

*Kartläggning av halter
kvävedioxid (NO₂) och
partiklar (PM10) i
Södermanlands län år
2015*

Magnus Brydolf
Boel Lövenheim

Förord

Kartläggningarna av halter kvävedioxid (NO₂) och partiklar (PM10) i Södermanlands län som presenteras i denna rapport har utförts av SLB-analys vid Miljöförvaltningen i Stockholm. SLB-analys är operatör för Östra Sveriges luftvårdsförbunds system för övervakning och utvärdering av luftkvalitet i regionen. Uppdragsgivare för utredningen är Östra Sveriges luftvårdsförbund. Bakgrunden till kartläggningarna är att Södermanlands län ingick medlemskap i Östra Sveriges luftvårdsförbund (OSLVF) år 2014. Syftet med kartläggningarna är att öka kunskapen om haltnivåerna i länet i förhållande till miljökvalitetsnormer och miljömål men också att underlätta kommunernas hantering av frågor om luftkvalitet i detaljplaner och annan samhällsplanering.

Rapporten har granskats av Malin Täftefur

| | |
|-----------------|---|
| Uppdragsnummer: | 2015061 |
| Daterad: | 2015061 |
| Handläggare: | Magnus Brydolf 08-508 28 925 Boel Lövenheim, 08-508 28 955 |
| Status: | Granskad |



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

Innehållsförteckning

| | |
|---|----|
| Förord | 2 |
| Innehållsförteckning | 3 |
| Sammanfattning | 4 |
| Inledning | 5 |
| Utsläppskällor | 6 |
| Miljö kvalitetsnormer och miljö kvalitetsmål | 7 |
| Miljö kvalitetsnorm för kvävedioxid, NO ₂ | 8 |
| Miljö kvalitetsnorm för partiklar, PM10 | 8 |
| Kontroll av miljö kvalitetsnormen | 9 |
| Mätningar av NO ₂ och PM10 i Södermanlands län | 10 |
| Mätningar av NO ₂ | 10 |
| Mätningar av PM10 | 11 |
| Beräkningsförutsättningar | 12 |
| Spridningsmodeller | 12 |
| Emissioner | 13 |
| Osäkerheter i beräkningarna | 14 |
| Utsläpp av NO _x från dieselfordon | 15 |
| Övriga osäkerheter | 15 |
| Resultat | 16 |
| Kvävedioxid, NO ₂ | 16 |
| Gaturumsberäkningar, NO ₂ | 19 |
| Partiklar, PM10 | 20 |
| Gaturumsberäkningar, PM10 | 23 |
| Uppföljning av luftkvalitet | 24 |
| Referenser | 25 |

Sammanfattning

Östra Sveriges Luftvårdsförbund (LVF) har gett SLB-analys i uppdrag att genomföra kartläggningar av halter kvävedioxid (NO₂) och partiklar (PM10) i utomhusluften i kommunerna i Södermanlands län. Syftet är att öka kunskapen om luftkvaliteten i länet och uppfylla kraven på kontroll av luftkvalitet enligt Luftkvalitetsförordningen SFS 2010:477. Denna rapport beskriver hur kartläggningarna har utförts och sammanfattar resultaten för länet. Kartor för Eskilstuna kommun och tätort presenteras som exempel för hur haltfördelningen kan se ut i en sörmländsk kommun år 2015. Kartor för samtliga kommuner och tätorter finns på Östra Sveriges Luftvårdsförbunds hemsida www.slb.nu/lvf.

Kvävedioxid, NO₂, år 2015

Vägtrafiken är den största utsläppskällan av kväveoxider i Södermanlands län och står för ca 65 % av länets totala utsläpp. Andra större utsläpp är från energiproduktion och industri. Miljökvalitetsnormen för dygnsmedelvärden av kvävedioxid, 60 µg/m³, klaras i samtliga kommuner i Södermanlands län. Även den övre utvärderingströskeln för dygnsmedelvärden, 48 µg/m³, klaras. De högsta NO₂-halterna i länet är i intervallet mellan nedre och övre utvärderingströskel, 36-48 µg/m³, och uppkommer längs ett antal gatuavsnitt med enkel och dubbelsidig bebyggelse i Eskilstuna, Nyköping och Strängnäs, längs vissa öppna gator med mycket trafik och längs avsnitt av E4/E20. Nationella miljömålet för årsmedelvärde, 20 µg/m³, är svårast att klara och överskrids längs ett antal gatuavsnitt med enkel och dubbelsidig bebyggelse i Eskilstuna och Nyköping.

Partiklar, PM10, år 2015

Vägtrafiken är den största utsläppskällan av partiklar i Södermanlands län och står för ca 80 % av länets totala utsläpp. Det största haltbidraget av partiklar från trafiken kommer från dubbdäckens slitage på vägbanan. En generell dubbdäcksandel på 70 % har använts för hela länet. Andra större utsläpp är från energiproduktion och industri. Miljökvalitetsnormen för dygnsmedelvärden av PM10, 50 µg/m³, klaras i samtliga kommuner i Södermanlands län. De högsta PM10-halterna i länet är i intervallet av den övre utvärderingströskeln, 35-50 µg/m³, och uppkommer längs ett antal gatuavsnitt med enkel och dubbelsidig bebyggelse i Eskilstuna och längs vissa avsnitt av E4/E20. Nationella miljömålet för årsmedelvärde, 15 µg/m³, är svårast att klara och överskrids längs många väg- och gatuavsnitt i de större tätorterna och längs E4/E20.

Inledning

EG:s ramdirektiv för luftkvalitet (2008/50/EG) säger att länderna i unionen har en skyldighet att övervaka och säkerställa kvaliteten på utomhusluft i syfte att skydda människors hälsa. Huvudprincipen är att ju högre halten är desto noggrannare utvärderingsverktyg krävs. Enligt Luftkvalitetsförordningen, SFS 2010:477, skall varje kommun kontrollera att miljökvalitetsnormen för bl.a. kvävedioxid (NO₂) och partiklar (PM10) uppfylls inom kommunen. Kontrollen ska ske genom mätningar, beräkningar eller annan uppföljning. Östra Sveriges Luftvårdsförbund (OSLVF) har i tillägsprogrammet för år 2015 gett SLB-analys i uppdrag att genomföra kartläggningar av halter kvävedioxid (NO₂) och partiklar (PM10) i kommunerna i Södermanlands län. Kartläggningarna utgör underlag för kommunerna om hur den lokala luftkvalitén förhåller sig till nuvarande miljökvalitetsnormer och nationella miljömål och ger vägledning om vilken typ av framtida uppföljning som krävs. Resultatet av kartläggningarna presenteras i som haltkartor på Östra Sveriges Luftvårdsförbunds hemsida (www.slb.nu/lvf).

Utsläppskällor

Utsläpp av kväveoxider (NO_x) och partiklar (PM10) i Södermanlands län har hämtats från Östra Sveriges Luftvårdsförbunds utsläppsdatabas för år 2013 [1]. Varje medlemskommun ansvarar för uppdateringen av de egna utsläppen i databasen där utsläpp från bl.a. vägtrafik, energiproduktion och industri beskrivs. Utsläppen i länet redovisas översiktligt i tabell 1. Vägtrafiken står för ca 65 % av utsläppen av kväveoxid och ca 80 % av utsläppen av partiklar. Enskilda kommuner avviker från länsfördelningen dels beroende på skillnader i hur väl vägtrafiken har beskrivits men också för att vissa kommuner har stora industriutsläpp.

Tabell 1: Utsläpp av kväveoxider (NO_x) och partiklar (PM10) i Södermanlands län år 2013.

| Kommun | NO _x ton/år | | | PM10 ton/år | | |
|--------------|------------------------|----------------|-------------|-------------|----------------|-------------|
| | Vägtrafik | Övriga källor* | Tot | Vägtrafik | Övriga källor* | Tot |
| Flen | 116 | 20 | 136 | 58 | 3 | 61 |
| Gnesta | 39 | 6 | 45 | 18 | > 0,5 | 18 |
| Katrineholm | 179 | 101 | 280 | 84 | 3 | 87 |
| Nyköping | 562 | 88 | 650 | 378 | 6 | 384 |
| Oxelösund | 13 | 518 | 531 | 12 | 253 | 265 |
| Strängnäs | 263 | 74 | 337 | 179 | 1 | 180 |
| Trosa | 116 | 0 | 116 | 82 | 0 | 82 |
| Vingåker | 53 | 6 | 59 | 23 | < 0,5 | 23 |
| Eskilstuna | 419 | 167 | 586 | 207 | 1 | 208 |
| Summa | 1760 | 980 | 2740 | 1041 | 267 | 1308 |

*energisektor och industri

Miljökvalitetsnormer och miljökvalitetsmål

Miljökvalitetsnormer för luftföroreningar i utomhusluften baseras på EU:s regelverk om gränsvärden och vägledande värden. Miljökvalitetsnormer syftar till att skydda människors hälsa och naturmiljön. Normerna är juridiskt bindande och har utarbetats nationellt i anslutning till miljöbalken. Det nationella miljökvalitetsmålet Frisk luft är definierat av Sveriges riksdag. Där framgår att halter av luftföroreningar senast år 2020 inte bör överskrida lågrisknivåer eller riktvärden för skydd mot sjukdomar eller påverkan på växter, djur, material och kulturföremål. Miljökvalitetsmålen 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 att planläggning inte får medverka till att en miljökvalitetsnorm överträds. För närvarande finns miljökvalitetsnormer för kvävedioxid, partiklar (PM10 och PM2,5), bensen, kolmonoxid, svaveldioxid, ozon, bens(a)pyren, arsenik, kadmium, nickel och bly [2]. Miljökvalitetsnormer och miljökvalitetsmål innehåller både kort- och långtidsmedelvärden. Ur hälsoskyddssynpunkt är det viktigt att människor har en låg genomsnittlig exponering av luftföroreningar men också att antalet tillfällen med exponering för höga halter minimeras. För att en miljökvalitetsnorm ska klaras får inget av normvärdena överskridas. I Luftkvalitetsförordningen [2] framgår att miljökvalitetsnormer gäller för utomhusluften med undantag av arbetsplatser samt väg- och tunnelbanetunnlar. I Naturvårdsverkets handbok Luftguiden [3], finns en mer detaljerad beskrivning av hur normerna ska tillämpas.

Miljö kvalitetsnorm för kvävedioxid, NO₂

Tabell 2 visar gällande miljö kvalitetsnormer och miljö kvalitetsmål för kvävedioxid, NO₂. Normvärden finns för årsmedelvärde, dygnsmedelvärde 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. Mätningar i Stockholms- och Uppsala län har visat att dygnsmedelvärdet av NO₂ är svårare att klara än års- och timmedelvärdet. Detta bekräftades även i kartläggningen av NO₂-halter i Stockholms och Uppsala län [4]. Miljö kvalitetsmål finns för års- och timmedelvärde [5].

Tabell 2: Miljö kvalitetsnormer och miljö kvalitetsmål för kvävedioxid, NO₂, avseende skydd av hälsa [2,5].

| Tid för medelvärde | Normvärde (µg/m ³) | Målvärde (µg/m ³) | Anmärkning |
|--------------------|--------------------------------|-------------------------------|--|
| Kalenderår | 40 | 20 | Normvärdet får inte överskridas Målvärdet ska nås år 2020 |
| 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 |

* Förutsatt att halten inte överskrider 200 µg/m³ under en timme mer än 18 gånger per kalenderår.

Miljö kvalitetsnorm för partiklar, PM10

Tabell 3 visar gällande miljö kvalitetsnormer och miljö kvalitetsmål för partiklar, PM10. Normvärden finns för års- och dygnsmedelvärde. Årsmedelvärdet får inte överskridas medan dygnsmedelvärdet får överskridas högst 35 gånger under ett kalenderår. Mätningar i Stockholms- och Uppsala län visar att dygnsmedelvärdet av PM10 är svårare att klara än årsmedelvärdet. Detta bekräftades även i kartläggningen av PM10-halter i Stockholms och Uppsala län [4]. Miljö kvalitetsmål finns för års- och dygnsmedelvärde [5].

Tabell 3. Miljö kvalitetsnorm och miljö kvalitetsmål för partiklar, PM10 avseende skydd av hälsa [2,5].

| Tid för medelvärde | Normvärde (µg/m ³) | Målvärde (µg/m ³) | Anmärkning |
|--------------------|--------------------------------|-------------------------------|--|
| Kalenderår | 40 | 15 | Normvärdet får inte överskridas Målvärdet ska nås år 2020 |
| 1 dygn | 50 | 30 | Värdet får inte överskridas mer än 35 dygn per kalenderår |

Kontroll av miljö kvalitetsnormen

Varje kommun ansvarar för kontrollen av luftkvaliteten i utomhusluften med undantag för kväveoxider (NO_x), svaveldioxid (SO₂) i regional bakgrund samt ozon (O₃). I luftkvalitetsförordning [2] anges att kontrollen ska ske genom mätning, beräkning eller objektiv skattning. I Naturvårdsverkets föreskrifter [6] om kontroll av luftkvalitet beskrivs hur kontrollen och resultatredovisningen ska gå till vid olika haltnivåer.

Åtgärdsprogram- om miljö kvalitetsnorm överskrids

Om kontrollen visar att en luftförorening riskerar att överskrida normvärdet ska kommunen underrätta Naturvårdsverket och berörd Länsstyrelse. Naturvårdsverket avgör om det skall upprättas ett åtgärdsprogram för att klara normen. Om Naturvårdsverket finner att ett åtgärdsprogram skall upprättas rapporteras beslutet till Länsstyrelsen.

Utvärderingströsklar

Utöver normvärden finns en övre och undre utvärderingströskel som används för att avgöra vilken typ av uppföljning av luftkvaliteten som krävs. Beroende på haltnivå kan kontrollen enligt luftkvalitetsförordningen göras med mätning, beräkning eller skattning eller en kombination av metoderna. När halterna av NO₂ och PM10 överskrider den nedre utvärderingströskeln i en kommun som ingår i ett samverkansområde kan kontrollen ske enbart med beräkningar. Vid halter inom den övre utvärderingströskeln eller över norm ska kontrollen ske i form av kontinuerliga mätningar med större noggrannhet än indikativa mätningar. I tabell 4 och 5 visar gällande utvärderingströsklar för NO₂ och PM10.

Tabell 4: Utvärderingströsklar för kvävedioxid, NO₂

| Tid för medelvärde | Övre utvärderingströskel (µg/m ³) | Nedre utvärderingströskel (µg/m ³) | Värdet får inte överskridas mer än: |
|--------------------|---|--|-------------------------------------|
| Kalenderår | 32 | 26 | Får inte överskridas |
| 1 dygn | 48 | 36 | 7 dygn per kalenderår |
| 1 timme | 72 | 54 | 175 timmar per kalenderår |

Tabell 5: Utvärderingströsklar för partiklar, PM10.

| Tid för medelvärde | Övre utvärderingströskel (µg/m ³) | Nedre utvärderingströskel (µg/m ³) | Värdet får inte överskridas mer än: |
|--------------------|---|--|-------------------------------------|
| Kalenderår | 28 | 20 | Får inte överskridas |
| 1 dygn | 35 | 25 | 35 dygn per kalenderår |

Mätningar av NO₂ och PM10 i Södermanlands län

Mätningar används bl.a. för att validera resultat från modellberäkningar. Eftersom halter av luftföroreningar varierar över tiden är det viktigt att mätresultaten är aktuella. Tillgången på aktuella mätresultat är relativt begränsade i Södermanlands län. Mätunderlaget i regional bakgrundsmiljö är tillfredställande medan underlaget i urban bakgrund och i trafikmiljö har betydligt sämre täckning.

Mätningar av NO₂

Regional bakgrundshalt

Regional bakgrundshalt av kvävedioxid har mätts vid Aspvreten ca två mil nordost om Nyköping. Mätningarna gjordes med filterprovtagare med dygnsupplösning under kalenderår i tabell 6 [15].

Tabell 6: NO₂ i µg/m³ vid Aspvreten.

| Tid för medelvärde | Kalenderår | Dygn |
|--------------------|------------|------|
| Aspvreten (2012) | 2 | 7,5 |
| Aspvreten (2013) | 1,8 | 7,5 |

Urban bakgrundshalt

Urban bakgrundshalt av kvävedioxid har mätts i Oxelösund och Hälleforsnäs. Mätningen i Oxelösund gjordes med filterprovtagare med dygnsupplösning under kalenderår [15]. Mätningen i Hälleforsnäs gjordes med ett godkänt instrument för aktiv mätning med kvartsupplösning under ett år, se tabell 7.

Tabell 7: NO₂ i µg/m³ i Oxelösund och Hälleforsnäs.

| Tid för medelvärde | Kalenderår | Dygn |
|---------------------|------------|------|
| Oxelösund (2010) | 8 | 24 |
| Hälleforsnäs (2011) | 3 | 10 |

Trafikmiljö

Mätningar av kvävedioxid i trafikmiljö har gjorts i Nyköping och Eskilstuna längs gatuavsnitt med bebyggelse på båda sidor. Mätningarna gjordes med ett godkänt instrument med kvartsupplösning under ett kalenderår enligt tabell 8. Mätresultaten är 5-6 år gamla men har de ändå viss relevans då trafikmängderna år 2015 är relativt oförändrade sedan 2009 och 2010.

Tabell 8: NO₂ i µg/m³ i Nyköping och Eskilstuna.

| Tid för medelvärde | Kalenderår | Dygn |
|--------------------|------------|------|
| Nyköping (2009) | 17 | 34 |
| Eskilstuna (2010) | 15 | 36 |

Mätningar av PM10**Regional bakgrundshalt**

Regional bakgrundshalt av partiklar har mätts vid Aspvreten med gravimetrisk metod (TEOM FDMS) med timmupplösning under kalenderår, tabell 9.

Tabell 9: PM10 i µg/m³ vid Aspvreten.

| Tid för medelvärde | Kalenderår | Dygn |
|--------------------|------------|------|
| Aspvreten (2013) | 7,1 | 12,1 |
| Aspvreten (2014) | 10,2 | 17,1 |

Urban bakgrundshalt

Urban bakgrundshalt av partiklar har mätts i Hälleforsnäs med gravimetrisk metod (TEOM 1400 AB) med kvartsupplösning under kalenderår, tabell 10.

Tabell 10: PM10 i µg/m³ i Hälleforsnäs.

| Tid för medelvärde | Kalenderår | Dygn |
|---------------------|------------|------|
| Hälleforsnäs (2011) | 3 | 10 |

Trafikmiljö

Mätningar av partikelhalter i trafikmiljö har gjorts i Nyköping och Eskilstuna längs gatuavsnitt med bebyggelse på båda sidor. Mätningarna gjordes med gravimetrisk metod (TEOM 1400 AB) med kvartsupplösning under kalenderår enligt tabell 11.

Tabell 11: PM10 i $\mu\text{g}/\text{m}^3$ i Nyköping och Eskilstuna.

| Tid för medelvärde | Kalenderår | Dygn |
|--------------------|------------|------|
| Nyköping (2009) | 18 | 32 |
| Eskilstuna (2010) | 20 | 34 |

Beräkningsförutsättningar**Spridningsmodeller**

Tre spridningsmodeller använts vid framräkning av NO₂- och PM10-halter i länet. SMHI-Airviro gaussmodell [7] för öppen terräng, SMHI-Airviro OSPM för enkel- och dubbelsidiga gaturum [8] samt SMHI-Airviro vindmodell för generering av ett representativt vindfält över beräkningsområdet.

SMHI-Airviro vindmodell

Halter av luftföroreningar varierar mellan olika år beroende på variationer i meteorologi, lokala utsläpp och intransport av långväga luftföroreningar. Beräknade halter som jämförs med miljö kvalitetsnormer ska vara representativa för ett meteorologiskt normalår. Som indata till SMHI-Airviro vindmodell används en klimatologi baserad på meteorologiska mätdata under en flerårsperiod (2000-2011). Meteorologiska data har hämtats från en mast i Eskilstuna och inkluderar horisontell och vertikal vindhastighet, vindriktning, temperatur, temperaturdifferensen mellan tre olika nivåer samt solinstrålning. Vindmodellen tar även hänsyn till variationerna i lokala topografiska förhållanden.

SMHI-Airviro gaussmodell

SMHI-Airviro gaussmodell har använts för att beräkna den geografiska fördelningen av luftföroreningshalter två meter ovan öppen mark. I områden med tät bebyggelse visar beräkningarna halter två meter ovan taknivå. I beräkningarna har en variabel storlek på beräkningsrutorna använts med en högre upplösning nära en utsläppskälla (20x20 meter) och lägre upplösning i obelastade områden (700x700 meter). Haltbidragen från källor utanför Södermanlands län har erhållits genom mätningar vid Aspvreten.

SMHI-Airviro gaturumsmodell OSPM

I tätbebyggda områden beskriver gaussmodellen halter av luftföroreningar i taknivå. För att beräkna halten nere i gaturum kompletteras gaussmodellen med en gaturumsmodell. För gator med bebyggelse på båda sidor har bredden på gaturummet stor betydelse för trafiktåligheten. Ett bredare gaturum tål jämförelsevis mer trafik än ett smalare och haltnivåerna är högre i ett smalare gaturum jämfört med ett bredare med samma trafikmängd. Längs väg- och gatuavsnitt med enkel- och dubbelsidig bebyggelse har SMHI-Airviro gaturumsmodell OSPM använts.

Emissioner

Emissionsdata, d.v.s. utsläppsdata, utgör indata för spridningsmodellerna vid framräkning av halter av luftföroreningar. För beräkningarna med gaussmodellen i Södermanlands län har Östra Sveriges luftvårdsförbunds länstäckande emissionsdatabas för år 2013 använts [1]. Där finns beskrivningar av utsläpp från bl.a. vägtrafiken, energisektorn och industrin.

I Södermanlands län är vägtrafiken den största utsläppskällan av partiklar och kväveoxider. Vägtrafikens utsläpp av kväveoxider och avgaspartiklar beskrivs med emissionsfaktorer år 2015 för olika fordons- och vägtyper enligt HBEFA-modellen (version 3.1) vilken är en europeisk emissionsmodell för vägtrafik anpassad till svenska förhållanden [9]. 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). Fordonens utsläpp av avgaspartiklar och kväveoxider kommer troligen att minska i framtiden beroende på kommande skärpta avgaskrav beslutade inom EU. En förväntad ökning av andelen dieselfordon under kommande år kommer troligen att dämpa minskningen av vägtrafikens utsläpp av kväveoxider, se även text under rubriken ”Osäkerheter i beräkningarna”, avsnittet ”Utsläpp av NO_x från dieselfordon”.

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. Under perioder med torra vägbanor vintertid kan haltbidraget från dubbdäckslitaget vara 80-90 % av totalhalten PM10. I partikelberäkningarna i Södermanlands län har en generell dubbdäckandel på 70 % använts för hela länet. Andelen är hämtad från räkningar av dubbdäcksandelar i sex kommuner i Södermanlands län under våren 2014 [13].

Emissionsfaktorer för slitagepartiklar utifrån olika dubbdäcks-andelar har bestämts utifrån kontinuerliga mätningar på Hornsgatan i centrala Stockholm. Korrektur har gjorts för att slitaget och uppvirvlingen ökar med vägtrafikens hastighet [10].

Osäkerheter i beräkningarna

Modellberäkningar av luftföroreningshalter innehåller osäkerheter. Systematiska fel uppkommer när modellen inte tar hänsyn till alla faktorer som kan påverka halterna. Kvaliteten på indata är en annan parameter som påverkar hur väl resultatet speglar verkligheten. För att få en uppfattning om den totala noggrannheten i hela beräkningsgången d.v.s. emissionsberäkningar, vind- och stabilitetsberäkningar samt spridningsberäkningar jämförs modellberäkningar med mätningar av både luftföroreningar och meteorologiska parametrar i regionen [11,12]. 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 [13].

För NO₂ har beräknade halter jämförts med mätta regionala bakgrundshalter vid Aspvreten i Hälleforsnäs, tabell 12. Avvikelsen mellan mätta och beräknade halter vid Aspvreten och Hälleforsnäs är 5-10 %.

Tabell 12. Jämförelse mellan mätta och beräknade dygnsmedelhalter av NO₂

| Plats | 98-percentil dygn (µg/m ³) mätt/beräknad |
|--|---|
| Aspvreten (mätt år 2012-13 / beräknat år 2015) | 7,5 / 8,4 |
| Hälleforsnäs (mätt år 2012 / beräknat år 2015) | 10 / 9,5 |

För PM10 har beräknade halter jämförts med mätta halter i regional bakgrundsmiljö vid Aspvreten och Hälleforsnäs, tabell 13. Avvikelsen mellan mätta och beräknade halter vid Aspvreten och Hälleforsnäs är > 3 %.

Tabell 13. Jämförelse av mätta och beräknade dygnsmedelhalter av PM10

| Plats | 90-percentil dygn (µg/m ³) mätt/beräknat |
|--|---|
| Aspvreten (mätt år 2012-13 / beräknat år 2015) | 14,6 / 15 |
| Hälleforsnäs (mätt år 2012 / beräknat år 2015) | 15 / 15,2 |

Utsläpp av NO_x från dieselfordon

NO₂-utsläpp i trafikmiljö beror till stor del på bidraget från dieseldrivna fordon. I jämförelse med motsvarande bensinfordon har dieselmotorer både större utsläpp av kväveoxider NO_x (NO+NO₂) och kvävedioxid NO₂ vilket betyder att även direktutsläppen av NO₂ är större. Under de senaste tio åren har dieseldrivna fordon ökat kraftigt i Sverige. Huvudskälet till ökningen är miljöbilsklassningen som har gynnat bränslesnåla dieselfordon i syfte att minska utsläppen av växthusgaser. Mätningar trafikmiljö har visat att emissionsmodeller kan underskatta utsläppen av NO_x från dieselfordon. Det gäller personbilar, lätta och tunga lastbilar samt för bussar. Störst skillnad är det för den tunga trafiken i stadstrafik där dieselmotorerna inte kan köras effektivt p.g.a. korta körsträckor och ojämn hastighet. Underskattningen av NO_x-utsläppen gäller även för nyare fordon med strängare avgaskrav.

Övriga osäkerheter

Beräkningsmodellen kan inte fullt ut beakta alla förutsättningar som kan påverka luftomsättning, utspädning och spridning av trafikutsläppen längs en väg eller gata. Exempel på sådana är körbanans lutning och om körbanan går nedsänkt eller upphöjd i förhållande till omgivande mark. Andra faktorer som modellen inte tar hänsyn till är bullerplank, vallar och vegetation.

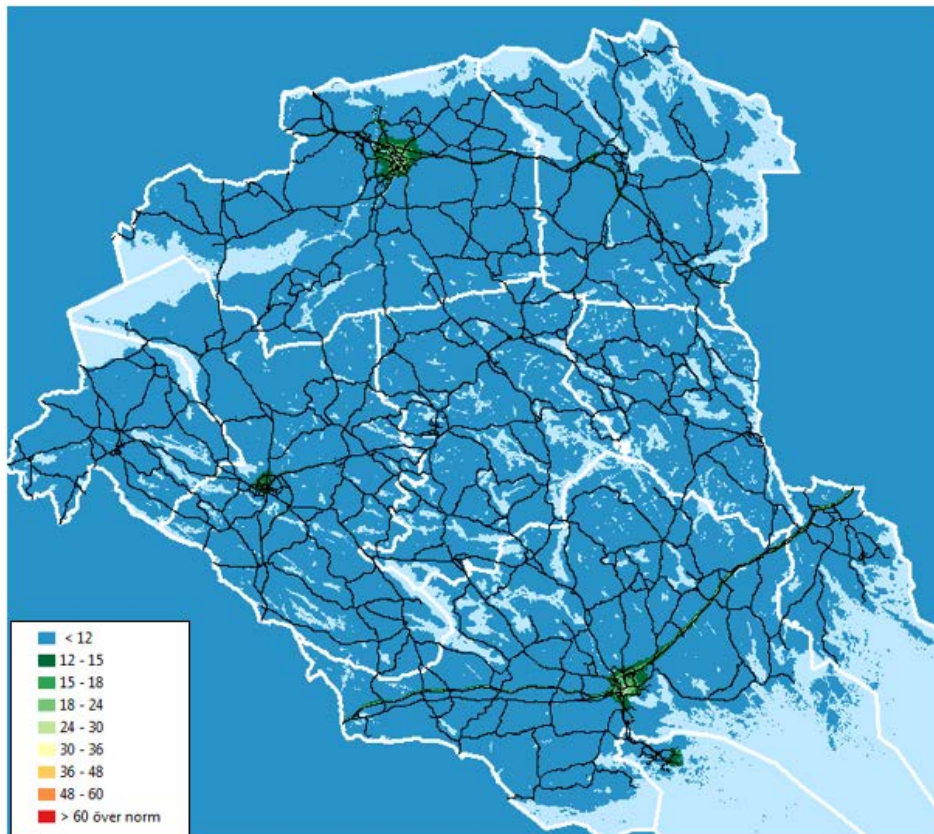
Resultat

Nedan visas beräknade dygns- och årsmedelhalter av NO₂ och PM10 för länet och Eskilstuna tätort. På Östra Sveriges luftvårdsförbunds hemsida, <http://slb.nu/lvf/> finns zoom-bara haltkartor för år 2015 för samtliga kommuner i Södermanlands län.

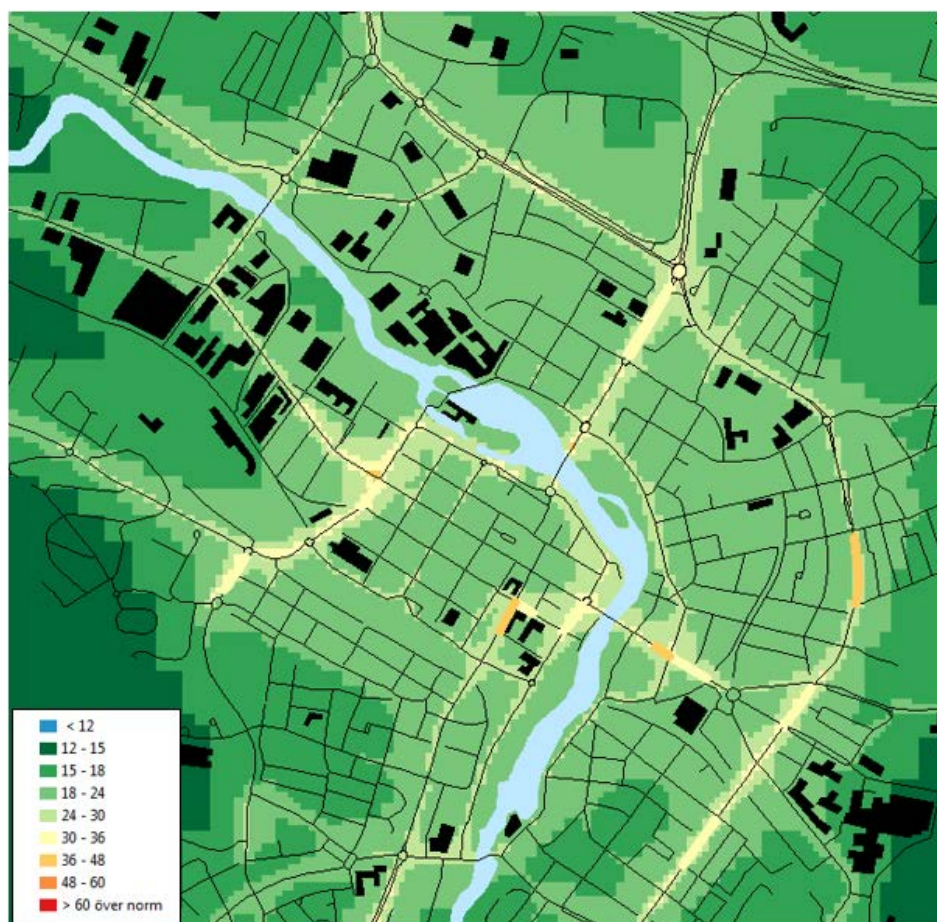
Kvävedioxid, NO₂

Figur 1-3 visar beräknade dygnsmedelhalter av NO₂ i Södermanlands län och i Eskilstuna tätort samt årsmedelhalter i Eskilstuna tätort. Miljökvalitetsnormen för dygnsmedelvärden av kvävedioxid, 60 µg/m³, klaras i samtliga kommuner i länet. Även det nationella miljömålet klaras i länet. De högsta NO₂-halterna i länet är kring mitre och nedre delen av intervallet 36-48 µg/m³ (nedre och övre utvärderingströskel) och uppkommer längs gatuavsnitt med enkel och dubbelsidig bebyggelse i Eskilstuna och Nyköping och längs avsnitt av E4/E20.

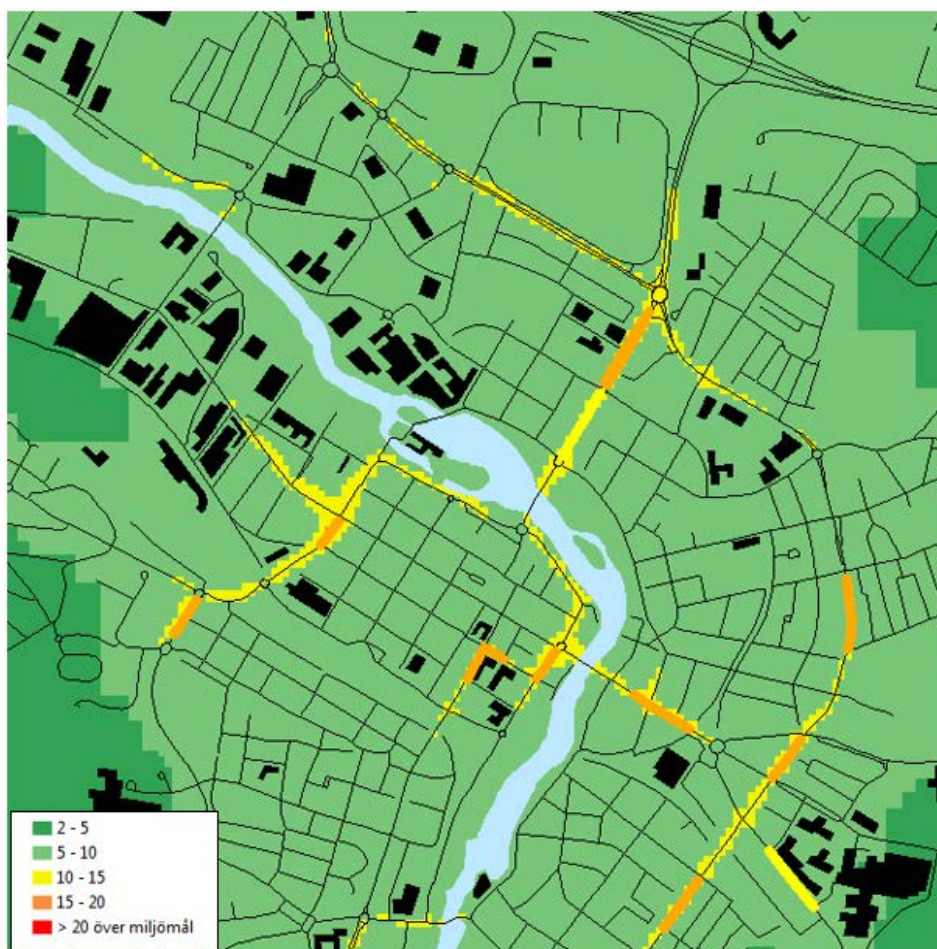
Figur 1. Dygnsmedelhalter av NO₂ (µg/m³) i Södermanland år 2015. Miljökvalitetsnorm 60 µg/m³.



Figur 2. Dygnsmedelhalter av NO₂ (µg/m³) i Eskilstuna år 2015. Miljö kvalitetsnorm 60 µg/m³.



Figur 3. Årsmedelhalter av NO₂ (µg/m³) i Eskilstuna år 2015. Nationellt miljömål 20 µg/m³.



Gaturumsberäkningar, NO₂

Tabell 14 visar beräknade dygnsmedelhalter av NO₂ vid ett antal gator i länet med enkel och dubbelsidig bebyggelse två meter ovan trottoar och två meter från fasad.

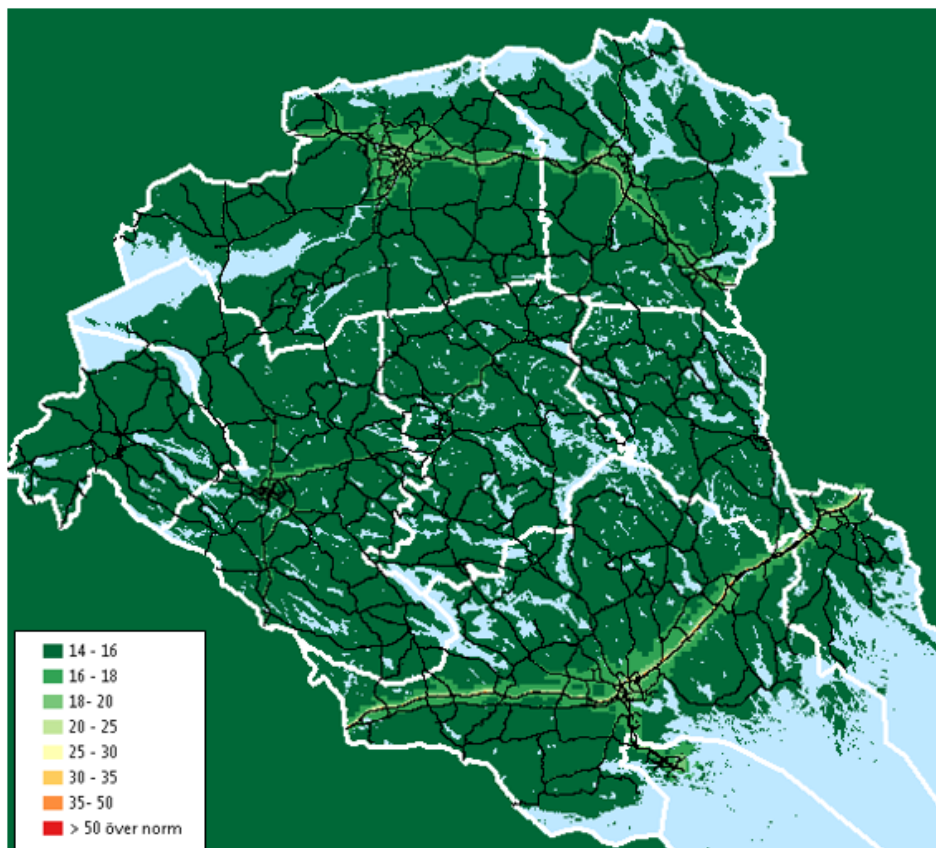
Tabell 14: Dygnsmedelhalter av NO₂. Miljö kvalitetsnorm 60 µg/m³

| Gatuavsnitt | Gaturum | Trafik (ÅMD) | NO ₂ dygn (µg/m ³) |
|--------------------|-------------|--------------|---|
| Eskilstuna | | | |
| Rådhusstorget | Dubbelsidig | 11 300 | 36-48 |
| Nygatan | Dubbelsidig | 7 700 | 30-36 |
| Tegelbruksv. | Dubbelsidig | 5 500 | 36-48 |
| Västergatan | Enkelsidig | 14 100 | 24-30 |
| Tullgatan | Enkelsidig | 16 800 | 30-36 |
| Krongatan | Enkelsidig | 14 600 | 30-36 |
| Mobacksgatan | Dubbel | 14 800 | 30-36 |
| Carl v.(Kung-Int) | Dubbel | 12 600 | 30-36 |
| Carl v.(Utt-Ekäng) | Dubbel | 12 000 | 36-48 |
| Kungsvägen | Dubbel | 11 000 | 30-36 |
| Vasavägen | Dubbel | 11 300 | 30-36 |
| Nyköping | | | |
| Repslagarv. | Dubbelsidig | 16 300 | 30-36 |
| V. Kvarngatan | Dubbelsidig | 5 300 | 24-30 |
| Järnvägsgatan | Enkelsidig | 18 600 | 30-36 |
| Ö. Rundgatan | Dubbelsidig | 14 000 | 30-36 |
| Brunnsgatan | Enkelsidig | 14 414 | 30-36 |
| Västra Tullgatan | Dubbel | 13 020 | 24-30 |
| Strängnäs | | | |
| Storgatan | Dubbelsidig | 8 100 | 24-30 |
| Vingåker | | | |
| Storgatan | Enkelsidig | 5 400 | 18-24 |
| Katrineholm | | | |
| Vingåkersv. | Enkelsidig | 7 600 | 24-30 |
| Gnesta | | | |
| Östra Storgatan | Enkelsidig | 6 400 | 18-24 |

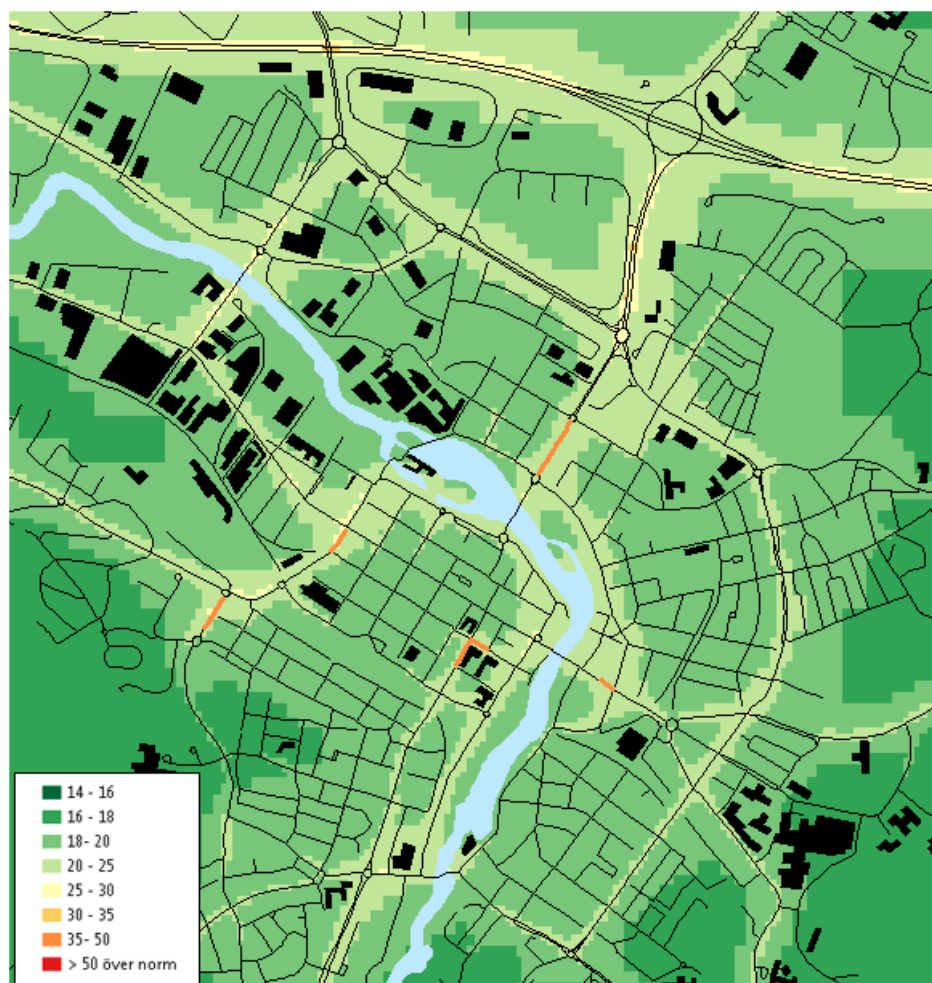
Partiklar, PM10

Figur 4-6 visar beräknade dygnsmedelhalter av PM10 i Södermanlands län och i Eskilstuna tätort samt årsmedelhalter i Eskilstuna tätort. Miljökvalitetsnormen för dygnsmedelvärden av PM10, 50 µg/m³, klaras i samtliga kommuner i länet. De högsta PM10-halterna i länet är kring den nedre delen av intervallet 35-50 µg/m³ (övre utvärderingströskeln) längs gatuavsnitt i Eskilstuna och Nyköping och längs avsnitt av E4/E20. Det nationella miljömålet för årsmedelvärde, 15 µg/m³, överskrids längs ett flertal väg- och gatuavsnitt i Eskilstuna, Nyköping och Strängnäs samt längs E4/E20.

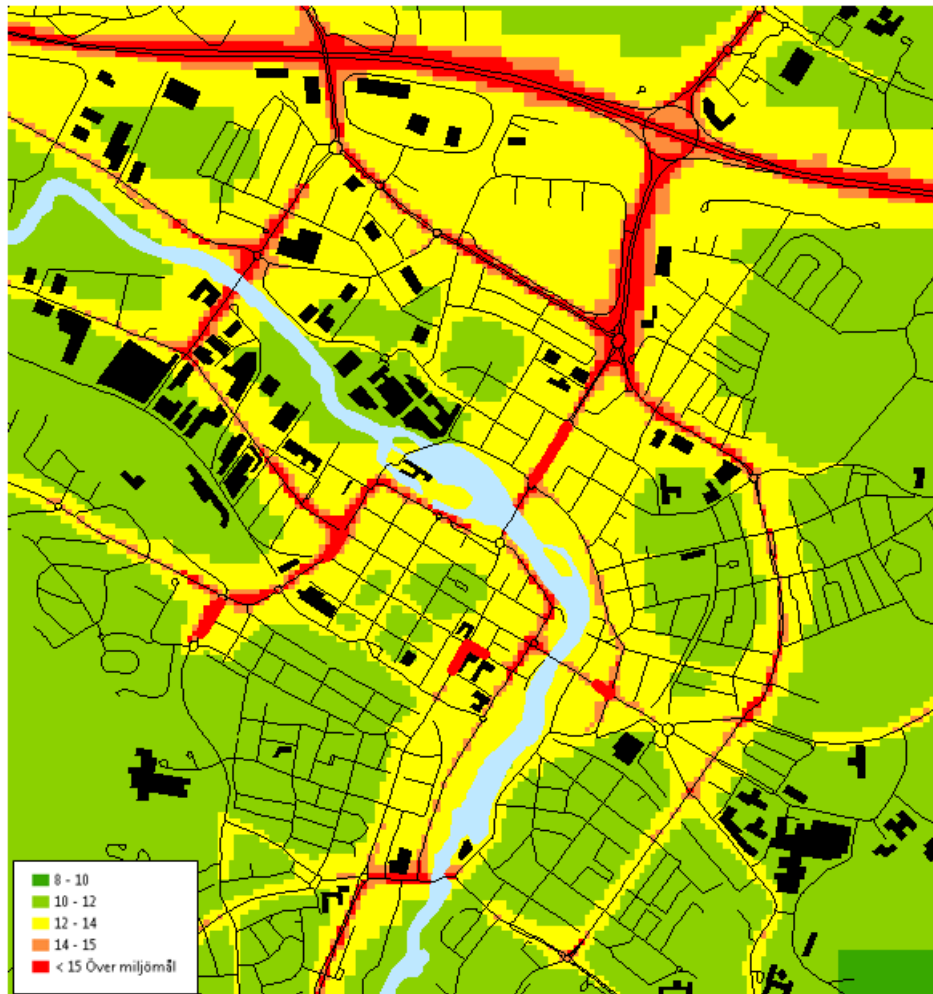
Figur 4. Dygnsmedelhalter av PM10 (µg/m³) i Södermanland år 2015. Miljökvalitetsnorm 50 µg/m³.



Figur 5. Dygnsmedelhalter av PM₁₀ (µg/m³) i Eskilstuna år 2015. Miljö kvalitetsnorm 50 µg/m³.



Figur 6. Årsmedelhalter av PM₁₀ (µg/m³) i Eskilstuna år 2015. Nationellt miljömål 15 µg/m³.



Gaturumsberäkningar, PM10

Tabell 15 visar beräknade dygnsmedelhalter av PM10 vid ett antal gator i länet med enkel och dubbelsidig bebyggelse två meter ovan trottoar och två meter fasad.

Tabell 15: Dygnsmedelhalter av PM10. Miljö kvalitetsnorm 50 µg/m³

| Gatuavsnitt | Gaturum | Trafik (ÅMD) | PM10 dygn (µg/m ³) |
|--------------------|-------------|--------------|--------------------------------|
| Eskilstuna | | | |
| Rådhusorget | Dubbelsidig | 11 300 | 30-35 |
| Nygatan | Dubbelsidig | 7 700 | 30-35 |
| Tegelbruksv. | Dubbelsidig | 5 500 | 25-30 |
| Västergatan | Enkelsidig | 14 100 | 30-35 |
| Tullgatan | Enkelsidig | 16 800 | 30-35 |
| Krongatan | Enkelsidig | 14 600 | 30-35 |
| Mobacksgatan | Dubbel | 14 800 | 30-35 |
| Carl.v.(Kung-Int) | Dubbel | 12 600 | 35-50 |
| Carl.v.(Utt-Ekäng) | Dubbel | 12 000 | 30-35 |
| Kungsvägen | Dubbel | 11 000 | 30-35 |
| Vasavägen | Dubbel | 11 300 | 25-30 |
| Nyköping | | | |
| Repslagarv. | Dubbelsidig | 16 300 | 30-35 |
| V. Kvarngatan | Dubbelsidig | 5 300 | 25-30 |
| Järnvägsgatan | Enkelsidig | 18 600 | 25-30 |
| Ö. Rundgatan | Dubbelsidig | 14 000 | 30-35 |
| Brunnsgatan | Enkelsidig | 14 414 | 25-30 |
| Västra Tullgatan | Dubbel | 13 020 | 25-30 |
| Strängnäs | | | |
| Storgatan | Dubbelsidig | 8 100 | 30-35 |
| Vingåker | | | |
| Storgatan | Enkelsidig | 5 400 | 20-25 |
| Katrineholm | | | |
| Vingåkersv. | Enkelsidig | 7 600 | 25-30 |
| Gnesta | | | |
| Östra Storgatan | Enkelsidig | 6 400 | 25-30 |

Uppföljning av luftkvalitet

Varje kommun ansvarar för att kontrollera att miljö kvalitetsnormer för utomhusluft klaras inom kommunen enligt Naturvårdsverkets föreskrifter om luftkvalitet [6]. Genom Södermanlands läns medlemskap i Östra Sveriges luftvårdsförbund sker kontrollen av luftföroreningshalter i samverkan med övriga län inom förbundet. Enligt Naturvårdsverkets föreskrifter finns minimikrav på antalet mätplatser inom samverkansområdet vilket är kopplat till befolkningmängden. Mätkravet uppfylls i dagsläget inom Östra Sveriges luftvårdsförbund.

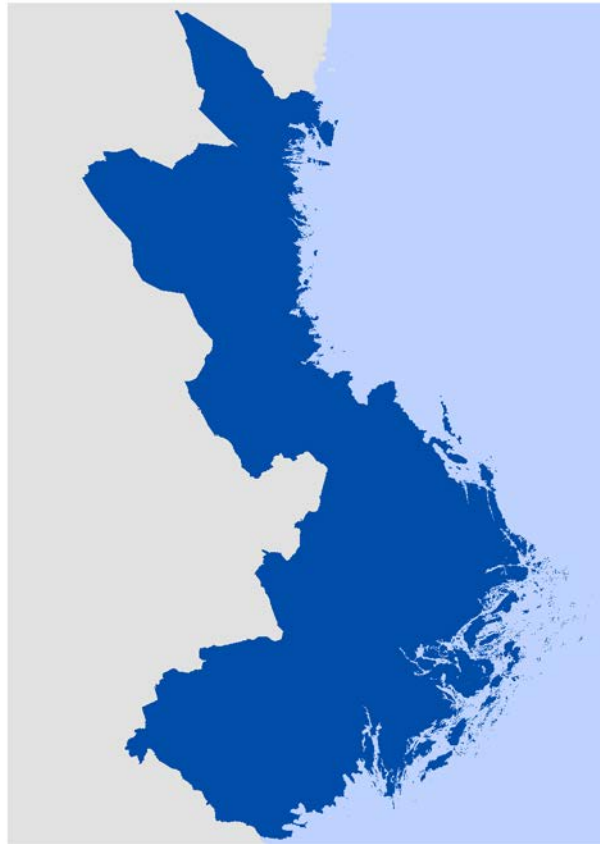
Om halterna i en kommun överskrider eller riskerar att överskrida en miljö kvalitetsnorm föreligger krav på kontinuerliga mätningar. Detta gäller både kommuner som mäter enskilt och kommuner som samverkar i luftvårdsförbund.

Kartläggningarna av NO₂ och PM10 i Södermanlands län visar att miljö kvalitetsnormerna klaras i samtliga länets kommuner. Det finns heller ingen risk att normerna överskrids då de högsta nivåerna ligger långt under normgränserna. Framtida uppföljning av luftkvalitén i kommunerna i Södermanlands län kan därför göras med beräkningar eller enklare skattningar.

Referenser

1. Luftföroreningar i Östra Sveriges Luftvårdsförbund. Utsläppsdata för år 2013. LVF 2016:xx. (*Inte färdigställd*)
2. Förordning om miljö kvalitetsnormer för utomhusluft, Luftkvalitetsförordning (2010:477). Miljödepartementet 2010, SFS 2010:477.
3. Luftguiden, Handbok om miljö kvalitetsnormer för utomhusluft. Naturvårdsverket, Handbok 2011:1
4. Kartläggning av kvävedioxid- och partikelhalter (PM10) i Stockholm och Uppsala län samt Gävle och Sandviken kommun. LVF 2011:19
5. Naturvårdsverket, www.miljomal.se
6. Naturvårdsverkets föreskrifter om kontroll av miljö kvalitetsnormer för utomhusluft, Naturvårdverket, NFS 2010:8.
7. SMHI-Airviro gaussmodell:
<http://www.smhi.se/airviro/modules/dispersion/dispersion-1.6846>
8. SMHI OSPM gaturumsmodell: Modell för beräkning av luftkvalitet i vägars närområde.
9. HBEFA, <http://www.hbefa.net/e/index.html>
10. Genomsnittliga emissionsfaktorer för PM10 i Stockholmsregionen som funktion av dubbdäcksandel och fordonshastighet. SLB-analys, Institutionen för tillämpad miljövetenskap (ITM), Väg och transportforskning institutet (VTI). SLB-rapport 2:2008
11. Exposure - Comparison between measurements and calculations based on dispersion modelling (EXPOSE), Stockholm och Uppsala läns luftvårdsförbund, 2006. LVF rapport 2006:12.
12. Andersson, S., och Omstedt, G., Validering av SIMAIR mot mätningar av PM10, NO₂ och bensen. Utvärdering för svenska tätorter och trafikmiljöer avseende år 2004 och 2005. SMHI, Meteorologi nr 137, 2009.
13. Naturvårdsverkets föreskrifter om kontroll av miljö kvalitetsnormer för utomhusluft, Naturvårdverket, NFS 2013:11.
14. Dubbdäcksandelar inom Stockholm och Uppsala läns luftvårdsförbund samt 6 kommuner i Sörmlands län. LVF 2014:9
15. IVL, Nationell datavärd för mätningar av luftkvalitet www.ivl.se

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, emissionsdatabaser och spridningsmodeller. SLB-analys driver systemet på uppdrag av Luftvårdsförbundet.



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