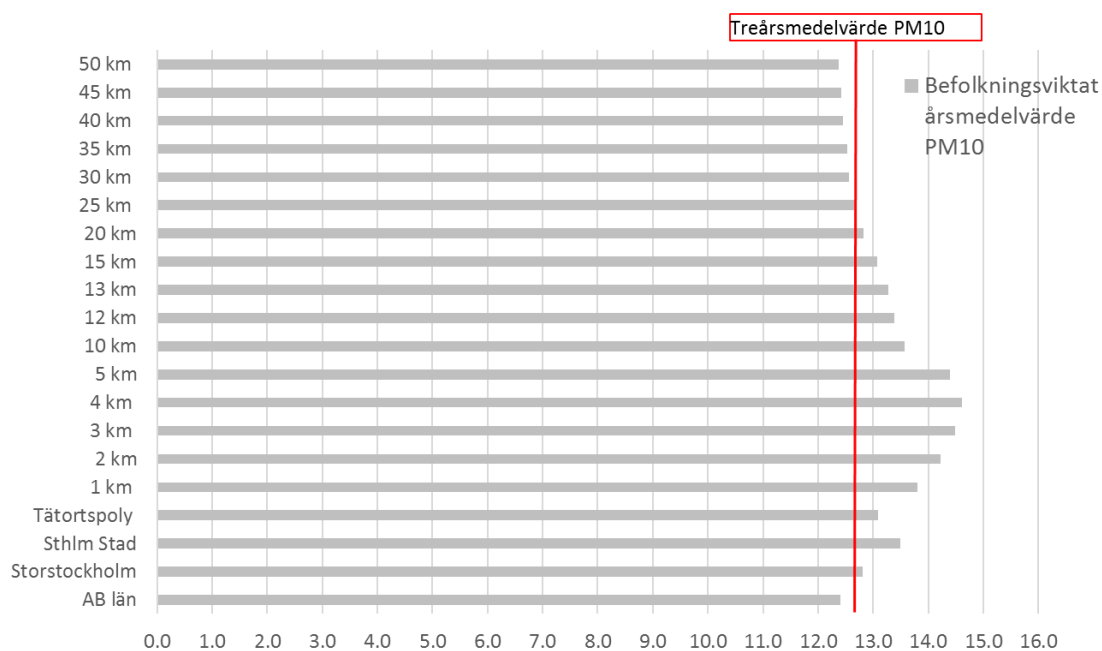


Illustration av de olika geografiska områdena där jämförelse har gjorts mellan befolkningsviktat medelvärde och uppmätt värde vid den urbana bakgrundsstationen Torkel Knutssongatan placerad i taknivå på Södermalm i Stockholms innerstad



Befolkningsviktat medelvärde för kvävedioxid (NO₂) för olika geografiska områden inom Stockholms län jämfört med uppmätt treårsmedelvärde vid den urbana bakgrundsstationen Torkel Knutssonsgatan placerad i taknivå på Södermalm i Stockholms innerstad.



Befolkningsviktat medelvärde för partiklar (PM₁₀) för olika geografiska områden inom Stockholms län jämfört med uppmätt treårsmedelvärde vid den urbana bakgrundsstationen Torkel Knutssonsgatan placerad i taknivå på Södermalm i Stockholms innerstad.

Klostergatan, urban bakgrund Uppsala innerstad

Stationen är belägen på Klostergatan i Uppsala innerstad och är placerad ca 8 meter ovan gatunivå.



Mätstationen på Klostergatan i Uppsala

Klostergatan, Uppsala innerstad, 8 m ovan mark		PM10 uppmätt treårsmedelvärde (2014 – 2016) $\mu\text{g}/\text{m}^3$	NO ₂ uppmätt treårsmedelvärde (2014 – 2016) $\mu\text{g}/\text{m}^3$
		12	9,4
Område	Antal boende	PM10 befolkningsviktat årsmedelvärde $\mu\text{g}/\text{m}^3$	NO ₂ befolkningsviktat årsmedelvärde $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Uppsala län	355 632	10,5	4,8
Uppsala kommun	210 003	11	6
Tätortspolygon*	146 430	11,5	7,3
5 km radie från mätstationen	130 450	11,7	7,7
10 km radie från mätstationen	164 810	11,3	6,9
20 km radie från mätstationen	210 510	11,0	6,0

* tätortspolygon enligt Lantmäteriets Översiktskarta 2015, se figur.

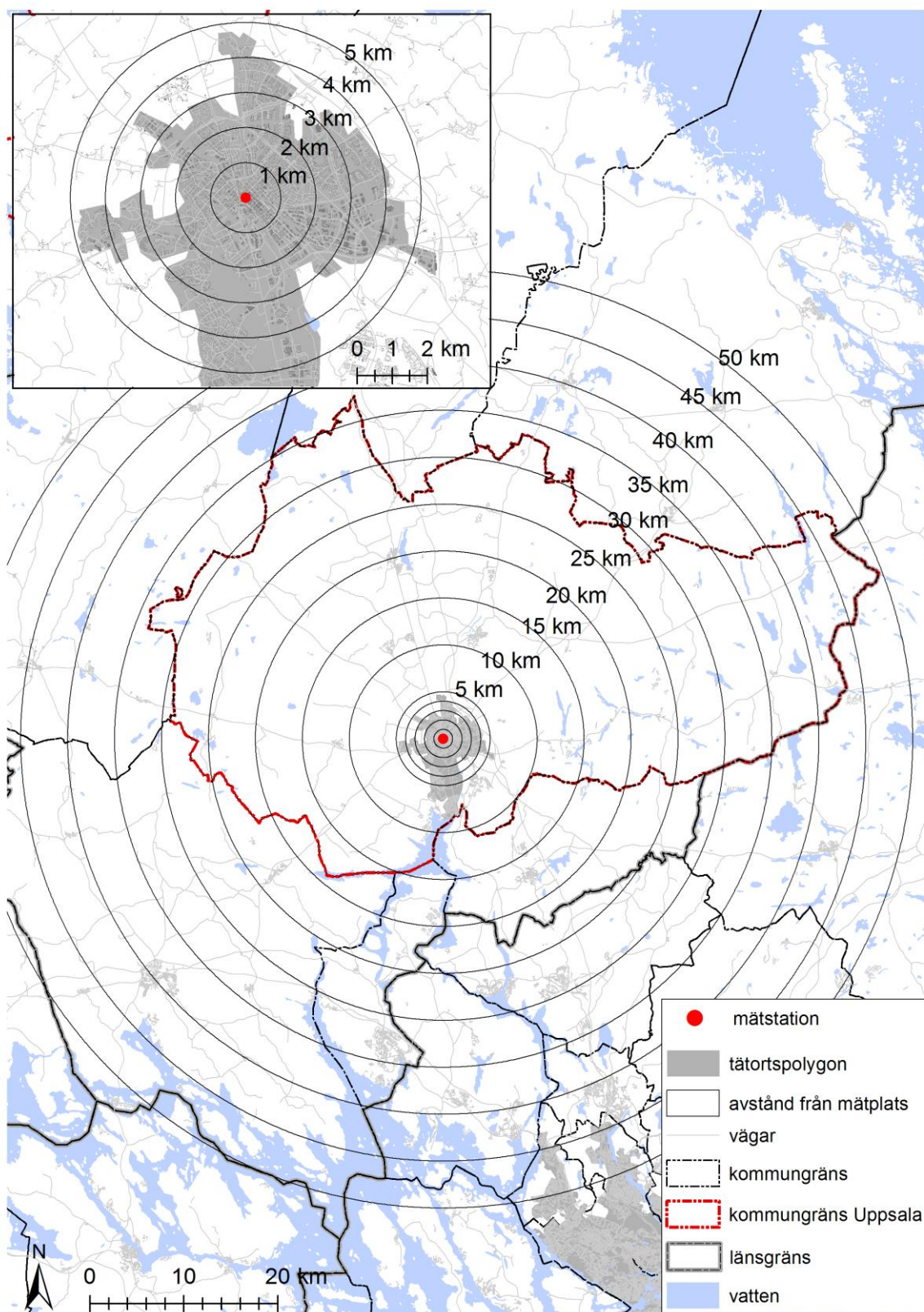
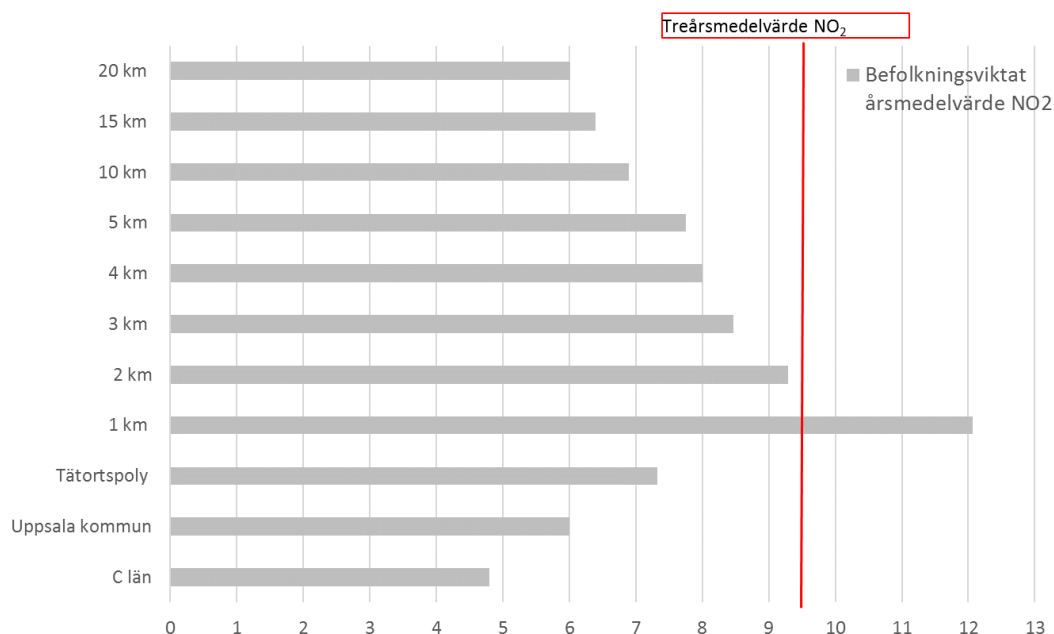
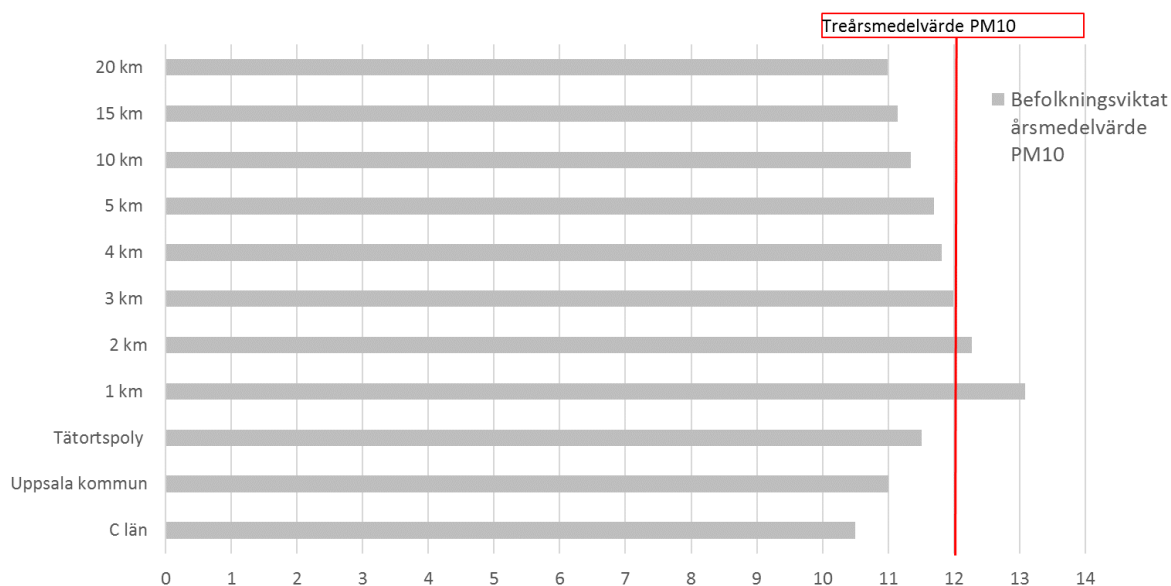


Illustration av de olika geografiska områdena där jämförelse har gjorts mellan befolkningsviktat medelvärde och uppmätt värde vid den urbana bakgrundsstationen på Klostergatan i Uppsala innerstad.



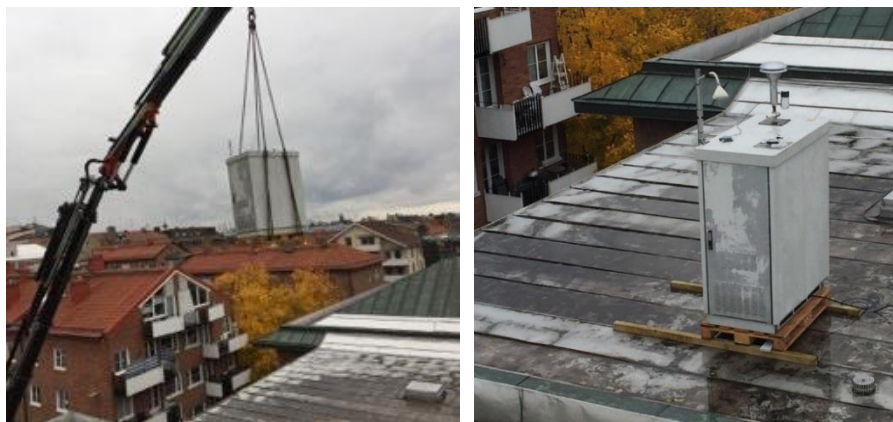
Befolkningsviktat medelvärde för kvävedioxid (NO₂), för olika geografiska områden inom Uppsala län jämfört med uppmätt treårsmedelvärde vid den urbana bakgrundsstationen Klostergatan i Uppsala innerstad.



Befolkningsviktat medelvärde för partiklar (PM₁₀) för olika geografiska områden inom Uppsala län jämfört med uppmätt treårsmedelvärde vid den urbana bakgrundsstationen Klostergatan i Uppsala innerstad.'

Gävle Kyrkogatan, urban bakgrund Gävle innerstad

Stationen är belägen på Kyrkogatan i Gävle innerstad och ligger ca 12 meter ovan mark.



Mätstationen på Kyrkogatan i Gävle.

Kyrkogatan, Gävle innerstad, 12 m ovan mark		PM10 uppmätt medelvärde 1/1 - 7/6 2017 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	NO ₂ uppmätt medelvärde 1/1 - 7/6 2017 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
		9,8	10,4
Område	Antal boende	PM10 befolkningsviktat årsmedelvärde $\mu\text{g}/\text{m}^3$	NO ₂ befolkningsviktat årsmedelvärde $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Gävleborgs län	283 693	10,7	5,2
Gävle kommun	99 038	11,6	6,9
Tätortspolygon *	73 440	12,1	8,1
2 km radie från mätstationen	34 670	13,0	10,4
5 km radie från mätstationen	69 150	12,2	8,3
10 km radie från mätstationen	84 770	11,9	7,5
20 km radie från mätstationen	101 445	11,6	7,0

*tätortspolygon enligt Lantmäteriets Översiktskarta 2015, se figur 16.

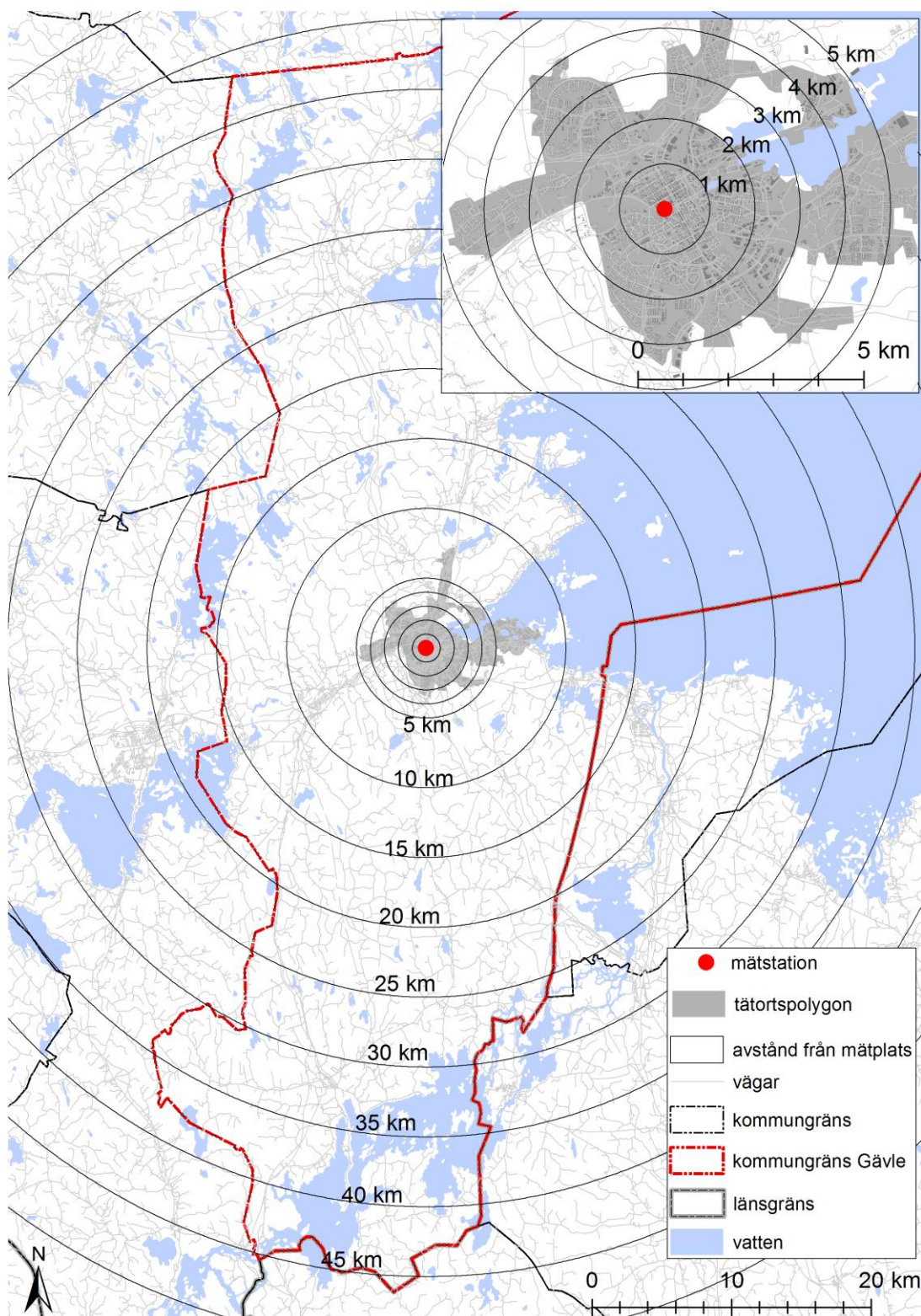
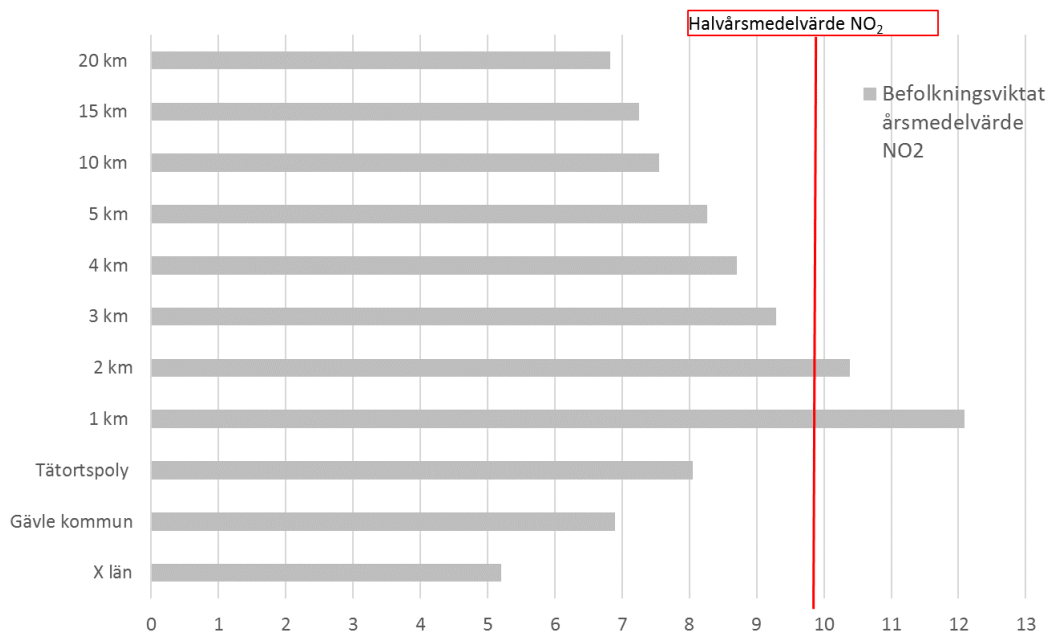
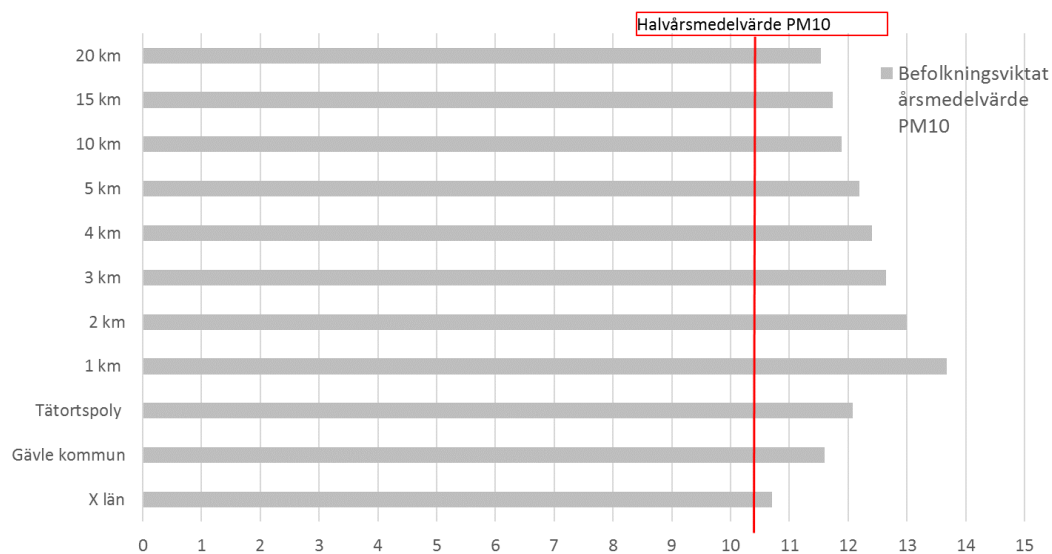


Illustration av de olika geografiska områdena där jämförelse har gjorts mellan befolkningsviktat medelvärde och uppmätt värde vid den urbana bakgrundsstationen på Kyrkogatan i Gävle innerstad.

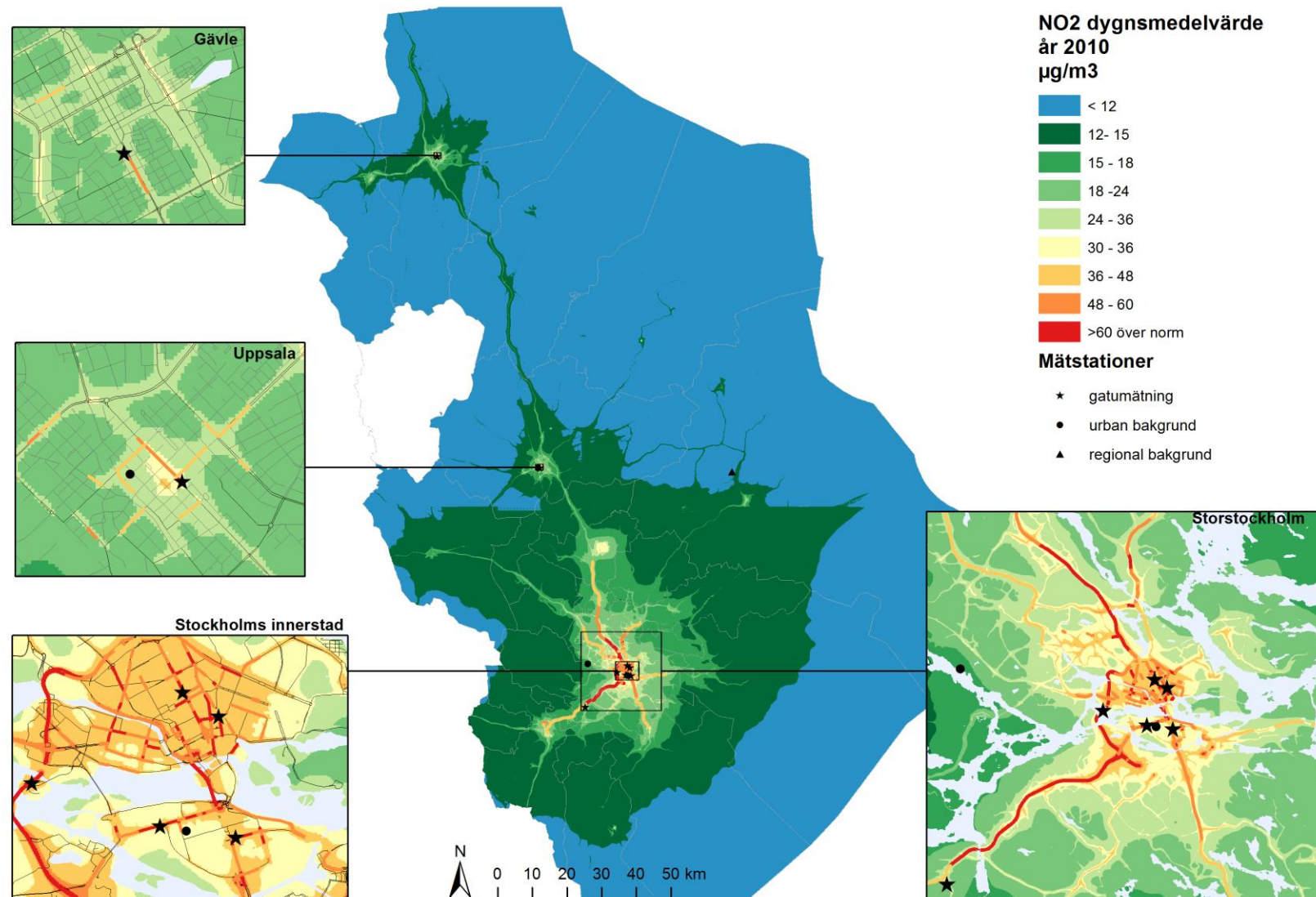


Befolkningsviktat medelvärde för kvävedioxid (NO₂). för olika geografiska områden inom Gävleborgs län jämfört med uppmätt treårsmedelvärde vid den urbana bakgrundsstationen Kyrkogatan i Gävle innerstad.

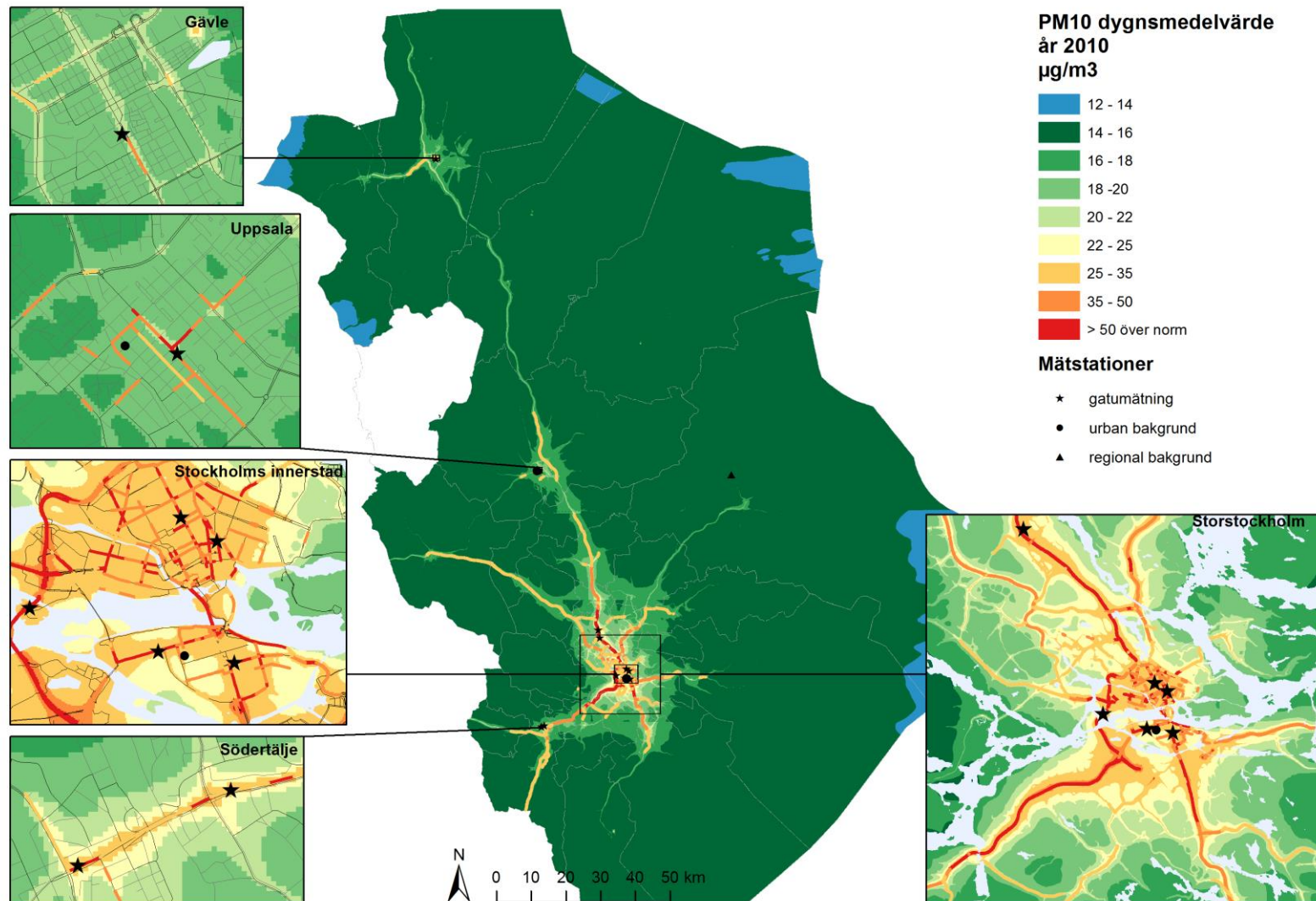


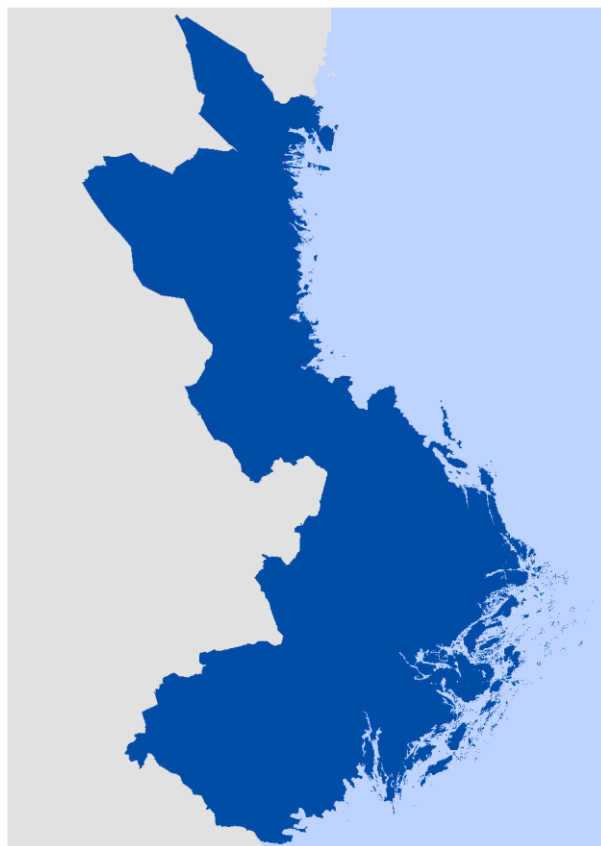
Befolkningsviktat medelvärde för partiklar (PM10) för olika geografiska områden Gävleborgs län jämfört med uppmätt treårsmedelvärde vid den urbana bakgrundsstationen Kyrkogatan i Gävle innerstad.'

Bilaga 3 Underlag för val av mätplatser för NO₂



Bilaga 4 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, utsläppsdata-baser och spridningsmodeller. SLB-analys driver systemet på uppdrag av Luftvårdsförbundet.