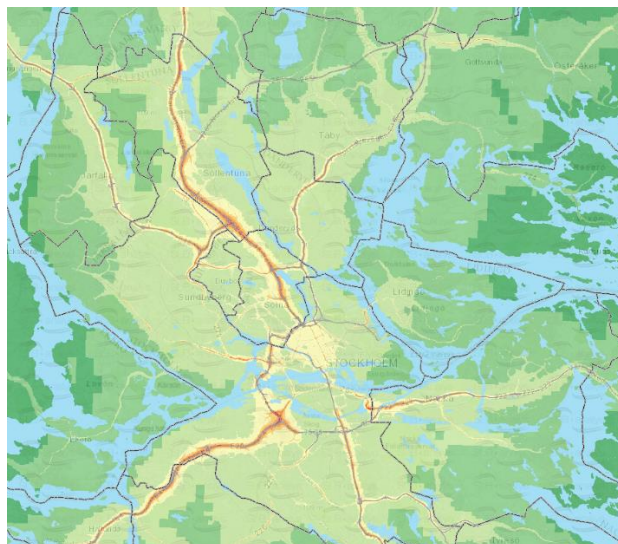


Kartläggning av luftföroreningshalter i Stockholms- och Uppsala län samt Gävle och Sandviken kommun

SPRIDNINGSBERÄKNINGAR FÖR HALTER AV
PARTIKLAR (PM₁₀) OCH KVÄVEDIOXID (NO₂) år 2015



FÖRORD

Östra Sveriges Luftvårdsförbund beslutade att som tilläggsprogram för år 2015 genomföra en kartläggning av luftföroreningshalten av kvävedioxid (NO₂) och partiklar (PM10) i Stockholms och Uppsala län samt Gävle kommun och Sandviken kommun. Luftföroreningshalter år 2015 har med hjälp av spridningsmodeller beräknats för hela det geografiska området. De beräknade värdena jämförs med miljö kvalitetsnormen för utomhusluft.

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:
Magnus Brydolf , Sanna Silvergren, Malin Tappefur

Uppdragsnummer:	2016049
Daterad:	2016-12-01
Handläggare:	Boel Lövenheim, 08-508 28 955
Status:	Granskad



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

Innehållsförteckning

Sammanfattning av resultat	4
Tillämpning av resultat	5
Metodik.....	6
Spridningsmodeller	6
Emissioner	9
Miljö kvalitetsnormer och miljö kvalitetsmål	11
Partiklar, PM10	11
Kvävedioxid, NO ₂	12
Kontroll av luftkvalitet	13
Validering av modellberäkningarna samt beräkning av osäkerhet	14
Jämförelse mellan beräknade halter och uppmätta halter år 2015	14
Halter vid tunnelmynningar	14
Referenser	17

Sammanfattning av resultat

Luftföroreningshalter år 2015 har med hjälp av spridningsmodeller beräknats för Stockholms och Uppsala län samt Gävle kommun och Sandviken kommun. De beräknade värdena för partiklar (PM10) och kvävedioxid (NO₂) jämförs med miljö kvalitetsnormen för utomhusluft. Luftföroreningskartor finns tillgängliga på SLB-analys hemsida <http://slb.nu/slbanalys/luftfororeningskartor/>.

Miljö kvalitetsnormen för partiklar (PM10) och kvävedioxid (NO₂) klaras i Sandvikens kommun 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 miljö kvalitets-normen 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 miljö kvalitetsnormen för partiklar, PM10:

- I Storstockholm längs de större vägarna, E4 mellan Södertälje och Upplands Väsby, delar av E18, Nynäsvägen söderut till Jordbro, Årstälänken 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.

Tillämpning av resultat

De haltkartor som har tagits fram för år 2015 är en hjälp till kommunerna inom Östra Sveriges Luftvårdsförbund för att avgöra om det finns risk att miljö kvalitetsnormerna överskrids i kommunen. Haltkartorna syftar till att utgöra underlag för samhällsplanering och information till allmänheten samt att utgöra underlag för att bedöma behovet av mätningar och åtgärder i kommunen.

Haltkartan ger en översiktlig bild av halterna partiklar, PM10 och kvävedioxid, NO₂, år 2015. På kartan redovisas det 36:e respektive 8:e högsta dygnsmedelvärdet under beräkningsåret. Luftföroreningshalterna anges i olika intervall med notering om halten ligger inom nedre eller övre utvärderingströskel samt värde för miljö kvalitetsnorm som inte ska överskridas.

Vid vägar med mer än 3 000 fordon per årsmedeldygn och där det förekommer bebyggelse på ena eller båda sidorna nära vägen (inom 30 m) har halterna beräknats med en gaturumsmodell (se avsnitt OSPM-modell sid 9). I kartan visas dessa beräkningar som linjer i olika haltintervall. Modellen beräknar halterna på båda sidor av gatan men i kartan redovisas bara den högst beräknade halten.

Områden med halter i intervallet ”övre utvärderingströskeln” och ”över miljö kvalitetsnorm” bör betraktas som områden där risk för överskridande av norm finns. Inom dessa områden kan mätningar och/eller mer detaljerade beräkningar behöva utföras. Förfinade beräkningar tar mer i detalj hänsyn till effekter på luftomblandningen av till exempel byggnader och speciella topografiska förhållanden.

Planeras exploatering i områden med höga halter måste kompletterande utredningar göras med hänsyn till kommande bebyggelse och förändrad trafiksituation.

Metodik

Spridningsmodeller

Beräkningar av luftföroreningshalter har gjorts med SMHI-Airviro gaussmodell [2] och med OSPM gaturummodell [3] integrerad i SMHI-Airviro. SMHI-Airviro vindmodell har använts för att generera ett representativt vindfält över gaussmodellens beräkningsområde.

SMHI-Airviro vindmodell

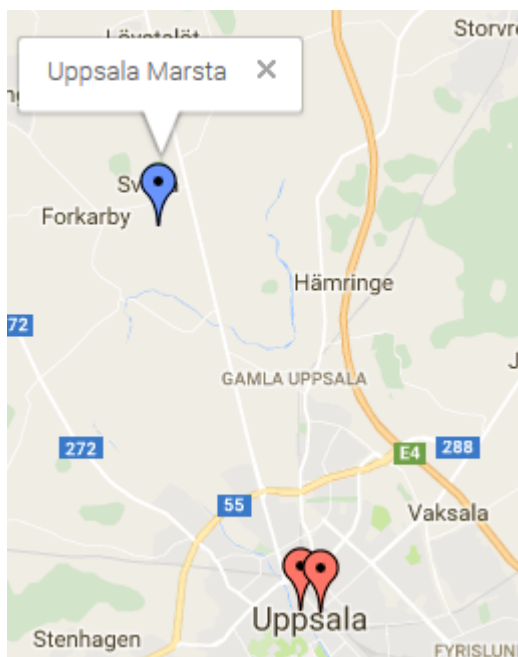
Halten av luftföroreningar kan variera mellan olika år beroende på variationer i meteorologiska faktorer och intransport av långväga luftföroreningar. När luftföroreningshalter jämförs med miljökvalitetsnormer ska halterna vara representativa för ett normalår. Som indata till SMHI-Airviro vindmodell 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.

I Stockholms län hämtas data för de meteorologiska mätningarna från en 50 meter hög mast i Högdalen för år 1993-2010. I Uppsala län används meteorologiska data för år 1998-2010, från den 24 meter höga Marstamasten, 8 km nordost om Uppsala. I Gävle och Sandviken kommuner används meteorologiska data år 2003-2013 från en virtuell mast i Valbo, mellan Gävle och Sandviken. Masternas placering visas i figur 1-3.



Figur 1. Placering av den 50 meter höga meteorologiska masten i Högdalen.



Figur 2. Placering av den 24 meter höga meteorologiska masten i Marsta.



Figur 3. Placering av den virtuella masten i Valbo mellan Gävle och Sandviken.

SMHI-Airviro gaussmodell

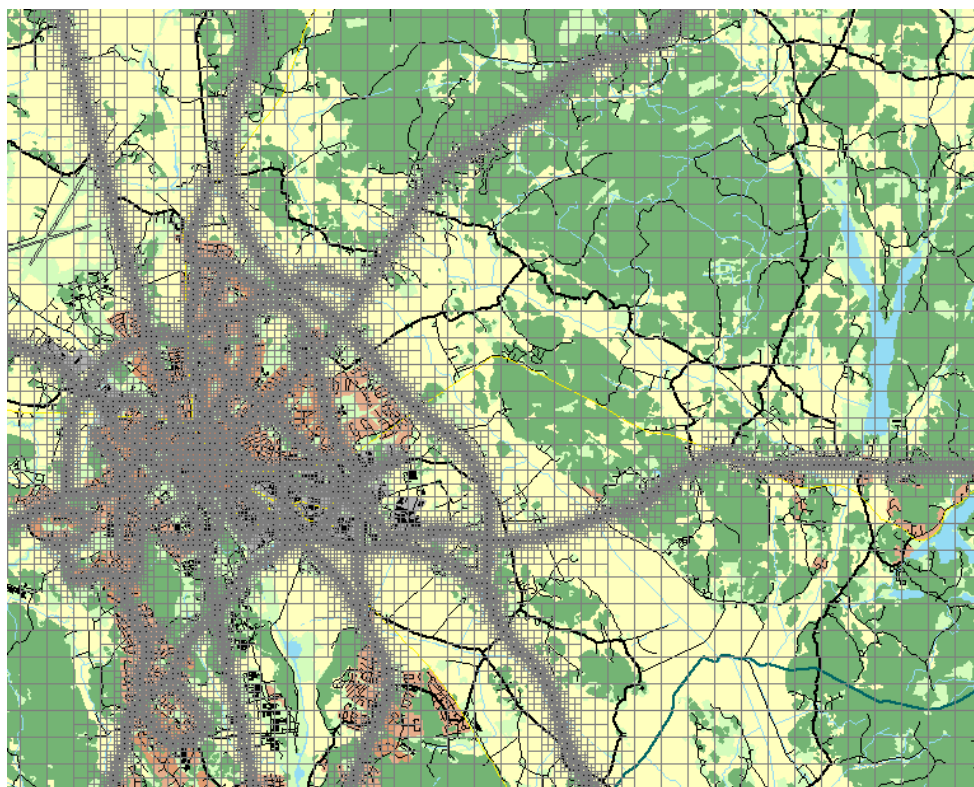
SMHI-Airviro gaussiska spridningsmodell har använts för att beräkna den geografiska fördelningen av luftföreningshalter två meter ovan öppen mark. I områden med tätbebyggelse representerar beräkningarna halter ovan taknivå. I beräkningarna har använts en variabel gridstorlek som är beroende av emissionen från väglänkar och punktkällor. Gridrutornas storlek varierar mellan 30 och 500 meter, där de minsta gridrutorna skapas där det är störst utsläpp, se exempel i figur 4. Haltbidragen från källor utanför länen erhålls genom mätningar.

Modellresultaten valideras alltid mot mätningar, se under rubriken osäkerhet och validering mot mätningar.

OSPM gaturummodell

I tätbebyggda områden beskriver gaussmodellen halter av luftföroreningar i taknivå. För att beräkna halterna nere i gaturum kompletteras därför gaussberäkningarna med beräkningar med gaturumsmodellen Airviro-OSPM. Förutsättningarna för ventilation och utspädning av luftföroreningar varierar mellan olika gaturum. Breda gator tål betydligt större avgasutsläpp 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 gator som omges av enkel- och dubbelsidig bebyggelse. Gaturummen beskrivs förutom med uppgifter om fordonsflöde bl a med byggnadshöjder, gaturumsbredd och körbanebredd. För att begränsa antal gator att beräkna har kriterier för bl a avstånd mellan vägmitt och byggnad, antal fordon per årsmedel dygn och länkens längd använts som urvalsparametrar. Totalt har ca 3000 gaturum beräknats. I Stockholm, Uppsala och Gävle har uppmätta hushöjder använts. Vägbredd har hämtats från Nationella vägdatabasen (NVDB). Där uppgifter om hushöjder och vägbredd saknas har dessa satts till en schablon i modellen.



Figur 4. Exempel på hur ett variabelt grid ser ut, exempel från Uppsala kommun. Gridrutornas storlek är som minst där utsläppen är som störst, i det här fallet intill de mest trafikerade vägarna.

Emissioner

Emissionsdata, dvs. utsläppsdata, utgör indata för spridningsmodellerna vid framräkning av halter av luftföroreningar. För beräkningarna med gaussmodellen har Östra Sveriges Luftvårdsförbunds länstäckande emissionsdatabas för år 2013 använts [4].

I spridningsberäkningarna ingår utsläpp från bl a vägtrafiken, energianläggningar, panncentraler, industrier och sjöfart.

Trafikflöden, hastighet och andel tung trafik på det statliga vägnätet är uppdaterade från den nationella vägdatabasen (NVDB) i maj 2015. Detta innebär att de senast uppmätta trafikflödena är från 2015. Norra länken i Stockholm/Solna är inlagd enligt vägdragning i september 2015.

Uppgifter om kommunala vägar har lagts in av medlemskommunerna. Vilket år trafikflödena är uppmätta varierar mellan olika kommuner men de mest aktuella siffrorna är från 2015. I Stockholms län samt Uppsala tätort har hastighetsförändringar fram till maj 2015 beaktats.

Enskild uppvärmning är inlagt utifrån statistik om bränsleförbrukning enligt Statistiska Centralbyrån. I Gävle kommun finns kännedom om uppvärmningskälla för varje enskild fastighet (olja- pellets- och vedeldning) varför denna mer detaljerade information har använts vid spridningsberäkningen.

Sjöfartens utsläpp har beräknats med hjälp av den nationell emissionsdatabas Shipair för år 2012 [5].

Vägtrafikens utsläpp av kväveoxider och avgaspartiklar är beskrivna med emissionsfaktorer år 2015 för olika fordons- och vägtyper enligt HBEFA-modellen (ver 3.2). Det är en europeisk emissionsmodell för vägtrafik som har anpassats till svenska förhållanden [6]. Trafiksammansättningen avseende fordonsparkens avgasreningsgrad (olika euroklasser) gäller för år 2015. Sammansättning av olika fordonstyper och bränslen, t ex andel dieselpersonbilar år 2015, gäller enligt Trafikverkets scenario BAU ("Business as usual").

Slitagepartiklar, dubbdäcksandelar och åtgärder mot höga PM10 halter
Slitagepartiklar i trafikmiljö orsakas främst av dubbdäckens slitage på vägbanan men bildas också vid slitage av bromsar och däck. Längs starkt trafikerade vägar utgör slitagepartiklarna huvuddelen av PM10-halterna. Emissionsfaktorer för slitagepartiklar utifrån olika dubbdäcks-andelar har hämtats från Nortripmodellen [7,8].

För beräkningarna används emissionsfaktorer motsvarande dubbdäcksandelar på personbilar och lätta lastbilar. Olika dubbandelar har använts i olika delar av länen och grundar sig på de räkningar kommunerna utför [8] samt Trafikverkets mätningar [9], se tabell 1.

I Stockholms innerstad råder förbud mot dubbade vinterdäck på Hornsgatan och delar av Fleminggatan och Kungsgatan. Vidare görs åtgärder i form av bl a dammbindning och städning. I Uppsala tätort råder dubbdäcksförbud på delar av Kungsgatan. Effekter på PM10-halterna av detta ingår i beräknade halter.

Tabell 1. *Andel dubbade vinterdäck på personbilar och lätta lastbilar som har utgjort indata i modellberäkningarna. Observera att justeringar har gjorts för områden med dubbdäcksförbud och där åtgärder mot höga partikelhalter utförs.*

Län/kommun	Andel dubbade vinterdäck	Anmärkning
Stockholms län	50-60 %	Hänsyn till dubbdäcksförbud och åtgärder
Uppsala län	70-80 %	Hänsyn till dubbdäcksförbud och åtgärder
Gävle och Sandviken kommuner	85 %	

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)[1].

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 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. 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 [1] framgår att miljökvalitetsnormer gäller för utomhusluften med undantag av arbetsplatser samt väg- och tunnelbanetunnlar.

Partiklar, PM10

Tabell 2 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.

På de luftföroreningskartor som visas på websidan, (<http://slb.nu/slbanalys/luftforeningskartor/>), redovisas det 36:e högsta dygnsmedelvärdet av PM10 under beräkningsåret, vilket alltså inte får vara högre än $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ för att miljökvalitetsnormen ska klaras.

Tabell 2. Miljö kvalitetsnorm och miljö kvalitetsmål för partiklar, PM10 avseende skydd av hälsa [1, 11].

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 3 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.

På de luftföroreningskartor som visas på websidan, (<http://slb.nu/slbanalys/luftfororeningskartor/>), redovisas det 8:e högsta dygnsmedelvärdet av NO₂ under beräkningsåret, vilket alltså inte får vara högre än 60 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ för att miljö kvalitetsnormen ska klaras.

Tabell 3. Miljö kvalitetsnorm och miljö kvalitetsmål för kvävedioxid, NO₂ avseende skydd av hälsa [1,11].

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

Kontroll av luftkvalitet

I miljökvalitetsnormen finns förutom normvärden som inte får överskridas även värden för nedre utvärderingströskeln (NUT) och övre utvärderingströskeln (ÖUT) som styr kraven på hur luften ska kontrolleras. Luften kan kontrolleras genom kontinuerliga mätningar, indikativa mätningar, modellberäkningar, objektiv skattning eller en kombination av dessa metoder.

Grundkravet vid överskridande av utvärderingströsklarna (den nedre eller den övre) är att genomföra mätningar. Det antal mätstationer som krävs inom ett samverkansområde regleras bl a utifrån invånarantal och om modellberäkningar utförs över området. I programmet för samordnad kontroll inom Östra Sveriges Luftvårdsförbund redovisas mätkraven för samverkansområdet (http://slb.nu/slb/rapporter/pdf8/lvf2014_010.pdf).

Vid sidan av grundkravet finns i föreskrifterna dock ett antal undantag för bl a kommuner inom ett samverkansområde:

- En kommun som överskrider eller riskerar att överskrida en miljökvalitetsnorm, men som ingår i ett samverkansområde, behöver ha minst en mätplats för den aktuella föroreningen, oavsett befolkningsmängd.
- Om en miljökvalitetsnorm överskrids i två eller flera angränsande kommuner och överskridandet beror på samma emissionskälla, kan undantag från kravet på mätning i varje överskridande kommun göras. Detta kan gälla en stor statlig väg, t ex E20/E18 som passerar genom flera kommuner inom samverkansområdet.

Validering av modellberäkningarna samt beräkning av osäkerhet

Modellberäkningar av luftföroreningshalter innehåller osäkerheter. Systematiska fel uppkommer när modellen inte på ett korrekt sätt förmår ta hänsyn till alla faktorer som kan påverka halterna. Kvaliteten på indata är en annan parameter som påverkar hur väl resultatet speglar verkligheten. T ex har trafikflödet, hastigheten och andelen tung trafik på en väg stor betydelse för utsläppet.

Beräknade luftföroreningshalter justeras bl a med faktorer för skillnader mellan emissionsmodellen och emissioner i verklig körning och för intransport av föroreningar utanför det beräknade området. Vidare tas hänsyn till den ökade andelen dieslbilar då NO₂-halterna i trafikmiljö till stor del beror på den dieseldrivna trafiken. I jämförelse med motsvarande bensinfordon har dieslar både högre utsläpp av kväveoxider, NO_x (NO+NO₂) och en högre andel av kvävedioxid (NO₂ av NO_x), vilket betyder att direktutsläppen av NO₂ är större. Mätningar i verkliga trafikmiljöer har visat att emissionsmodeller kan underskatta de dieseldrivna fordonens utsläpp av kväveoxider och kvävedioxid. Det gäller både för personbilar, lätta och tunga lastbilar samt för bussar. För den tunga trafiken tycks skillnaden i utsläpp vara störst i stadstrafik där dieslarna inte kan köras effektivt. Skillnaden är också större för nyare fordon med strängare avgaskrav.

För att få en uppfattning om den totala noggrannheten i hela beräkningsgången dvs. utsläppsberäkningar, vind- och stabilitetsberäkningar samt spridningsberäkningar jämförs modellberäkningarna fortlöpande med mätningar av både luftföroreningar och meteorologiska parametrar i regionen [12,13].

Jämförelse mellan beräknade halter och uppmätta halter år 2015

I tabell 5 och 6 finns en jämförelse mellan de beräknade halterna i kartläggningen för år 2015 och uppmätta luftföroreningshalter år 2015. För beskrivning av mätstationen och mätdata hänvisas till rapporterna ”Luften i Stockholm 2015” [15] och ”Östra Sveriges Luftvårdsförbund - mätresultat och jämförelser med normer och mål år 2015” [16]

Jämförelserna visar att beräknade halter av NO₂ och PM10 gott och väl uppfyller kraven på överensstämmelse mellan uppmätta och beräknade halter enligt Naturvårdsverkets föreskrift om kontroll av miljökvalitetsnormer för utomhusluft [14], se tabell 4.

Halter vid tunnelmyningar

Haltkartorna innehåller inga beräkningar för halter vid tunnelmyningar. Områden med tunnelmyningar har markerats med ett raster och innebär att halterna är osäkra i detta område. Detta beror på att utsläpp och spridningar runt mynningar måste beräknas med mer avancerade modeller som i detalj tar hänsyn till omgivande topografi och eventuella mätdata inne i tunneln.

Tabell 4. Kvalitetsmål för modellberäkningar [14].

Tid för medelvärde	NO ₂ osäkerhet ⁵⁾	PM10 osäkerhet ⁵⁾
Kalenderår	30 %	50 %
1 dygn	50 %	ej fastställd
1 timme	50 %	-

5) Osäkerhet i modellberäkningar ska avse den största avvikelsen mellan de uppmätta och beräknade haltnivåerna för 90 % av enskilda mätplatser, under den period som miljö kvalitetsnormen avser utan hänsyn till tidpunkten för olika händelser. Beräkningsmodellens osäkerhet ska anses gälla det område som berörs av den berörda miljö kvalitetsnormen. De kontinuerliga mätningar som ska väljas för jämförelse med modellresultaten ska vara representativa för den skala och det tillämpningsområde som modellen omfattar.

Tabell 5. Beräknad osäkerhet för kvävedioxid (NO₂) vid jämförelse mellan beräknat och uppmätt värde år 2015.

Mätstation	NO ₂ år osäkerhet ⁴⁾	NO ₂ dygn osäkerhet ⁴⁾	NO ₂ timme osäkerhet ⁴⁾
Norr Malma Norrtälje RB ¹⁾	18 %	17 %	18 %
Järvafältet Sollentuna RB ¹⁾	2 %	mäts ej	mäts ej
Torkel Knutssonsg Sthlm UB ²⁾	2 %	1 %	-5 %
Klostergatan Uppsala UB ²⁾	-2 %	6 %	5 %
Hornsg Sthlm tak UB ²⁾	1 %	9 %	7 %
Sveav Sthlm tak UB ²⁾	-1 %	9 %	7 %
Sveav Sthlm G ³⁾	0 %	-7 %	-4 %
Hornsg Sthlm G ³⁾	-1 %	-1 %	-2 %
Norrländsg Sthlm G ³⁾	-12 %	1 %	0 %
Kungsg Uppsala G ³⁾	10 %	-1 %	5 %
Södra Kungsg Gävle (2014) G ³⁾	13 %	14 %	11 %

¹⁾ RB= halt i regional bakgrund

²⁾ UB= halt i urban bakgrund

³⁾ G= halt beräknad med gaturumsmodell, medelvärde anges för stationer med mätning på bägge sidor av gatan.

⁴⁾ Procent skillnad mellan beräknat värde och uppmätt värde, vid negativt värde är beräknat värde underskattat.

Tabell 5. Beräknad osäkerhet för partiklar, PM10, vid jämförelse mellan beräknat och uppmätt värde år 2015.

Mätstation	PM10 år osäkerhet ⁴⁾	PM10 dygn osäkerhet ⁴⁾
Norr Malma Norrtälje RB ¹⁾	0 %	10 %
Torkel Knutssonsg Sthlm UB ²⁾	-5 %	1 %
Klostergatan Uppsala UB ²⁾	-1 %	-1 %
Sveav Sthlm G ³⁾	21 %	31 %
Hornsg Sthlm G ³⁾	-5 %	6 %
Norrandsg Sthlm G ³⁾	-8 %	4 %
Turingeg Södertälje G ³⁾	21 %	15 %
Kungsg Uppsala G ³⁾	4 %	-19 %
Södra Kungsg Gävle (2014) G ³⁾	19 %	13 %

¹⁾ RB= halt i regional bakgrund

²⁾ UB= halt i urban bakgrund

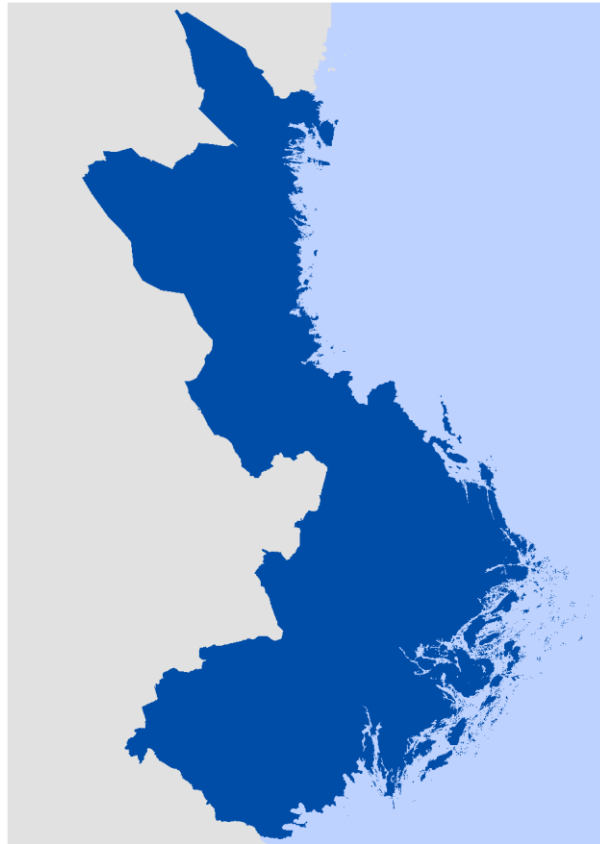
³⁾ G= halt beräknad med gaturumsmodell,

⁴⁾ Procent skillnad mellan beräknat värde och uppmätt värde, vid negativt värde är beräknat värde underskattat.

Referenser

1. Förordning om miljö kvalitetsnormer för utomhusluft, Luftkvalitetsförordning (2010:477). Miljödepartementet 2010, SFS 2010:477.
2. SMHI Airviro Dispersion:
<http://www.smhi.se/airviro/modules/dispersion/dispersion-1.6846>
3. Operational Street Pollution Model (OSPM):
<http://envs.au.dk/en/knowledge/air/models/ospm/>
4. Luftföroreningar i Östra Sveriges Luftvårdsförbund. Utsläppsdata för år 2013. Östra Sveriges Luftvårdsförbund, LVF-rapport 2016:22.
5. Segersson D. et al., 2010. A dynamic emission database for shipping, phase SMHI Report, 2010-37.
6. HBEFA-modellen, <http://www.hbefa.net/e/index.html>
7. Nortrip Denby, B.R., Sundvor, I., Johansson, C., Pirjola, L., Ketzal, K., Norman, M., Kupiainen, K., Gustafsson, M., Blomqvist, G., och Omstedt, G. A coupled road dust and surface moisture model to predict non-exhaust road traffic induced particle emissions (NORTRIP). Part 1: Road dust loading and suspension modelling. Atmospheric Environment 77:283-300, 2013
8. Denby, B.R., Sundvor, I., Johansson, C., Pirjola, L., Ketzal, K., Norman, M., Kupiainen, K., Gustafsson, M., Blomqvist, G., Kauhaniemi, M., och Omstedt, G. A coupled road dust and surface moisture model to predict non-exhaust road traffic induced particle emissions (NORTRIP). Part 2: Surface moisture and salt impact modelling. Atmospheric Environment 81:485-503, 2013.
9. Dubbdäcksandelar inom Stockholm och Uppsala läns luftvårdsförbund samt 6 kommuner i Sörmlands län. Kartering av dubbdäcksandelar på parkerade personbilar under januari-mars 2014. LVF 2014:1.
10. Undersökning av däcktyp i Sverige – vintern 2015 (januari–mars). Trafikverket, publikation 2015:096.
11. Miljö kvalitetsmål: <http://www.miljomal.se/>
12. Exposure - Comparison between measurements and calculations based on dispersion modelling (EXPOSE), Stockholms och Uppsala läns Luftvårdsförbund, 2006. LVF rapport 2006:12
13. Bringfeldt, B, Backström, H, Kindell, S., Omstedt, G., Persson, C., och Ullerstig, A., Calculations of PM-10 concentrations in Swedish cities – Modelling of inhalable particles. SMHI RMK No. 76, 1997.
14. Naturvårdsverkets föreskrifter om kontroll av miljö kvalitetsnormer för utomhusluft, Naturvårdverket, NFS 2013:11.
15. Luften i Stockholm, årsrapport 2015, SLB 2016:2
16. Östra Sveriges Luftvårdsförbund-mätresultat och jämförelser med normer och mål år 2015, LVF 2016:7

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



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