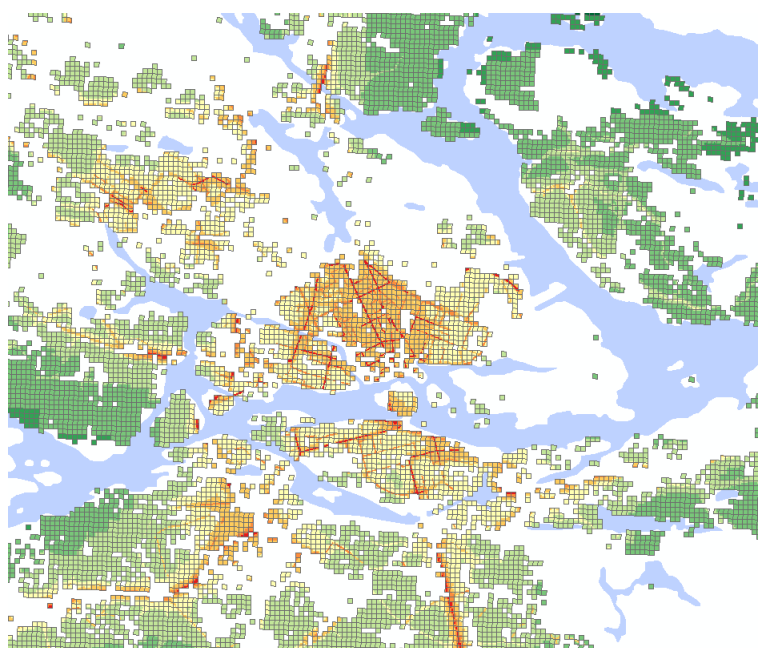


Exponering för luftföroreningar inom Östra Sveriges Luftvårdsförbund

BERÄKNINGAR AV BEFOLKNINGENS EXPONERING FÖR
PARTIKLAR (PM₁₀) OCH KVÄVEDIOXID (NO₂) år 2015

Boel Lövenheim



FÖRORD

Östra Sveriges Luftvårdsförbund 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.

Utredning är gjord av SLB-analys vid Miljöförvaltningen i Stockholm. SLB-analys är operatör för Östra Sveriges Luftvårdsförbunds system för övervakning och utvärdering av luftkvalitet i regionen.

Rapporten har granskats internt av:
Christer Johansson och Kristina Eneroth

Uppdragsnummer:	2017049
Daterad:	2017-09-25
Handläggare:	Boel Lövenheim, 08-508 28 955
Status:	Granskad



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



Box 38145,
100 64 Stockholm
Södermalmsallén 36
www.oslvf.se

Innehållsförteckning

INNEHÅLLSFÖRTECKNING	3
SAMMANFATTNING	4
METODIK	7
Spridningsmodeller och emissioner.....	7
Befolkning	7
Beräkning av exponering.....	7
MILJÖKVALITETSNORMER OCH MILJÖKVALITETSMÅL	9
Partiklar, PM10	9
Kvävedioxid, NO ₂	10
RESULTAT	11
Antal exponerade över miljö kvalitetsnormen och/eller nationella miljö kvalitetsmålen	11
Befolkningsviktade medelvärden.....	15
HÄLSORISKBEDÖMNING	18
JÄMFÖRELSE MELLAN BEFOLKNINGSVIKTADE MEDELVÄRDEN OCH MÄTNINGAR I URBAN BAKGRUND	19
Torkel Knutssonsgatan, urban bakgrund Stockholms innerstad	20
Klostergatan, urban bakgrund Uppsala innerstad	23
Gävle tak, urban bakgrund Gävle innerstad	26
REFERENSER	29
BILAGA 1 METODBESKRIVNING GIS ANALYS	30
BILAGA 2 SAMMANFATTANDE TABELLER	34

Sammanfattning

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/luftforeningskartor/>.

Antal exponerade för partikel- och kvävedioxidhalter över miljö kvalitetsnormen

Det är betydligt fler som exponeras för halter över miljö kvalitetsnormerna 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.

Kvävedioxid

Resultatet visar att ca 23 300 boende, eller ca 1 % av befolkningen i Stockholms län, utsätts för kvävedioxidhalter över miljö kvalitetsnormen 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 miljö kvalitetsnormen, 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 miljö kvalitetsnormen. 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 miljö kvalitetsmålen

Andel av befolkningen som utsätts för halter över de nationella miljö målen är större än de som utsätts för halter över miljö kvalitetsnormen. Detta beror på att de miljö målvärden som ska nås är betydligt lägre än normens gränsvärden.

Kvävedioxid

För kvävedioxid finns miljö mål för årsmedelvärde och timmedelvärde. Flest boende exponeras för halter över miljö kvalitetsmålet 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 miljö målen 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.

Befolkningsviktad exponering

Den befolkningsviktade exponeringen har tagits fram för olika geografiska områden. En hög siffra för ett geografiskt område visar att det bor många personer i områden som är utsatta för höga halter luftföroreningar, t ex kan det finnas många boende längs en hårt trafikerad väg eller i belastade gaturum. Resultaten visar att kommuner med många boende i områden där miljökvalitetsnormen och/eller miljökvalitetsmålen överskrids också har höga befolkningsviktade medelvärden.

Stockholms län har de högsta befolkningsviktade exponeringshalterna för samtliga luftföroreningsmått. Eftersom den befolkningsviktade exponeringshalten är ett mått på hälsorisk förknippade med luftföroreningar så kan man konstatera att stockholmarna utsätts för störst hälsorisker förknippade med luftföroreningar. Stockholms, Solna och Sundbyberg är de kommuner som har högst befolkningsviktade medelvärden både för partiklar och kvävedioxid. Dessa kommuner har stor befolkning i förhållande till ytan, korsas av stora genomfartsleder och har även många belastade gaturum. Högst medelvärde för kommuner i övriga län återfinns i de kommuner med de största tätorterna, Uppsala kommun, Eskilstuna kommun och Gävle kommun.

Skattning av hälsoeffekter

Med stöd av risksamband från epidemiologiska studier kan man skatta luftföroreningarnas bidrag till ökad dödlighet i länen. Utifrån det befolkningsviktade medelvärdena har antal förtida dödsfall skattats baserat på relativa risker för exponering av kvävedioxid eller partiklar (PM10). Kvävedioxid används som indikator för motoravgaser.

I beräkningen av förtida dödsfall har antagits ett risksamband på 4,3 % ökad risk per 10 µg/m³ PM10. När kvävedioxid används som indikator har antagits 7 % ökad risk per 10 µg/m³ NO₂.

Används risksamband med kvävedioxid som indikator beräknas ca 1000 förtida dödsfall per år i Stockholms län och ca 60 - 90 förtida dödsfall per år och län i Uppsala, Södermanland och Gävleborgs län.

Med PM10 som indikator beräknas ca 580 förtida dödsfall per år i Stockholms län och ca 55 - 75 förtida dödsfall per år och län i Uppsala, Södermanland och Gävleborgs län.

Jämförelse mellan befolkningsviktade medelvärden och mätningar i urban bakgrund

Befolkningsviktade medelvärden har även använts 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.

Metodik

Spridningsmodeller och emissioner

Beräkningar av luftföroreningshalter har gjorts med Airviro gaussmodell [4] och med OSPM gaturumsmodell [5] integrerad i Airviro. Airviro vindmodell har använts för att generera ett representativt vindfält över beräkningsområdet.

För beräkningarna har Östra Sveriges Luftvårdsförbunds länstäckande emissionsdatabaser använts. I spridningsberäkningarna ingår utsläpp från bl a vägtrafiken, energianläggningar, panncentraler, industrier och sjöfart [6].

Modeller och emissioner beskrivs mer i detalj i rapporterna LVF 2016:32, LVF 2015:13 och LVF 2014:2 [1,2,3].

Befolkning

Som underlag för beräkning av befolkningsexponering har befolkningsdata från Statistiska Centralbyrån (SCB) används. Data representerar befolkningmängden den 31/12 2014. Befolkningen i datafilen redovisas i 100 x 100 meters rutor över Stockholms (AB), Uppsala (C), Södermanlands (D) och Gävleborgs (X) län där varje ruta har ett värde för totala befolkningen (antal folkbokförda) inom rutan, se exempel i figur 1.

I beräkningen för befolkningsexponering avses exponering vid bostadsadressen d v s hänsyn tas inte till exponering vid arbetsplatser, vid arbetspendling etc.

Beräkning av exponering

Antal exponerade för partikel- och kvävedioxidhalter över miljö kvalitetsnormen har beräknats och även antal exponerade för halter över de nationella miljömålen. Vidare har den befolkningsviktade exponeringen tagits fram för olika geografiska områden.

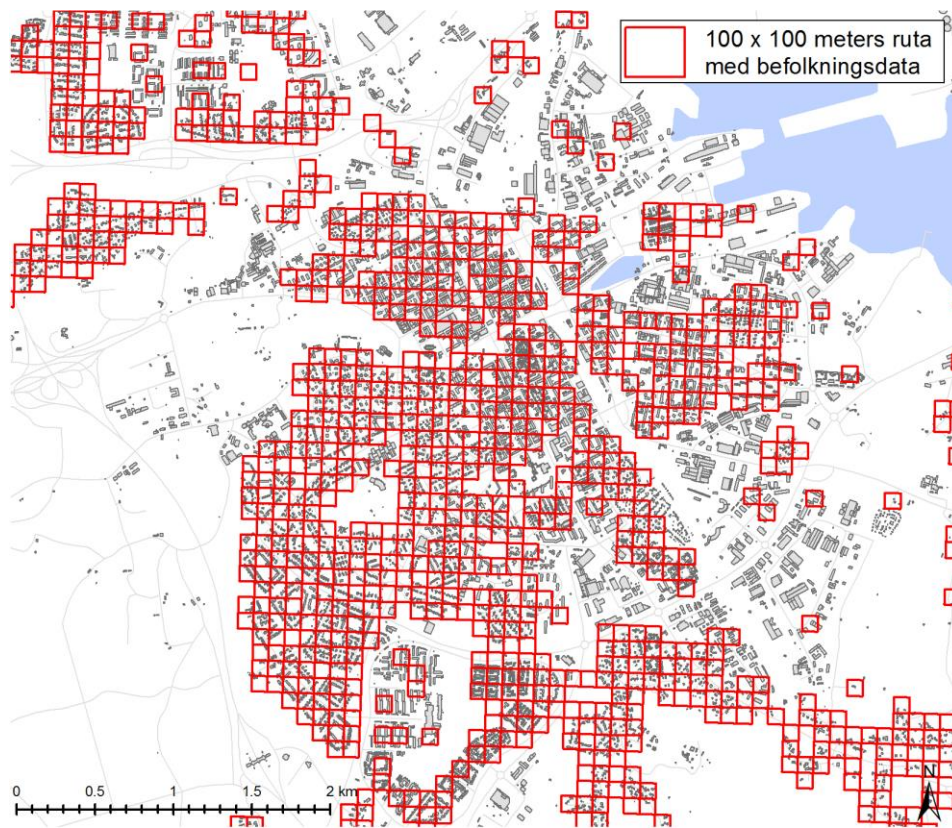
För att beräkna befolkningens exponering har analyser utförts med ett GIS-program (Geografiskt Informations System).

Luftföroreningshalterna är beräknade för ett stort antal rutor, polygoner, med en beräknad halt av NO₂ respektive PM10. Polygonerna varierar i storlek beroende på hur belastat området är av föroreningar, de minsta återfinns i områden med stora lokala utsläpp.

Halten inom en 100 meter x 100 meter stor befolkningsruta kan variera mycket, t ex om rutan ligger intill en stor väg eller i ett gaturum. Beroende på hur analysen i GIS utförs kan antal exponerade för halter över t ex miljö kvalitetsnorm variera. I bilaga 1 beskrivs den metod vi har valt för analysen och där förs också en diskussion om osäkerheter.

Den befolkningsviktade exponeringen har tagits fram genom att räkna medelhalten i ett geografiskt område viktat med antal människor som bor där. En hög siffra för ett geografiskt område visar att det bor många personer i områden som är utsatta för höga halter luftföroreningar, t ex många boende längs en hårt trafikerad väg. Ett befolkningsviktat medelvärde kan användas för att skatta hälsoeffekterna för befolkningen baserat på relativa risker för exponering av olika ämnen, samt för att beräkna de samhällsekonomiska kostnaderna förknippat med dessa effekter. I denna utredning har värdet använts för att bedöma antal förtida dödsfall samt för

att bedöma hur representativa de urbana mätstationerna inom OSLVF är för exponeringen i ett område.



Figur 1. Exempel på befolkningsdata i 100 x 100 meters rutor. Varje röd ruta har ett värde för totala befolkningen (antal folkbokförda) inom rutan, i områden som saknar rutor bor inga människor.

Miljökvalitetsnormer och miljökvalitetsmål

Miljökvalitetsnormerna syftar till att skydda människors hälsa och miljö samt att uppfylla krav som ställs genom vårt medlemskap i EU. Regeringen har utfärdat en förordning med miljökvalitetsnormer för utomhusluft, luftkvalitetsförordningen (2010:477) [7].

Normerna är juridiskt bindande föreskrifter som har utarbetats nationellt i anslutning till miljöbalken. De baseras på EU:s regelverk om gränsvärden och vägledande värden. Det nu gällande EG-direktivet (2008/50/EG) om luftkvalitet och renare luft i Europa trädde i kraft den 11 juni 2008. Direktivet anger minimivärden för luftkvaliteten vilket innebär att medlemsländer kan ha strängare krav. Sveriges krav är strängare än EU:s vad gäller kvävedioxid då även ett normvärde för dygn har definierats. Dessutom är den svenska normen för timme något skarpare än EU:s gränsvärde.

Det nationella miljökvalitetsmålet Frisk luft är definierat av Sveriges riksdag. Halterna av luftföroreningar ska senast till år 2020 inte överskrida lågrisknivåer för cancer eller riktvärden för skydd mot sjukdomar eller påverkan på växter, djur, material och kulturföremål [8]. Miljökvalitetsnormerna fungerar som rättsliga styrmedel för att uppnå de strängare miljökvalitetsmålen. Miljökvalitetsmålen med preciseringar anger en långsiktig målbild för miljöarbetet och ska vara vägledande för myndigheter, kommuner och andra aktörer.

Vid planering och planläggning ska kommuner och myndigheter ta hänsyn till miljökvalitetsnormer och miljökvalitetsmål. I plan- och bygglagen anges bl.a. att planläggning inte får medverka till att en miljökvalitetsnorm överträds.

Miljökvalitetsnormer och miljökvalitetsmål innehåller värden för halter av luftföroreningar både för lång och kort tid. Från hälsoskyddssynpunkt är det viktigt att människor både har en låg genomsnittlig exponering av luftföroreningar under längre tid (motsvarar årsmedelvärde) och att minimera antalet tillfällen då de exponeras för höga halter under kortare tid (dygns- och timmedelvärden). För att en miljökvalitetsnorm ska klaras får inget av normvärdena överskridas.

I Luftkvalitetsförordningen framgår att miljökvalitetsnormer gäller för utomhusluften med undantag av arbetsplatser samt väg- och tunnelbanetunnlar.

Partiklar, PM10

Tabell 1 visar gällande miljökvalitetsnorm och miljökvalitetsmål för partiklar, PM10, till skydd för hälsa. Värdena anges i enheten $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (mikrogram per kubikmeter) och omfattar ett årsmedelvärde och ett dygnsmedelvärde.

Årsmedelvärdet får inte överskridas medan dygnsmedelvärdet får överskridas högst 35 gånger under ett kalenderår.

Tabell 1. Miljö kvalitetsnorm och miljö kvalitetsmål för partiklar, PM10 avseende skydd av hälsa [7, 8].

Tid för medelvärde	Normvärde ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Målvärde ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Anmärkning
Kalenderår	40	15	Värdet får inte överskridas
1 dygn	50	30	Värdet får inte överskridas mer än 35 dygn per kalenderår

Kvävedioxid, NO₂

Tabell 2 visar gällande miljö kvalitetsnorm och miljö kvalitetsmål för kvävedioxid, NO₂, till skydd för hälsa. Normvärden finns för årsmedelvärde, dygnsmedelvärde och timmedelvärde. Målvärden finns för årsmedelvärde och timmedelvärde. Årsmedelvärdet får inte överskridas medan dygnsmedelvärdet får överskridas högst 7 gånger under ett kalenderår. Timmedelvärdet får överskridas högst 175 gånger under ett kalenderår.

Tabell 2. Miljö kvalitetsnorm och miljö kvalitetsmål för kvävedioxid, NO₂ avseende skydd av hälsa [7,8].

Tid för medelvärde	Normvärde ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Målvärde ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Anmärkning
Kalenderår	40	20	Värdet får inte överskridas
1 dygn	60	-	Värdet får inte överskridas mer än 7 dygn per kalenderår
1 timme	90	60	Värdet får inte överskridas mer än 175 timmar per kalenderår

Resultat

Antal exponerade över miljö kvalitetsnormen och/eller nationella miljö kvalitetsmålen

I tabell 3 och 4 redovisas antal personer per län som bor inom ett område där miljö kvalitetsnormen och/eller miljö målen överskrids. I bilaga 2 sammanfattas resultaten i två tabeller där resultatet per kommun anges samt även antal exponerade i procent av befolkningen per kommun och län.

För Sörmlands län redovisas endast värden för partiklar, PM10, då beräkningarna visar att inga personer exponeras för halter över miljö kvalitetsnormen eller nationella miljö målen för kvävedioxid.

Antal exponerade för halter över miljö kvalitetsnormen

Generellt är det betydligt fler som exponeras för halter över miljö kvalitetsnormerna 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.

Jämför man enbart på gränsvärden definierade i EU-direktivet (2008/50/EG), där gränsvärde för NO₂ dygn saknas och gränsvärden för timmedel är högre, är fördelningen av antal exponerade betydligt jämnare mellan ämnena.

Cirka 2 400 boende beräknas exponeras för halter över miljö kvalitetsnormen för PM10 trots att uppmätta halter vid mätstationerna i länen ligger under miljö kvalitetsnormen. Detta visar att modellering är ett viktigt komplement till mätningar.

Kvävedioxid

Resultatet visar att ca 23 300 boende, eller ca 1 % av befolkningen i Stockholms län, utsätts för kvävedioxidhalter över miljö kvalitetsnormen där de bor. I Uppsala län och Gävleborgs län exponeras ett fåtal boende för kvävedioxidhalter över miljö kvalitetsnormen. I Södermanlands län visar beräkningarna att inga boende utsätts för halter över norm.

Kommunerna Stockholms Stad, Solna och Sundbyberg har störst andel exponerade för kvävedioxidhalter. Mellan 1,4 och 2,3 % av de boende i kommunerna exponeras för halter över miljö kvalitetsnormen för kvävedioxid.

I Uppsala län och Gävleborgs län återfinns ett fåtal boende exponerade för halter över miljö kvalitetsnormen, ca 40 boende i Uppsala kommun och ca 110 boende i Gävle kommun.

Partiklar, PM10

Cirka 0,1 % av befolkningen i Stockholms län, eller ca 2400 boende, utsätts för halter av PM10 över miljö kvalitetsnormen. 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 miljö kvalitetsmålen

Andel av befolkningen som utsätts för halter över de nationella miljömålen är större än de som utsätts för halter över miljö kvalitetsnorm eftersom de miljömålsvärden som ska nås är betydligt lägre än miljö kvalitetsnormens gränsvärden, se tabell 2 och 3.

Kvävedioxid

För kvävedioxid (NO₂) exponeras flest boende för halter över miljö kvalitetsmålet för timme. I Stockholms län utsätts knappt 5 % av de boende i länet för halter över målet, knappt 107 000 boende. I Uppsala län är siffran 1,5 %, ca 5000 boende, och i Gävleborgs län knappt 1 %, drygt 2000 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 kommun och Gävle kommun bor ca 2 % av befolkningen i områden med halter över miljö målet, knappt 5000 respektive drygt 2000 boende.

Partiklar, PM10

För partiklar (PM10) exponeras flest boende för halter över miljö kvalitetsmålet 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 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.

I kommunerna Stockholms Stad, Solna, Sundbyberg och Sollentuna exponeras mellan 8 och 16 % av de boende, följt av Nacka och Upplands Väsby med ca 4 % exponerade för halter över miljö målet. I Stockholms stad motsvarar det ca 133 000 boende, i Solna knappt 12 300, i Sollentuna och Sundbyberg drygt 7 100 respektive 3 500 boende.

Inom Uppsala län exponeras störst andel av befolkningen i Uppsala kommun, drygt 2 % eller 4 770 boende för partikelhalter över målvärdena.

I Eskilstuna kommun och Nyköping kommun exponeras drygt 1 % av de boende för halter över målvärdet, ca 2100 respektive 700 personer.

Inom Gävleborgs län är det Gävle kommun som har störst andel boende utsatta för halter över målvärdet, 2900 personer eller knappt 3 % följt av Bollnäs kommun med drygt 1 % av befolkningen i kommunen.

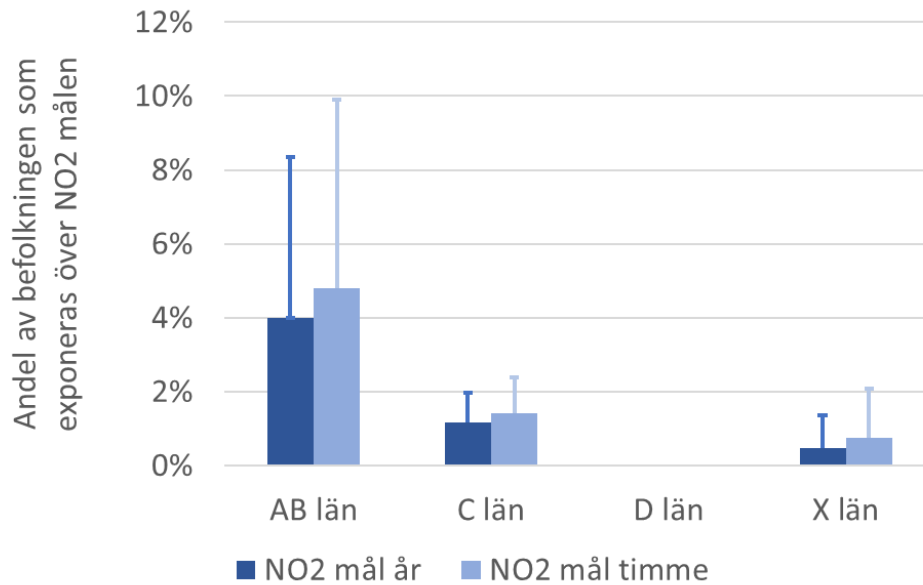
Tabell 3. Antal exponerade över miljö kvalitetsnorm och/eller nationella mål för partiklar (PM10), anges som antal personer per län och jämförs med den totala befolkningen i länet. AB=Stockholms län, C=Uppsala län, D=Södermanlands län och X=Gävleborgs län. Siffror per kommun återfinns i bilaga 2.

LÄN	Total befolkning år 2015	Exp över norm 50 µg/m ³ PM10 dy	Exp över mål 30 µg/m ³ PM10 dy	Exp över norm 40 µg/m ³ PM10 år	Exp över mål 15 µg/m ³ PM10 år
AB	2 227 513	2 400	85 260	20	168 560
C	355 632	-	3 200	-	4 770
D	285 198	-	700	-	2 020
X	83 693	-	1 910	-	3 680

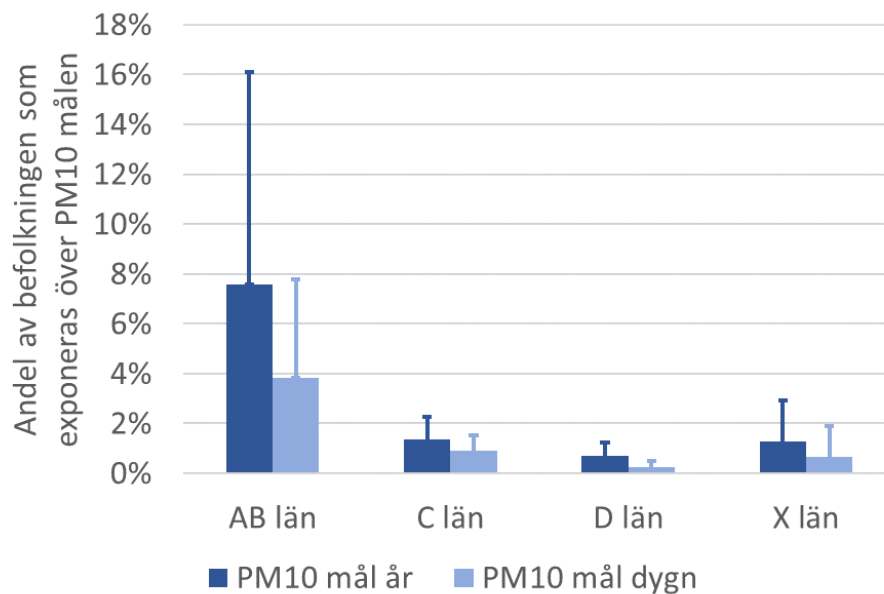
Tabell 4. Antal exponerade över miljö kvalitetsnorm och/eller nationella mål för kvävedioxid (NO₂), anges som antal personer per län och jämförs med den totala befolkningen i länet. AB=Stockholms län, C=Uppsala län, D=Södermanlands län och X=Gävleborgs län. Siffror per kommun återfinns i bilaga 2.

LÄN	Total befolkning år 2015	Exp över norm 60 µg/m ³ NO ₂ dy	Exp över norm 40 µg/m ³ NO ₂ år	Exp över mål 20 µg/m ³ NO ₂ år	Exp över norm 90 µg/m ³ NO ₂ tim	Exp över mål 60 µg/m ³ NO ₂ tim
AB	2 227 513	23 290	1 970	88 760	13 850	106 940
C	355 632	40	90	4 120	40	5 060
D*	285 198	-	-	-	-	-
X	283 693	110	-	1 350	-	120

* Beräkningarna visar att inga personer exponeras för halter över miljö kvalitetsnorm eller nationella miljömål.



Figur 2. Andel av befolkningen i respektive län som exponeras för högre NO₂ halter än miljömålet Frisk luft års- respektive timmedelvärde. Linjen anger den högsta andelen som noterats i en enskild kommun inom respektive län. Beräkningarna visar att inga personer i Södermanlands län exponeras för halter över miljö kvalitetsnorm eller nationella miljömål. AB=Stockholms län, C=Uppsala län, D=Södermanlands län och X=Gävleborgs län



Figur 3. Andel av befolkningen i respektive län som exponeras för högre PM10 halter än miljömålet Frisk luft års- respektive dygnsmedelvärde. Linjen anger den högsta andelen som noterats i en enskild kommun inom respektive län. AB=Stockholms län, C=Uppsala län, D=Södermanlands län och X=Gävleborgs län

Befolkningsviktade medelvärden

Den befolkningsviktade exponeringen för partiklar (PM10) och kvävedioxid (NO₂), räknat som årsmedelvärde, har tagits fram per län och per kommun. I tabell 5 och figur 4 redovisas resultatet per län. I figur 5 redovisas per kommun. I bilaga 2 finns en sammanfattande tabell per kommun och län. Resultaten har avrundats till en decimal.

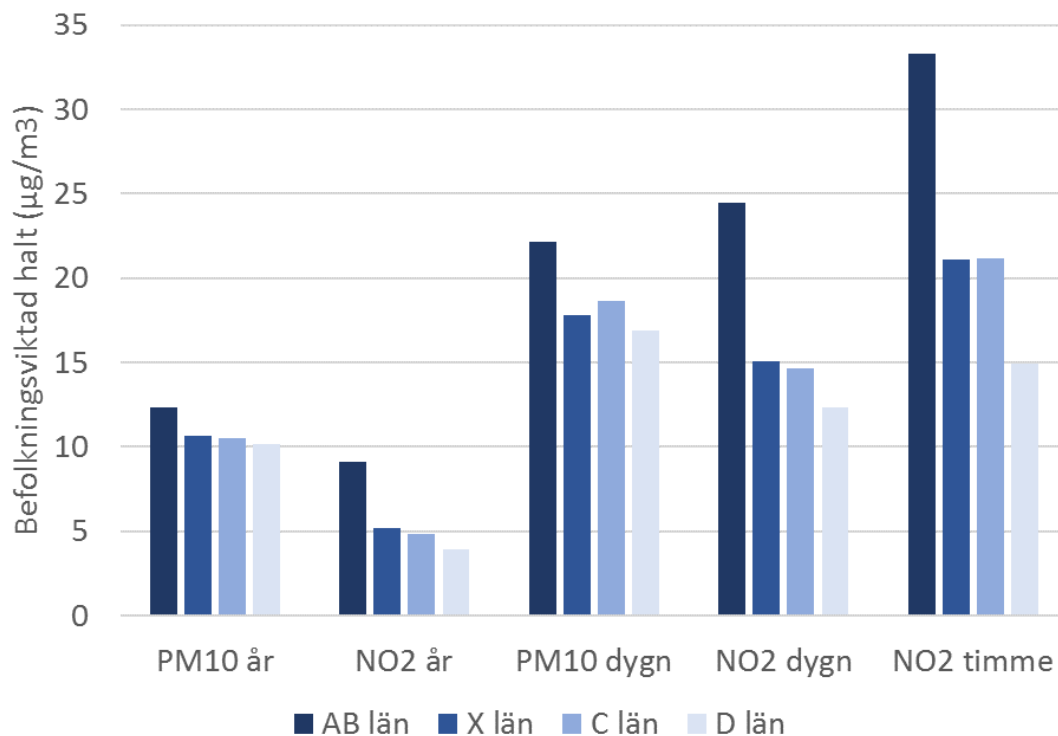
En hög siffra för ett geografiskt område visar att det bor många personer i områden som är utsatta för höga halter luftföroreningar, t ex finns det många boende längs en hårt trafikerad väg eller i belastade gaturum. Resultaten visar att kommuner med många boende i områden där miljökvalitetsnormen och/eller miljökvalitetsmålen överskrids också har ett högt befolkningsviktat medelvärde.

Figur 4 visar att Stockholms län har de högsta befolkningsviktade exponeringshalterna för samtliga luftföroreningsmått. Detta gäller speciellt för kvävedioxid där Stockholms läns befolkning har ungefär dubbelt så hög exponeringshalt jämfört med Södermanlands län som har lägst halt. Eftersom den befolkningsviktade exponeringshalten är ett mått på hälsorisk förknippade med luftföroreningar så kan man konstatera att stockholmarna utsätts för störst hälsorisker förknippade med luftföroreningar, se stycket om hälsoriskbedömning på sidan 18.

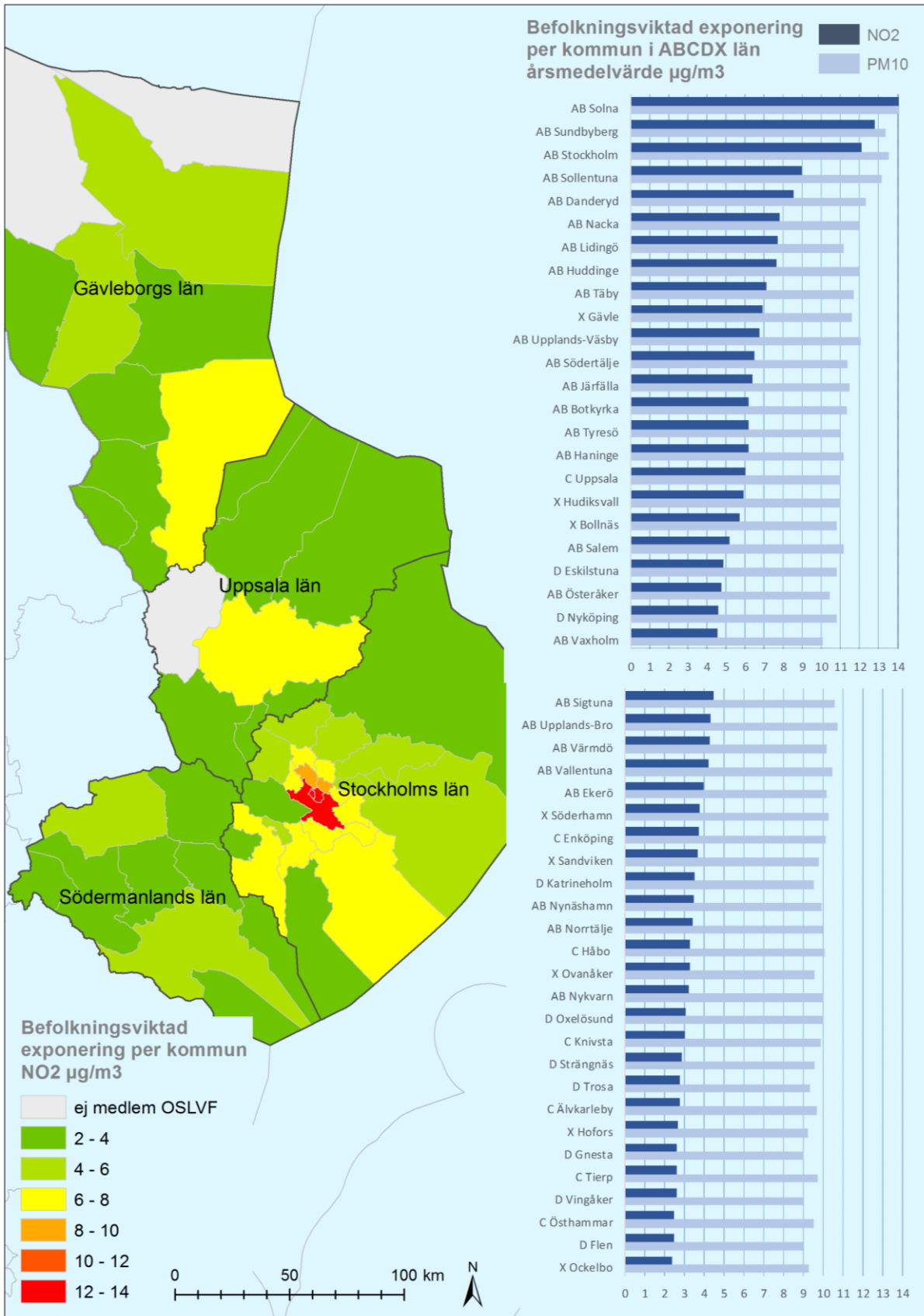
Stockholms, Solna och Sundbyberg är de kommuner som har högst befolkningsviktade medelvärden både för partiklar och kvävedioxid. Dessa kommuner har stor befolkning i förhållande till ytan, korsas av stora genomfartsleder och har även många belastade gaturum. Högst medelvärde för kommuner i övriga län återfinns i de kommuner med de största tätorterna, Uppsala kommun, Eskilstuna kommun och Gävle kommun.

Tabell 5. Befolkningsviktad medel exponering per län för partiklar (PM10) och kvävedioxid (NO₂). AB=Stockholms län, C=Uppsala län, D=Södermanlands län och X=Gävleborgs län.

LÄN	PM10 befolkningsviktat årsmedelvärde µg/m ³	NO ₂ befolkningsviktat årsmedelvärde µg/m ³
AB	12,4	9,1
C	10,5	4,8
D	10,2	3,9
X	10,7	5,2



Figur 4. Befolkningsviktad medel exponering per län för partiklar, PM10, och kvävedioxid, NO₂, redovisat som års-, dygns- och timmedelvärde (timme endast NO₂). AB=Stockholms län, C=Uppsala län, D=Södermanlands län och X=Gävleborgs län.



Figur 5. Kartan och diagrammet visar befolkningsviktad exponering per kommun för årsmedelvärde kvävedioxid (NO₂) och diagrammet även motsvarande för partiklar, PM₁₀. AB=Stockholms län, C=Uppsala län, D=Södermanlands län och X=Gävleborgs län.

Hälsoriskbedömning

Med stöd av risksamband från epidemiologiska studier kan man skatta luftföroreningarnas bidrag till ökad dödlighet i länen. I tabell 6 redovisas beräknade antal förtida dödsfall per år och län utifrån beräknad befolkningsexponering. Kvävedioxid används som indikator för motoravgaser.

I beräkningen av förtida dödsfall har antagits ett risksamband på 4,3 % ökad risk per $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ PM10 [12]. För kvävedioxid har antagits 7 % ökad risk per $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ NO₂ [11]. För PM10 har antagits en tröskel på $4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (naturlig bakgrundshalt), dvs att vi antar att inga hälsoeffekter uppkommer vid halter under $4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ [12]. För NO₂ finns delade meningar om att använda en tröskel under vilken ingen hälsoeffekt antas. I denna beräkning har vi utslutit en tröskel för NO₂.

Det är viktigt att poängtera att man inte kan lägga ihop antal förtida dödsfall baserat på PM10 och NO₂ utan att de är två olika indikatorer som associeras med hälsoeffekter av delvis samma källa. Beräknad dödligheten avser alla i befolkningen, oavsett ålder, vilket kan betyda en liten överskattning eftersom de relativa riskerna är framtagna för personer som är äldre än 30 år.

Används risksamband med kvävedioxid som indikator beräknas ca 1000 förtida dödsfall per år i Stockholms län och ca 60 - 90 förtida dödsfall per år och län i Uppsala, Södermanland och Gävleborgs län.

Med PM10 som indikator beräknas ca 580 förtida dödsfall per år i Stockholms län och ca 55 - 75 förtida dödsfall per år och län i Uppsala, Södermanland och Gävleborgs län.

Tabell 6. Beräknade antal förtida dödsfall per år redovisat per län med partiklar (PM10) respektive kvävedioxid (NO₂) som indikator. AB=Stockholms län, C=Uppsala län, D=Södermanlands län och X=Gävleborgs län.

LÄN	PM10 *	NO ₂ **
AB	579	991
C	73	86
D	55	57
X	59	74

*4,3 % ökad risk per $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ PM10.

**7 % ökad risk per $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ NO₂.

Jämförelse mellan befolkningsviktade medelvärden och mätningar i urban bakgrund

För att bedöma hur representativ en mätstation är för den exponering de boende i ett område utsätts för kan det framräknade värdet för befolkningsviktad exponering jämföras 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, för mätdata och beskrivning av stationerna se årsrapporter för Stockholm och Östra Sveriges Luftvårdsförbund [9,10]. För mätstationerna i Stockholm och Uppsala jämförs det befolkningsviktade värdet med treårsmedelvärdet för stationen (2014 - 2016). För stationen i Gävle startade mätningarna i urban bakgrund 1 januari 2017 varför mätvärdet inte är lika representativt som för övriga stationer.

Jämförelse har gjorts mellan mätvärde och viktad exponering beräknad för området inom kommungränsen, inom länet, inom en tätortspolygon samt för olika radier från mätstationen. Resultaten redovisas i tabell 7 - 9 och figur 6 - 17.

Beräkningarna visar att stationen Torkel Knutssonsgatan väl representerar PM10-exponeringen för 1,7 miljoner boende inom Storstockholmsområdet. För kvävedioxid är stationen 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 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, knappt 35 000 personer.

Torkel Knutssonsgatan, urban bakgrund Stockholms innerstad

Stationen är belägen på Södermalm 20 meter ovan mark.



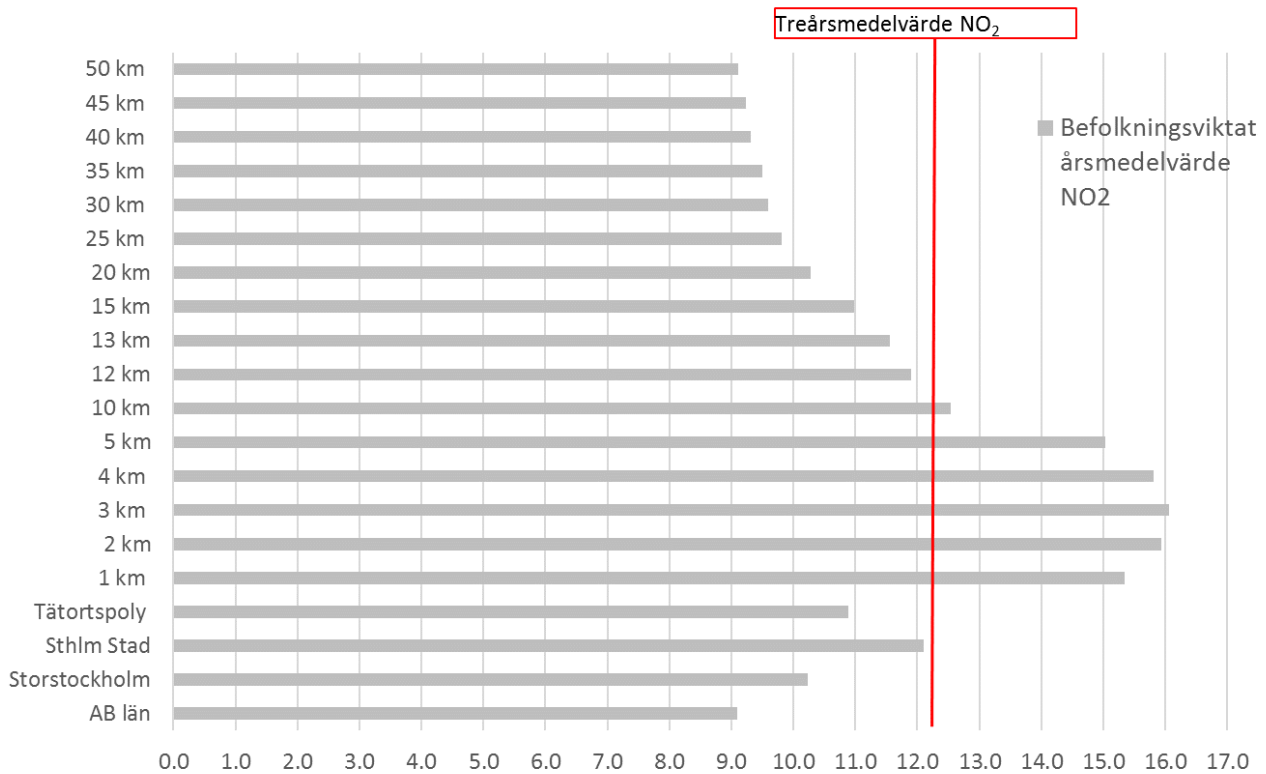
Figur 6. Mätstationen på Torkel Knutssonsgatan.

Tabell 7. Befolkningsviktat medelvärde för partiklar (PM10) och kvävedioxid (NO₂) för olika geografiska områden inom Stockholms län jämfört med uppmätt värde vid den urbana bakgrundsstationen Torkel Knutssonsgatan placerad i taknivå på Södermalm i Stockholms innerstad.

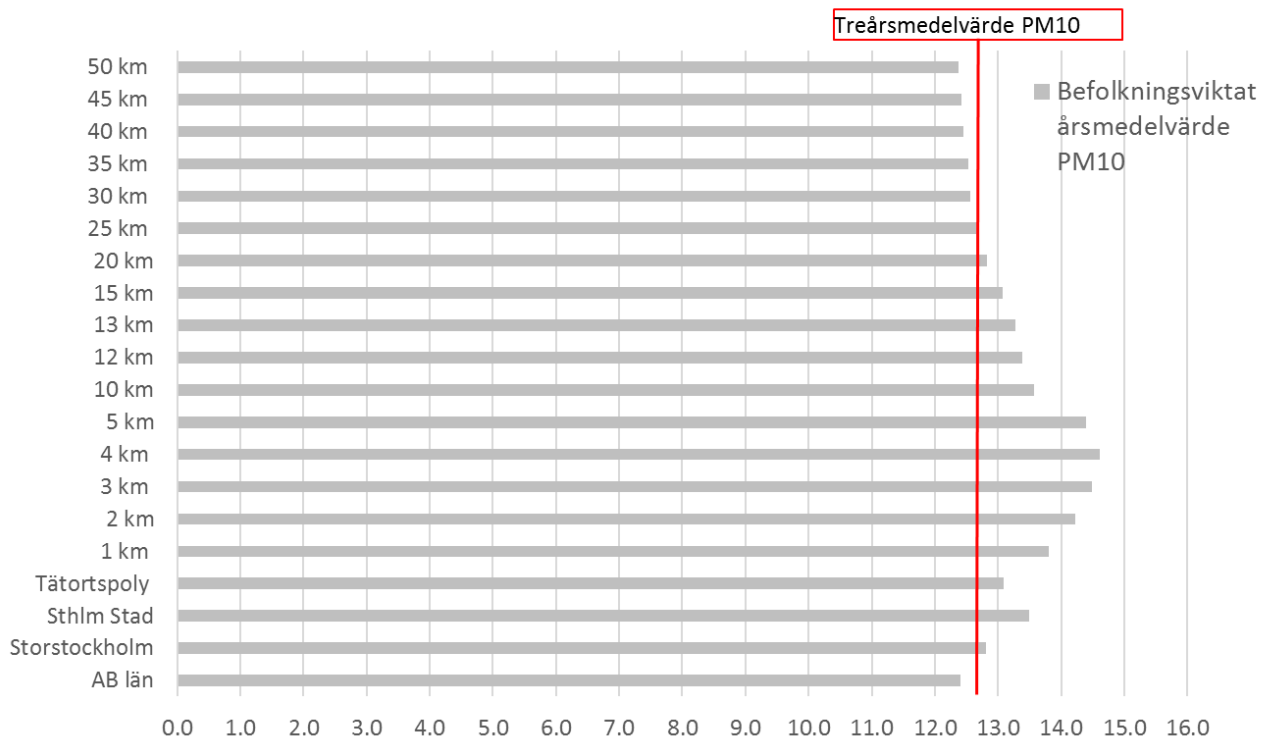
Torkel Knutssonsgatan, Södermalm Stockholm (20 m ovan mark)		PM10 uppmätt treårsmedelvärde (2014 - 2016) µg/m³	NO₂ uppmätt treårsmedelvärde (2014 - 2016) µg/m³
		12,7	12,2
Område	Antal boende	PM10 befolkningsviktat årsmedelvärde µg/m³	NO₂ befolkningsviktat årsmedelvärde µg/m³
Stockholms län	2 227 513	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 3

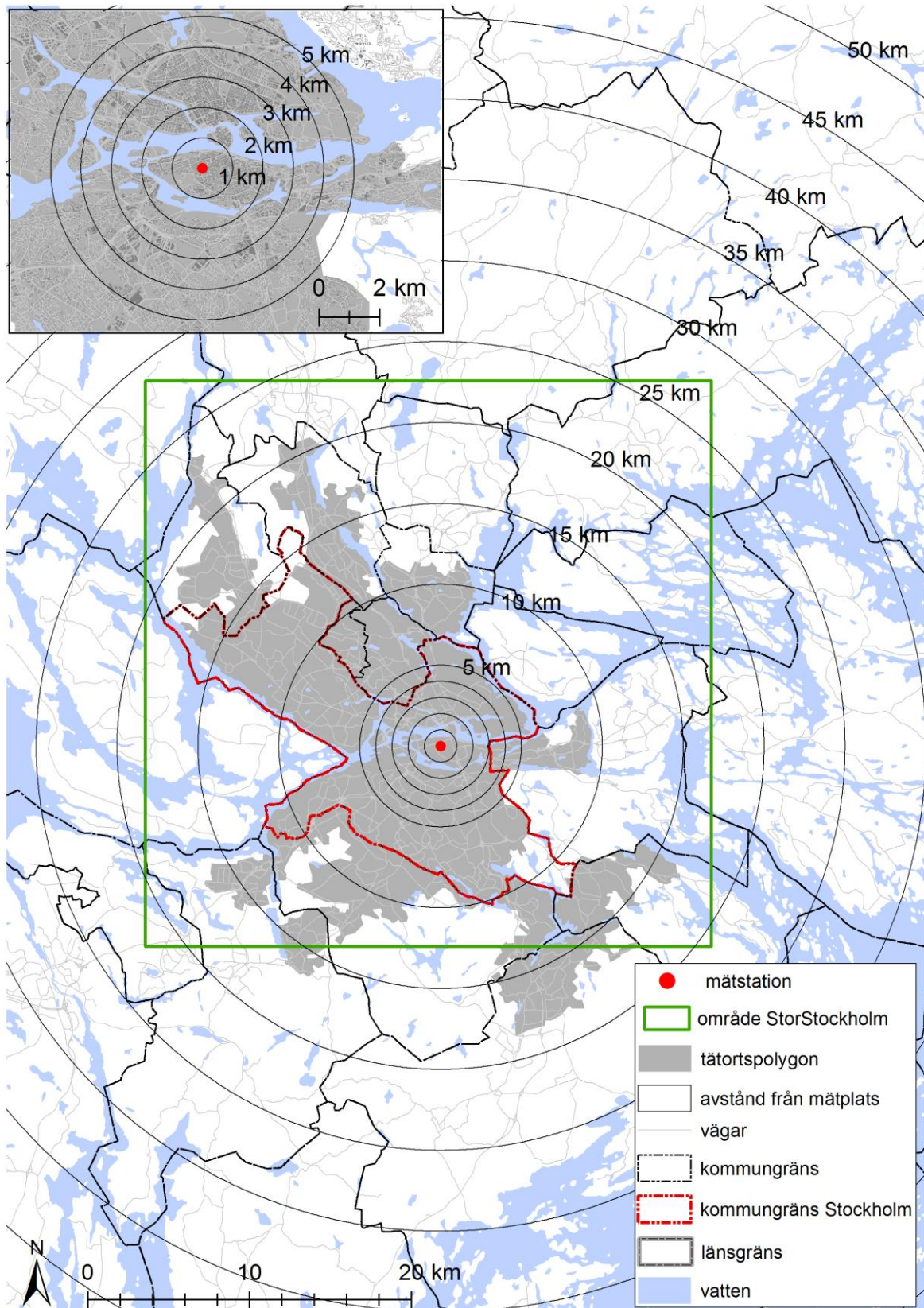
**tätortspolygon enligt Lantmäteriets Översiktskarta 2015, se figur 9.



Figur 7. 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.



Figur 8 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.



Figur 9. 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.

Klostergatan, urban bakgrund Uppsala innerstad

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

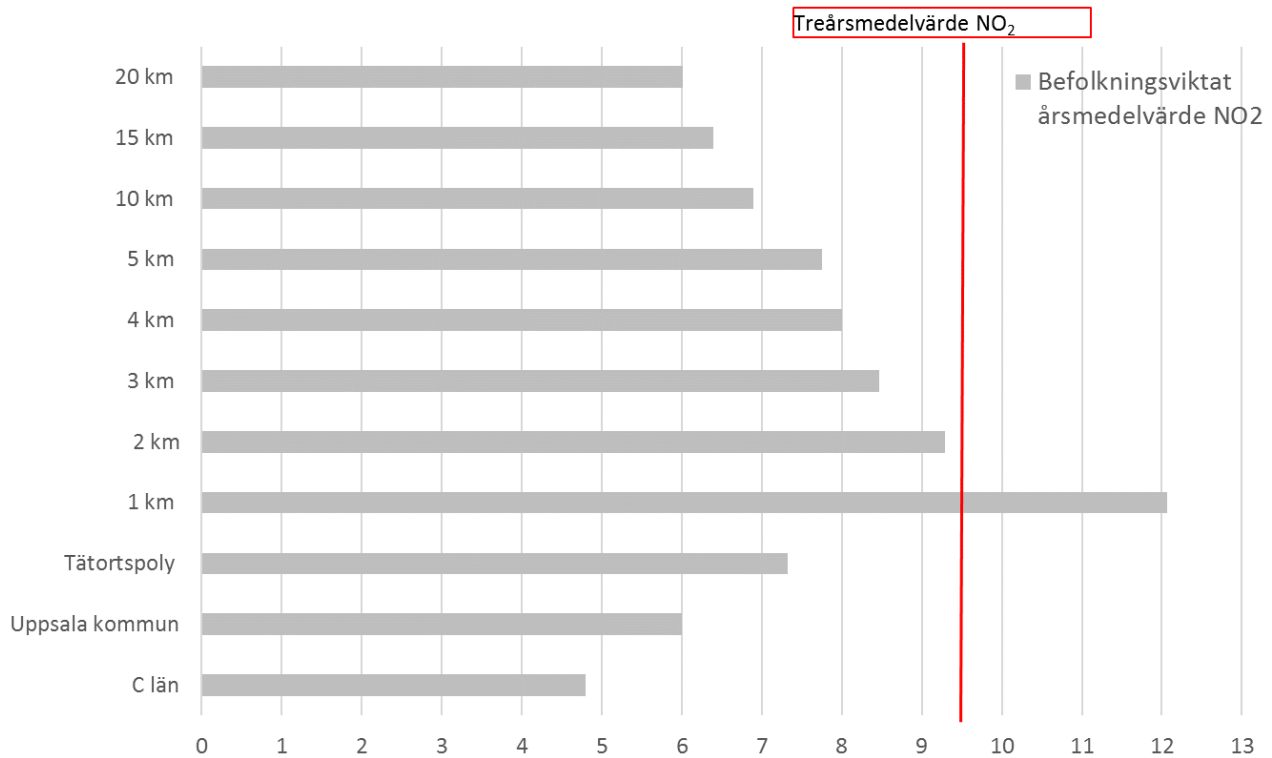


Figur 10 Mätstationen på Klostergatan i Uppsala.

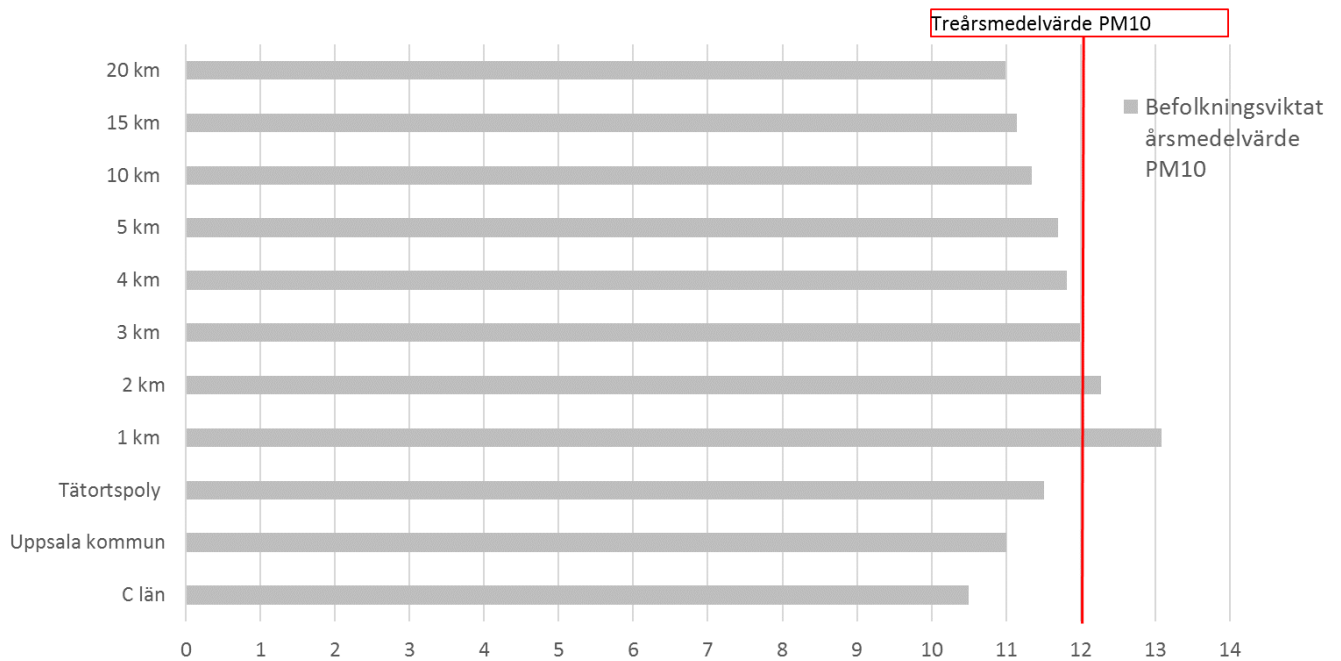
Tabell 8. Befolkningsviktat medelvärde för partiklar (PM10) och kvävedioxid (NO₂) för olika geografiska områden inom Uppsala län jämfört med uppmätt värde vid den urbana bakgrundsstationen Klostergatan i Uppsala innerstad.

Klostergatan, Uppsala innerstad, 8 m ovan mark		PM10 uppmätt treårsmedelvärde (2014 – 2016) µg/m ³	NO ₂ uppmätt treårsmedelvärde (2014 – 2016) µg/m ³
		12	9,4
Område	Antal boende	PM10 befolkningsviktat årsmedelvärde µg/m ³	NO ₂ befolkningsviktat årsmedelvärde µg/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

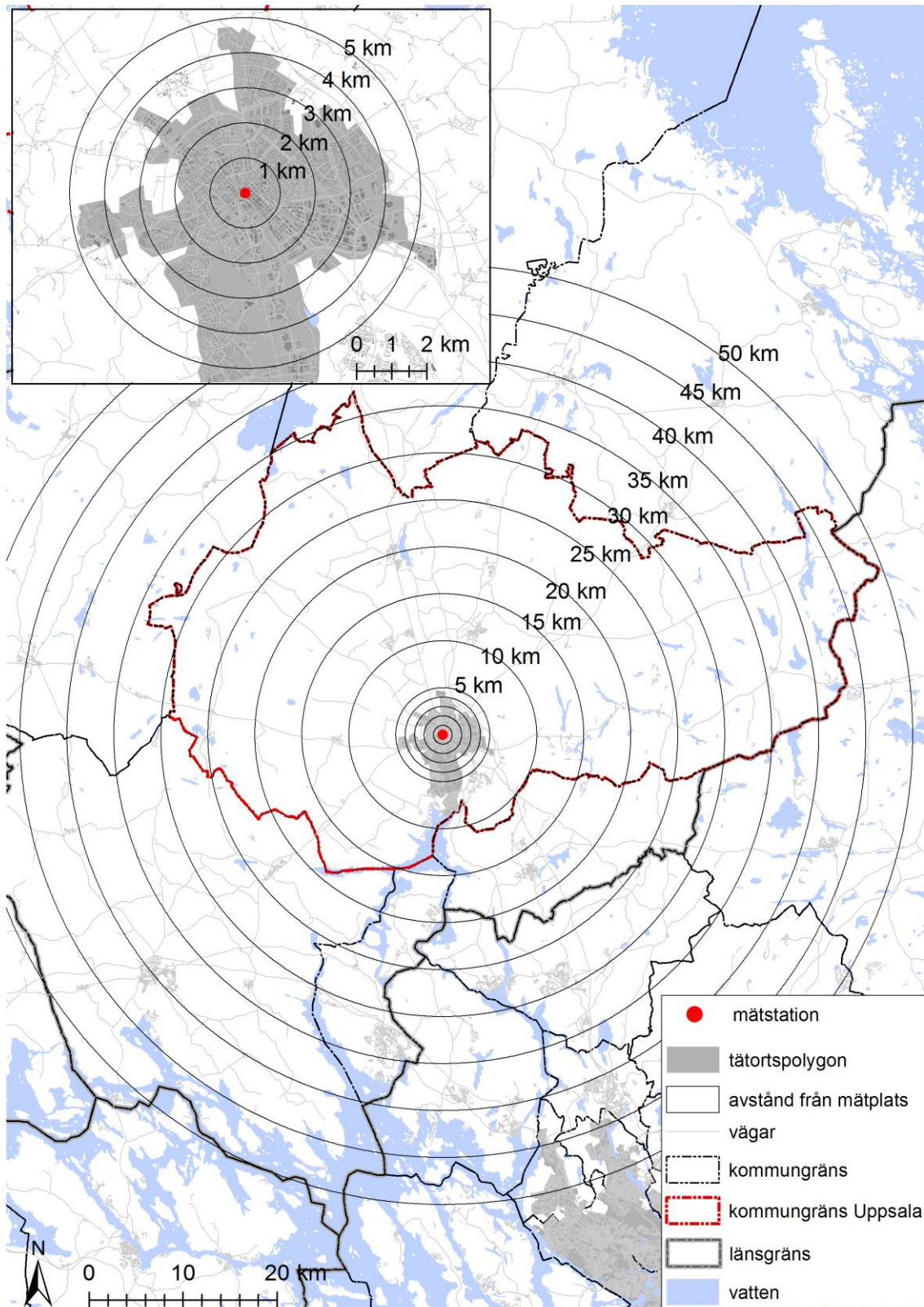
* tätortspolygon enligt Lantmäteriets Översiktskarta 2015, se figur 13.



Figur 11. Befolkningsviktat medelvärde för kvävedioxid (NO₂) för olika geografiska områden inom Uppsala län jämfört med uppmätt treårsmedelvärde vid den urbana bakgrundsstationen på Klostergatan i Uppsala innerstad.



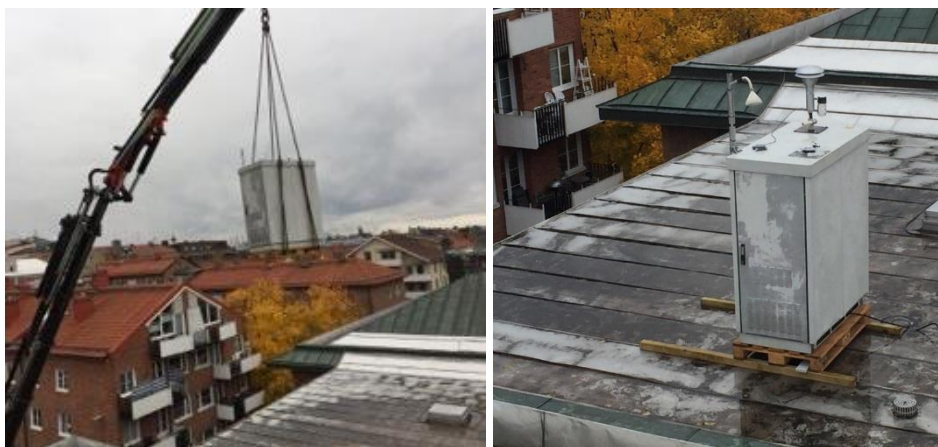
Figur 12. Befolkningsviktat medelvärde för partiklar (PM10) för olika geografiska områden inom Uppsala län jämfört med uppmätt treårsmedelvärde vid den urbana bakgrundsstationen på Klostergatan i Uppsala innerstad.



Figur 13 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.

Gävle tak, urban bakgrund Gävle innerstad

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

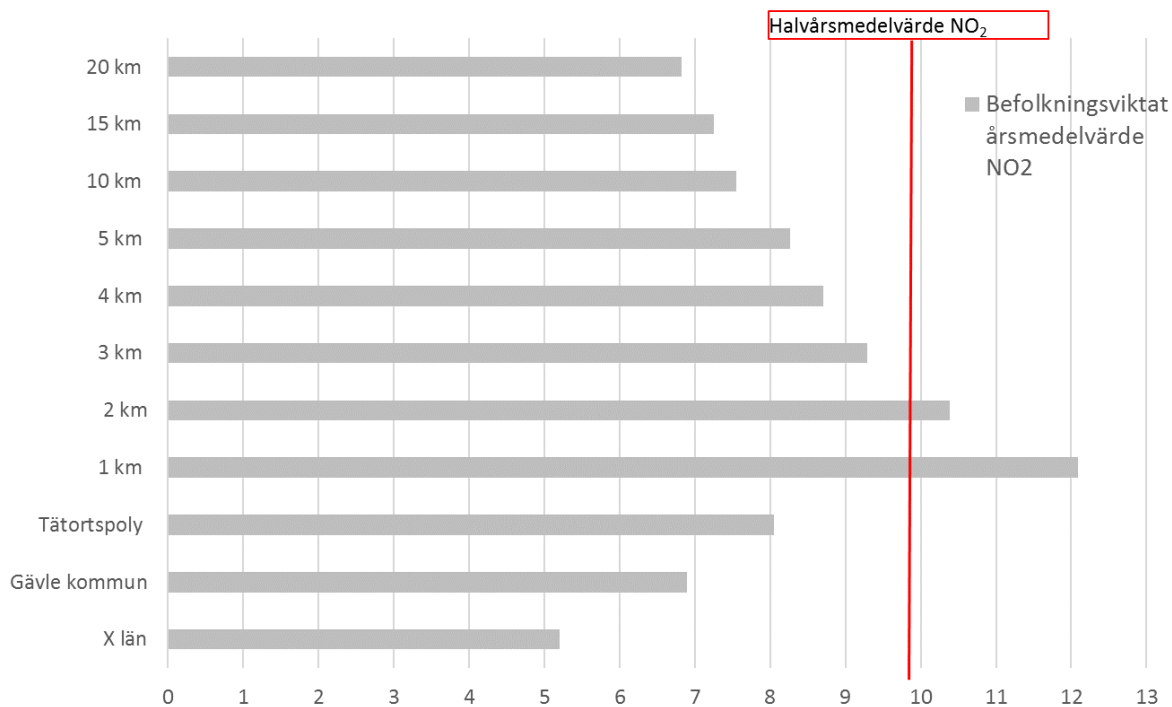


Figur 14 Mätstationen på Kyrkogatan i Gävle.

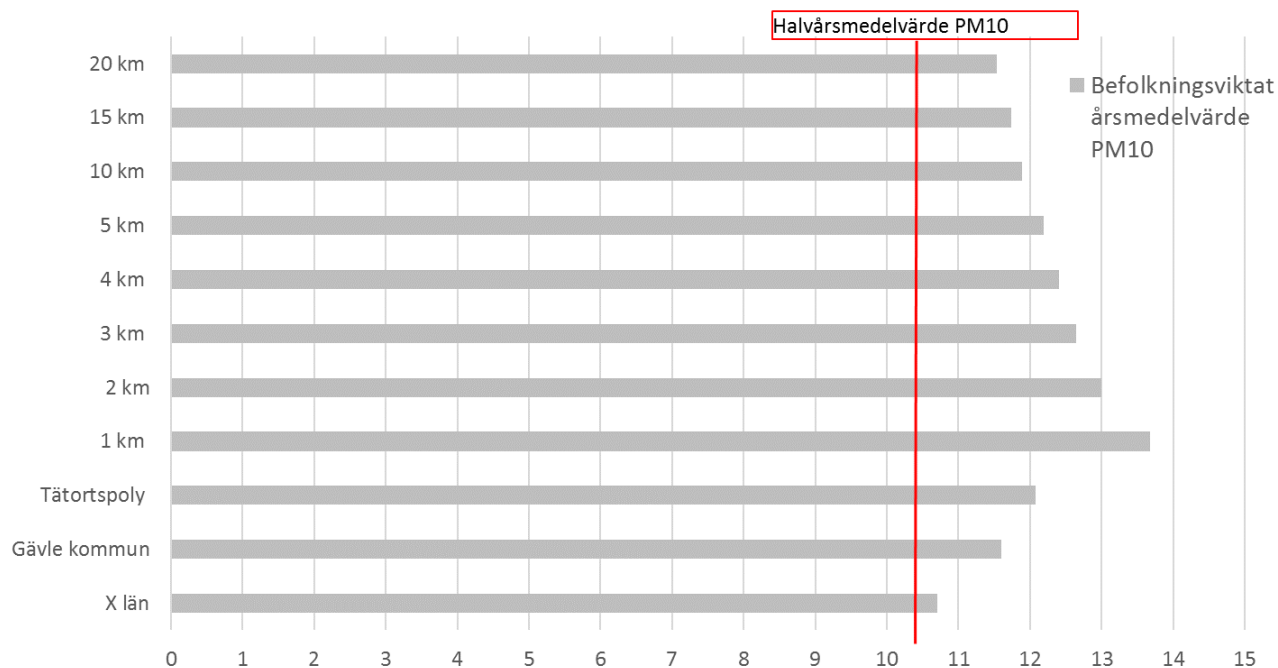
Tabell 9. Befolkningsviktat medelvärde för partiklar (PM10) och kvävedioxid (NO₂) för olika geografiska områden inom Gävleborgs län jämfört med uppmätt värde vid den urbana bakgrundsstationen på Kyrkogatan i Gävle innerstad.

Kyrkogatan, Gävle innerstad, 12 m ovan mark		PM10 uppmätt medelvärde 1/1 - 7/6 2017 µg/m ³	NO ₂ uppmätt medelvärde 1/1 - 7/6 2017 µg/m ³
		9,8	10,4
Område	Antal boende	PM10 befolkningsviktat årsmedelvärde µg/m ³	NO ₂ befolkningsviktat årsmedelvärde µg/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

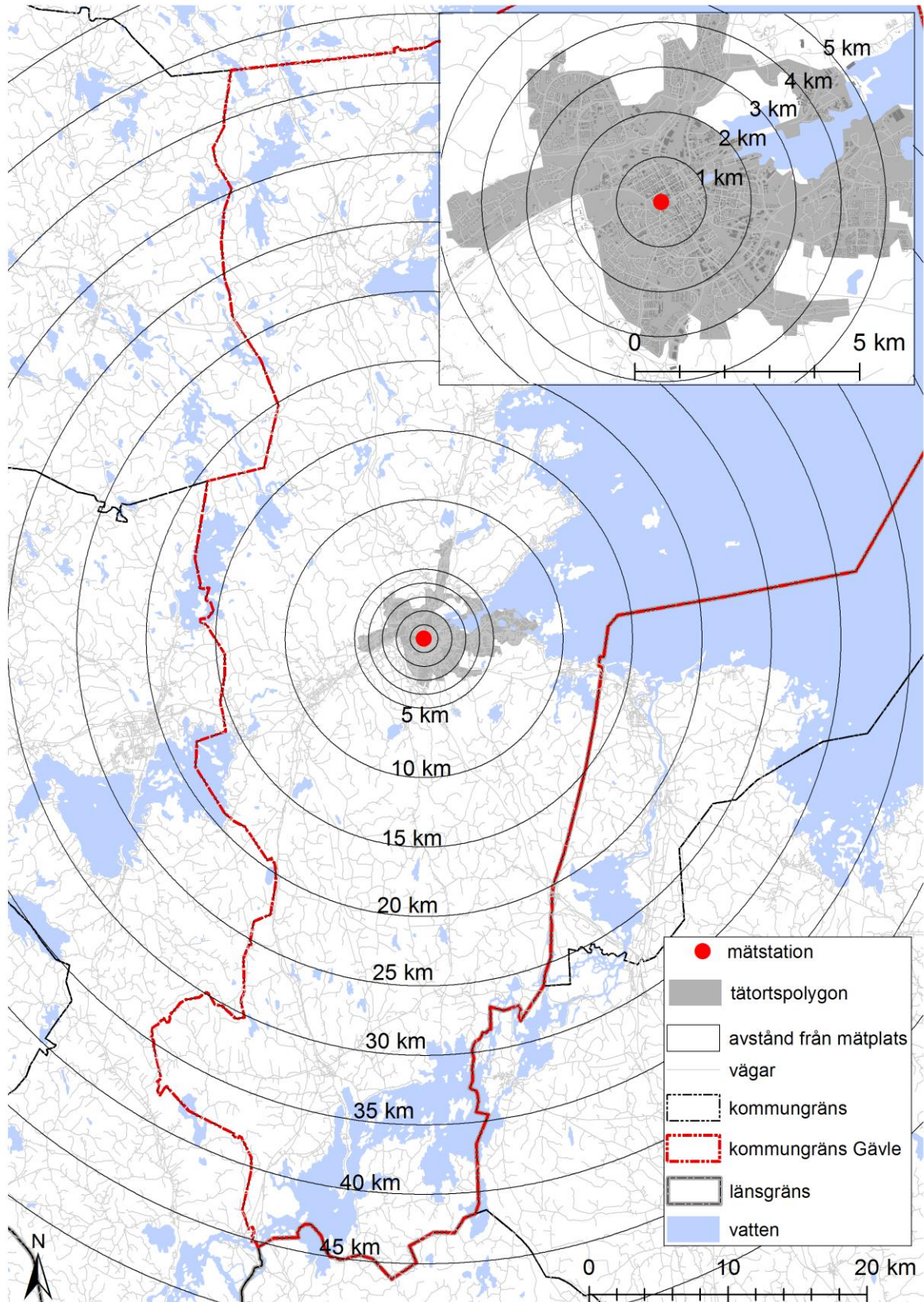
*tätortspolygon enligt Lantmäteriets Översiktskarta 2015, se figur 16.



Figur 15. Befolkningsviktat medelvärde för kvävedioxid (NO₂) för olika geografiska områden inom Gävleborgs län jämfört med uppmätt halvårsmedelvärde vid den urbana bakgrundsstationen på Kyrkogatan i Gävle innerstad.



Figur 16. Befolkningsviktat medelvärde för partiklar (PM10) för olika geografiska områden inom Gävleborgs län jämfört med uppmätt halvårsmedelvärde vid den urbana bakgrundsstationen på Kyrkogatan i Gävle innerstad.



Figur 17. 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.

Referenser

1. Kartläggning av luftföroreningshalter i Stockholms- och Uppsala län samt Gävle och Sandviken kommun. Östra Sveriges Luftvårdsförbund, LVF rapport 2016:32
2. Kartläggning av halter kvävedioxid (NO₂) och partiklar (PM₁₀) i Södermanlands län. Östra Sveriges Luftvårdsförbund, LVF rapport 2015:13
3. Kartläggning av halter kvävedioxid (NO₂) och partiklar (PM₁₀) i sex kommuner i Gävleborgs län år 2013. Östra Sveriges Luftvårdsförbund, LVF rapport 2014:2
4. SMHI Airviro Dispersion:
<http://www.smhi.se/airviro/modules/dispersion/dispersion-1.6846>
5. Operational Street Pollution Model (OSPM)
<http://envs.au.dk/en/knowledge/air/models/ospm/>
6. Luftföroreningar i Östra Sveriges Luftvårdsförbund. Utsläppsdata för år 2013. Östra Sveriges Luftvårdsförbund, LVF-rapport 2016:22
7. Förordning om miljö kvalitetsnormer för utomhusluft, Luftkvalitetsförordning (2010:477). Miljödepartementet 2010, SFS 2010:477.
8. Miljö kvalitetsmål: <http://www.miljomal.se/>
9. Luften i Stockholm, årsrapport 2016, SLB 2017:1.
10. Luftkvalitet inom Östra Sveriges Luftvårdsförbund Mätresultat år 2016. LVF 2017:7
11. Faustini, A., Rapp, R., Forastiere, F., 2014. Nitrogen dioxide and mortality: review and meta-analysis of long-term studies. ERJ 44:744–753.
<http://dx.doi.org/10.1183/09031936.00114713>.
12. Bertil Forsberg et al. Comparative Health Impact Assessment of Local and Regional Particulate Air Pollutants in Scandinavia *Ambio* Vol. 34, No. 1, February 2005.

SLB- och LVF-rapporter finns att hämta på: www.slb.nu

BILAGA 1 Metodbeskrivning GIS analys

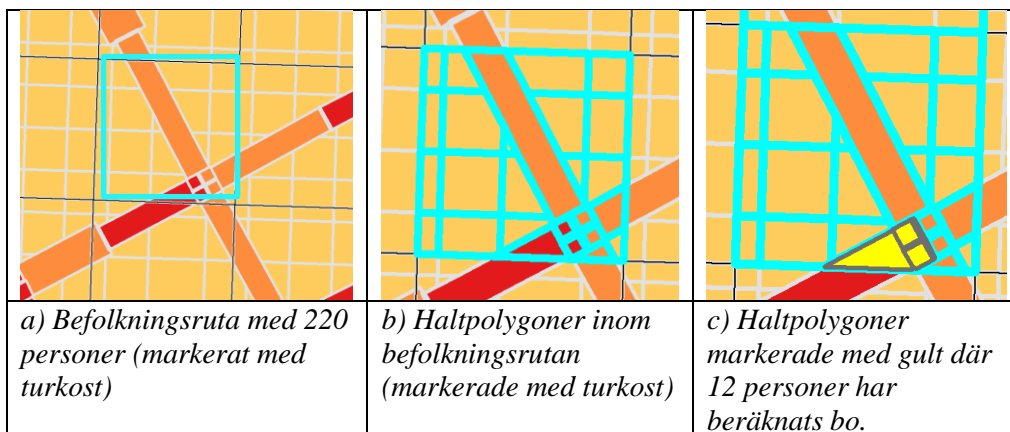
Det finns idag ingen vedertagen metod för hur beräkningar av befolkningens exponering utifrån beräknade luftföroreningshalter ska utföras.

I denna utredning består ingående föroreningshalter av polygoner med en beräknad halt av NO₂ respektive PM10. Polygonerna varierar i storlek beroende på hur belastat området är av föroreningar. För halter i gaturum med nära bebyggelse på ena eller båda sidor representeras halten i gaturummet av en polygon som har samma bredd som vägen. Luftföroreningshalterna speglar utomhusluften 2 m ovan mark. Exponeringen inomhus kan variera beroende på bostadens ventilation och på vilken våning man bor på. I epidemiologiska studier används dock till övervägande del utomhushalten vid bostaden som mått på exponering.

Befolkningsindata är summa av antal boende (folkbokförda) per 100 x 100 m rutor. Hur befolkningen är fördelade inom denna ruta är okänt. För att göra en mer noggrann beräkning krävs indata i form av punkter med x- och y-koordinater för bostadsadress med information om antal boende i varje punkt. För att erhålla denna typ av data från SCB krävs sekretessprövning.

Då vi inte vet exakt var personerna bor inom en 100 m befolkningsruta har vi i denna utredning antagit en fördelning utifrån haltpolygonernas storlek.

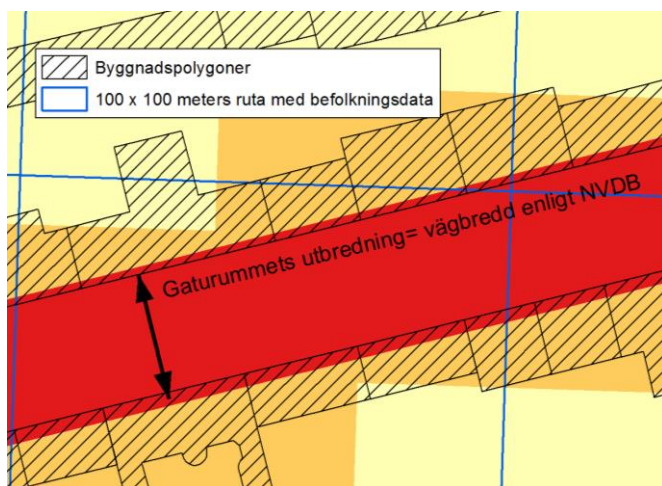
För att matcha befolkning med föroreningshalt har befolkningstalet i varje 100 x 100 meters befolkningsruta fördelats procentuellt utifrån varje ingående haltrutas area inom befolkningsrutan, se exempel i figuren nedan. I exemplet bor 220 personer i markerad 100 x 100 meters befolkningsruta (a). I bilden har alla ingående haltpolygoner inom en befolkningsruta markerats (b, turkos färg). Befolkningen har fördelats procentuellt utifrån arean på varje haltpolygon. Antal personer som tilldelats halt från de röda haltpolygonerna (markerat med gult i figur c) är i detta exempel 12 stycket.



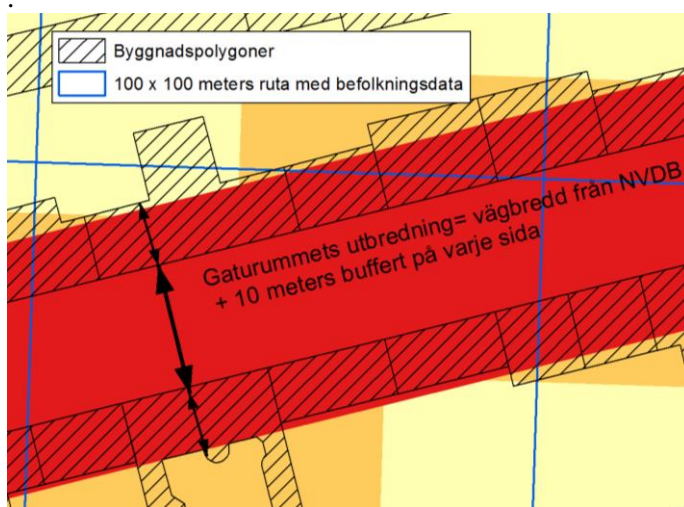
Vi har testat några olika metoder för att beräkna antal boende inom ett visst haltintervall. Bl a har vi testat att som föroreningshalt använda medel eller maxhalten i befolkningsrutan. Testerna visar att olika metoder ger stora skillnader jämfört med använd metod, upp till ca 7 gånger fler eller färre exponerade.

För exponering i gaturum (stadsgata med bebyggelse på ena eller båda sidorna inom 30 meter från vägmitt) representeras halten i gaturummet av en polygon som har vägbredd enligt uppgifter från nationella vägdatabasen. För att inte underskatta antal exponerade har vi lagt på en 10 m buffert på varje sida om gaturummet, se figur nedan.

Denna metod innebär att i kommuner/län med många gaturum (t ex Stockholm, Uppsala, Gävle) blir antal boende inom visst haltintervall större än utan buffert medan det för landsbygdskommuner inte blir någon skillnad.



Den röda färgen representerar gaturumspolygon utan buffert.



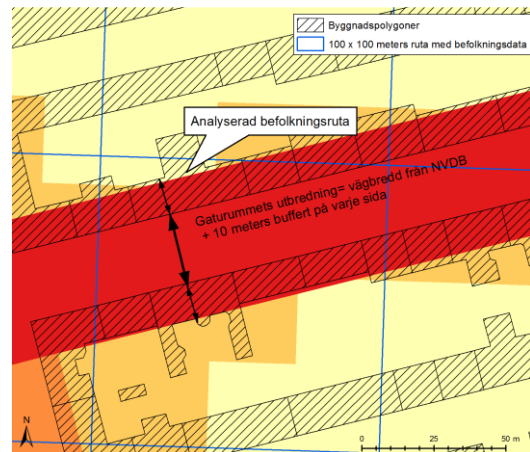
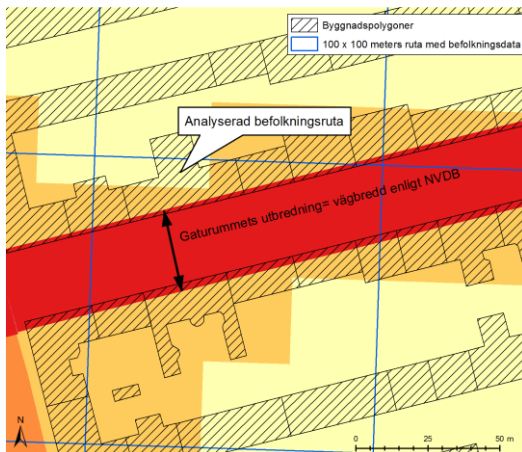
Den röda färgen representerar gaturumspolygon med 10 m buffert.

I tabellerna nedan ges exempel på hur analyser med och utan 10 meter buffert påverkar antal exponerade. I översta tabell visas effekten i en 100 x 100 meters befolkningsruta enligt figurerna nedanför. I tabellen på sidan 33 visas hur det totala antalet exponerade inom två olika haltintervall påverkas i Stockholm, Uppsala och Gävle kommun.

Tittar man på jämförelse med miljökvalitetsnormen ger metoden med buffert ca 60 procents ökning av antal exponerade jämfört med metoden utan buffert.

Tittar man på jämförelse med miljömål är skillnaden mindre för Stockholm Stad, ca 20 % fler exponerade med buffert än utan, men i samma nivå som för jämförelsen med norm för Uppsala och Gävle. Detta beror troligen på att Stockholm har högre bakgrundshalt och området runt ett gaturum ligger redan över mål utan buffert.

Scenario	Befolkning i den blå rutan som pekas på i figuren nedan	Antal personer som beräknas bo i det röda området inom befolkningsrutan i figurerna nedan
Gaturummets utbredning enligt NVDB	397	119
Gaturummets utbredning enligt NVDB inkl buffert 10 meter på varje sida	397	189



Scenario	Stockholms Stad	Uppsala kommun	Gävle kommun
	<i>Antal exponerade för halter över normvärdet NO2 dygn</i>		
Gaturummets utbredning enligt NVDB	13 310	24	66
Gaturummets utbredning enligt NVDB inkl buffert 10 meter på varje sida	21 210	38	113
	<i>Antal exponerade för halter över miljömålet PM10 år</i>		
Gaturummets utbredning enligt NVDB	110 626	2 942	1 869
Gaturummets utbredning enligt NVDB inkl buffert 10 meter på varje sida	133 038	4 738	2 907

BILAGA 2 Sammanfattande tabeller

I denna bilaga sammanfattas resultaten för exponeringsberäkningarna för PM10 och NO₂ i två tabeller där antal exponerade anges i antal och procent per kommun och län. Vidare redovisas det befolkningsviktade medelvärdet per kommun och län.

Resultaten för antal exponerade boende redovisas som avrundade tiotal. Om antal exponerade är minst 1 men färre än 10 anges mindre än 10 (< 10). För Sörmlands län redovisas bara antal exponerade för partiklar då beräkningarna visar att inga personer exponeras för halter över miljö kvalitetsnorm eller nationella miljömål för kvävedioxid.

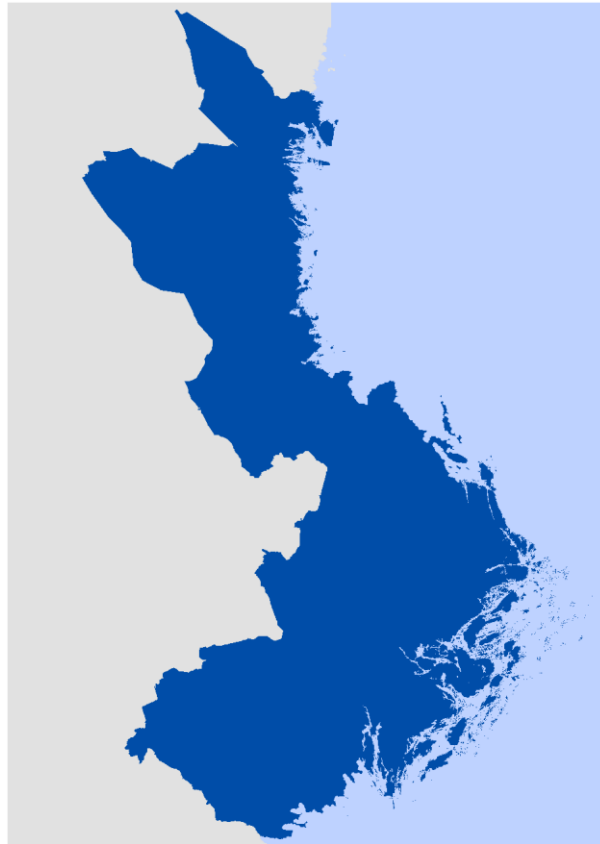
Resultaten för det befolkningsviktade medelvärdet har avrundats till en decimal. Ett högt befolkningsviktat medelvärde visar att det bor många personer i området som är utsatta för höga halter luftföroreningar, t ex finns det många boende längs en hårt trafikerad väg eller i belastade gaturum

LVF 2017:12 Exponering för luftföroreningar inom Östra Sveriges Luftvårdsförbund

KOMMUNNAMN	befolkning 2015	VIKTAD exp PM10yr	Antal exp PM10dy norm	% exp PM10dy norm	Antal exp PM10dy mål	% exp PM10dy mål	Antal exp PM10år norm	% exp PM10år norm	Antal exp PM10år mål	% exp PM10år mål
Botkyrka	89 374	11.3	< 10	-	10	-	-	-	70	0.1%
Danderyd	32 469	12.3	-	-	180	0.6%	-	-	590	1.8%
Ekerö	26 915	10.2	-	-	-	-	-	-	-	-
Haninge	83 492	11.2	< 10	-	30	-	-	-	460	0.6%
Huddinge	104 999	11.9	< 10	-	800	0.8%	-	-	2 730	2.6%
Järfälla	72 244	11.5	-	-	60	0.1%	-	-	260	0.4%
Lidingö	46 245	11.2	-	-	80	0.2%	-	-	270	0.6%
Nacka	97 808	11.9	110	0.1%	1 580	1.6%	-	-	4 210	4.3%
Norrtälje	58 478	10.0	-	-	180	0.3%	-	-	180	0.3%
Nykvarn	10 079	10.0	-	-	< 10	0.1%	-	-	< 10	0.1%
Nynäshamn	27 439	9.9	-	-	-	-	-	-	-	-
Salem	16 398	11.2	-	-	-	-	-	-	-	-
Sigtuna	44 599	10.6	-	-	< 10	-	-	-	230	0.5%
Sollentuna	70 062	13.2	100	0.1%	2 610	3.7%	-	-	7 130	10.2%
Solna	76 063	14.1	430	0.6%	4 760	6.3%	-	-	12 260	16.1%
Stockholm	923 158	13.5	1 650	0.2%	71 740	7.8%	20	-	133 040	14.4%
Sundbyberg	45 761	13.4	-	-	1 590	3.5%	-	-	3 540	7.7%
Södertälje	93 076	11.3	70	0.1%	880	0.9%	-	-	1 630	1.8%
Tyresö	46 019	10.9	-	-	-	-	-	-	360	0.8%
Täby	68 015	11.7	20	-	270	0.4%	-	-	540	0.8%
Upplands-Bro	42 422	10.7	-	-	< 10	-	-	-	10	-
Upplands-Väsby	25 691	12.0	< 10	-	400	1.6%	-	-	970	3.8%
Vallentuna	32 364	10.5	-	-	-	-	-	-	< 10	-
Vaxholm	11 402	10.0	-	-	-	-	-	-	-	-
Värmdö	40 997	10.1	-	-	-	-	-	-	< 10	-
Österåker	41 944	10.4	-	-	90	0.2%	-	-	100	0.2%
AB län	2 227 513	12.4	2 400	0.1%	85 260	3.8%	20	-	168 560	7.6%
Enköping	41 772	10.1	-	-	< 10	-	-	-	< 10	0.0%
Håbo	20 251	10.1	-	-	20	0.1%	-	-	30	0.1%
Knivsta	16 819	9.9	-	-	< 10	0.1%	-	-	< 10	0.1%
Tierp	20 487	9.7	-	-	-	-	-	-	-	-
Uppsala	210 003	11.0	-	-	3 180	1.5%	-	-	4 740	2.3%
Älvkarleby	9 239	9.7	-	-	-	-	-	-	-	-
Östhammar	21 484	9.5	-	-	-	-	-	-	-	-
C län	355 632	10.5	-	-	3 200	0.9%	-	-	4 770	1.3%
Eskilstuna	101 882	10.8	-	-	490	0.5%	-	-	1 210	1.2%
Flen	16 414	9.0	-	-	-	-	-	-	-	-
Gnesta	10 609	9.0	-	-	-	-	-	-	-	-
Katrineholm	33 455	9.5	-	-	-	-	-	-	-	-
Nyköping	54 119	10.8	-	-	130	0.2%	-	-	680	1.3%
Oxelösund	11 673	10.0	-	-	-	-	-	-	< 10	0.1%
Strängnäs	34 078	9.6	-	-	80	0.2%	-	-	90	0.3%
Trosa	12 035	9.3	-	-	< 10	0.1%	-	-	30	0.2%
Vingåker	8 918	9.0	-	-	-	-	-	-	-	-
D län	285 198	10.2	-	-	700	0.2%	-	-	2 020	0.7%
Bollnäs	26 530	10.8	-	-	< 10	-	-	-	360	1.4%
Gävle	99 038	11.6	-	-	1 870	1.9%	-	-	2 910	2.9%
Hofors	9 426	9.2	-	-	-	-	-	-	-	-
Hudiksvall	36 925	11.0	-	-	< 10	-	-	-	300	0.8%
Ockelbo	5 864	9.3	-	-	-	-	-	-	-	-
Ovanåker	11 477	9.6	-	-	-	-	-	-	-	-
Sandviken	38 202	9.8	-	-	30	0.1%	-	-	60	0.2%
Söderhamn	25 730	10.3	-	35	< 10	-	-	-	30	0.1%
X län	283 693	10.7	-	-	1 910	0.7%	-	-	3 680	1.3%

LVF 2017:12 Exponering för luftföroreningar inom Östra Sveriges Luftvårdsförbund

KOMMUNNAMN	befolkning 2015	VIKTAD exp NO2yr	Antal exp NO2dy norm	% exp NO2dy norm	Antal exp NO2år norm	% exp NO2år norm	Antal exp NO2år mål	% exp NO2år mål	Antal exp NO2tim norm	% exp NO2tim norm	Antal exp NO2tim mål	% exp NO2tim mål
Botkyrka	89 374	6.2	-	-	-	-	< 10	-	-	-	< 10	-
Danderyd	32 469	8.5	30	0.1%	-	-	170	0.5%	-	-	270	0.8%
Ekerö	26 915	4.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Haninge	83 492	6.1	-	-	-	-	< 10	-	-	-	< 10	-
Huddinge	104 999	7.6	< 10	-	-	-	540	0.5%	-	-	680	0.6%
Järfälla	72 244	6.4	-	-	-	-	< 10	-	-	-	110	0.2%
Lidingö	46 245	7.7	-	-	-	-	80	0.2%	-	-	80	0.2%
Nacka	97 808	7.8	40	-	-	-	880	0.9%	< 10	-	1 470	1.5%
Norrtälje	58 478	3.4	-	-	-	-	200	0.3%	-	-	220	0.4%
Nykvarn	10 079	3.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Nynäshamn	27 439	3.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Salem	16 398	5.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sigtuna	44 599	4.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sollentuna	70 062	9.0	30	-	-	-	480	0.7%	20	0.0%	770	1.1%
Solna	76 063	14.1	1 060	1.4%	290	0.4%	4 780	6.3%	780	1.0%	7 030	9.2%
Stockholm	923 158	12.1	21 210	2.3%	1 580	0.2%	77 140	8.4%	12 430	1.3%	91 370	9.9%
Sundbyberg	45 761	12.8	620	1.4%	-	-	2 720	5.9%	400	0.9%	2 920	6.4%
Södertälje	93 076	6.5	300	0.3%	100	0.1%	1 160	1.2%	220	0.2%	1 310	1.4%
Tyresö	46 019	6.2	-	-	-	-	40	0.1%	-	-	40	0.1%
Täby	68 015	7.1	-	-	-	-	150	0.2%	-	-	270	0.4%
Upplands-Bro	42 422	4.3	-	-	-	-	< 10	-	-	-	< 10	-
Upplands-Väsby	25 691	6.8	< 10	-	-	-	350	1.4%	-	-	360	1.4%
Vallentuna	32 364	4.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Vaxholm	11 402	4.6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Värmdö	40 997	4.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Österåker	41 944	4.8	-	-	-	-	60	0.1%	-	-	60	0.1%
AB län	2 227 513	9.1	23 290	1.0%	1 970	0.1%	88 760	4.0%	13 850	0.6%	106 940	4.8%
Enköping	41 772	3.7	-	-	-	-	-	-	-	-	70	0.2%
Häbo	20 251	3.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Knivsta	16 819	3.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tierp	20 487	2.6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Uppsala	210 003	6.0	40	-	90	-	4 120	2.0%	40	-	4 990	2.4%
Älvkarleby	9 239	2.7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Östhammar	21 484	2.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
C län	355 632	4.8	40	-	90	-	4 120	1.2%	40	-	5 060	1.4%
Eskilstuna	101 882	4.8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Flen	16 414	2.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gnesta	10 609	2.6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Katrineholm	33 455	3.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Nyköping	54 119	4.6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Oxelösund	11 673	3.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Strängnäs	34 078	2.9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Trosa	12 035	2.8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Vingåker	8 918	2.6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
D län	285 198	3.9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Bollnäs	26 530	5.7	-	-	-	-	< 10	-	-	-	< 10	-
Gävle	99 038	6.9	110	0.1%	-	-	1 340	1.4%	-	-	2 070	2.1%
Hofors	9 426	2.7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Hudiksvall	36 925	5.9	-	-	-	-	< 10	0.0%	-	-	< 10	-
Ockelbo	5 864	2.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ovanåker	11 477	3.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sandviken	38 202	3.7	-	-	-	-	-	-	-	-	30	0.1%
Söderhamn	25 730	3.7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
X län	283 693	5.2	110	-	-	-	1 350	0.5%	-	-	2 120	0.75%



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.



Box 38145, 100 64 Stockholm
Södermalmsallén 36
08 – 58 00 21 01
www.oslvf.se