

# PARTIKLAR PM<sub>2,5</sub>

## EMISSIONSKARTERING OCH HALTBERÄKNINGAR FÖR SKÅNES KOMMUNER

Lotten J Johansson  
Inger Bjurnemark Stark

Miljöförvaltningen, Malmö stad för  
Skånes Luftvårdsförbund



Skånes Luftvårdsförbund

Upprättad  
Datum: 2012-04-01  
Ansvarig: Lotten Johansson  
Förvaltning: Miljöförvaltningen  
Enhet: Avdelningen för miljö- och hälsoskydd



## **Förord**

Denna kartläggning av luftburna partiklar är utförd av Miljöförvaltningen i Malmö stad på uppdrag av Skånes Luftvårdsförbund. Syftet med uppdraget är att uppskatta halter av PM<sub>2,5</sub> i Skånes kommuner – med fokus på förhållandena i regionen. Halterna av PM<sub>2,5</sub> i respektive kommun jämförs med gällande miljö kvalitetsnorm och utvärderingströsklar. I uppdraget ingår även att uppskatta utsläppen av PM<sub>2,5</sub> inom kommunerna och hur de fördelas i olika utsläppssektorer.

Lotten J Johansson har varit projektansvarig. I projektet har även Inger Bjurnemark Stark, Mårten Spanne och Henric Nilsson medverkat, samtliga anställda vid avdelningen för Miljö- och Hälsoskydd vid Miljöförvaltningen i Malmö stad. Vi vill tacka Anna Lindgren och Kristina Jakobsson på Arbets- och miljömedicin i Lund för värdefulla kommentarer samt Susanna Gustafsson på Ramböll för medverkan i framtagandet av emissionsfaktorer för partiklar PM<sub>2,5</sub>.

*Malmö mars 2012*

*Lotten J Johansson*

## Sammanfattning

På uppdrag av Skånes luftvårdsförbund har emissionsdatabasen Öresund använts för att uppskatta utsläpp och halter av partiklar PM<sub>2,5</sub> i Skånes kommuner. Genom kunskap om vilka källor som bidrar till regionens partikelhalter kan kommunerna planera för riktade åtgärder och planeringsstrategier för att begränsa kommuninnevärnarnas exponering för partiklar.

Partiklar PM<sub>2,5</sub> inkluderar partiklar med en diameter upp till 2,5 µm i diameter. I denna fraktion ingår allt från nanopartiklar, ultrafina partiklar till fina partiklar som bl.a. bildas vid förbränningsprocesser. Hälsopåverkan från höga partikelhalter är ett av de största luftföroreningsproblemen i Sverige. Förhöjda partikelhalter leder till ungefär 3 400 förtida dödsfall i Sverige varje år och en genomsnittligt förkortad livslängd på 7-10 månader i Skåne. Problemet är störst i tätorterna, främst på grund av höga partikelhalter från vägtrafiken. Skåne har högre partikelhalter än övriga Sverige, vilket till stor del beror på intransport av luftföroreningar från kontinenten.

Resultat från studien visar att i Skåne uppgår de egna utsläppen av PM<sub>2,5</sub> till ca 3300 ton/år. I Skåne som helhet är det den småskaliga uppvärmningen med 42% och vägtrafiken med 17% som är de största källorna till partiklar PM<sub>2,5</sub>.

En sammanställning av de mätningar som gjorts i Skåne under perioden 2005-2011 redovisar PM<sub>2,5</sub>-halter (årsmedelvärden) på 8-11 µg/m<sup>3</sup> i den regionala bakgrunden (Vavihill, Svalöv), 7,5-13,5 µg/m<sup>3</sup> i den urbana bakgrunden och 13-21 µg/m<sup>3</sup> i gatumiljö.

De beräknade PM<sub>2,5</sub>-halterna i studien visar att alla kommuner i Skåne klarar miljö kvalitetsnormen för PM<sub>2,5</sub>. Vad gäller kontrollen av PM<sub>2,5</sub>-halter i kommunerna visar de beräknade PM<sub>2,5</sub>-halterna att kommunerna Malmö stad, Helsingborgs stad, Hässleholm, Trelleborg, Ystad och Bjuvs kommun överstiger eller riskerar att överstiga nedre utvärderingströskeln. På grund av den stora andelen intransporterade partiklar, finns det risk för att samtliga kommuner i Skåne överstiger en PM<sub>2,5</sub>-halt på 10 µg/m<sup>3</sup>, vilket innebär att Sveriges miljö kvalitetsmål för Frisk luft och WHO:s riktlinjer inte nås. Mättekniska problem i mätningen av den regionala bakgrundshalten för PM<sub>2,5</sub> (Vavihill) samt att hela regionen representeras av en och samma haltnivå för den regionala bakgrunden gör nivåerna i haltberäkningarna osäkra. Den regionala bakgrundshalten har med sannolikhet en geografisk variation över Skåne beroende på olika meteorologiska förhållanden. Fler mätplatser för mätningar av partiklar i regional bakgrundsmiljö krävs för att säkerställa haltnivån och dess geografiska variation, samt öka beräkningsnoggrannheten för PM<sub>2,5</sub> i Skånes kommuner.

## Innehållsförteckning

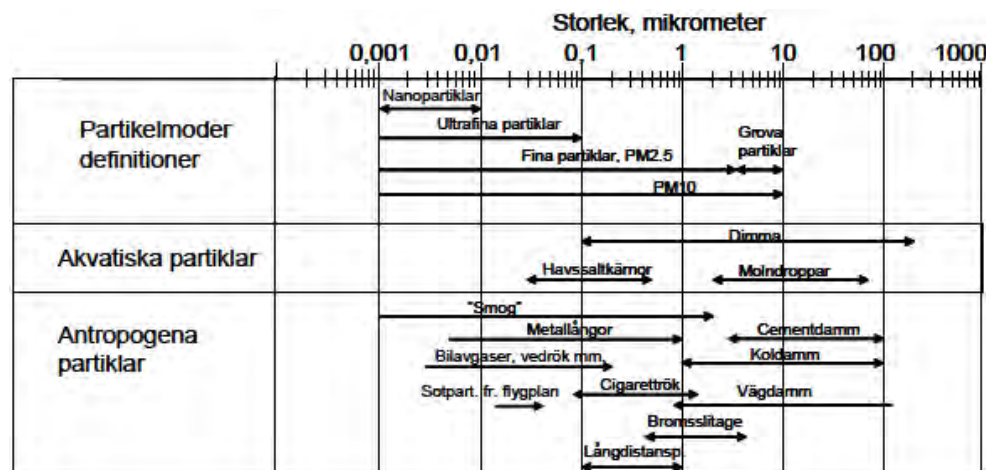
Sammanfattning.....	3
Inledning.....	5
Hälsoeffekter av PM <sub>2,5</sub> .....	6
Direktiv och förordning.....	7
Miljökvalitetsnormen för PM <sub>2,5</sub> .....	8
Miljömål och WHO´s riktlinjer.....	9
Emissioner av PM <sub>2,5</sub> .....	10
Emissionsdatabasen Öresund.....	10
Utsläppsfördelning i region Skåne.....	11
Utsläppsfördelning i kommunerna.....	12
Mätningar av PM <sub>2,5</sub> .....	21
Haltberäkningar av PM <sub>2,5</sub> .....	22
Validering av modellen.....	25
Slutsatser.....	28
Referenser.....	30
Bilaga 1: Emissionsfördelning i kommunerna.....	32
Bilaga 2: Haltberäkningar partiklar PM <sub>2,5</sub> i resp. kommun.....	33

## Inledning

Denna kartläggning av partiklar PM<sub>2,5</sub> är utförd av Miljöförvaltningen i Malmö stad på uppdrag av Skånes Luftvårdsförbund. Syftet med uppdraget är att visa på utsläpp och haltnivåer av PM<sub>2,5</sub> i Skånes kommuner. Fokus i studien ligger på tätorternas urbana bakgrundshalter respektive gaturumshalter i de större städerna och är begränsat till årsmedelvärden. Haltnivåerna av PM<sub>2,5</sub> i respektive kommun jämförs mot gällande miljö kvalitetsnorm, utvärderingströsklar samt nationellt miljömål.

Partiklar i atmosfären är en komplex blandning av fasta partiklar och vätskedroppar. Partiklar uppträder i många olika storlekar och former och består av många olika komponenter. En del emitteras direkt till luften från källan, dvs primär partikelbildning, genom mekaniska eller termiska processer. Andra bildas längre ifrån utsläppskällan genom kemiska reaktioner i atmosfären med gas-till-partikel-omvandling, s.k. sekundär partikelbildning (Kristensson, 2010). Källorna kan vara både antropogena, så som trafikgenererade partiklar från slitage av bromsar och vägbana, och naturliga i form av t.ex.havs-saltpartiklar vid vågbrytning. Halterna av partiklar varierar i tid och rum, där olika meteorologiska processer är starkt påverkande. Att beskriva förekomsten av partiklar är en stor utmaning och förenklingar är nödvändiga. Modeller med förenklade processer hjälper till att öka kunskapen om partiklars bildning och bidrag till de halter vi kan mäta i luften.

Genom mätningar, spridningsmodeller och emissionskarteringar kan olika källors bidrag till partikelhalter i luften kvantifieras. I starkt förorenad luft dominerar de antropogena källorna medan de naturliga källorna dominerar i ren bakgrundsluft (Omstedt m.fl., 2010).



Figur 1. Jämförelse mellan storleken av olika partiklar. (efter SLB, 2007)

De luftburna partiklar som omfattas av begreppet PM<sub>2,5</sub> inkluderar partiklar med en diameter upptill 2,5 µm (0,0025 mm) i diameter. I denna fraktion ingår allt från nanopartiklar, ultrafina partiklar till fina partiklar som bl.a. bildas vid förbränningsprocesser (se figur 1). I Sverige kommer de primära partikelutsläppen av PM<sub>2,5</sub> framför allt från vägtrafiken (23%), småskalig bioeldning (19%), energiproduktion (13%), pappers- och

pappersmassaproduktion (10%), järn- och stålproduktion (8%) samt jordbruket (6%) (Omstedt m.fl., 2010).

Hälsopåverkan från höga partikelhalter är ett av de största luftföroreningsproblemen i Sverige. Problemet är störst i tätorterna, främst på grund av höga partikelhalter från vägtrafiken (Socialstyrelsen, 2009). Skåne har högre partikelhalter än övriga Sverige, vilket till stor del beror på intransport av luftföroreningar från kontinenten (den sk. regionala bakgrundshalten). I en studie av partiklar i Malmö identifierades Öresundsområdets sjötrafik, kontinentala föroreningskällor samt biogena organiska källor (tex partiklar från skogsbränder, sekundärt bildade partiklar från vegetation och direktemitterade partiklar från vegetation, så som fragment av pollen), som de dominerande källorna till de intransporterade partiklarna av PM<sub>2,5</sub> (Kristensson, 2010).

Genom kunskap om vilka källor som bidrar till regionens partikelhalter (i denna studie PM<sub>2,5</sub>) kan kommunerna planera för riktade åtgärder och planeringsstrategier för att begränsa kommuninnevärnans exponering för partiklar. Inventerade utsläpp och beräknade partikelhalter kan även fungera som en kontroll för kommunerna om man uppfyller den nya miljö kvalitetsnormen för PM<sub>2,5</sub>, inklusive kontroll mot utvärderingströsklar, och Sveriges miljö kvalitetsmål ”Frisk luft”.

## Hälsoeffekter av PM<sub>2,5</sub>

En sammanställning av ett stort antal internationella studier visar att höjda partikelhalter med stor sannolikhet ger en ökad dödlighet i befolkningen (Pope & Dockery, 2006). En svensk studie har kommit fram till att förhöjda partikelhalter (utöver de naturligt förekommande) leder till ungefär 3 400 förtida dödsfall i Sverige varje år (Sjöberg m.fl., 2009). För Skånes del beräknades en genomsnittligt förkortad livslängd på 7-10 månader. Den sammanlagda välfärd förlusten i landet på grund av partiklarnas hälsoeffekter beräknades ligga på ungefär 26 miljarder kronor för år 2005, inräknat bland annat förtida dödsfall, sjukhusinläggningar och förlorad arbetsinkomst (Sjöberg m.fl., 2009).

Partiklars storlek, form och kemiska sammansättning har betydelse för vilka hälsoeffekter de orsakar. De största partiklarna (>PM<sub>10</sub>) fastnar oftast i näsan eller svalget när de inandas, medan mindre partiklar kan tränga långt ner i luftvägarna. Partiklarnas egenskaper och var i luftvägarna de deponeras påverkar också hur kroppen kan ta hand om partiklarna och hur lång tid de stannar kvar i kroppen (Sehlstedt, 2007).

Flera internationella undersökningar visar på att fina partiklar, fraktionen PM<sub>2,5</sub>, har stor hälsopåverkan eftersom de jämfört med grövre partiklar består av en större andel toxiska förbränningspartiklar (Brook m.fl., 2010). Fina partiklar svävar dessutom i luften under längre tid och transporteras över längre avstånd.

Hälsoeffekterna av partiklar i utomhusluften kan delas in i kortsiktiga effekter som uppkommer på grund av tillfälligt förhöjda halter under

timmar eller dygn, och långtidseffekter som uppstår på grund av exponering under många år. Ett stort antal studier visar att långtidsexponering för fina partiklar har samband med både sjuklighet och dödlighet. Till exempel finns undersökningar som visar att fina partiklar kan påverka utvecklingen av ateroskleros (åderförkalkning) (Künzli m.fl., 2010), samt ger försämrad tillväxt av lungfunktionen hos barn (Gauderman m.fl., 2007). Korttidsexponering för fina partiklar ökar risken att bli inlagd på sjukhus för hjärt-/kärl- och lungsjukdomar; exempelvis rubbningar i hjärtrytmen (takykardi), kärlkramp, hjärtinfarkt och stroke (Brook, 2008; Brook m.fl., 2010), samt ökar risken för sjukhusinläggning p.g.a. attacker av astma och akut försämring av KOL (kroniskt obstruktiv lungsjukdom) (Ling, 2009; WHO, 2005).

Personer med hjärt-/kärl- och lungsjukdomar samt luftrörsbesvär och astma, rökare och äldre personer är mest känsliga för påverkan av alla sorters luftföroreningar. Även barn är en extra känslig grupp. Luftföroreningar kan skada barnens utveckling med risk för sämre lungfunktion och allergier, vilket kan komma att påverka deras hälsa och livskvalitet under hela livet. (Socialstyrelsen, 2006; 2009)

Det verkar som att lägre partikelhalter än vad man tidigare trott kan orsaka sjukdomar och dödsfall. Enligt WHO (2005) visar allt fler undersökningar på negativ hälsopåverkan vid lägre föroreningshalter än vad som tidigare varit känt. I den omtalade Harvard Six Cities-studien i USA, har man sett minskad dödlighet i städer med sjunkande nivåer av PM<sub>2,5</sub> (Laden m.fl., 2006; Schwartz, 2008). Man har där kunnat visa att det inte finns någon tröskelnivå under vilken vidare sänkning inte har någon effekt, utan även sänkningar från PM<sub>2,5</sub>-nivåer som initialt låg under 15 µg/m<sup>3</sup> minskade dödligheten.

Det finns hittills mest kunskap om hälsoeffekter av de lite större partiklarna (PM<sub>2,5</sub>, PM<sub>10</sub>), men intresset fokuseras alltmer på de allra minsta partiklarna - ultrafina partiklar mindre än 100 nanometer (0,1 µm) i diameter (se figur 1). Ultrafina partiklar misstänks ha stor potential att kunna orsaka både hjärt-kärlsjukdomar och luftvägssjukdomar (se t.e.x. Brook m.fl., 2010; Sehlstedt m.fl., 2007).

Albin m.fl. (2008) menar att det är viktigt att halterna för alla luftföroreningar hålls så låga som möjligt då det inte är tillräckligt ur miljömedicinsk synpunkt att understiga dagens miljö kvalitetsnormer. WHO (2005) föreslår att inte enbart sådana mått på ohälsa såsom dödlighet och ett ökat antal sjukhusinläggningar ska användas i de internationella riktlinjer som ligger till grund för dagens miljö kvalitetsnormer, utan att även lite känsligare mått bör användas, till exempel fysiologiska undersökningar av lungfunktion och markörer för inflammation.

## Direktiv och förordning

Luftkvalitetsdirektivet 2008/50/EG syftar till att utvärdera och säkerställa kvaliteten i utomhusluften med avseende på bl.a. partiklar PM<sub>2,5</sub>. Normvärdet för PM<sub>2,5</sub> syftar till att begränsa människors exponering för

finna partiklar vid inandning av utomhusluft. Miljökvalitetsnormen för PM<sub>2,5</sub> infördes i svensk lagstiftning från den 1:a juli 2010 via förordningen SFS 2010:477 och ska tillämpas för utomhusluft med undantag för arbetsplatser samt väg- och tunnlar för spårbinden trafik. Direktivet och förordningen anger att varje kommun är skyldig att kontrollera – genom mätningar, beräkningar eller objektiv bedömning – att miljökvalitetsnormen för PM<sub>2,5</sub> uppfylls.

Förordningen anger också en övre och nedre utvärderingströskel, sk. tröskelvärden i halter, som avgör hur kommunens kontroll av luftkvaliteten ska gå till. Kontrollen får ske genom samverkan mellan flera kommuner. Om den nedre utvärderingströskeln underskrids räcker det med att kontrollen sker genom beräkningar alternativt objektiva bedömningar. Om kontrollen har visat att den nedre utvärderingströskeln överskrids i kommunen eller samverkansområdet, med en befolkning över 10 000 invånare, måste fortsatt kontroll ske genom kontinuerliga mätningar. För kommuner eller samverkansområden med en befolkning under 10 000 invånare får kontrollen ske genom beräkningar alternativt objektiva bedömningar. Kontinuerliga mätningar skall ske om den övre utvärderingströskeln överskrids i kommuner eller samverkansområden. Om kontrollen visar att normen riskerar att överskridas, ska kommunen underrätta Naturvårdsverket och berörd länsstyrelse.

## Miljökvalitetsnormen för PM<sub>2,5</sub>

I luftkvalitetsförordning (SFS 2010:477) ingår miljökvalitetsnormer för partiklar (PM<sub>10</sub> och PM<sub>2,5</sub>). För partiklar (PM<sub>2,5</sub>) finns både en målsättningsnorm (börnorm) och en gränsvärdesnorm (skallnorm), med samma nivå, men olika tidpunkter för uppfyllelse (se tabell 1 nedan). Utöver dessa finns även en annan typ av reglering av partiklar (PM<sub>2,5</sub>) som innebär en nationell minskning av den exponering som befolkningen som helhet utsätts för. Naturvårdsverket ansvarar för att hantera och följa upp denna exponeringsreglering.

**Tabell 1. Miljökvalitetsnorm, övre och nedre utvärderingströsklar för PM<sub>2,5</sub> (totala masshalten av partiklar mindre än 2,5 µm i diameter) enligt luftkvalitetsförordningen fr.o.m. den 1 juli 2010.**

	PM <sub>2,5</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	
Miljökvalitetsnorm	25 <sup>1,2</sup>	Årsmedelvärde
Exponering av befolkningen	20 <sup>3,4</sup>	Årsmedelvärde
Övre utvärderingströskel	17	Årsmedelvärde
Nedre utvärderingströskel	12	Årsmedelvärde

1 Bör inte överskridas t.o.m. 31 december 2014

2 Får inte överskridas fr.o.m. 1 januari 2015

3 Nationell nivå för den genomsnittliga exponeringen av befolkningen får inte överskridas fr.o.m. den 1 januari 2015

4 Nationell nivå för den genomsnittliga exponeringen av befolkningen ska fr.o.m. den 1 januari 2020 procentuellt ha minskats (i enlighet med bilaga XIV B till luftkvalitetsdirektivet).



## Miljömål och WHO's riktlinjer

Sveriges regering har definierat miljö kvalitetsmål. Dessa ska fungera som inriktningsmål för miljöpolitiken och miljöarbetet i samhället, för att ge vägledning om de värden som ska skyddas och den samhällsomställning som krävs för att den önskade miljö kvaliteten ska kunna nås. För vår gemensamma strävan efter en god luftkvalitet finns miljö kvalitetsmålet ”Frisk luft”, vilket definierats enligt följande; *luften skall vara så ren att människors hälsa samt djur, växter och kulturvärden inte skadas.*

För att kunna mäta och följa upp målet finns preciseringar. Nya preciseringar av miljömålet är på gång under 2012. Förslaget på målprecisering för partiklar PM<sub>2,5</sub> är definierat på följande sätt; *Halten av partiklar (PM<sub>2,5</sub>) överstiger inte 10 mikrogram per kubikmeter luft beräknat som ett årsmedelvärde eller 25 mikrogram per kubikmeter luft beräknat som ett dygnsmedelvärde.*

Världshälsoorganisationen WHO (2005) har också definierat gränsvärden, sk riktlinjer, för partikelhalter (PM<sub>2,5</sub> och PM<sub>10</sub>) i utomhusluft. Dessa gränsvärden för partikelhalter är baserade på internationella studier av samband mellan exponering för partiklar (av olika halter) och ökad dödlighet. WHO anser att man bör sträva efter att inte överstiga halter på 10µg/m<sup>3</sup> eftersom forskning påvisat effekt av ökad dödlighet för halter över denna nivå. Samtidigt menar WHO att 10µg/m<sup>3</sup> inte ska ses som ett tröskelvärde utan att alla höjningar av halter över de naturligt förekommande (3-5 µg/m<sup>3</sup> för PM<sub>2,5</sub>) förmodligen ger en ökad dödlighet.

## Emissioner av PM<sub>2,5</sub>

### Emissionsdatabasen Öresund

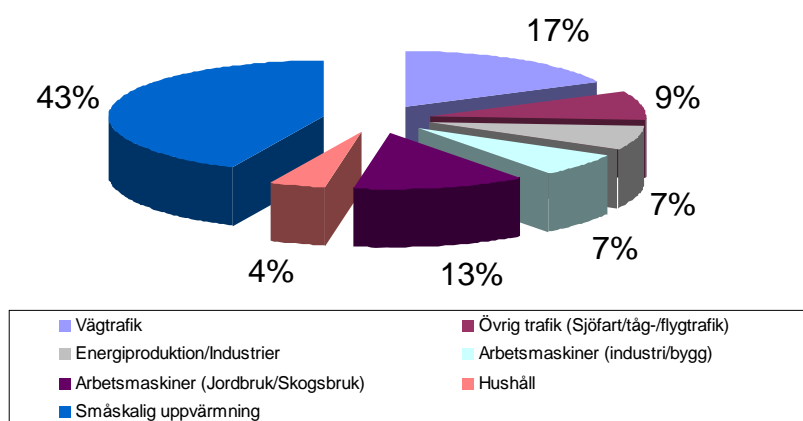
Källorna till partiklar PM<sub>2,5</sub> är i stort sett desamma som källorna till PM<sub>10</sub>. Utsläpp av PM<sub>2,5</sub> har därmed uppskattats utifrån befintliga utsläppskällor för PM<sub>10</sub> i emissionsdatabasen Öresund (EnviMan, OPSIS). Emissionsdatabasen är baserad på årliga utsläpp (ton/år) från ett antal olika branschsektorer. Utsläppdata för energiproduktion och industrier har uppdaterats i emissionsdatabasen för år 2010 m.h.a. verksamheternas miljörapporter. Utsläpp från vägtrafik, arbetsmaskiner, sjöfart, tåg- och flygtrafik samt småskalig uppvärmning uppdaterades senast 2009 (se rapporten ”Emissioner och luftkvalitet i Skånes kommuner”, Johansson m.fl. 2010).

Andelen PM<sub>2,5</sub> av PM<sub>10</sub> varierar beroende på hur partiklarna bildats (se figur 1). Förbränningspartiklar, dvs partiklar som bildas vid någon form av förbränning har till allra största del en diameter mindre än 2,5 µm, dvs tillhör fraktionen PM<sub>2,5</sub>. Därför har PM<sub>2,5</sub>-utsläpp från sektorerna energiproduktion, industri, sjöfart, tåg-, flygtrafik och arbetsmaskiner antagits vara lika stora som PM<sub>10</sub>-utsläppen, då dessa sektorer domineras av just förbränningspartiklar.

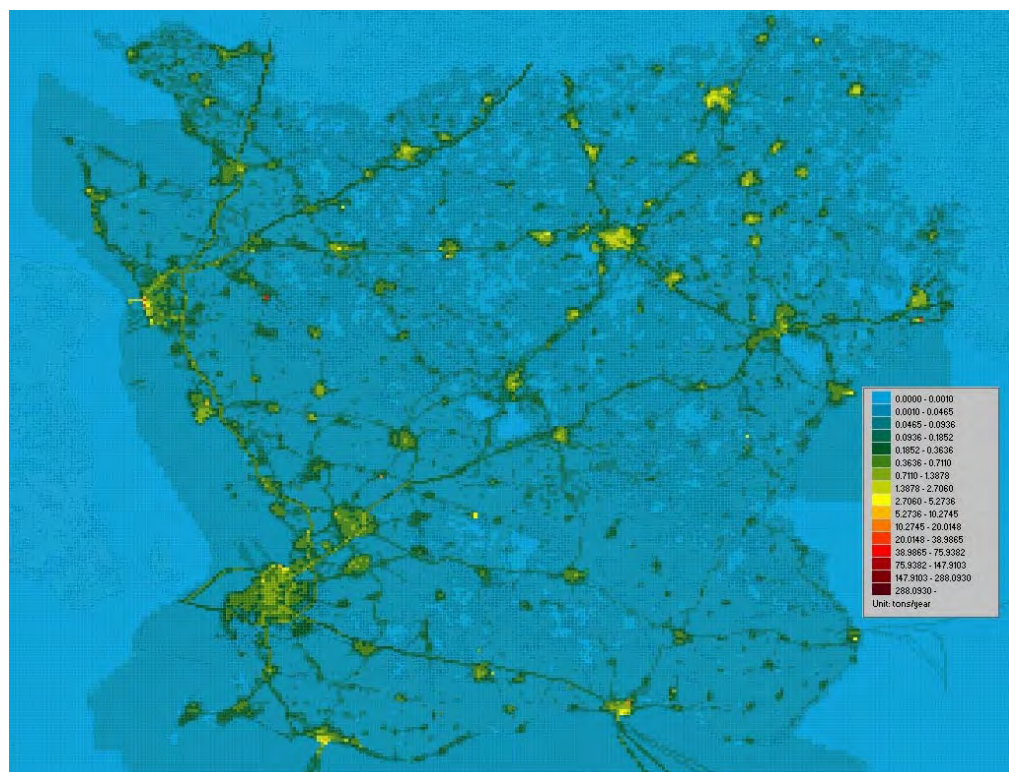
Vägtrafikens partikelutsläpp består av avgaspartiklar och slitagepartiklar från vägbana och fordon (däck och bromsar). För avgaser, där alla partiklar är betydligt mindre än 2,5 µm i diameter, har PM<sub>2,5</sub>-utsläppen antagits vara lika med PM<sub>10</sub>-utsläppen. För generering av slitagepartiklar är användning av dubbdäck och vinterväghållningen (användning av sand och salt för halkbekämpning) mycket starkt bidragande faktorer (Johansson m.fl. 2004). För utsläpp i form av slitagepartiklar från vägtrafiken har specifika emissionsfaktorer för regionen uppskattats och lagts in i emissionsdatabasen. De nya emissionsfaktorerna är baserade på nationellt uppskattade emissioner som beskriver andelen slitagepartiklar som bildas från bromsar, däck och vägbana (Naturvårdsverket, 2011) på respektive väg. De nya emissionsfaktorer för regionen har uppskattats för respektive fordonstyp (tex personbilar, lastbilar, bussar etc.) och vägsträcka, vilket ger varierande grad av utsläpp beroende på bl.a. andel av olika fordonstyper, vägförhållanden, fordonshastighet på vägen och dubbdäcksanvändning. En generell dubbdäcksanvändning på 30% under 4 månader per år är antaget för andelen personbilar i regionen (se Naturvårdsverket (2011) för mer detaljer i uppskattningen av emissionsfaktorer för vägtrafiken utifrån dubbdäcksanvändning). De nya emissionsfaktorerna har även justerats för fordonens hastighet. Sambandet hastighet och emission är hämtad från studier av vägtrafikens utsläpp av partiklar i Stockholm (SLB 2010). Uppvirvling av partiklar från bl.a. sandning av vägbana är inte inkluderad i emissionsdatabasen.

## Utsläppsfördelning i Skåne

I Skåne uppgår de egna utsläppen av PM<sub>2,5</sub>, baserat på emissionsdatabasen Öresund, till ca 3300 ton/år. Liksom i övriga Sverige är den småskaliga uppvärmningen och vägtrafiken stora källor till partiklar PM<sub>2,5</sub> i Skåne (figur 2). I Skåne är det den småskaliga uppvärmningen som med sina 42% är den största källan medan vägtrafiken kommer på andra plats med 17%. Den geografiska fördelningen av utsläpp (figur 3) är relativt jämnt fördelad över regionen, men med en ökad koncentration av utsläpp i de större tätorterna.



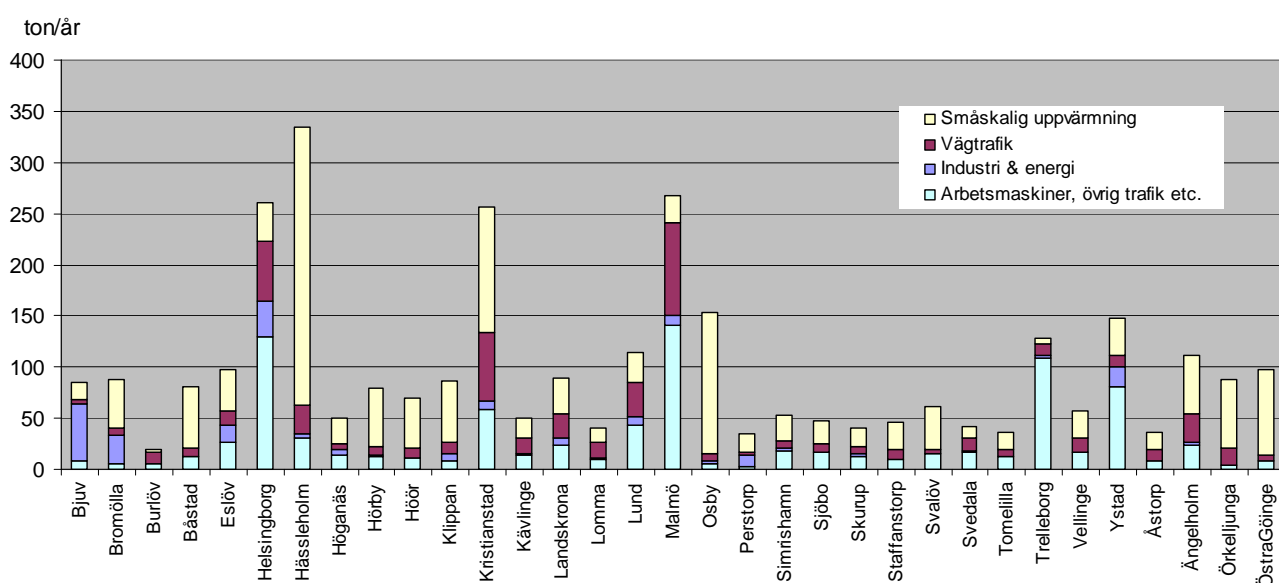
Figur 2. Branschvis utsläppsfördelning av partiklar PM<sub>2,5</sub> i Skåne.



Figur 3. Geografisk utsläppsfördelning av partiklar PM<sub>2,5</sub> i Skåne (ton/år).

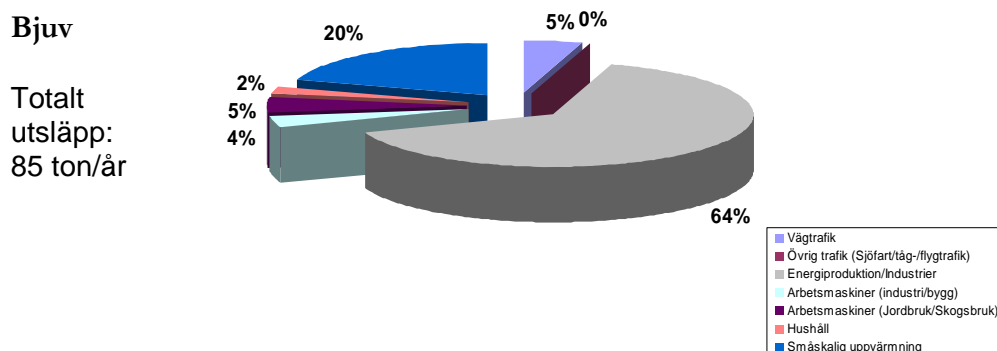
## Utsläppsfördelning i kommunerna

Kommunernas branschvisa utsläppsfördelning skiljer sig åt främst beroende på respektive kommuns andel större vägar, andel energiproducenter och andel småskalig uppvärmning (figur 4 och 5). Andelen utsläpp från småskalig uppvärmning är generellt högre i kommuner i den nordöstra delen av Skåne. Kommunerna som ligger på västkusten har generellt en större andel utsläpp från vägtrafiken. Specifika utsläppsmängder från de olika branscherna finns redovisat i bilaga 1.



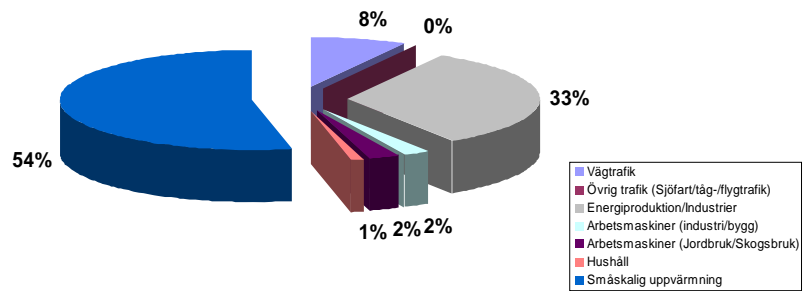
Figur 4. Jämförelse mellan kommunernas branchspecifika utsläpp (ton/år), uppdelat på småskalig uppvärmning, vägtrafik, industri & energi samt en kategori med övriga branscher.

Figur 5. Utsläppsfördelning i respektive kommun (Bjuv, Bromölla, t.o.m Östra Göinge).



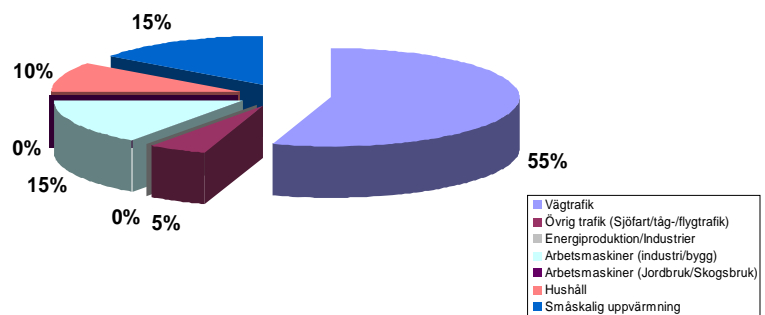
### Bromölla

Totalt utsläpp:  
88 ton/år



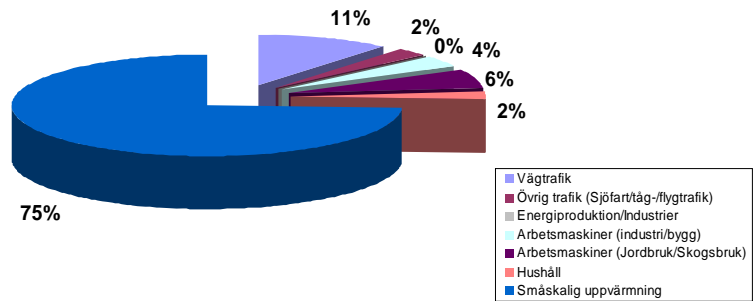
### Burlöv

Totalt utsläpp:  
20 ton/år



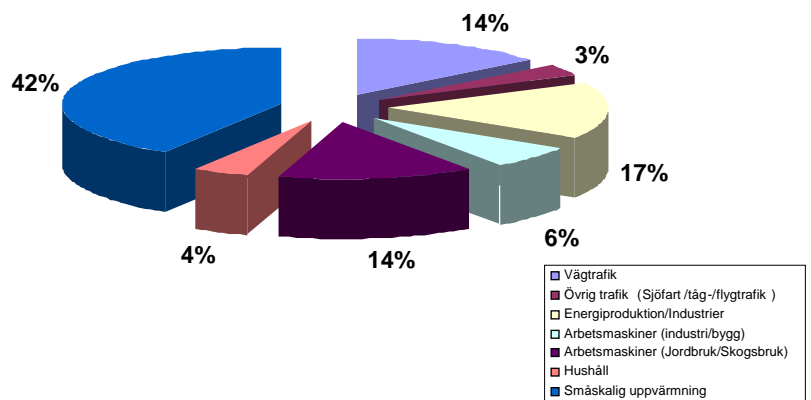
### Båstad

Totalt utsläpp:  
81 ton/år



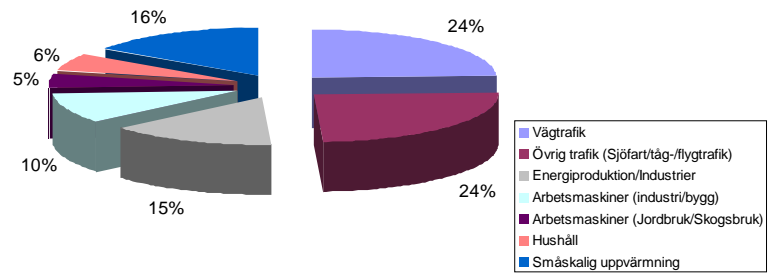
### Eslöv

Totalt utsläpp:  
97 ton/år



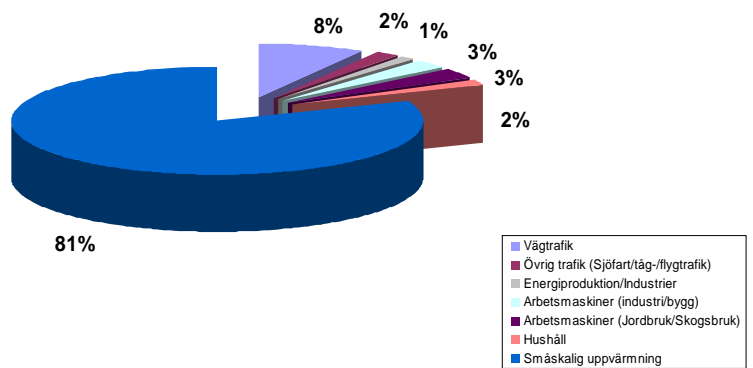
## Helsingborg

Totalt utsläpp:  
260 ton/år



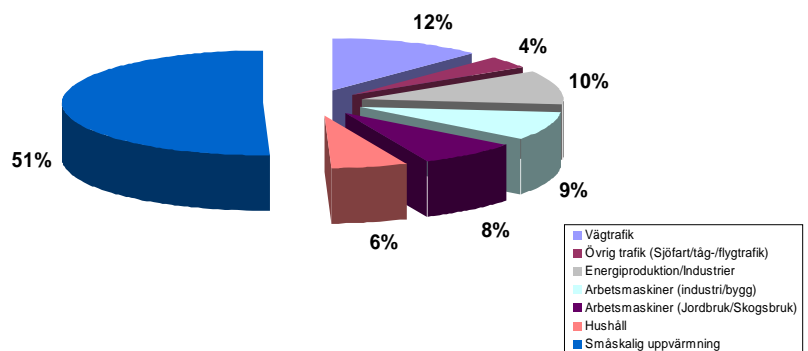
## Hässleholm

Totalt utsläpp:  
334 ton/år



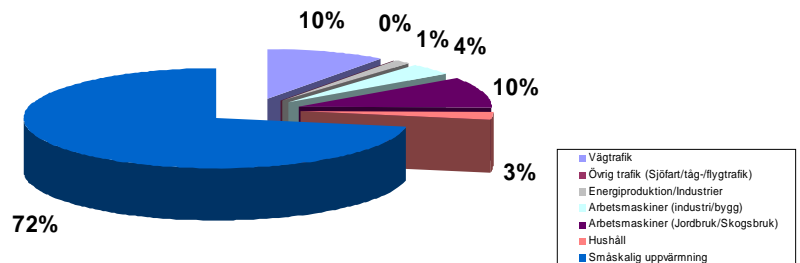
## Höganäs

Totalt utsläpp:  
50 ton/år



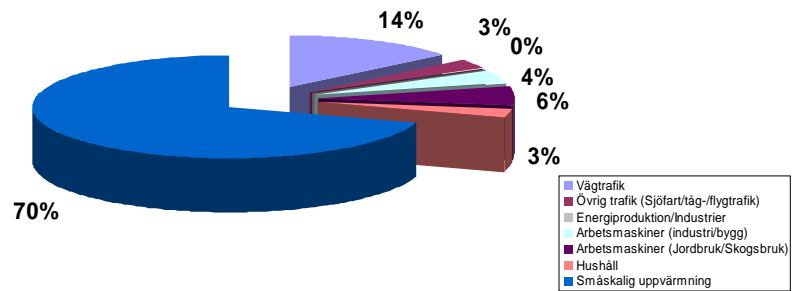
## Hörby

Totalt utsläpp:  
79 ton/år



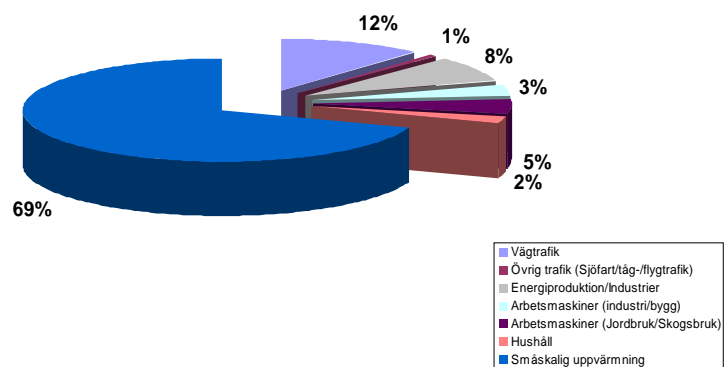
## Höör

Totalt utsläpp:  
70 ton/år



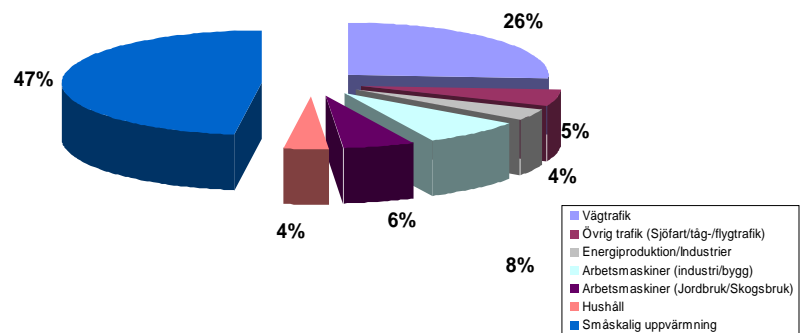
## Klippan

Totalt utsläpp:  
86 ton/år



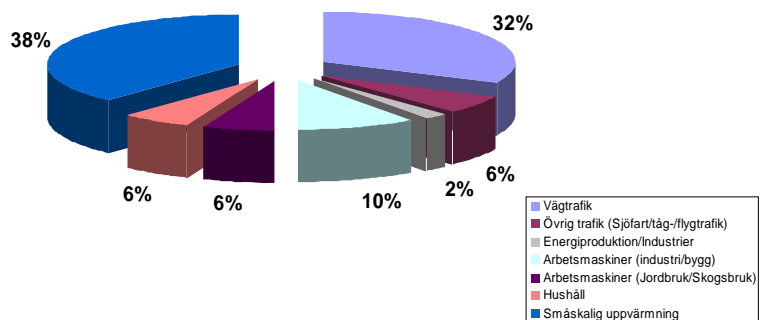
## Kristianstad

Totalt utsläpp:  
257 ton/år



## Kävlinge

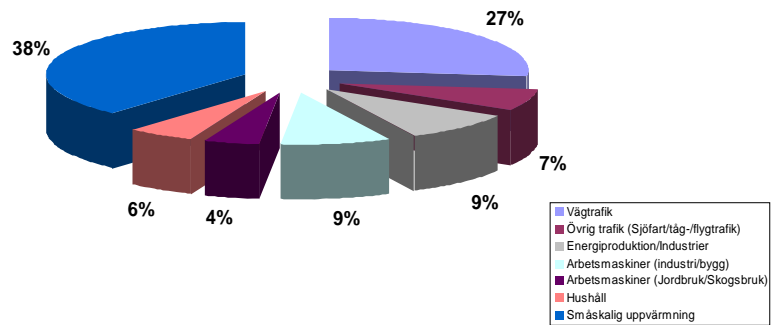
Totalt utsläpp:  
50 ton/år



---

## Landskrona

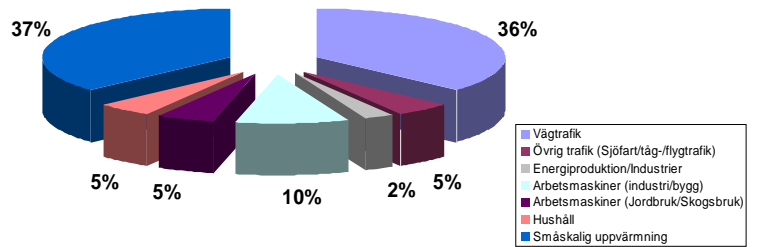
Totalt utsläpp:  
89 ton/år



---

## Lomma

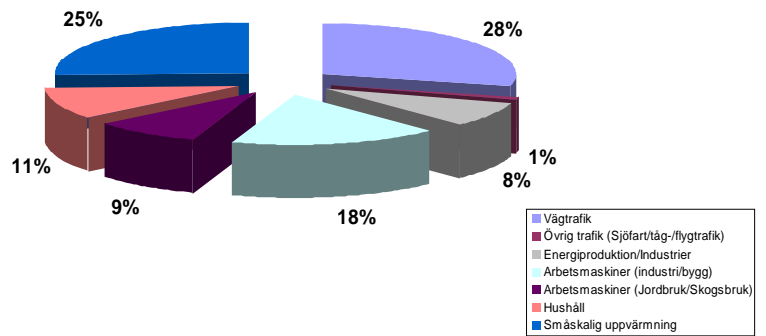
Totalt utsläpp:  
41 ton/år



---

## Lund

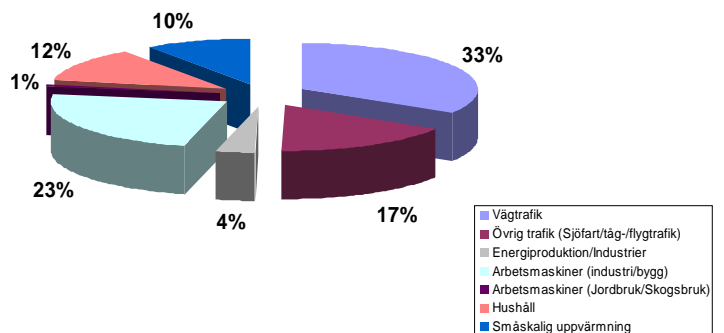
Totalt utsläpp:  
114 ton/år



---

## Malmö

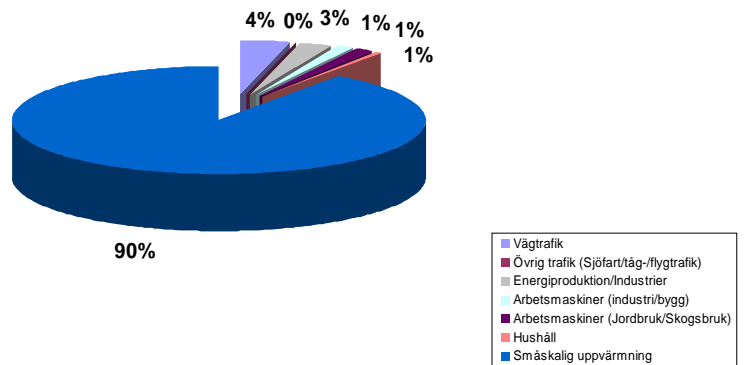
Totalt utsläpp:  
267 ton/år





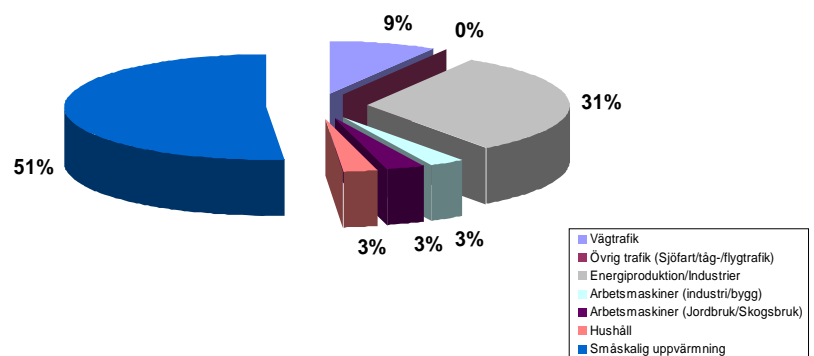
## Osby

Totalt utsläpp:  
154 ton/år



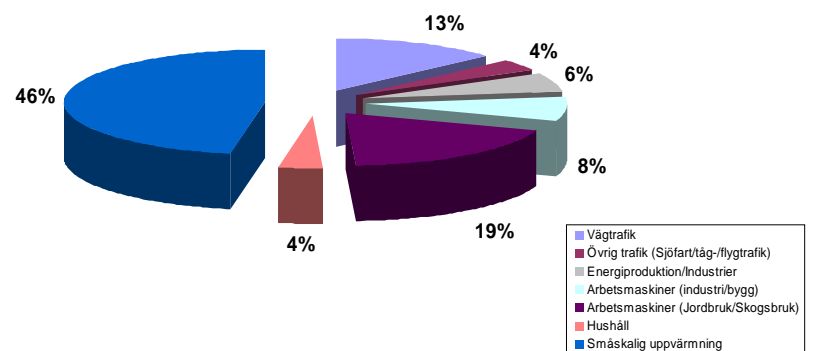
## Perstorp

Totalt utsläpp:  
35 ton/år



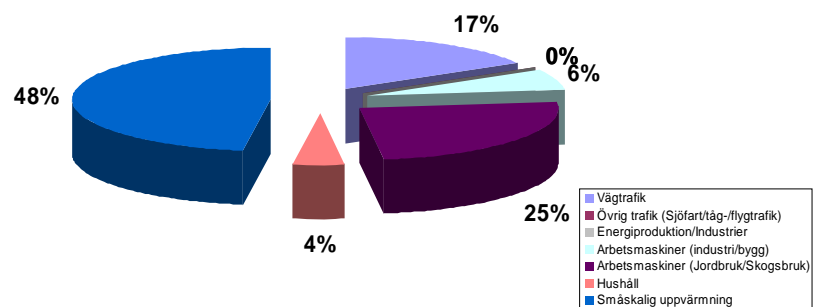
## Simrishamn

Totalt utsläpp:  
53 ton/år



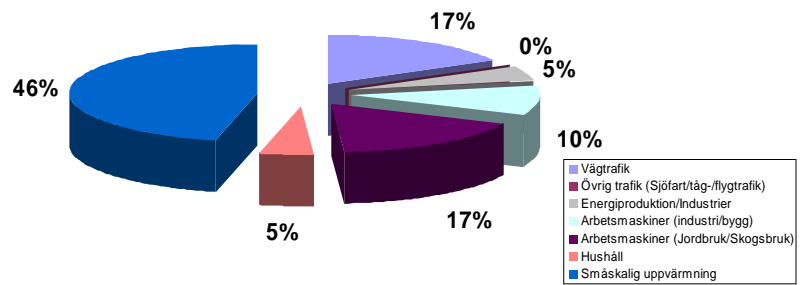
## Sjöbo

Totalt utsläpp:  
48 ton/år



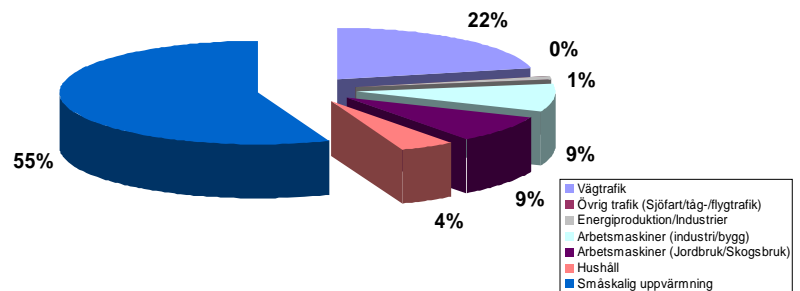
## Skurup

Totalt utsläpp:  
41 ton/år



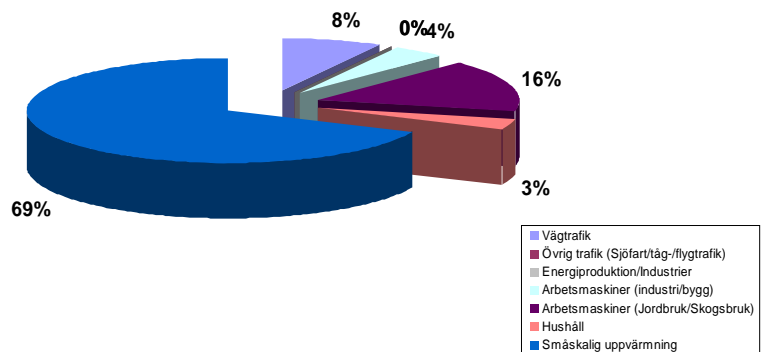
## Staffanstorp

Totalt utsläpp:  
46 ton/år



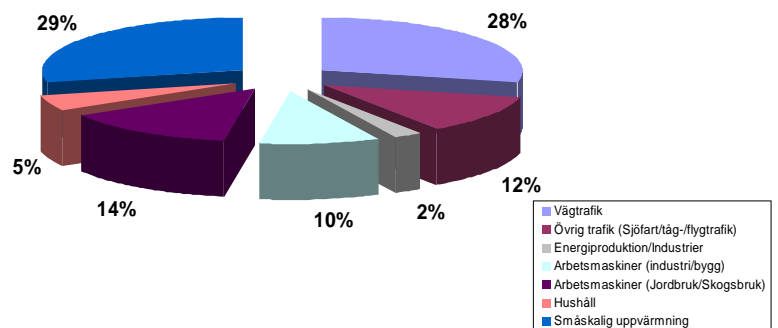
## Svalöv

Totalt utsläpp:  
62 ton/år



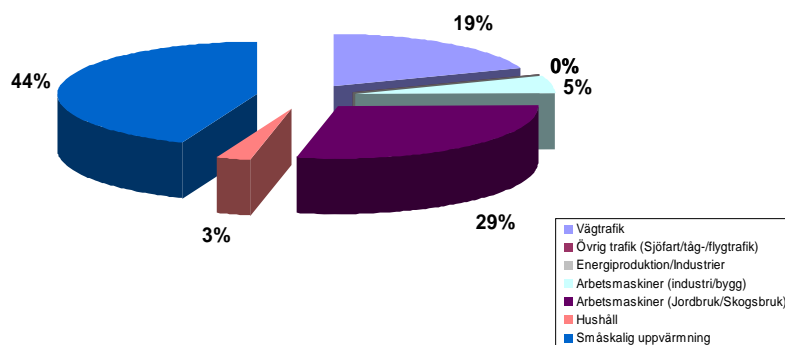
## Svedala

Totalt utsläpp:  
42 ton/år



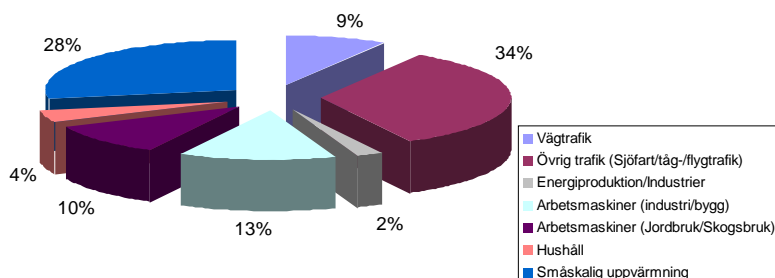
## Tomelilla

Totalt  
utsläpp:  
36 ton/år



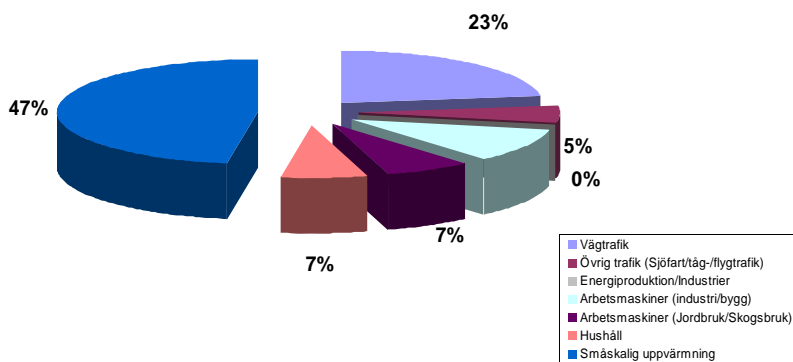
## Trelleborg

Totalt  
utsläpp:  
128 ton/år



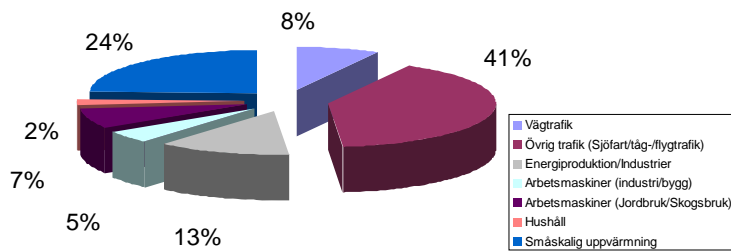
## Vellinge

Totalt  
utsläpp:  
57 ton/år



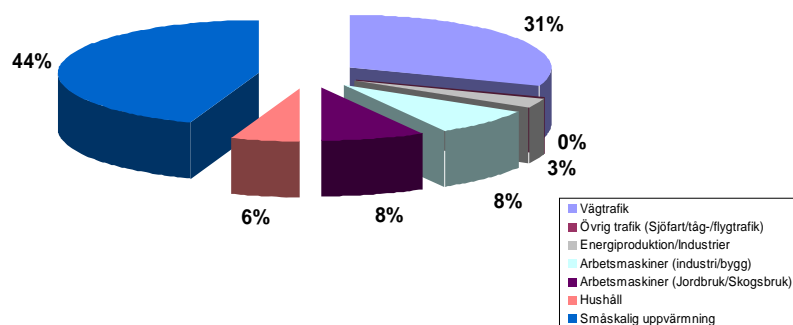
## Ystad

Totalt  
utsläpp:  
148 ton/år



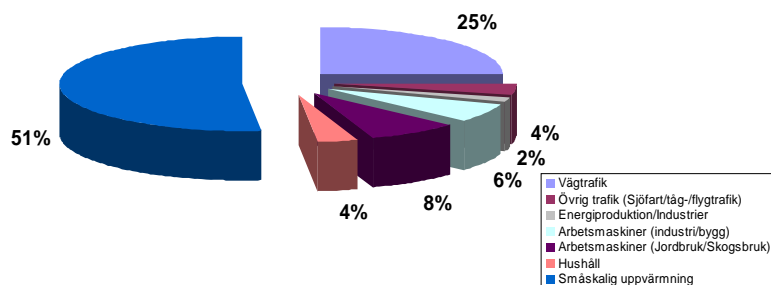
## Åstorp

Totalt utsläpp:  
36 ton/år



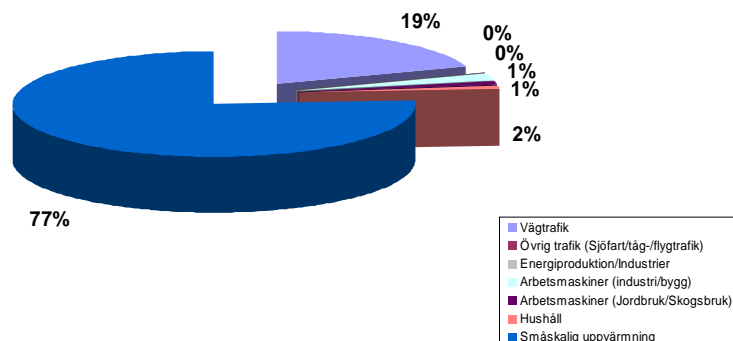
## Ängelholm

Totalt utsläpp:  
112 ton/år



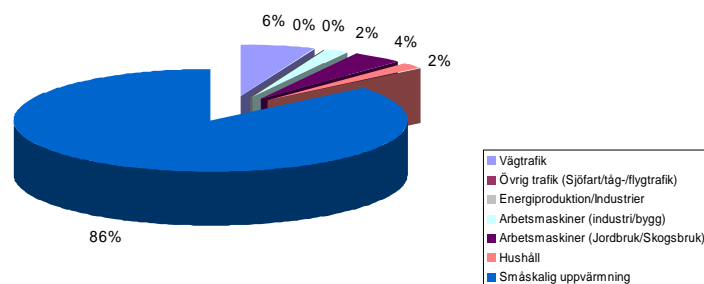
## Örkelljunga

Totalt utsläpp:  
88 ton/år



## Östra Göinge

Totalt utsläpp:  
98 ton/år



## Mätningar av PM<sub>2,5</sub>

Jämfört med mätningar av kvävedioxid och PM10 har PM<sub>2,5</sub> enbart mätts i ett fåtal kommuner i Skåne (IVLs databas över luftkvalitetsmätningar). Mätningar har gjorts främst genom IVLs urban-mättnätverk där IVLs egna halvautomatiska dygnsprovtagare (se Ferm m.fl., 2001) används. Malmö stad är den enda kommunen som mäter PM<sub>2,5</sub> i tätortsmiljö kontinuerligt. I Malmö stad mäts PM<sub>2,5</sub> sedan 1999. I dagsläget används två TEOM-FDMS-instrument (*Tapered Element Oscillating Microbalance - Filter Dynamics Measurement System*), en på Rådhusets tak (19 m) och en på Dalaplan i gatumiljö.

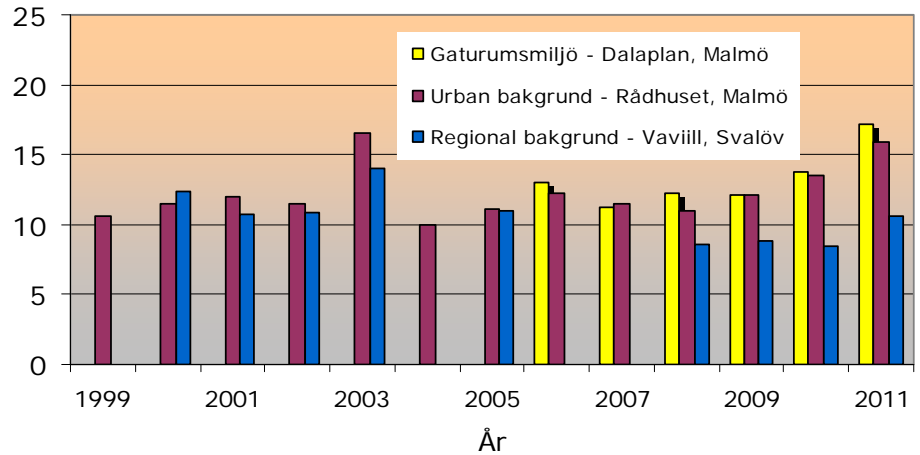
Utifrån de mätningar som gjorts under 2005-2010 varierar årsmedelvärdet för PM<sub>2,5</sub>-halten i Skåne mellan 7,5-13,5 µg/m<sup>3</sup> i den urbana bakgrunden (se exempel från Malmö figur 6). I gatumiljö varierar årsmedelvärdet för PM<sub>2,5</sub>-halten mellan 13-21 µg/m<sup>3</sup> (för de 4 tätorter som mätt i gatumiljö, se tabell 2). Som komplement till kontrollen av den urbana bakgrundshalten mäter Naturvårdsverket (vilket sköts genom Lunds universitet) den regionala bakgrundshalten av PM<sub>2,5</sub> vid Vavihill på Söderåsen (Svalövs kommun). Haltnivån i den regionala bakgrunden (Vavihill) ligger på 8-11 µg/m<sup>3</sup> över den senaste 5 års-perioden (år 2005-2010, se figur 7). I denna studie används ett årsmedelvärde på 8,5 µg/m<sup>3</sup> som ett mått på den regionala bakgrundshalten av PM<sub>2,5</sub>, dvs ett partikelbidrag med ursprung utanför regionen (sk intransport). Årsmedelvärdet 8,5 µg/m<sup>3</sup> är uppskattat utifrån uppmätta halter för åren 2005, 2008, 2009 och 2010 vid Vavihill samt en reduktion av den uppmätta halten, vilken utgörs av lokala och regionala haltbidrag, baserat på emissiondatabasen Öresund. Då mätningen av PM<sub>2,5</sub> på Vavihill haft ett flertal förändringar av mätmetodik och därtill mättekniska problem, är värdet på den regionala bakgrundshalten av PM<sub>2,5</sub> osäkert. Osäkerheten i årsmedelvärdet uppskattas till +/- 2 µg/m<sup>3</sup> utifrån osäkerheter i mätdata.

Tabell 2. Mätresultat för PM<sub>2,5</sub>-halter i olika kommuner (åren 2005-2010).

Plats (kommun)	Miljö	År	Halt
Bromölla	Gaturum	2009	12**
Burlöv	Urban bakgrund	2009	7,4
Höganäs	Urban bakgrund	2009	8,1
Kristianstad	Gaturum	2006	20,8
Kävlinge	Urban bakgrund	2009	6,7*
Landskrona	Urban bakgrund	2009	10,6*
Malmö	Gaturum	2010	13,7
Malmö	Urban bakgrund	2010	13,5
Svedala	Gaturum	2009	12,8*
Trelleborg	Urban bakgrund	2009	7,9
Vavihill (Svalövs kommun)	Regional bakgrund	2010	8,3
Ängelholm	Urban bakgrund	2009	9

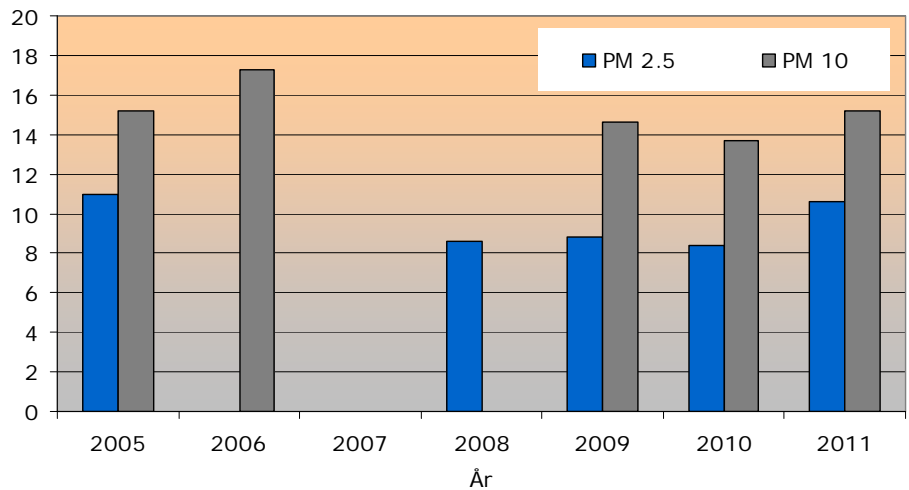
Vinterhalvår varav \* totalt 6 månader respektive \*\*totalt 4 månader

(Årsmedelvärde  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )



**Figur 6.** Jämförelse av årsmedelvärden för PM<sub>2,5</sub> mellan regional bakgrund (Vavihill), urban bakgrund (Rådhuset) och gatumiljö (Dalaplan).

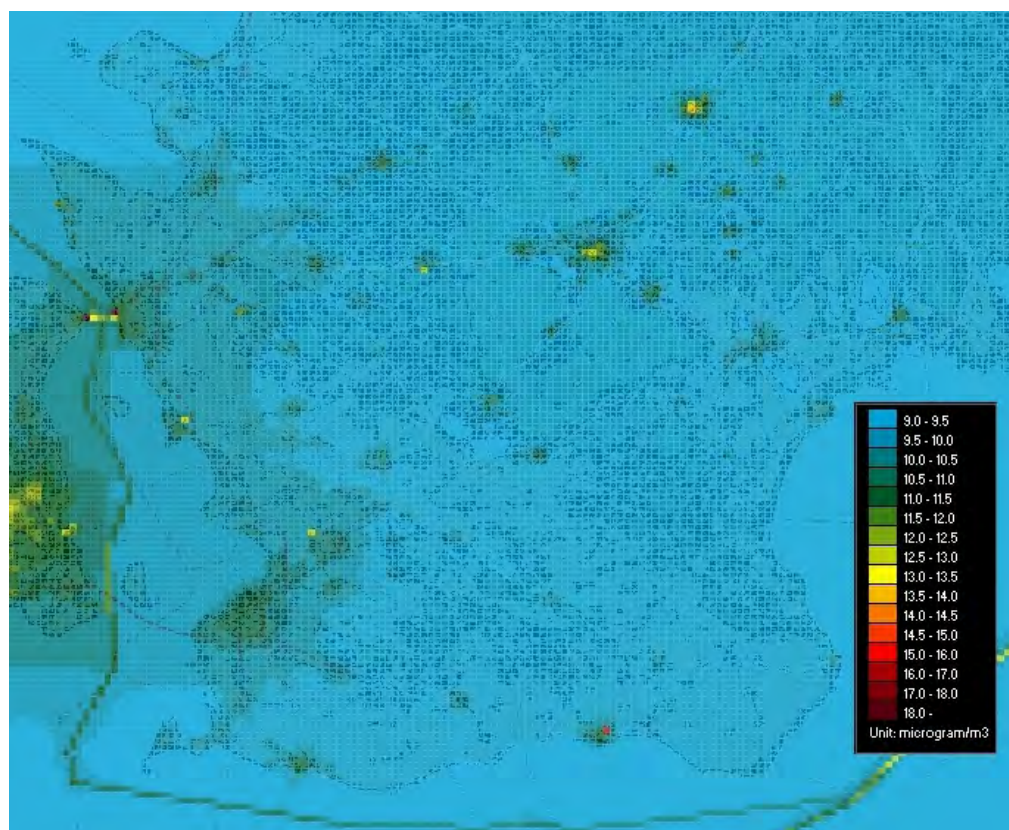
(Årsmedelvärde i  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )



**Figur 7.** Partikelhalter (årsmedelvärden) för PM<sub>2,5</sub> och PM<sub>10</sub> i den regionala bakgrunden (Vavihill). N.B. Det finns ingen data för PM<sub>2,5</sub> under åren 2006 och 2007 p.g.a. mättekniska problem. Uppmätta PM<sub>2,5</sub> halter med uppenbara mätfel har manuellt korrigerats av Miljöförvaltningen i Malmö. Därmed överensstämmer inte ovanstående årsmedelvärden helt med publicerade årsmedelvärden för PM<sub>2,5</sub> (Vavihill) i IVL's databas över luftkvalitetsmätningar.

## Haltberäkningar av PM<sub>2,5</sub>

Vid beräkning av PM<sub>2,5</sub>-halter användes en 2D-spridningsmodell (AERMOD i EnviMan) för de urbana bakgrundshalterna respektive en gaturummodell (OSPM i EnviMan) för halter i gatumiljö. Haltberäkningarna för kommunerna är baserade på statistiskt väder över en 9-års-period, med meteorologisk data från Malmö. En regional bakgrundshalt på 8,5 µg/m<sup>3</sup> adderas till de beräknade halterna för att nå tätorternas totala haltnivåer i urban bakgrunds- respektive gatumiljö. Kartor med den geografiska PM<sub>2,5</sub>-haltvariationen över respektive kommun publiceras i bilaga 2.



Figur 8. Geografisk fördelning av PM<sub>2,5</sub>-halter i Skåne.

Tabell 3. Sammanställning av beräknade årsmedelvärden i urban bakgrund resp. gatumiljö för kommunernas centraltätorter. Beräknade halter i urban bakgrund presenteras som den halt/de halter som geografiskt dominerar över centraltätorten samt eventuellt ett maxvärde (x) som endast är representativt för ett mindre område kring enskilda källor. Beräknad halt i gatumiljö presenteras som den högsta halt som förekommer på 2 m höjd på endera sida om vägen. Se tabell 4 för gaturummens trafikflöden och utformning.

Kommun (tätort)	Beräknad halt ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	
	Urban bakgrund	Gatumiljö
Bjuv	9-10 (13)	
Bromölla	9-10	
Burlöv	9	
Båstad	9	
Eslöv	9-10	
Helsingborg	10-12 (15)	15
Hässleholm	9-11	13
Höganäs	9-10 (12)	
Hörby	9	
Höör	9-10	
Klippan	9-10	
Kristianstad	9-10	11
Kävlinge	9	
Landskrona	10 (12)	
Lomma	9-10	
Lund	10 (12)	11
Malmö	11 (15)	17
Osby	10-11	
Perstorp	9-10 (12)	
Simrishamn	9	
Sjöbo	9	
Skurup	9	
Staffanstorp	9-10	
Svalöv	9	
Svedala	9	
Tomelilla	8-9	
Trelleborg	10 (12)	12
Vellinge	9-10	
Ystad	10 (13)	11
Åstorp	9	
Ängelholm	9-10	
Örkelljunga	9-10	
Östra Göinge	9-10	



**Tabell 4. Valda gaturum med tillhörande trafikflöde (ÅDT, årsmedelbyggnadshöjder i meter för vänster resp. högersida av vägen).**

Stad	Gata	Trafikflöde (ÅDT)	Gaturummets byggnadshöjder (m.ö.h. V/H)
Helsingborg	Hälsövägen	20000	18/15
Hässleholm	Viaduktgatan	8100	12/12
Kristianstad	Nya Boulevarden	6300	15/15
Landskrona	Storgatan	6500	10/15
Lund	Bankgatan	5400	14/14
Malmö	Bergsgatan	16500	18/18
Trelleborg	Hansagatan	7200	15/15
Ystad	Surbrunnsvägen	5000	8/8

Enligt beräknade PM<sub>2,5</sub>-halter klarar alla kommuner i Skåne miljö kvalitetsnormen för PM<sub>2,5</sub> (se figur 8 och tabell 3). Vad gäller kontrollen av PM<sub>2,5</sub>-halter i kommunerna visar de beräknade PM<sub>2,5</sub>-halterna att kommunerna Malmö stad, Helsingborgs stad, Hässleholm, Trelleborg, Ystad och Bjuvs kommun överstiger eller riskerar att överstiga nedre utvärderingströskeln. Även kommunerna Höganäs, Lund, Landskrona och Perstorp har inom sina tätorter lokala områden med halter på  $\geq 12 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . De lokalt förhöjda halterna är i dessa fall lokaliserade till industriområden, dvs områden där befolkningen i allmänhet inte vistas, men områdena bör studeras mer i detalj för att avgöra haltnivå samt de förhöjda halternas utbredning.

Av Skånes 33 kommuner har 12 kommuner PM<sub>2,5</sub>-halter som överstiger  $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$  i urban bakgrundsmiljö, vilket motsvarar den haltnivå som Sveriges miljö kvalitetsmål för "Frisk luft" satt som förslag till ny målprecisering för PM<sub>2,5</sub> samt WHO satt som gränsvärde i sina riktlinjer för god luftkvalitet. Alla kommuner riskerar dock att överstiga gränsvärdet på  $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , på grund av den höga regionala bakgrundshalten och dess haltvariation ( $8-11 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

I de urbana bakgrundshalterna utgör det regionala bakgrundsbidraget mellan 55-95%. I gatumiljö utgör det regionala bakgrundsbidraget 55-75% och det lokala bidraget från vägtrafiken står för 5-30%.

## Validering av modellen

Vid utvärdering av emissionsdatabas och spridningsmodeller används resultat från mätningar av partiklar PM<sub>2,5</sub> som gjorts i Skåne under de senaste 5 åren. Uppmätta halter jämförs med beräknade halter för motsvarande plats och period, dvs beräknade PM<sub>2,5</sub>-halter baseras på meteorologisk data för motsvarande tidsperiod samt beräknas för motsvarande urbana bakgrunds-miljö eller gaturum. Den regionala bakgrundshalten för de specifika mätperioderna har beräknats utifrån mätdata från Vavihill. Då mätdata för PM<sub>2,5</sub> saknats har den regionala bakgrundshalten uppskattats utifrån uppmätt PM<sub>10</sub>-halt (data från IVLs databas för luftkvalitetsmätningar).

**Tabell 5. Validering av beräknade PM<sub>2,5</sub>-halter i urban bakgrund (UB) mot 7 mätplatser (data hämtad från Persson 2010 och IVLs databas för luftkvalitetsmätningar).**

Plats	Miljö	År	Uppmätt Halt	Beräknad halt	%-skillnad
Burlöv	UB	2009	7	10	+34
Höganäs	UB	2009	12**	10	-17
Kävlinge	UB	2009	7*	9	+43
Landskrona	UB	2009	10**	10	0
Malmö	UB	2010	14	11	-21
Trelleborg	UB	2009	8	10	+25
Ängelholm	UB	2009	10**	11	+10

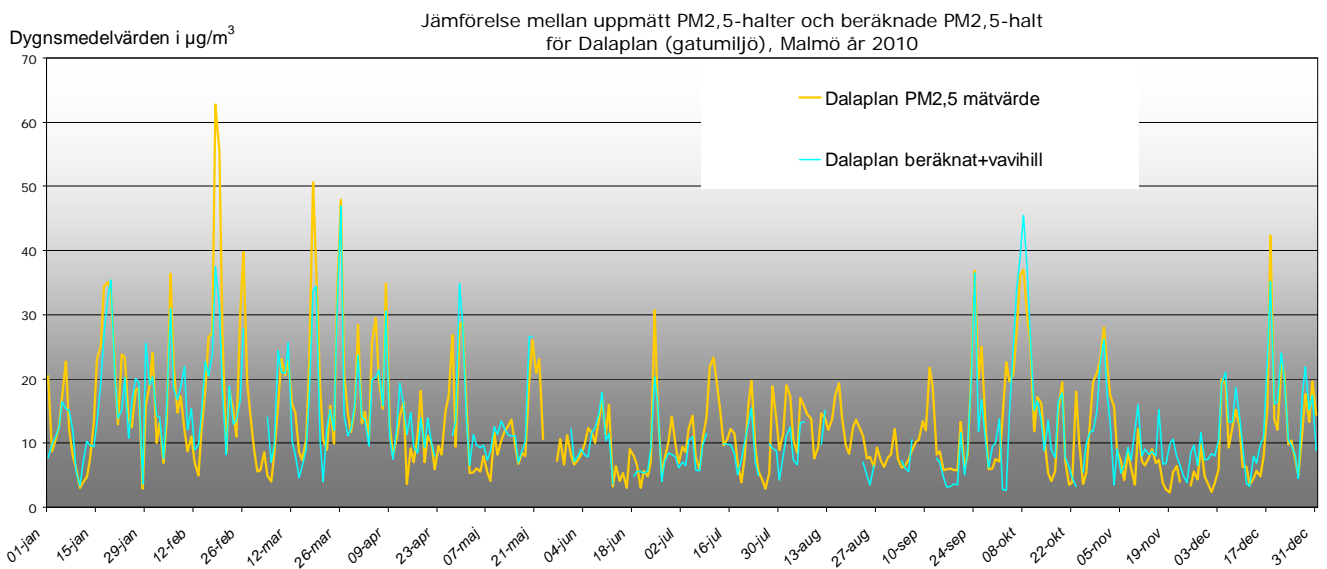
Vinterhalvårsmätning, varav \* 6 månader respektive \*\* 3 månader (feb-apr)

**Tabell 6. Validering av beräknade PM<sub>2,5</sub>-halter (gatumiljö) mot 4 mätplatser.**

Plats	Miljö	År	Uppmätt Halt	Beräknad halt	%-skillnad
Bromölla	Gaturum	2009	11**	10	-9
Kristianstad	Gaturum	2006	21	14	-33
Malmö	Gaturum	2010	14	13	-7
Svedala	Gaturum	2009	13*	11	-15

Vinterhalvår varav \* totalt 6 månader respektive \*\*totalt 3 månader (feb-apr)

Utvärderingen av emissionsdatabasen och spridningsmodellerna visar på en osäkerhet på uppemot +/-40% för den urbana bakgrundshalten (se tabell 6) och uppemot +/-30 % i gatumiljö (se tabell 7). I figur 9 jämförs uppmätta dygnsmedelvärden med beräknade dygnsmedelvärden för gaturummet Dalaplan i Malmö. Resultatet visar på en god samvariation över året mellan uppmätta och beräknade dygnsmedelhalter, men att modellen både över- och underskattar halterna. För PM<sub>2,5</sub>-halterna på Dalaplan förklarar modellen cirka 71% av variansen i de uppmätta dygnsmedel-värdena under år 2010.



**Figur 9.** Jämförelse mellan uppmätta PM<sub>2,5</sub>-halter på Dalaplan (Malmö, 2010) och beräknade halter för Dalaplans gaturum. De beräknade halterna för Dalaplan består av beräknade halter baserat på kända utsläpp i närmiljö samt regionen, dvs utsläpp i emissiondatabasen Öresund, samt halt-påslag för regional bakgrundshalt, vilket är baserat på uppmätta halter vid Vavihil (dygnsmedelvärden).

## Diskussion och slutsatser

### *Skånes PM<sub>2,5</sub>-halter*

Den geografiska skillnaden i de beräknade PM<sub>2,5</sub>-halterna mellan kommunerna i Skåne är relativt liten (8-15 µg/m<sup>3</sup> för urban bakgrund; 11-17 i gatumiljö). Den låga variationen i halt är ett resultat av att regionens PM<sub>2,5</sub>-halter till mycket stor del utgörs av ett långväga intransporterat partikelbidrag.

På grund av den stora andelen intransporterade partiklar, har kommunerna i Skåne svårt att klara Sveriges miljökvalitetsmål för Frisk luft och WHO:s riktlinjer, vilka avser att en PM<sub>2,5</sub>-halt på 10 µg/m<sup>3</sup> ska understigas. Alla Skånes kommuner klarar däremot den svenska miljökvalitetsnormen. När det gäller utvärdering av kommunernas kontroll av luftkvaliteten med avseende på PM<sub>2,5</sub>-halter så visar beräkningarna att ett flertal kommuner överstiger den *nedre utvärderingströskeln*. Mätningar krävs dock för att avgöra om dessa kommuner ska kontrollera PM<sub>2,5</sub>-halter genom kontinuerliga mätningar (enligt luftkvalitetsförordningen 2010:477).

Trots den höga andelen intransporterat bidrag till Skånes PM<sub>2,5</sub>-halter är det värdefullt för Skåne och dess kommuner att arbeta med åtgärder för att begränsa de egna utsläppen av PM<sub>2,5</sub>. I gaturummet står vägtrafiken för upp emot 30% av PM<sub>2,5</sub>-halten. I gaturummet vistas människor nära utsläppen och exponeras för partiklar genom inandning av avgaser. Nära utsläpp av förbränningspartiklar exponeras människor för de allra minsta partiklarna (nanopartiklar och ultrafina partiklar), partiklar som misstänks vara av störst hälsofara för människor.

### *Osäkerheter och förbättringspotential*

Ett par osäkerheter och generaliseringar i beräkningarna av PM<sub>2,5</sub>-halter gör att mätningar och beräknade halter inte helt matchar varandra. Framför allt är det osäkerheten i den uppmätta regionala bakgrundshalten för PM<sub>2,5</sub> som gör haltberäkningarna osäkra, eftersom den utgör en sådan stor del av den totala halten.

Nivån i den regionala bakgrundshalten varierar över året och mellan år. Troligtvis varierar den regionala bakgrundshalten även geografiskt över Skåne. Beroende på dominerande sydvästliga vindar samt andra meteorologiska förhållanden kring Skåne skapas sannolikt en regional haltvariation, med avtagande halter i nordöstlig riktning. Fler mätplatser för mätningar av partiklar i regional bakgrundsmiljö krävs för att utvärdera den geografiska variationen, samt öka beräkningsnoggrannheten för PM<sub>2,5</sub> i Skånes kommuner. Dessutom, varierar de meteorologiska förhållandena inom regionen och påverkar spridningen av både lokalt och regionalt genererade partiklar. Hur mycket PM<sub>2,5</sub>-halten varierar beroende på olika meteorologiska förhållanden är inte utvärderat i denna studie.

En annan generalisering i modellen är antagandet att alla kommuner har en dubbdäcksandel på 30%. Vi vet att den varierar mellan kommuner, med en ökande andel dubbdäck mot den nordöstra delen av regionen. En varierad

dubbdäcksandel är dock inte i dagsläget möjlig att inkludera i modellen. För att kunna förbättra beräkningsnoggrannheten av partikelhalter i gatumiljö krävs även kunskap om mängden vägdamm som genereras från sand- och saltning på individuella vägar under vinterhalvåret. Uppvirvling av partiklar kan vara av vikt men enligt en studie i Malmö (Sjöberg och Ferm, 2005) påverkas dock inte PM<sub>2,5</sub>-halterna i gaturummet nämnvärt av hur förutsättningarna för uppvirvling av partiklar från vägbanan faktiskt ser ut.

## Referenser

- Albin, M., Gustafsson, S, Hillberg, M, Lund, M, Nerpin, L & Stroh, E. 2008. *Miljöbälsrapport för Malmö – december 2008*. Malmö: Miljöförvaltningen & Lund: Arbets- och miljömedicin vid Universitetssjukhuset i Lund.
- Andersson, S. och Omstedt, G., 2009. Validering av SIMAIR mot mätningar av PM10, NO2 och Bensen. Utvärdering för svenska tätorter och trafikmiljöer avseende år 2004 och 2005. *Meteorologi Nr 137*.
- Brook R D. 2008. Cardiovascular Effects of Air Pollution. *Clinical Science, 115*: 175-187.
- Brook, R D, m. fl. 2010. Particulate Matter Air Pollution and Cardiovascular Disease: An Update to the Scientific Statement from the American Heart Association. *Circulation, 121*: 2331-2378.
- Ferm, M., Gudmundsson, A. och Persson, K. 2001. Measurements of PM10 and PM2,5 within the Swedish urban network. Proc. From NOSA Aerosol Symposium Lund, Sweden 8-9 November 2001.
- Forsberg, B, Hansson, H C, Johansson, C, Areskoug, H, Persson, K & Jarvholm B. 2005. Comparative health impact assessment of local and regional particulate air pollutants in Scandinavia. *Ambio, 34*:11-19.
- Gauderman W J., m.fl. 2007. Effect of exposure to traffic on lung development from 10 to 18 years of age: a cohort study. *Lancet, 369*: 571-77.
- Johansson, L., Gustafsson, S. och Häger A. 2010. Emissioner och luftkvalitet i Skånes kommuner 2009. Rapport Skånes luftvårdsförbund.
- Johansson, C., Norman M., Omstedt G. och Swietlicki E. 2004. Partiklar i stadsmiljö – källor, halter och olika åtgärders effekt på halterna mätt som PM10. SLB Rapport 4:2004.
- Kristensson, A. 2010. Partiklar i Malmöluften. Sammansättning, källor, hälsoeffekter, åtgärder. Rapport Miljöförvaltningen Malmö stad.
- Künzli, N, m.fl. 2010. Ambient Air Pollution and the Progression of Atherosclerosis in Adults. *PLoS One.*, 8:5(2):e9096.
- Laden, F, Schwartz, J, Speizer, F E & Dockery, D W. 2006. Reduction in Fine Particulate Air Pollution and Mortality: Extended Follow-up of the Harvard Six Cities study. *Am J Respir Crit Care Med.*, 15:173(6):667-72.
- Ling, S H. 2009. Particulate matter air pollution exposure: role in the development and exacerbation of chronic obstructive pulmonary disease. *International Journal of COPD, 4*:233-243.

Naturvårdsverket, 2011. Sweden's Informative Inventory Report 2011: Submitted under the Convention on Long-Range Transboundary Air Pollution.

Omstedt, G, Andersson, S, Bennet, C, Bergström, R, Gidhagen, L, Johansson, C och Persson, K. 2010. Kartläggning av partiklar i Sverige – halter, källbidrag och kunskapsluckor. Meteorologi Nr 144.

Persson, K. 2010. Mätningar av partiklar i Skåne län 2009. IVL Rapport U2741.

Schwartz, J. 2008. The Effect of Dose and Timing of Dose on the Association between Airborne Particles and Survival. *Environmental Health Perspectives*, 116: 1: 64-69.

Sehlstedt, M, Forsberg, B, Westerholm, R, Boman, C och Sandström, T. 2007. *The Role of Particle Size and Chemical Composition for Health Risks of Exposure to Traffic Related Aerosols - A Review of the Current Literature*. Umeå: Umeå Universitetssjukhus.

Sjöberg, K, Haeger-Eugensson, M, Forsberg, B, Åström, S, Hellsten, S, Larsson, K, Björk, A & Blomgren, H. 2009. *Quantification of population exposure to PM2.5 and PM10 in Sweden 2005*. IVL Report B 1792.

SLB, Stockholms och Uppsala läns luftvårdsförbund. 2007. *Hälsoeffekter av partiklar – Tillägsprogram 2006*. SLB Analys 2007:14.

Socialstyrelsen. 2006. *Partiklar i inomhusluften – en litteraturgenomgång*. Stockholm: Socialstyrelsen.

Socialstyrelsen. 2009. *Miljöhälsorapport 2009*. Stockholm: Socialstyrelsen.

WHO. 2005. *Air Quality Guidelines Global Update 2005. Particulate matter, ozone, nitrogen dioxide and sulfur dioxide*. Genève: WHO.

## Data

IVLs databas för luftkvalitetsmätningar;  
<http://www.ivl.se/tjanster/datavardskap/luftkvalitet.4.7df4c4e812d2da6a41680004804.html>

## Bilaga I: Emissionsfördelning i kommunerna

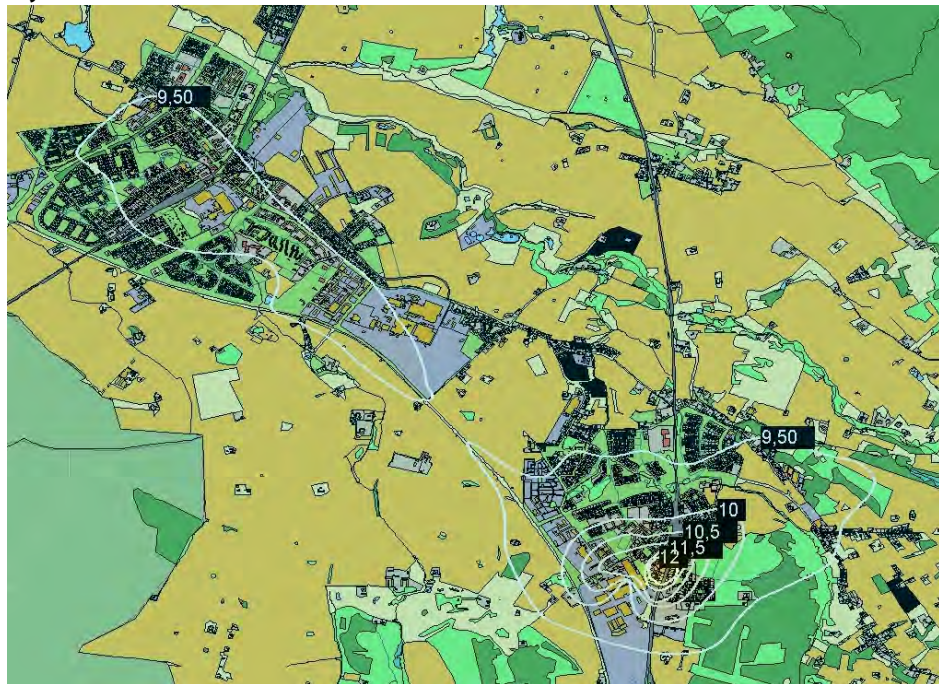
Tabell B1. Utsläpp (ton/år) för olika branscher i respektive kommun.

Kommun	Vägtrafik	Övrig trafik	Industri & energi	Arbetsmaskiner & -redskap	Jordbruk & skogsbruk (arbetsmaskiner)	Hushåll (arbetsmaskiner)	Småskalig uppvärmning	Totalt
Bjuv	4	0	55	3	4	2	17	85
Bromölla	7	0	29	2	2	1	47	88
Burlöv	11	1	0	3	0	2	3	20
Båstad	9	2	0	3	5	2	60	81
Eslöv	14	3	16	6	14	4	40	97
Helsingborg	58	81	35	24	11	14	37	260
Hässleholm	28	6	4	9	10	6	271	334
Höganäs	6	2	5	5	4	3	25	50
Hörby	8	0	1	3	8	2	57	79
Höör	10	2	0	3	4	2	49	70
Klippan	10	0	7	3	4	2	60	86
Kristianstad	67	13	9	21	15	9	123	257
Kävlinge	16	3	1	5	3	3	19	50
Landskrona	24	6	8	8	4	5	34	89
Lomma	15	2	1	4	2	2	15	41
Lund	33	1	9	20	10	12	29	114
Malmö	90	44	10	63	2	32	26	267
Osby	6	0	4	2	2	1	139	154
Perstorp	3	0	11	1	1	1	18	35
Simrishamn	7	2	3	4	10	2	25	53
Sjöbo	8	0	0	3	12	2	23	48
Skurup	7	0	2	4	7	2	19	41
Staffanstorps	10	0	0	4	4	2	26	46
Svalöv	5	0	0	3	10	2	42	62
Svedala	12	5	1	4	6	2	12	42
Tomelilla	7	0	0	2	10	1	16	36
Trelleborg	11	43	3	36	17	13	5	128
Vellinge	13	3	0	6	4	4	27	57
Ystad	12	60	19	7	11	3	36	148
Åstorp	11	0	1	3	3	2	16	36
Ängelholm	28	4	2	7	9	4	58	112
Örkelljunga	17	0	0	2	1	1	67	88
Östra Göinge	6	0	0	2	4	2	84	98
<b>Totalt</b>	<b>573</b>	<b>283</b>	<b>236</b>	<b>275</b>	<b>213</b>	<b>147</b>	<b>1525</b>	<b>3252</b>



## Bilaga 2: Haltberäkningar partiklar PM<sub>2,5</sub> i respektive kommun

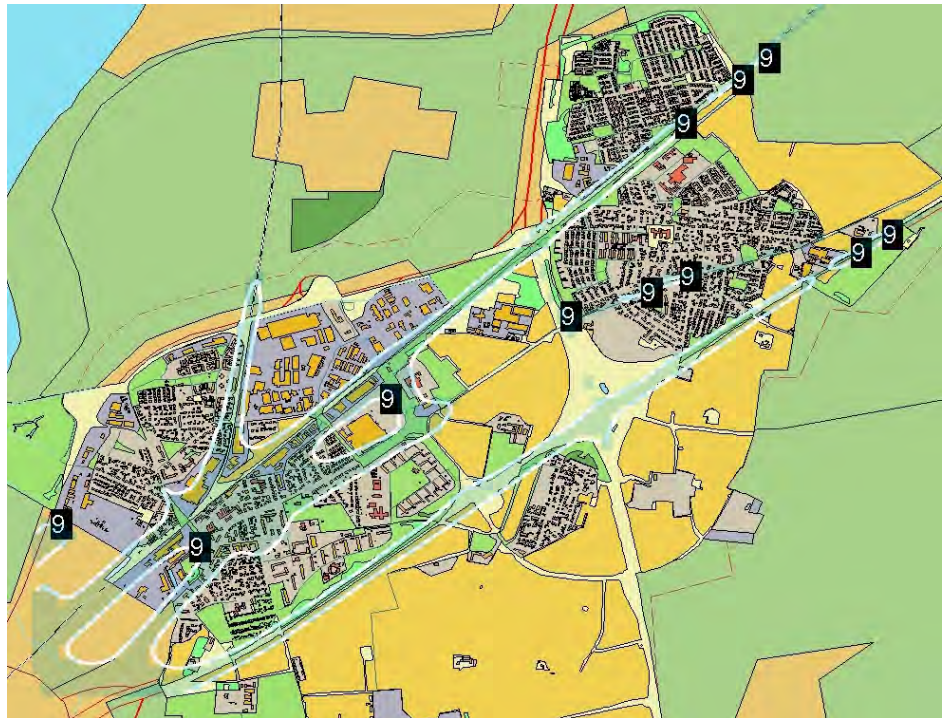
### Bjuv



### Bromölla



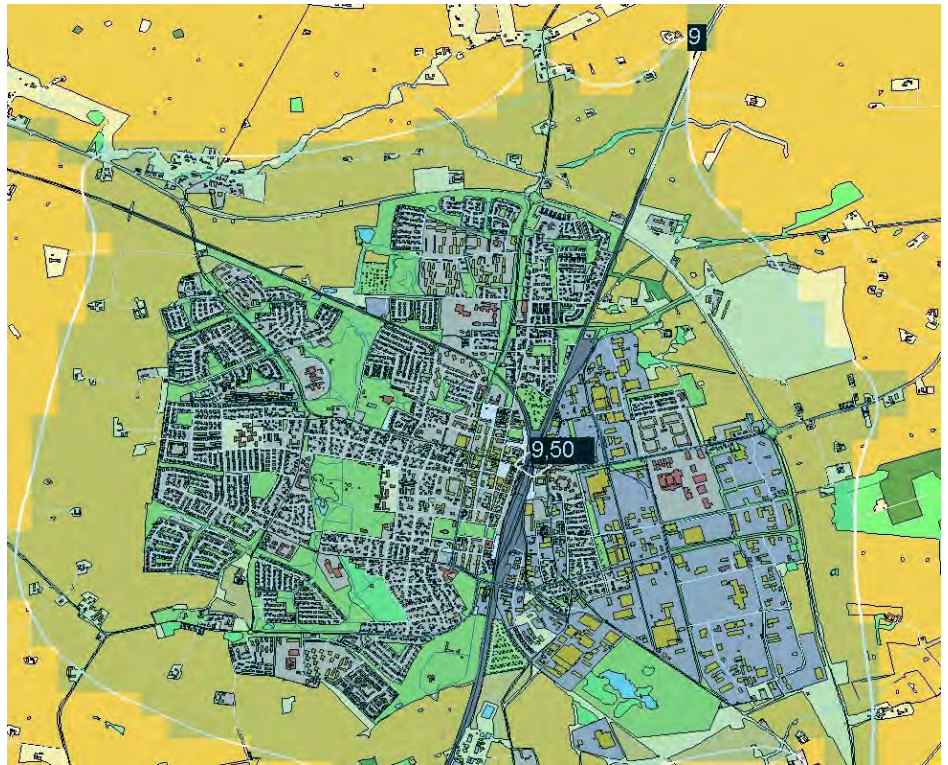
## Burlöv



## Båstad



## Eslöv



## Helsingborg



## Hässleholm



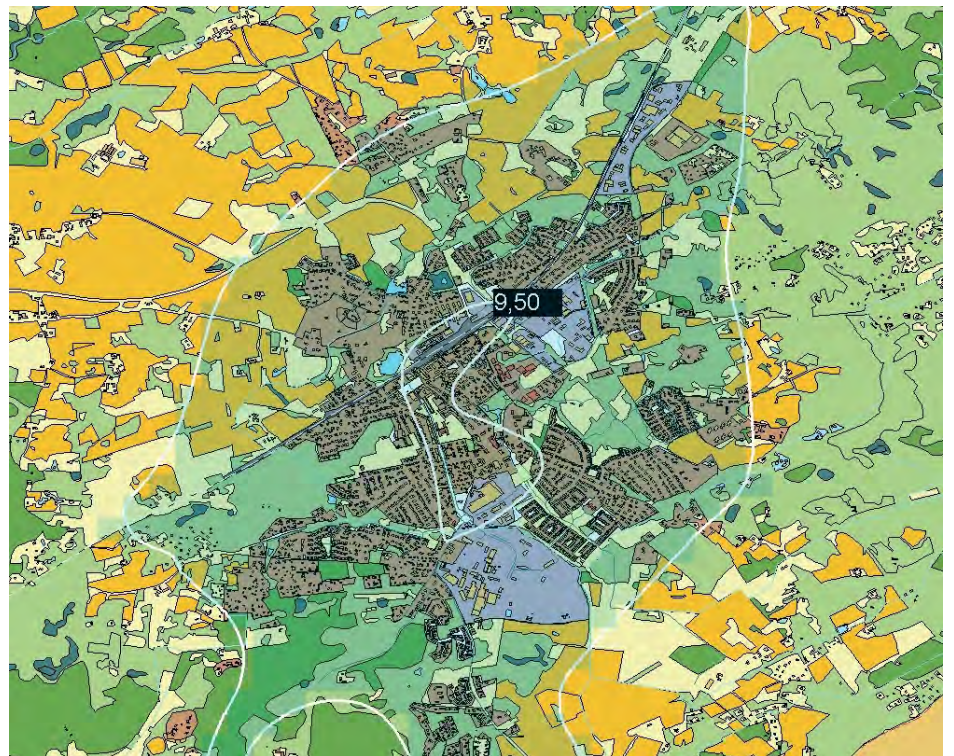
## Höganäs



## Hörby



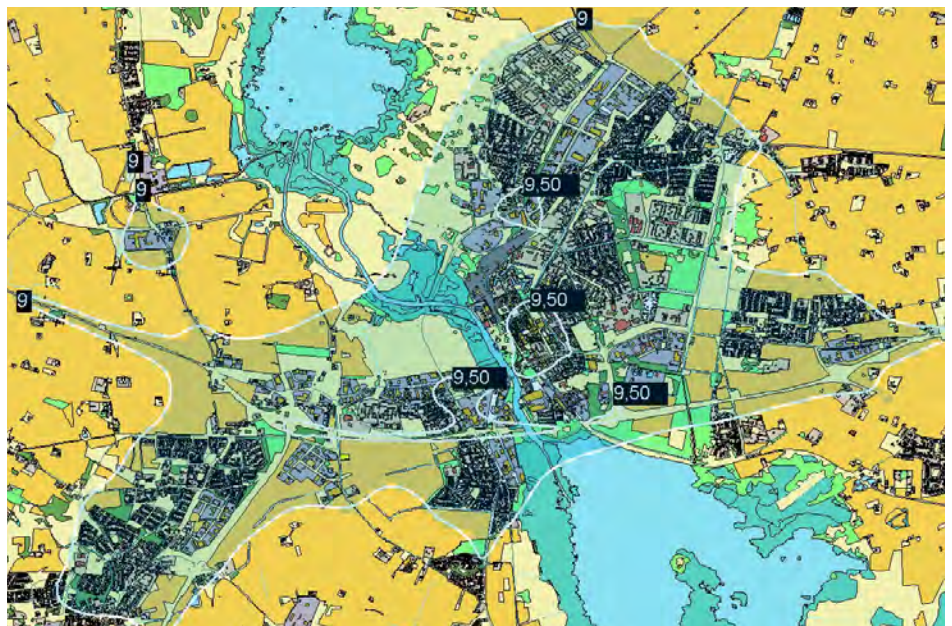
## Höör



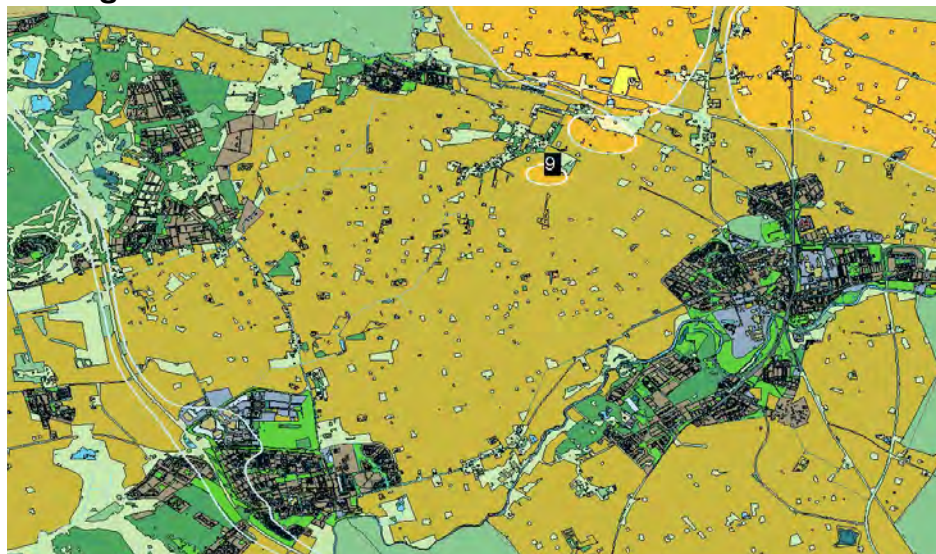
## Klippan



## Kristianstad



## Kävlinge



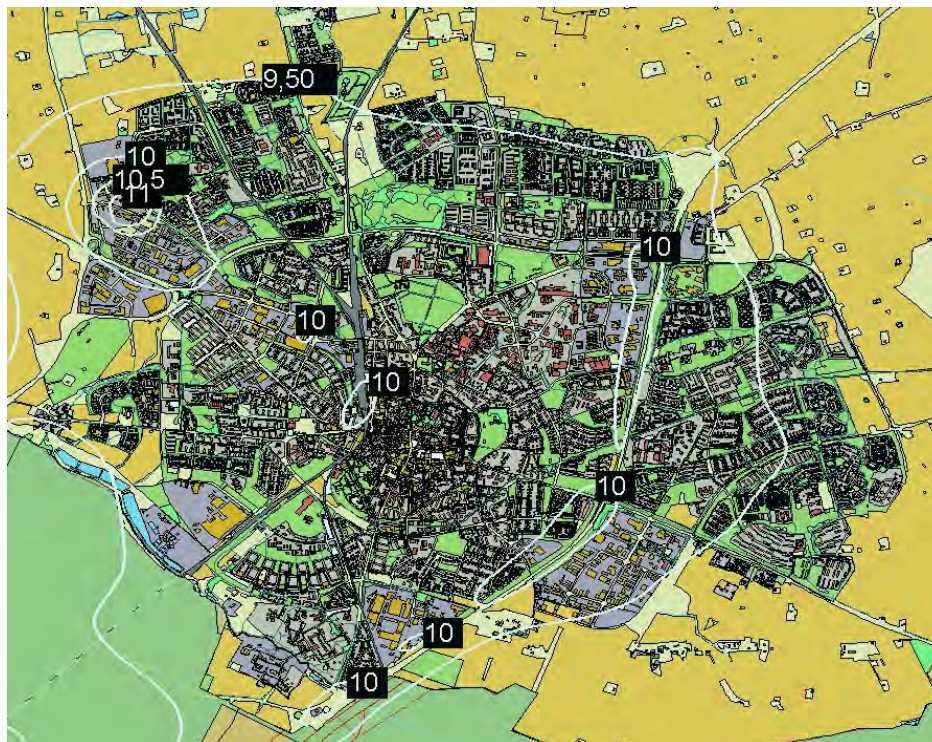
## Landskrona



## Lomma

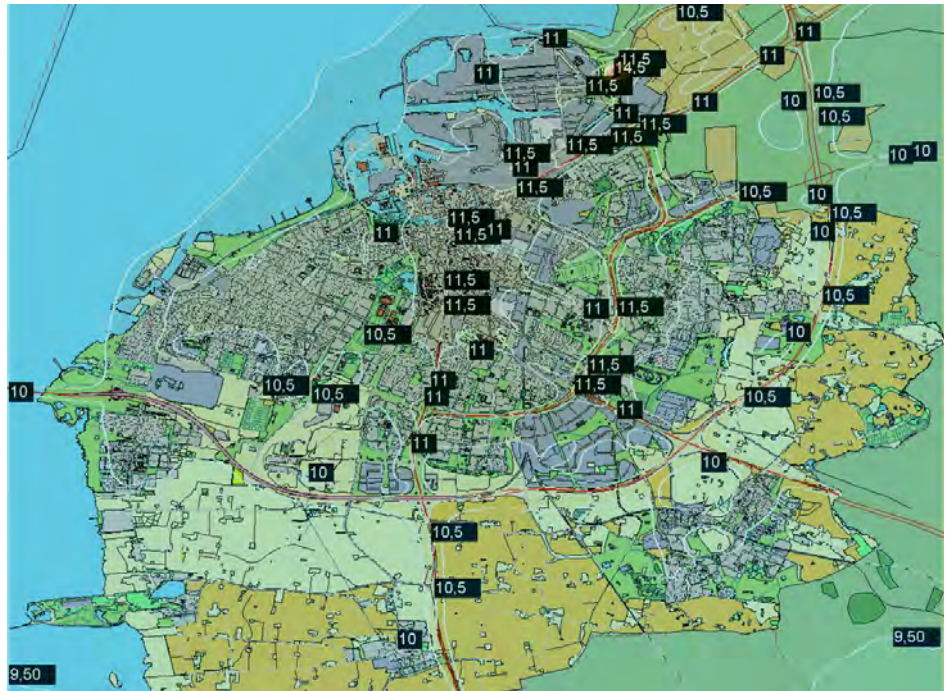


## Lund

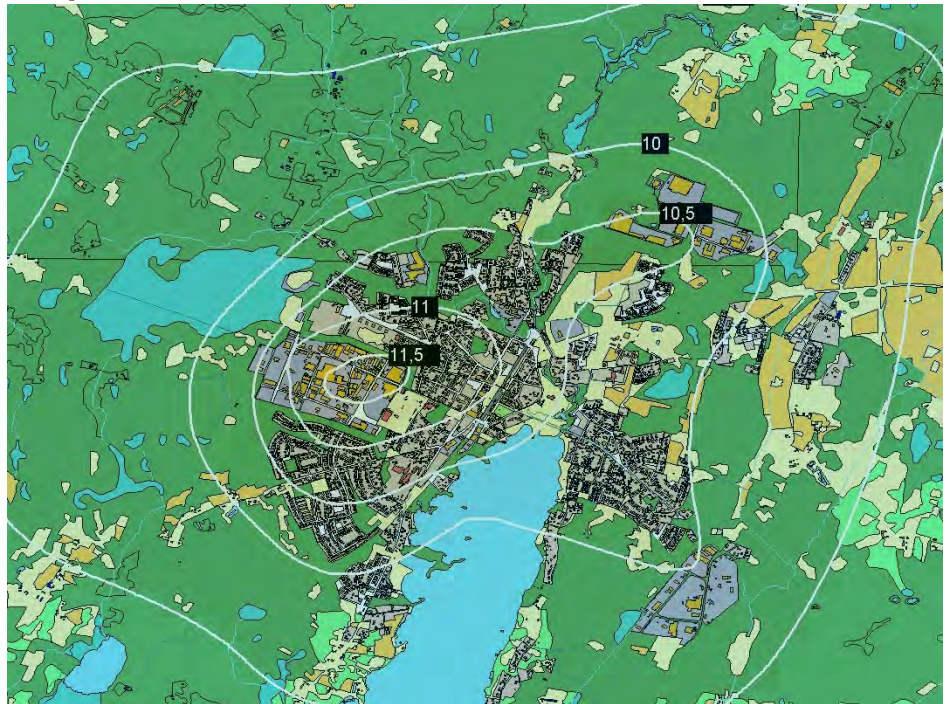




## Malmö



## Osby



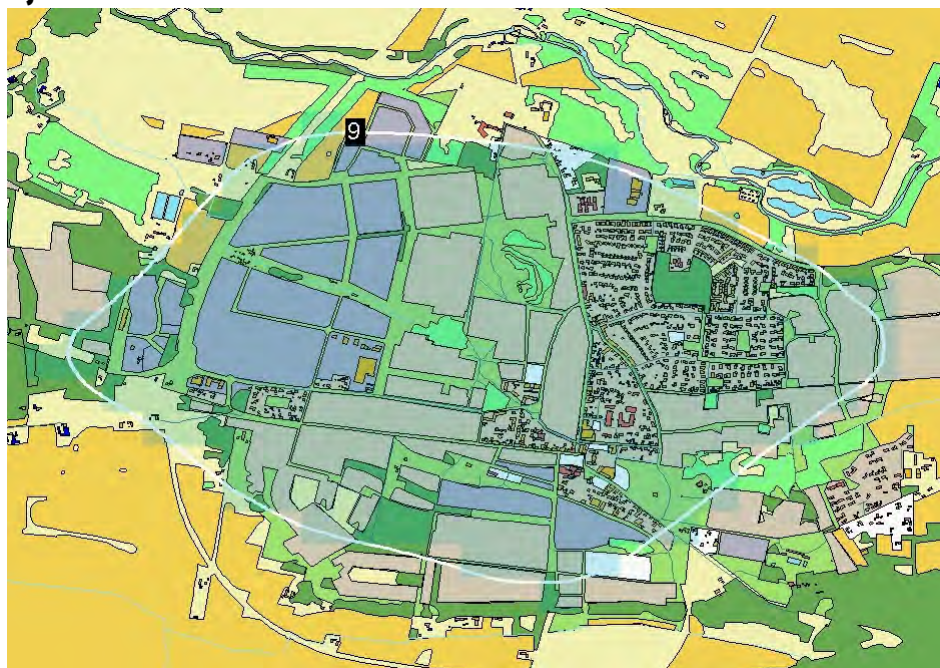
## Perstorp



## Simrishamn



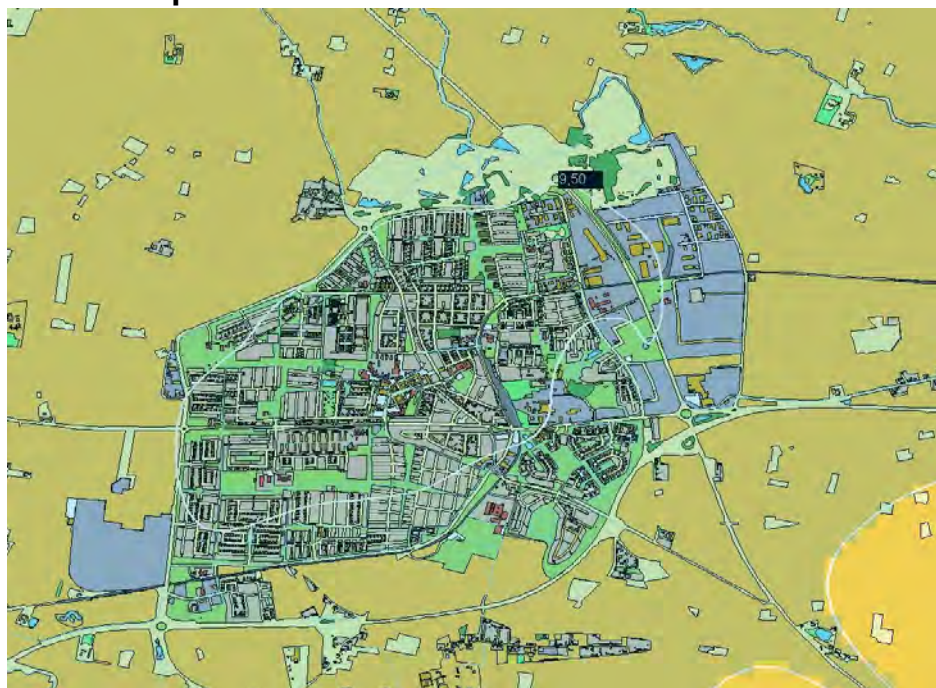
## Sjöbo



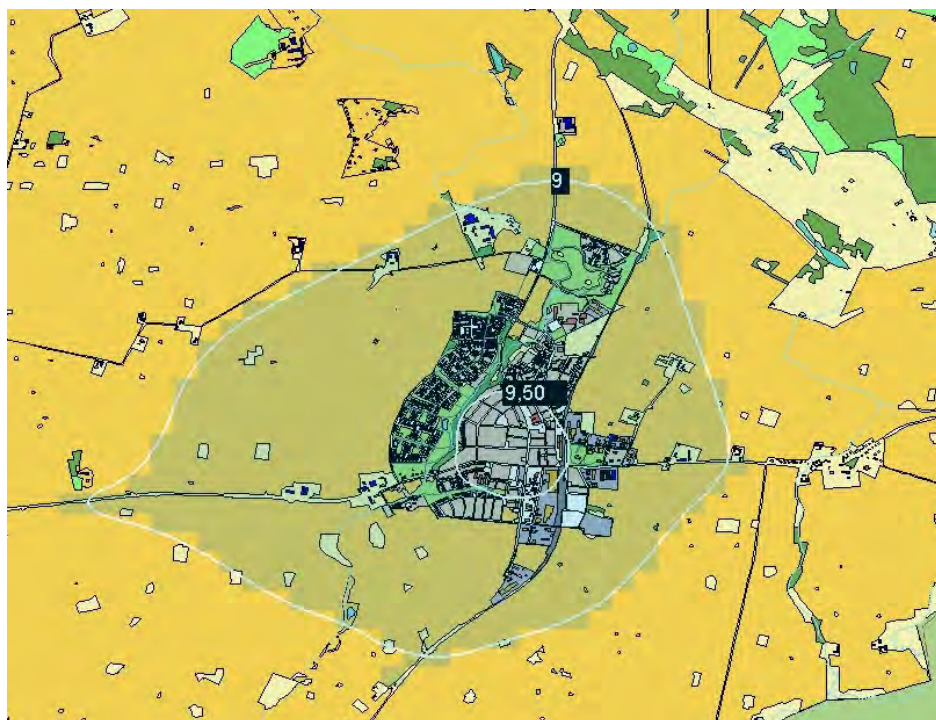
## Skurup



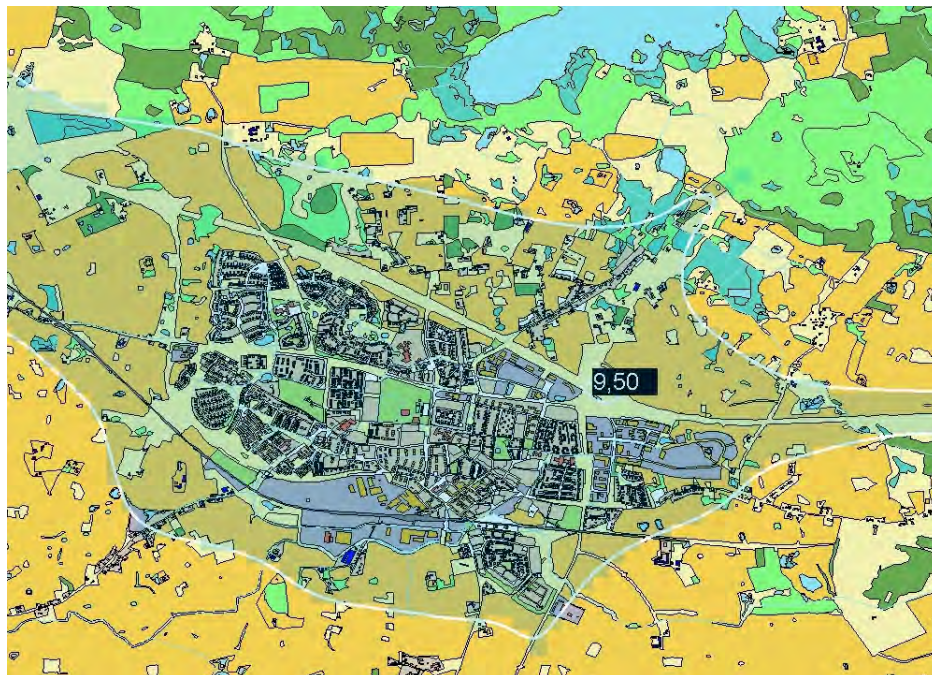
## Staffanstorp



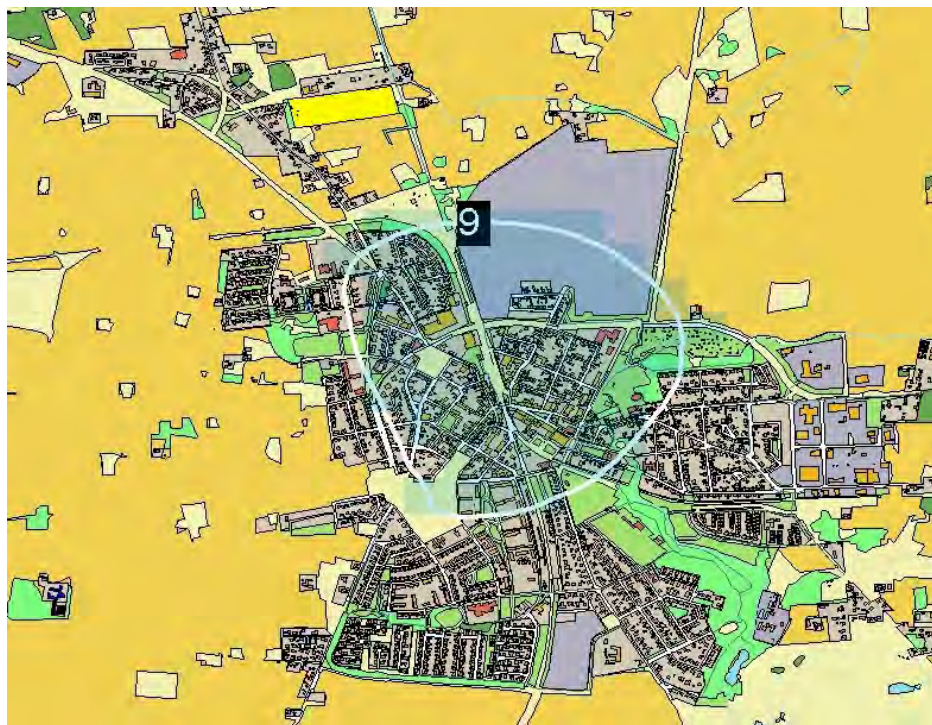
## Svalöv



## Svedala



## Tomelilla



## Trelleborg



## Vellinge



## Ystad



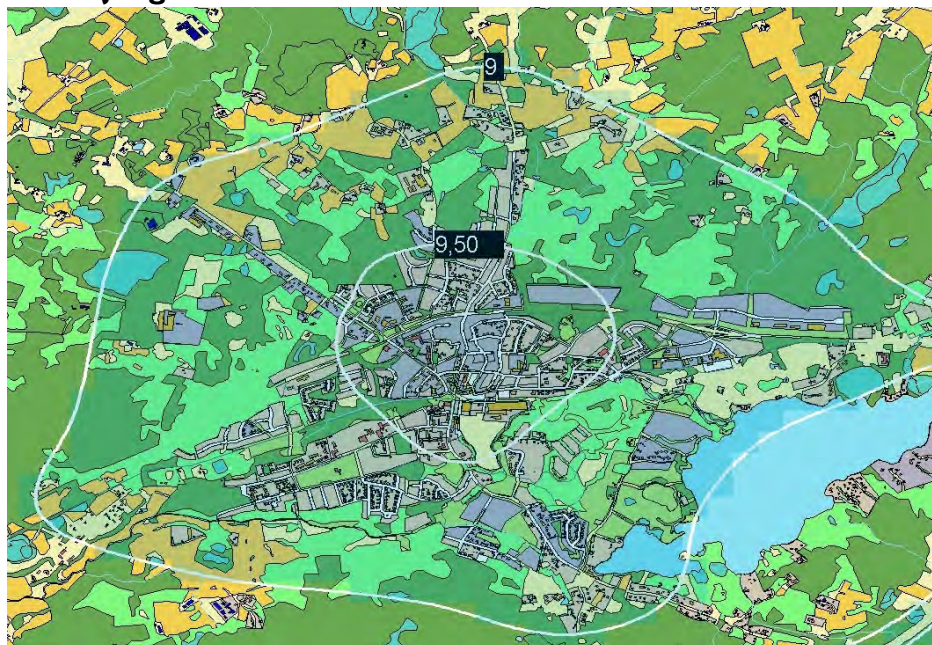
## Åstorp



## Ängelholm



## Örkelljunga





## Östra Göinge

