



RAPPORT FRÅN
Skånes Luftvårdsförbund &
Miljöförvaltningen i Malmö

Port of Trelleborg 2025



Trelleborgs Hamn - Luftkvalitet - 2019

Innehåll

1. Sammanfattning	4
2. Bakgrund	6
2.1. Hamnen.....	6
2.2. Syfte	7
2.3. Begreppsförklaring.....	8
3. Luftmätningar inom kommunen	9
3.1. Svaveldioxid (SO ₂).....	10
3.2. Kvävedioxid (NO ₂).....	10
3.3. Partiklar mindre än 10 mikrometer (PM ₁₀)	12
3.4. Slutsats uppmätta halter i Trelleborg	13
4. Utsläpp av luftföroreningar	14
4.1. Inledning.....	14
4.2. Kommunen och hamnområdet.....	14
4.3. Svaveldioxidutsläpp (SO ₂).....	17
4.4. Kväveoxider (NO _x).....	18
4.5. Partiklar (PM ₁₀).....	19
5. Spridningsberäkningar.....	20
5.1. Redovisning av beräkningsplatser för Trelleborgs kommun.....	21
5.2. Beräknade halter areellt i Trelleborg.....	24
5.3. Beräkning av halter till 22 olika platser i kommunen.....	30
6. Framtiden	38
7. Slutsats.....	40
Bilaga 1: Miljö kvalitetsnormer och utvärderingströsklar	42
Bilaga 2: Nationella miljömål.....	44
Bilaga 3: Förutsättningar vid spridningsmodellering och emissionsdatabas	45

Författare: Susanna Gustafsson

Avdelning: MSA genom Luftvårdsförbundet

Datum: 2021-01-25

Förvaltning: Miljöförvaltningen, Malmö stad

Foto: Trelleborgs Hamn AB

1. Sammanfattning

I denna utredning kommer hamnens påverkan på luftkvaliteten i och omkring Trelleborg att beskrivas. Dagens luftkvalitet i Trelleborg kommer också sättas i ett större sammanhang. Utsläppsberäkningar och spridningsberäkningar har gjorts för att tydliggöra vilka utsläppskällor som är betydelsefulla och hur halterna varierar inom kommunen. Fokus är på att beskriva uppmätta halter, utsläpp och spridningsmodeller av luftföroreningarna svaveldioxid (SO_2), kvävedioxid/oxider ($\text{NO}_2\text{-NO}_x$) och partiklar mindre än 10 mikrometer (PM_{10}). Mätningar har gjorts i Trelleborg sedan 1991. För utsläpp och spridningsmodeller är basåret 2019.

Luftmätningar av svaveldioxid, kvävedioxid och partiklar mindre än 10 mikrometer

Mätningar görs sedan hösten 2015 vid Hamngatan/väg 9, ca 200 - 800 meter från hamnen. Innan dess gjordes mätningar inne i norra delarna av hamnområdet. Mellan åren 1991 till 2013 gjordes mätning på taket av Rådhuset i centrala Trelleborg.

Uppmätta halter svaveldioxidhalterna (SO_2) är ca $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ som årsmedelvärde eller 10 % av miljö kvalitetsnormen för naturmiljöer. Detta kan jämföras mot $10\text{--}15 \mu\text{g}/\text{m}^3$ som var ett typiskt årsmedelvärde i början av 90-talet. Bakgrundshalten i södra Skåne är ca $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$. För kvävedioxid (NO_2) är idag uppmätta halter intill Hamngatan 9/väg 9 ca $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ som årsmedelvärde, det vill säga ca 50 % av miljö kvalitetsnormen. Då vägtrafiken är en stor källa till kvävedioxid varierar halten i och utanför staden, utifrån närheten till trafikstråken. Vid mätningar genom Skånes Luftvårdsförbunds försorg, som senast gjordes hösten 2019 uppmättes $12 \mu\text{g}/\text{m}^3$ i urban bakgrund (vid Stadsparken) och $16 \mu\text{g}/\text{m}^3$ i gatumiljö vid Algatan. Bakgrundshalten är ca $3 \mu\text{g}/\text{m}^3$. För partiklar är de senaste uppmätta halterna kring $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ vid Hamngatan/ väg 9. Detta är ca 50 % av miljö kvalitetsnormen och något högre än miljömålet ($15 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Bakgrundshalten står för ca 90 % av uppmätta halter och är därmed väldigt betydelsefull.

Utifrån de mätningar som gjorts ser man att luftkvaliteten har blivit bättre. Detta mönster återfinns i princip i hela Europa. Svaveldioxidhalterna i Skåne är idag mycket låga och har i princip ingen betydelse för den allmänna luftkvaliteten längre, ens i Trelleborg. Kvävedioxid och partiklar finns det egentligen inget problem med och är lägre än normen eller ca 50 % av normen. För kvävedioxid och partiklar i luftmiljön finns det fortfarande en förbättringspotential. För kvävedioxid kan minskningen göras lokalt medan för partiklar krävs ett internationellt arbete.

Utsläpp av luftföroreningar

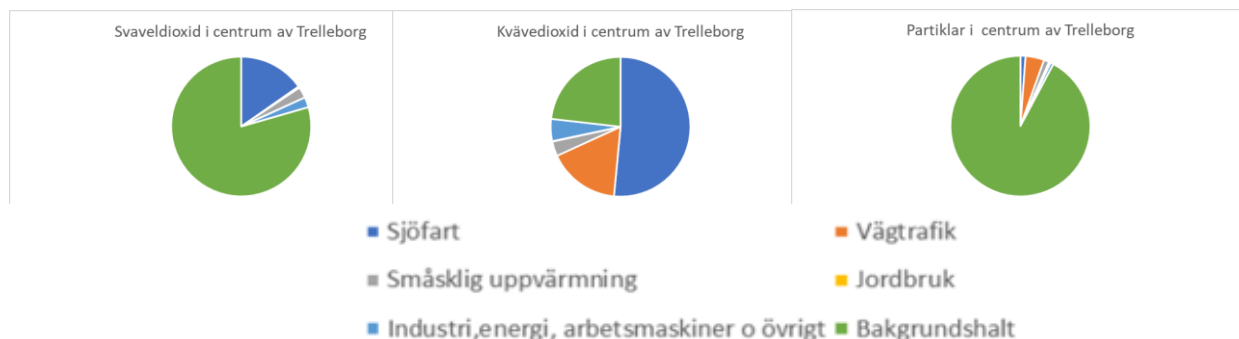
Resultaten från utsläpp av luftföroreningar från Skånes Luftvårdsförbunds emissionsdatabas visar att hamnen (hamnområdet och sjöfartens utsläpp en bit ut i havet- se figur 7) utgör 36 % av svavelutsläppen, 28 % av kväveutsläppen och 5 % av partikelutsläppen jämfört med kommunens totala utsläpp. Notera att kommunens utsläpp är alla utsläpp som sker på land och ca 10 km utanför land i havet. Sjöfartens utsläpp är i detta sammanhang stora och medför 67 % av svavelutsläppen, 61 % av kväveutsläppen och 7 % av partikelutsläppen jämfört med kommunens totala utsläpp. De totala utsläppen per år är för svaveldioxid 41 ton, för kväveoxider 1 200 ton och för partiklar 211 ton.

Spridningsberäkningar

Spridningssimuleringar har gjorts utifrån uppdaterad emissionsdatabas. Efter uppdatering av utsläppen i och kring Trelleborg genomfördes valideringsberäkningar mot aktuella mätningar, dels de som görs av kommunen, dels de mätningar som Skånes Luftvårdsförbund gjorde hösten 2019. Dessa valideringar gav en tillfredsställande överensstämmelse, vilket innebär en trygghet i de modelleringar och analyser som gjorts.

När analys av genomförda spridningsberäkningar har gjorts kan det konstateras att landsbygden och Trelleborgs tätort, men ej centrala delarna i Trelleborgs kommun påverkas marginellt av sjöfartens och hamnens utsläpp. I siffror motsvarar det 0,1 % till max 17 %, beroende på luftförorening. I centrum av Trelleborg har hamnen/sjöfarten en större påverkan på luftkvaliteten, vilket orsakas av kortare avstånd till utsläppen. Det är främst kväveutsläppen från hamnen/sjöfarten som är betydelsefulla och står för ca 42 % av beräknade halter i urban bakgrund i centrala Trelleborg. Sjöfarten står för 52 % av kvävedioxidhalterna, det vill säga utsläppen som härrör sig från sjöfart ut i havet (ca 10 km ut från land) inklusive sjöfarten i hamnen. Hamnens utsläpp bidrar med 42 % av beräknade halter i centrum. Notera att hamnen innefattar utsläpp från sjöfart i hamnen och en liten bit ut till havs, samt utsläpp på land i hamnområdet. Det kan noteras att beräknade halter i urban bakgrund i centrala Trelleborg är ca $12 \mu\text{g}/\text{m}^3$ det vill säga 30 % av miljö kvalitetsnormen och med marginal lägre än gällande miljömål ($20 \mu\text{g}/\text{m}^3$). En slutsats är att påverkan av kvävedioxid är stor från sjöfarten och hamnen, men att halterna är med god marginal lägre än normen. För svaveldioxid och partiklar i centrala Trelleborg har hamnens utsläpp till beräknade halter liten betydelse eller 2-15 % av totalt beräknade halter. Bakgrundshalten står för 80-92 % av svaveldioxid- och partikelhalterna.

I nedanstående figurer redovisas olika källors betydelse för beräknade halter **inklusive bakgrundshalt för centrala Trelleborg**.



Framtiden

I framtiden kommer flytten av hamnen till de nya hamnlägena och effekt av utsläppsdirektiv (NECA) få betydelse för utsläppen och påverkan på luftkvaliteten i Trelleborg. Internationellt finns det utsläppsdirektiv för kväve (NECA) som på sikt innebär att kväveoxidutsläppen kommer att minska med 80–95 % från dagens utsläppsnivå. Hur snabb minskningen kommer att bli beror på hur fort rederierna byter ut fartygen. Dessutom sker en ombyggnation av hamnen, vilket kommer innebära att färjorna kommer att angöra allt längre bort från centrum, samt att hamnen kommer att erbjuda alla fartyg att ligga med anslutning till el när de ligger vid kaj. Man kan också nämna att det sker ett kontinuerligt internt arbete med minskade utsläpp till luft från interna fordon/transporter i hamnområdet. Det sker också ett stort arbete inom sjöfartsnäringen att hitta effektiv ersättning till de fossila bränslen som nu har använts i över 100 år.

2. Bakgrund

Öresundsregionen är speciellt påverkad på grund av den omfattande förbipasserande sjötrafik som bidrar till förhöjda regionala bakgrundshalter av luftföroreningar längs kusten. Dessutom har regionen en tydlig påverkan på luftkvaliteten från utsläppskällor på kontinenten. Andra utsläppskällor så som vägtrafik är viktig, men signifikanta bidrag kommer även från industri, energiproduktion, småskalig uppvärmning och arbetsmaskiner.

Trelleborg är en av de städerna i Sverige som har till sin storlek en mycket stor hamn. Det är Skandinavians största RoRo-hamn med ca 30 fartygsrörelser dagligen. Hela 8 % av all export och import i Sverige går via hamnen. Hamnen ligger dessutom nära centrala delarna av staden. Påverkan på staden är stor i alla möjliga avseenden. I centrala delarna syns de gigantiska färjorna, de hörs och det syns även spår av luftföroreningar från de stora motorerna som driver fartygen. Hamnen och staden Trelleborg är i symbios med varandra.

I denna utredning/analys kommer hamnens påverkan på luftkvaliteten i staden att beskrivas, samt att dagens luftkvalitet sätts in i ett större sammanhang. Det kommer bli en hel del tabeller och diagram, samt analyser av olika luftföroreningsämnen. Fokus är på att beskriva utsläppen av olika luftföroreningar (svaveldioxid - SO₂, kvävedioxid/oxider NO₂-NO_x och partiklar mindre än 10 mikrometer - PM₁₀) för år 2019. Dessutom beskriva föroreningarnas påverkan på luftkvaliteten i och omkring staden för olika källtyper.

Motsvarande luftkvalitetsutredning gjordes av Skånes luftvårdsförbund för de större hamnarna år 2015 för utredningsåret 2011. Denna utredning är en uppdatering och fördjupning. Sedan år 2011 har det dessutom skett en del förändringar av det internationella regelverket avseende utsläpp. Inom svavelkontrollområden (SECA), vilket både Östersjön och Nordsjön utgör, skärptes kravet till 1,0 procent fr.o.m. 2010 och sedan till 0,1 procent fr.o.m. 2015. Numera finns också ett NECA-område, vilket motsvarar SECA-området. Detta direktiv kommer att ha större betydelse och på sikt bidra till mindre utsläpp, främst gällande kväveoxider (NO_x).

2.1. Hamnen

Trelleborgs hamn ligger strax söder om stadskärnan. Hamnen omfattar en yta på 700 000 m² eller 70 hektar. Kajlängden är ca 2 000 meter. I och med en allt större handel med utlandet har hamnen expanderat. Detta innebär att stora mängder gods går på väg med lastbilar och i viss mån järnväg. Totalt passerar ca 760 000 lastbilar/trailers hamnen årligen. Dessutom passerar också ca 435 000 personbilar/bussar/husbilar hamnen årligen. Detta innebär att varje dag är det 2 000 lastbilar och drygt 1 000 lättare fordon som passerar hamnen.

Idag finns 8 färjelägen och 2 konventionella hamnlägen (en oljekaj och en handelskaj), samt upplägningskajerna (1, 2-väst och 6). Arbeten att utveckla hamnen ännu mer pågår i projektet ”vision 2025”, där färjeläge 11 till 15 (se röd ring) byggs, som placeras sydost om dagens färjelägen. I figur 1 redovisas översiktligt befintliga och planerade färjelägen.



Figur 1. Redovisning av dagens (1–10) och planerade färjelägen (11–15) för Trelleborgs hamn. Källa Trelleborgs hamn.

2.2. Syfte

Ett sammanfattande syfte med denna luftkvalitetsutredning är att:

- Beskriva luftkvaliteten idag och hur den utvecklats i Trelleborg
- Jämföra uppmätta och beräknade luftföroreningshalter mot miljökvalitetsnormer och miljömål
- Beskriva hamnens bidrag till utsläppen och påverkan på luftkvaliteten i och omkring Trelleborg. Vidare också beskriva de olika källornas bidrag (fartyg, vägtrafik m.m.)
- Beskriva kommunens bidrag till utsläppen och påverkan på luftkvaliteten i och omkring Trelleborg
- Hur mycket påverkar de långväga utsläppen Trelleborg
- Hur mycket påverkar den internationella sjöfarten, som passerar Trelleborg

2.3. Begreppsförklaring

Emissioner

Utsläpp som beskriver flöden av gaser/partiklar till atmosfären, vilka mäts i g/sek eller ton/år.

Halter

Koncentrationen av luftföroreningar. Mäts i $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Vilka halter ett utsläpp ger upphov till i en viss punkt beror på emissionens storlek, närheten till utsläppsplatsen samt det rådande vädret.

Haltbidrag

Haltbidrag avser den andel av halten (uttryckt i procent eller koncentration) vid en plats eller område som utgörs av en eller flera källors emissioner. T.ex. vid en gata bidrar vägtrafikens utsläpp till 80 % av den totala halten kvävedioxid, det vill säga vägtrafikens haltbidrag är 80 %.

MKN (Miljökvalitetsnormen)

Miljökvalitetsnormen är ett gränsvärde för en förorening. I luftkvalitetsförordningen (2010:477) återfinns de svenska miljökvalitetsnormerna för föroreningar i utomhusluft. Normerna bidrar till att skydda människors hälsa och miljön samt att uppfylla krav i EU-direktiven 2008/50/EG och 2004/107/EG.

Gatumiljö

Gator i en tätort där människor sannolikt exponeras för de högsta halterna av luftföroreningar.

Regional bakgrund

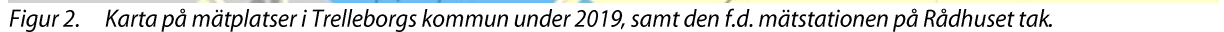
Område på landsbygd eller liknande på långt avstånd från utsläppskällor som t.ex. trafik och industrier.

Urban bakgrund

De områden och platser i en tätort där föroreningsnivåerna är representativa för den exponering som befolkningen i allmänhet är utsatt för. Vid mätning i urban bakgrund placeras därför mätutrustningen i exempelvis parker eller på torg.

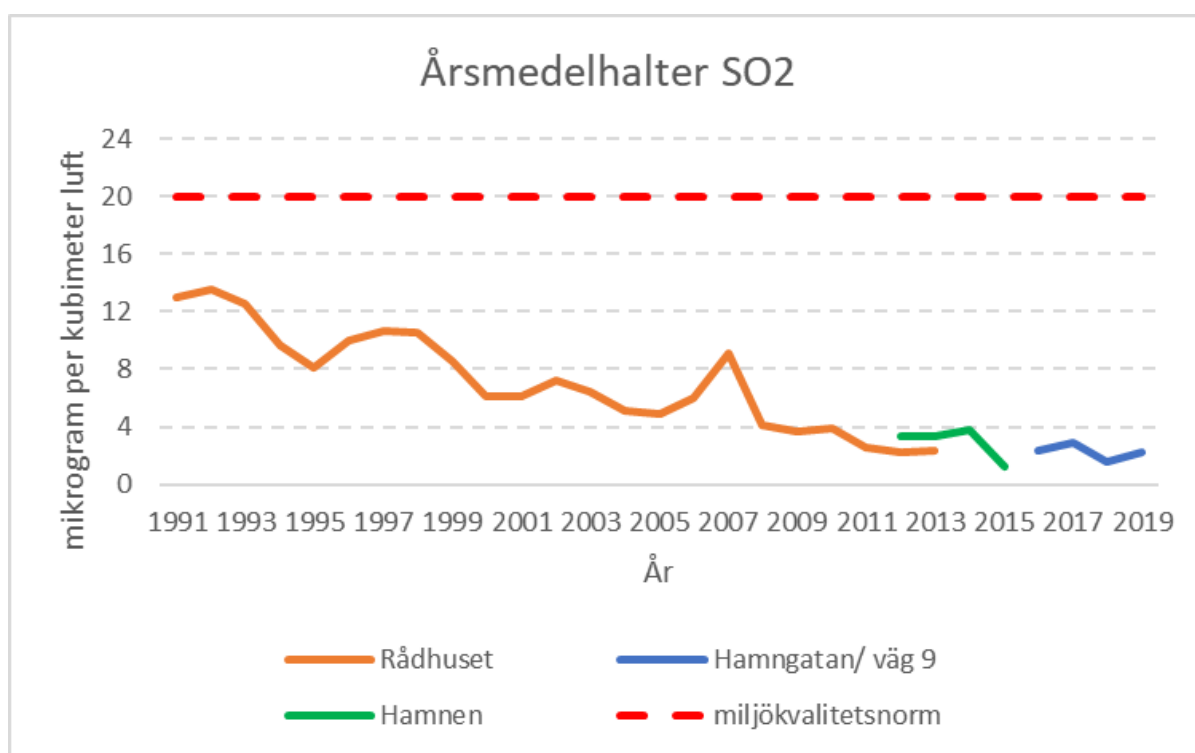
Bakgrundshalt

Beskrivs oftast som luftföroreningar som transporteras in med vindar/luftmassor från t ex kontinenten.



3.1. Svaveldioxid (SO₂)

De senaste uppmätta svaveldioxidhalterna är ca 2 µg/m³ som årsmedelvärde. Detta kan jämföras mot 10–15 µg/m³ som var ett typiskt årsmedelvärde i början av 90-talet. I figur 3 redovisas en sammanställning av uppmätta årsmedelhalter från olika mätplatser i staden. Data har hämtats från SMHI (nationell datavärd) och mätningarna har utförts vid Rådhuset av kommunen (t.o.m. år 2013), dels mätningar i hamnområdet av Trelleborgs Hamn AB och dels Hamngatan/väg 9 (2016 och framåt). Halterna har minskat tydligt, vilket till stor del speglar kraven på allt renare bränslen inom sjöfarten och minskat svavelinnehåll i fossila bränslen överlag. Dessutom värme allt färre upp sina villor med dieselolja. Trots stora minskningar av halterna kan man notera att uppmätta halter i Trelleborg är högre jämfört vad som mäts i centrala Malmö. Förklaringen till denna skillnad är närheten till färjesjöfarten/sjöfarten i och utanför Trelleborg. Nu är ändå halterna klart lägre (ca 10 %) än gällande miljö kvalitetsnorm för naturmiljöer (20 µg/m³) och även lägre än det gamla miljömålet som var på 5 µg/m³. För Skåne är bakgrundshalten under 1 µg/m³. Slutsatsen är ändå att uppmätta halter i Trelleborg är låga.

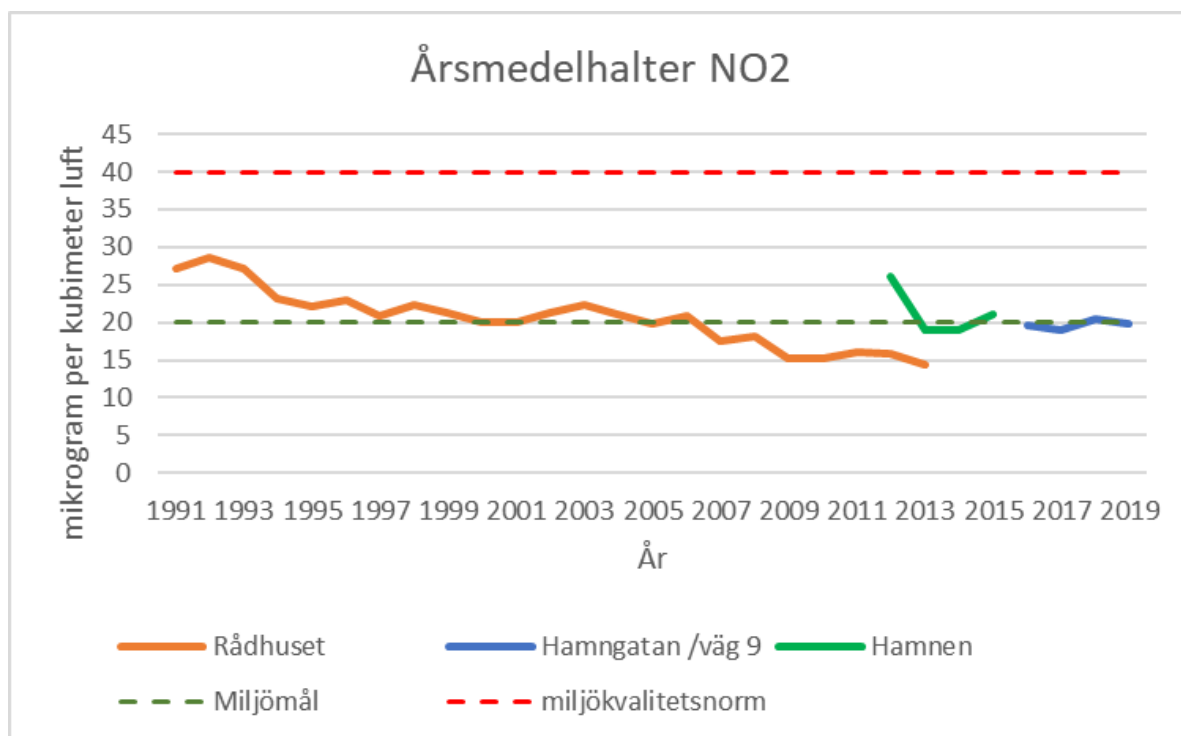


Figur 3. Uppmätta årsmedelhalter av svaveldioxid (SO₂) i Trelleborg (1991–2019) för mätplatserna Rådhuset, Hamnen och Hamngatan/väg 9.

3.2. Kvävedioxid (NO₂)

Kvävedioxidhalter mättes i urban bakgrund vid Rådhuset till och med år 2014. Numera görs mätningar vid Hamngatan/väg 9, som är placerad närmare trafiken. Detta märks också på uppmätta halter, som är tydligt högre vid nuvarande mätplats än vid Rådhuset. Mätningen i hamnen som gjordes alldeles intill vägen med stor mängd tung trafik i hamnområdet till färjorna medförde också förhöjda halter. De stora trenderna är att halterna har stadigt sjunkit. Huruvida det finns en minskning av uppmätta kvävedioxidhalter vid mätning när Hamngatan är för tidigt att uttyda då mätserien är allt för kort. I jämförelse mot miljö kvalitetsnorm visar att uppmätta halter är betydligt lägre än normen (ca 50 %) vid mätningen vid Hamngatan/väg 9. Kvävedioxidhalterna vid Hamngatan är därmed i nivå med det svenska miljömålet, som är på 20 µg/m³ som ett

årsmedelvärde. Däremot är uppmätta halter i urban bakgrund (Rådhuset) lägre än miljömålet. Att halterna vid vältrafikerade gatorna/vägarna är i nivå med miljömålet är förväntat, då uppmätta halter i Sverige i liknade trafikmiljöer är kring miljömålet eller strax däröver. Man ska notera att storleken på vägtrafiken och hur gaturummet ser ut styr höga halterna som byggs upp. Bakgrundshalten för kvävedioxid är i storleksordningen ca $3 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Andel av total halt är inte lika tydligt, då lokala källor ger upphov till betydande halter. Görs jämförelse mot halterna i urban bakgrund där halterna idag bör vara 10–12 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, så utgör bakgrundshalterna ca 25 % av total halt.



Figur 4. Uppmätta årsmedelhalter av kvävedioxid (NO_2) i Trelleborg (1991–2019) för mätplatsen Rådhuset, Hamnen och Hamngatan/väg 9.

Mätningar av Skånes Luftvårdsförbund har gjorts under hösten 2019 (16 september till 11 december) för en plats i ett gaturum i centrala Trelleborg (Algatan) och för en plats i urban bakgrund (Stadsparken). Uppmätta periodhalter redovisas till tabell 1. Dessutom har spridningsmodelleringar gjorts till respektive plats för samma period. Mätningarna stämmer väl överens med de andra mätningarna, som gjorts i kommunen. I gatumiljön vid Hamngatan/väg 9 mäts något högre halter ($20 \mu\text{g}/\text{m}^3$) än Algatan ($16 \mu\text{g}/\text{m}^3$), vilket kan förväntas då trafiken på Algatan är mindre. Uppmätta halter i stadsparken, det vill säga i urban bakgrund, var $12 \mu\text{g}/\text{m}^3$ år 2019, vilket kan jämföras med senaste mätningen på taket till Rådhuset år 2013 som var $14 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Detta är en högst förväntad utveckling, då kvävedioxidhalterna i Sverige har sjunkit. När det gäller spridningsmodelleringarna är dessa ett stöd för utredningen då beräkningarna stämmer väl med uppmätta halter. En osäkerhet på 10 % anses som god och dessutom kan det noteras att mätningar är behäftade med ett fel som också i många fall är kring 10 %.

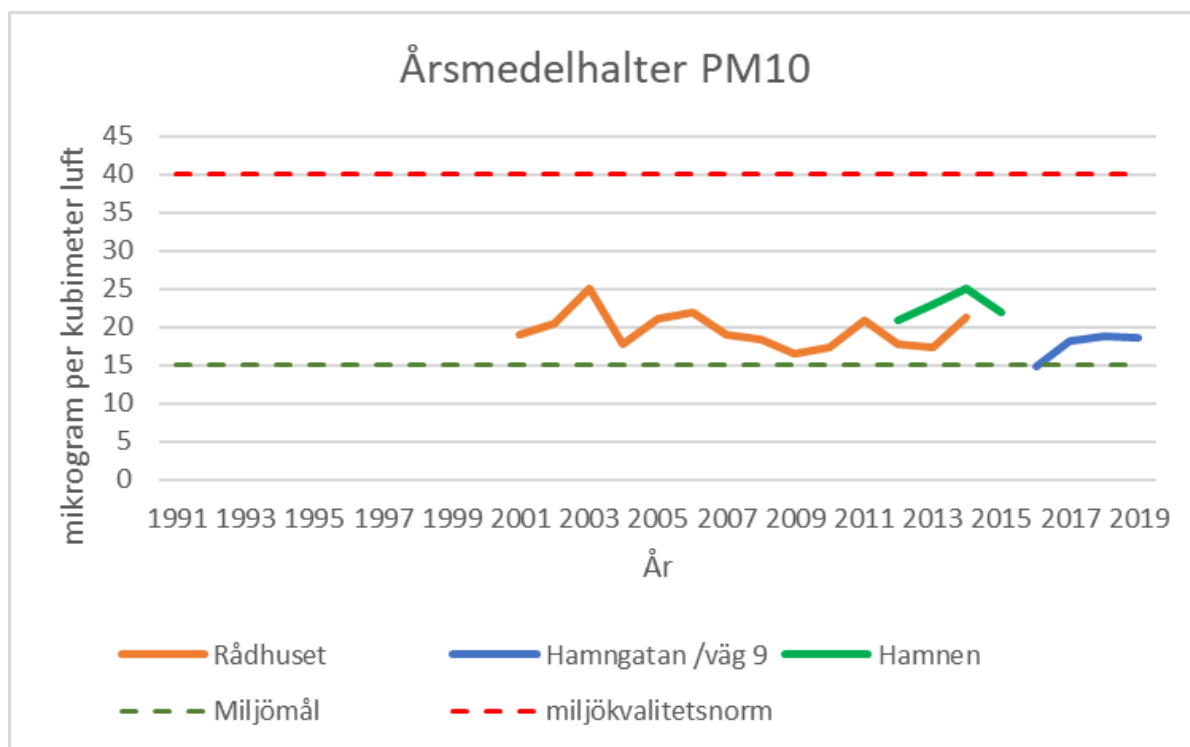
Tabell 1. Redovisning av uppmätta och beräknade kvävedioxidhalter i Trelleborg hösten 2019 för mätplats Algatan (gaturum) och Stadsparken (urban bakgrund)

	Uppmätt periodmedelvärde	Beräknat periodmedelvärde
Algatan (ett gaturum i centrala Trelleborg – GR)	16	15
Stadsparken (urban bakgrund i centrala Trelleborg - UB)	12	11

3.3. Partiklar mindre än 10 mikrometer (PM₁₀)

Partiklar mindre än 10 mikrometer (PM₁₀) har mätts sedan 2001. Första perioden gjordes vid Rådhuset i urban bakgrund. Från 2016 görs mätningar vid Hamngatan/väg 9. Denna station är placerad närmare trafiken i en mycket öppen miljö. Uppmätta partikelhalter är kring 20 µg/m³ (50 % av miljö kvalitetsnormen) i närheten av Hamngatan/väg 9. Miljömålet är på 15 µg/m³ som ett årsmedelvärde och uppmätta halter är något högre än detta mål.

Med lite god vilja kan man se en viss nedgång av halterna under de senaste 20 åren (se figur 5). Nedgången är inte tydlig och kan vara effekter av förändrat väder under perioden. Samma fenomen syns även i Malmö, med en antydning till svag nedgång. En förklaring skulle kunna vara att utsläppen faktiskt minskat. För Trelleborgs del skulle lokal minskning kunna hänföras till renare marint bränsle och minskad dubbdäckanvändning. Det finns också ett större perspektiv då utsläppen av partiklar på kontinenten kan ha minskat genom renare produktion av värme och el. Man ska vara medveten om att det långväga bidraget till partikelhalter är mycket stort och bakgrundshalten styrs av vilka luftmassor som transporteras in över södra Sverige. I storleksordning 90 % av uppmätta halter kan hänföras till ett långväga bidrag, det som vi kallar bakgrundshalt.



Figur 5. Uppmätta årsmedelhalter av partikelhalter (PM₁₀) i Trelleborg (2001–2019) för mätplatsen Rådhuset, Hamnen och Hamngatan/väg 9.

3.4. Slutsats uppmätta halter i Trelleborg

För de luftföroreningsparametrarna som redovisas i denna utredning ser man generellt att uppmätta halter är lägre idag än tidigare, det vill säga att luftkvaliteten har blivit bättre. Detta mönster återfinns i princip i hela Europa.

Svaveldioxidhalterna är mycket låga och har i princip ingen betydelse för den allmänna luftkvaliteten längre. Kvävedioxid och partiklar finns det egentligen inget problem med heller och är lägre än normen eller ca 50 % av normen där halterna är som högst. För båda luftföroreningarna finns fortfarande potential att förbättra luftkvaliteten. För kvävedioxid kan åtgärder göras mer lokalt. För partiklar krävs ett internationellt arbete/samarbete för att halterna i Trelleborg ska minska.

4. Utsläpp av luftföroreningar

4.1. Inledning

Alla utsläpp i och i anslutning till Skåne lagras i en så kallad emissionsdatabas. Tanken är att utsläppen ska placeras korrekt i både tid och rum. Databasen har byggts upp under snart 20 år, där det systematiskt gått igenom utsläppen från olika typkällor. Oftast sker en uppdatering av utsläppskällorna vart femte år. Ett exempel på arbetsmetodiken är sjöfarten:

Sedan 2011 finns nationella utsläppsdata (ShipAir, SMHI) för sjöfarten i och omkring Sverige. Från denna databas tas utdrag av utsläppen ut och täcker södra delar av Kattegatt, Öresund, mellersta och norra delarna av södra Östersjön och Hanöbukten. Senaste uttaget från ShipAir är från 2016. Den sjöfart som går på turlista (färjesjöfart) läggs manuellt in som linjekällor i hamnarna och en bit ut på öppet vatten. Skälet till detta är att fånga detaljer i både tid och rum. Fritidssjöfart läggs in också, men beskrivs mer översiktligt. Vid större förändringar av färjesjöfart görs förändringar kontinuerligt i emissionsdatabasen. I Bilaga 3 redovisas lite mer om emissionsdatabasen (EDB).

För detta uppdrag har utsläppen gått igenom för sjöfarten som angör Trelleborgs Hamn, alla utsläpp i hamnområdet, arbetsmaskiner/arbetsredskap för hela kommunen. Förutom dessa uppdateringar har all trafik uppdaterats under 2019 (hela Skåne) och utsläppen från småskalig uppvärmning har uppdaterats med nya emissionsfaktorer. Dessutom har utsläppen från alla arbetsmaskiner i Trelleborg uppdaterats med nya utsläpp, utgående från nationella data (RUS).

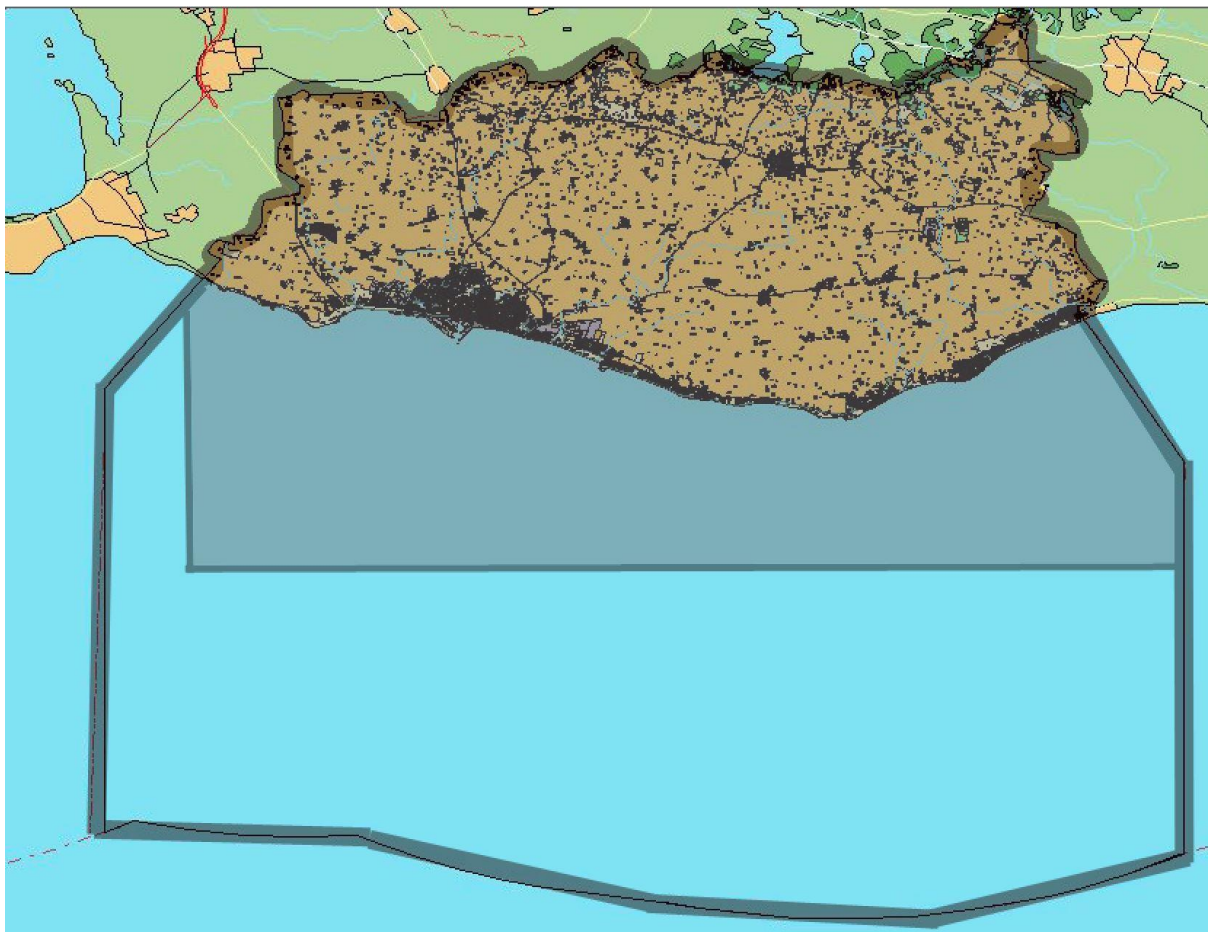
Den vanligaste situationen i en kommun är att trafiken är oftast den viktigaste utsläppskällan och får störst betydelse på luftkvaliteten. För Trelleborgs del och även några andra kommuner med en tydlig sjöfartsprofil är det oftast så att utsläppen inom kommunen domineras av sjöfarten. Däremot är det inte alltid att halterna i staden styrs av sjöfartens utsläpp, då delar av utsläppen sker ute till havs. Dessutom beror utsläppens storlek på hur man geografiskt delar in utsläppen. För Trelleborgs del går stora delar av sjötransporterna vidare upp i Östersjön (mellersta och norra Sverige, Ryssland, Finland osv) eller ut mot Nordsjön/Atlanten några landmil ut i havet, vilka passerar rätt igenom kommunens gräns. I nationell statistik delas sjöfart i nationell och internationell sjöfart. Gör den denna uppdelning blir det nästa bara internationell sjöfart som areellt kan hänföras till området Trelleborgs kommun.

I samband med detta uppdrag att analysera hamnens påverkan och bidrag till luftföroreningar har alla utsläpp som sker i hamnområdet och för sjöfartens del ut till angöringen fått en egen söknyckel, så att det blir lättare att förstå utsläppens storlek och bidraget till luftkvaliteten i staden.

4.2. Kommunen och hamnområdet

Utsläppen som redovisas är geografiskt placerade där de förekommer eller där det är mest troligt att utsläppen förekommer. För att förstå detta lättare redovisas i figur 6 och 7 hur kommunens utsläpp och hamnens utsläpp är geografiskt beskrivet. Man kan notera att Trelleborgs kommun sträcker sig ut i havet längre ut än det som område som definieras som Trelleborgs kommun (se grå linje i figur 6). Det har valts ett mindre område för att inte sjöfartens utsläpp ska bli totalt dominerade. Vad som är rätt och fel är svårt att säga något om. Om uppdelningen görs enligt

nationell definition tas all internationell sjöfart bort och kvar i emissionshänseende blir bara sjöfart som avgår och angör svensk hamn, exempelvis bogserbåtar, lotsbåtar, fiskebåtar, militär, kustbevakningen och fritidssjöfart. Detta skulle få till följd att det nästan inte finns några utsläpp i Trelleborg, vilket också är helt orimligt. Inom det lätt gråmarkerade område i figur 6 hänförs alla utsläpp till Trelleborgs kommun.



Figur 6. Inom det lätt gråmarkerade området hänförs alla utsläpp till Trelleborgs kommun. Den södra gränsen (grå linje) är officiell gräns för Trelleborgs kommun, vilken sammanfaller med territorialgränsen.

MILJÖFÖRVALTNINGEN • TRELLEBORGS HAMN-LUFTKVALITET- 2019 16

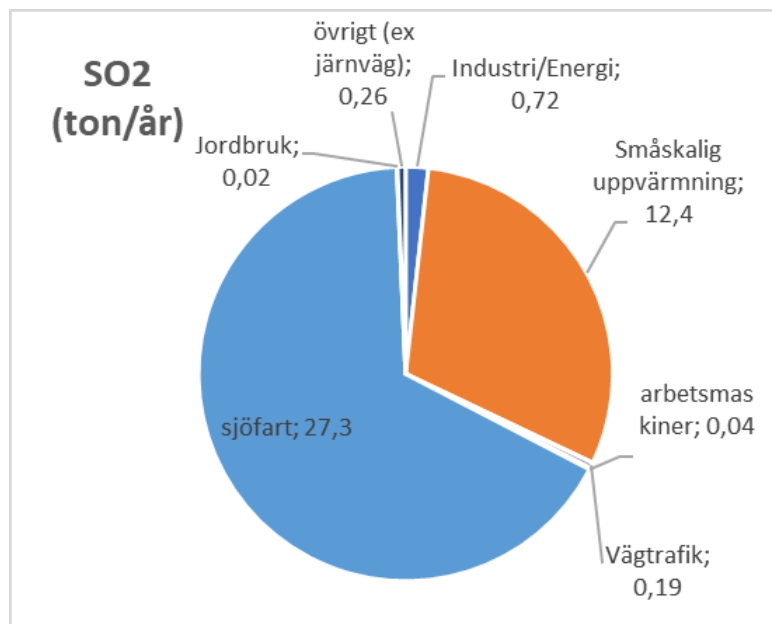
4.3. Svaveldioxidutsläpp (SO₂)

Utsläppen i Trelleborg sker främst vid förbränning av bensen/diesel/fartygsbränsle och förbränning av ved/pellets. Utsläppen idag är betydligt lägre än vad de var för ett 20-tal år sedan, då svavelinnehållet i de fossila bränslena är idag mycket lägre.

I utsläppsfördelningen (se tabell 2) ser man tydligt att den största enskilda källan är sjöfarten (**ca 67 %**) följt av småskalig uppvärmning. Övriga utsläpp är mycket små i förhållande till sjöfart och småskalig uppvärmning. **Hamnens utsläpp utgör 36 %** av alla utsläpp som sker i kommunen.

Tabell 2. Utsläpp av svaveldioxid (SO₂) i hamnen och hela kommunen (inklusive hamnen).

	Hamnens utsläpp (ton per år)	Procentuell fördelning	Hela kommunens utsläpp, 10 km ut i havet inklusive hamnen (ton per år)	Procentuell fördelning
Industri/Energi	0	0,00%	0,72	1,76%
Småskalig uppvärmning	0	0,00%	12,4	30,30%
Vägtrafik	0,004	0,03%	0,19	0,46%
arbetsmaskiner	0,005	0,03%	0,04	0,10%
sjöfart	14,65	99,80%	27,3	66,70%
Jordbruk	0	0,00%	0,02	0,05%
övrigt (ex järnväg)	0,02	0,14%	0,26	0,64%
Summa	14,679	100,00%	40,93	100,00%



Figur 8. Pajdiagram på svaveldioxidutsläppen (SO₂) inom kommunen. Ton per år.

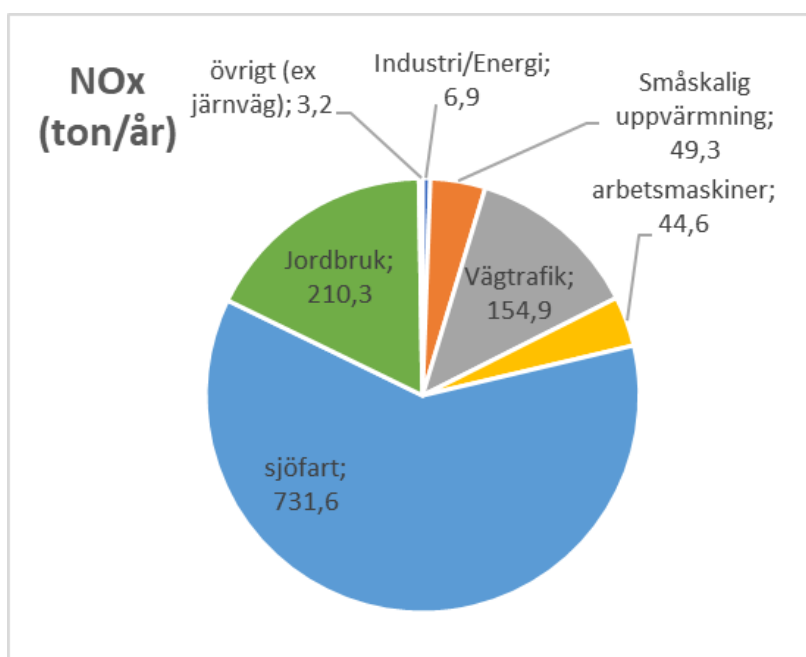
4.4. Kväveoxider (NO_x)

Utsläppen av kväveföreningar beskrivs som kväveoxider (NO_x) och är summan av kvävemoxid (NO) och kvävedioxid (NO₂). Vid beräknade eller uppmätta halter redovisas oftast bara kvävedioxid (NO₂), då miljö kvalitetsnormer och miljömål finns just för detta ämne. Utsläppen uppkommer i huvudsak från förbränning, där luftens kväve förenas med syret. Det har skett en stadig minskning av utsläppen genom allt strängare krav från myndigheter.

I utsläppsfördelningen (se tabell 3) ser man tydligt att den största enskilda källan även här är sjöfarten (**61 %**) följt av jordbruket och vägtrafiken. **Hamnens utsläpp utgör 28 %** av alla utsläpp som sker i kommunen.

Tabell 3. Utsläpp av kväveoxider i hamnen och hela kommunen (inklusive hamnen).

	Hamnens utsläpp (ton per år)	Procentuell fördelning	Hela kommunens utsläpp, 10 km ut i havet inklusive hamnen (ton per år)	Procentuell fördelning
Industri/Energi	0,2	0,06%	6,9	0,57%
Småskalig uppvärmning	0	0,00%	49,3	4,11%
Vägtrafik	7,7	2,28%	154,9	12,90%
arbetsmaskiner	0,3	0,09%	44,6	3,71%
sjöfart	330	97,52%	731,6	60,93%
Jordbruk	0	0,00%	210,3	17,51%
övrigt (ex järnväg)	0,2	0,06%	3,2	0,27%
Summa	338,4	100,00%	1200,8	100,00%



Figur 9. Pajdiagram på kväveoxidutsläppen (NO_x) inom kommunen. Ton per år.

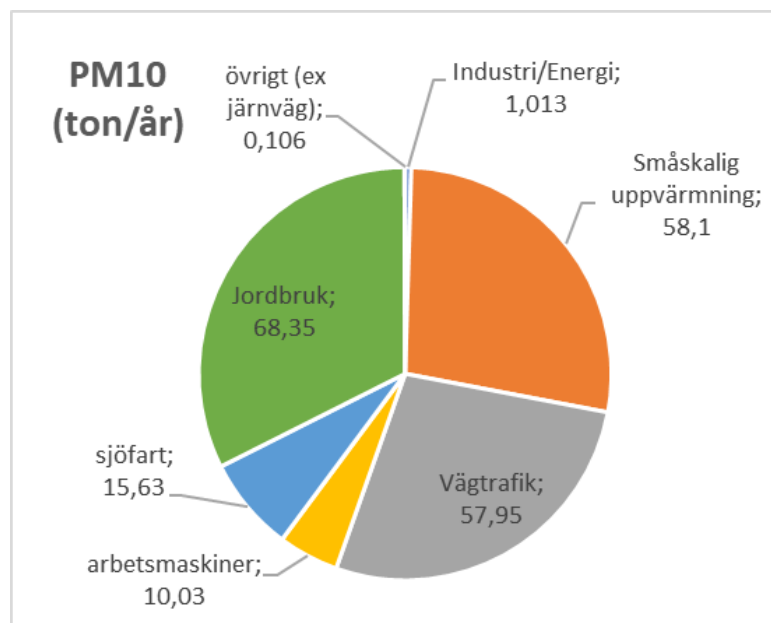
4.5. Partiklar (PM₁₀)

Utsläppen av partiklar kommer från dels förbränning, dels från slitage av vägar m m. Partikelutsläppen har minskat något i samhället.

I utsläppsfördelningen (se tabell 4) ser man tydligt att den största enskilda källan är jordbruket (33 %) följt av vägtrafiken och småskalig uppvärmning med 27 % var. **Hamnens utsläpp utgör 5 % av alla utsläpp som sker i kommunen.**

Tabell 4. Utsläpp av svaveldioxid i hamnen och hela kommunen (inklusive hamnen).

	Hamnens utsläpp (ton per år)	Procentuell fördelning	Hela kommunens utsläpp, 10 km ut i havet inklusive hamnen (ton per år)	Procentuell fördelning
Industri/Energi	0	0,00%	1,013	0,48%
Småskalig uppvärmning	0	0,00%	58,1	27,51%
Vägtrafik	0,97	8,96%	57,95	27,44%
arbetsmaskiner	0,45	4,16%	10,03	4,75%
sjöfart	9,4	86,81%	15,63	7,40%
Jordbruk	0	0,00%	68,35	32,37%
övrigt (ex järnväg)	0,008	0,07%	0,106	0,05%
Summa	10,828	100,00%	211,179	100,00%



Figur 10. Pajdiagram på partikelutsläppen (PM₁₀) inom kommunen. Ton per år.

5. Spridningsberäkningar

Spridningsmodelleringen utgår från information i emissionsdatabasen. Denna utsläppsdata kombineras med information om meteorologi i en spridningsmodell. I detta fall används en Gaussisk spridningsmodell (AERMOD, US-EPA), vilken är en av de absolut vanligaste modellerna i världen. I bilaga 3 redovisas lite mer om den Gaussiska spridningsmodellen.

Spridningsberäkningar har gjorts på två grundläggande sätt:

1. Areella beräkningar (haltkartor) per ämne och delvis vilka utsläppskällor som kan vara intressanta för uppdraget. Detta för att visa en bild av var halterna varierar inom Trelleborgs kommun.
2. Beräkning till 22 olika platser i kommunen, se figur 11–13. Fördelningen av dessa platser är:
 - a. 7 platser är gjord i tätorter på landsbygden i kommunen
 - b. 7 platser i Trelleborgs tätort (ej centrum)
 - c. 3 platser i centrum av Trelleborg
 - d. 4 platser i hamnområdet
 - e. 1 plats där kontinuerlig mätning av luftföroreningar görs (Hamngatan/väg 9)

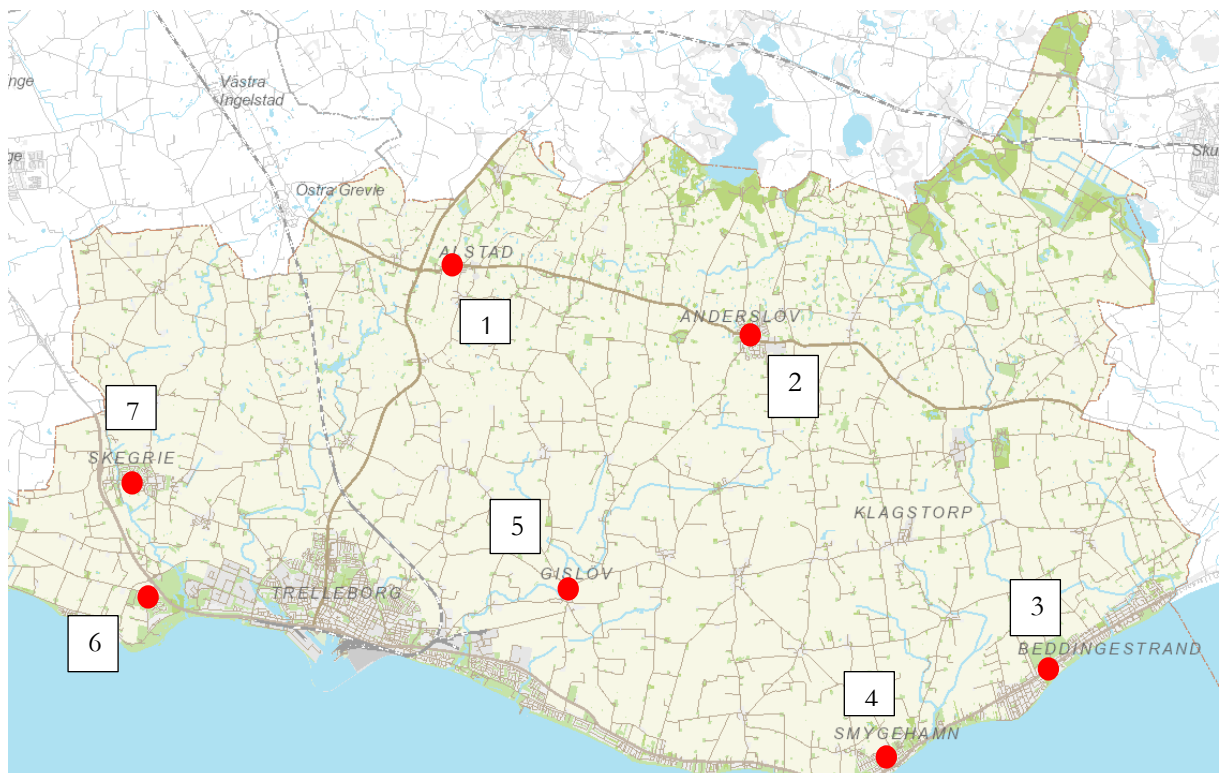
För respektive beräkningsplats har det gjorts beräkning utifrån källtyp (exempelvis vägtrafik, sjöfart m m), så att det erhålls ett mått hur mycket olika utsläppskällor bidrar med, samt ett absolut mått hur höga halterna är.

5.1. Redovisning av beräkningsplatser för Trelleborgs kommun

Landsbygden i Trelleborg

De platser för beräkning i tätorter på landsbygden i Trelleborgs kommun är följande:

1. Alstad
2. Anderslöv
3. Beddinge
4. Smyghamn
5. Gislöv
6. Kurland
7. Skegrie

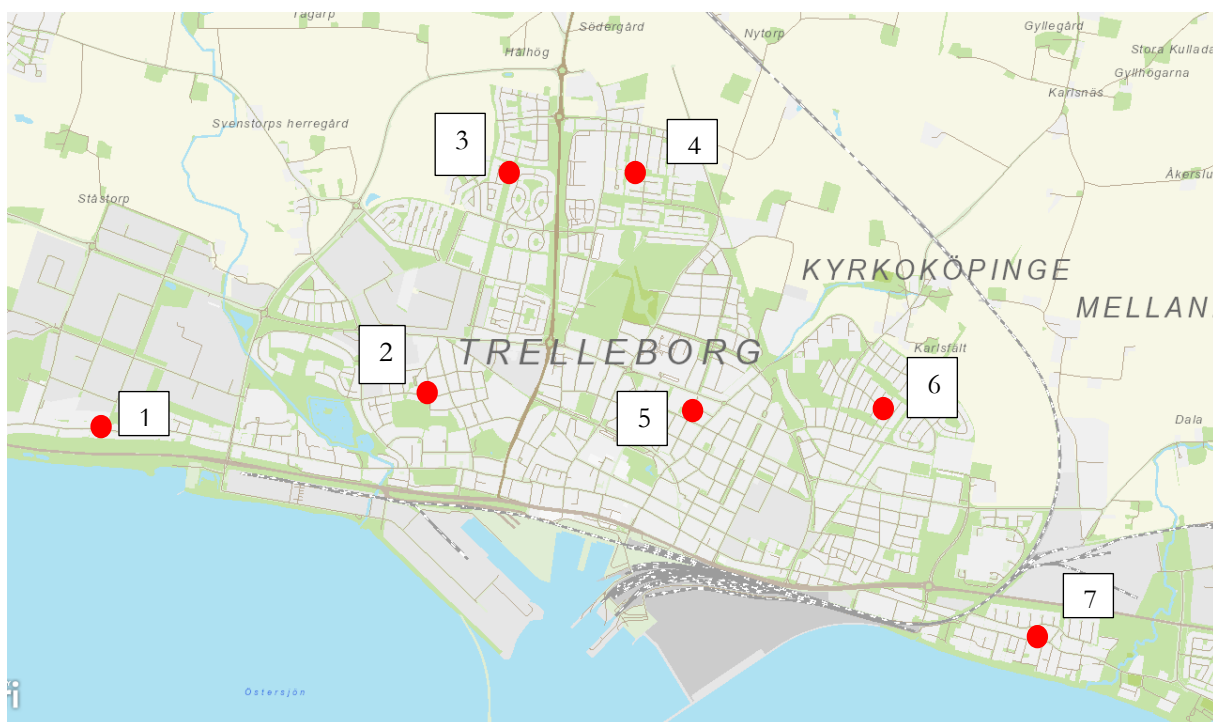


Figur 11. Redovisning av de 7 beräkningsplatserna i tätorterna på landsbygden i Trelleborgs kommun.

Trelleborgs tätort

De 7 platser för beräkning i Trelleborgs tätort (ej i centrum) är följande:

1. Trelleborg väst 1
2. Trelleborg väst 2
3. Trelleborg nordväst
4. Trelleborg nordost
5. Trelleborg ost 1
6. Trelleborg ost 2
7. Trelleborg ost 3

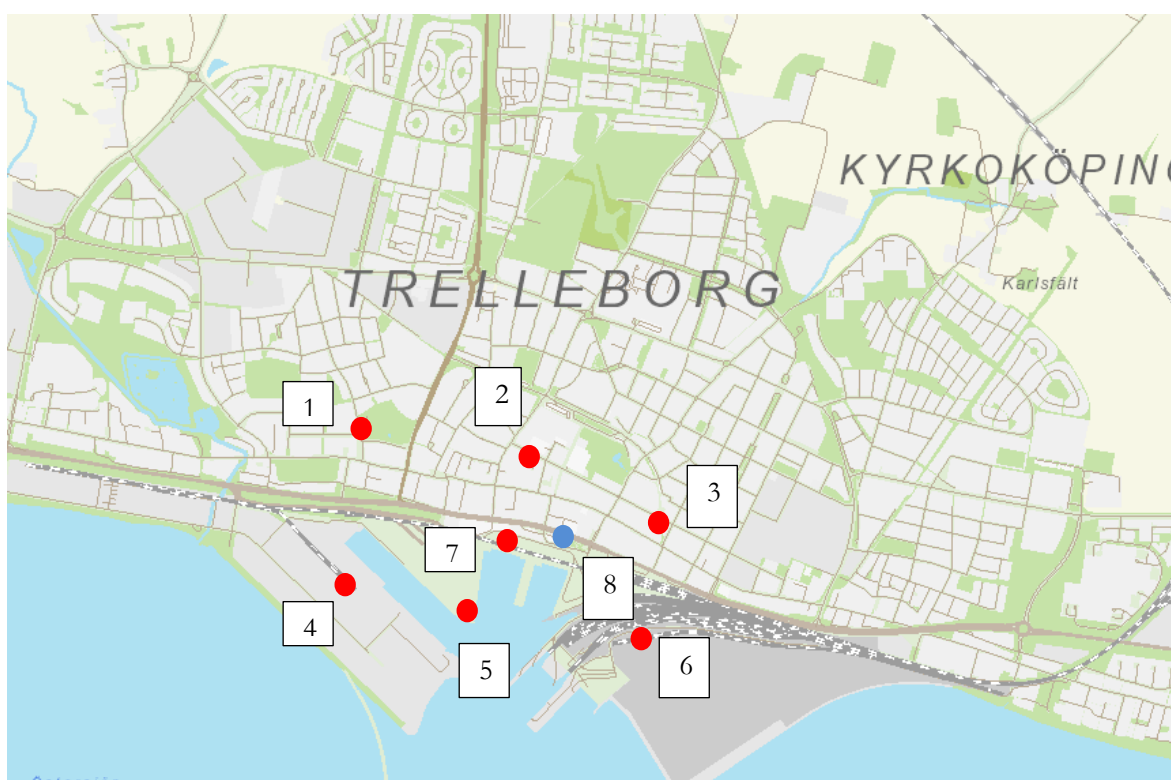


Figur 12. Redovisning av de 7 beräkningsplatserna i Trelleborgs kommun (ej centrum)

Trelleborg centrum, hamnen och mätplats av luftföroreningar

De beräkningsplatser för spridningsmodelleringen i Trelleborgs centrum, i hamnen och för platsen där mätningar av luftkvalitetsmätningar görs är följande:

1. Trelleborg centrum väst
2. Trelleborg centrum norr
3. Trelleborg centrum öst
4. Trelleborg hamn väst
5. Trelleborg hamn mitt
6. Trelleborg hamn öst
7. Trelleborg hamnkontor
8. Trelleborg mätplats av luftföroreningar (hamngatan/väg 9) – OBS blå punkt

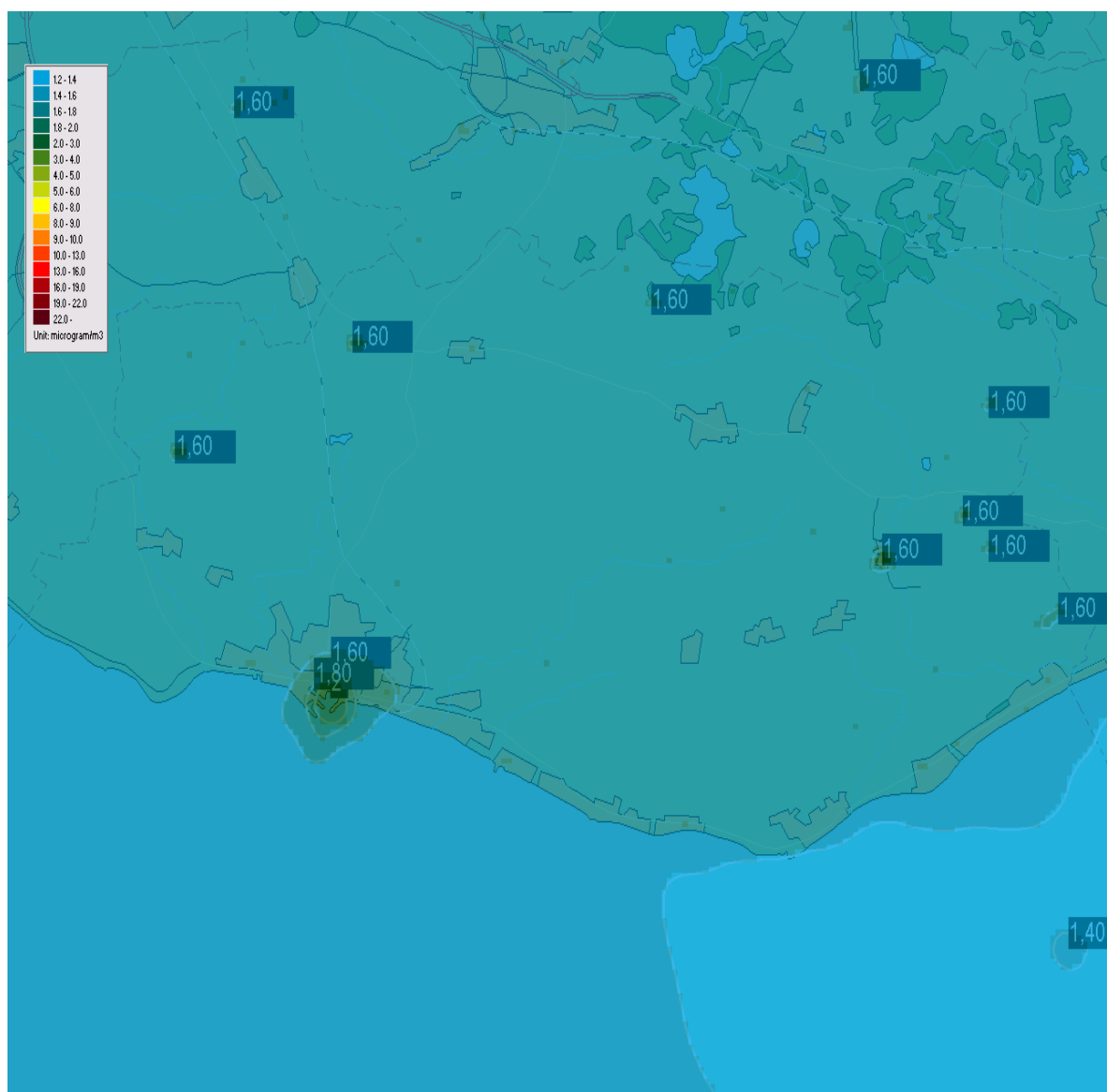


Figur 13. Redovisning av de beräkningsplatserna i centrum (1-3), hamnen (4-7) och där mätning av luftföroreningar görs (8).

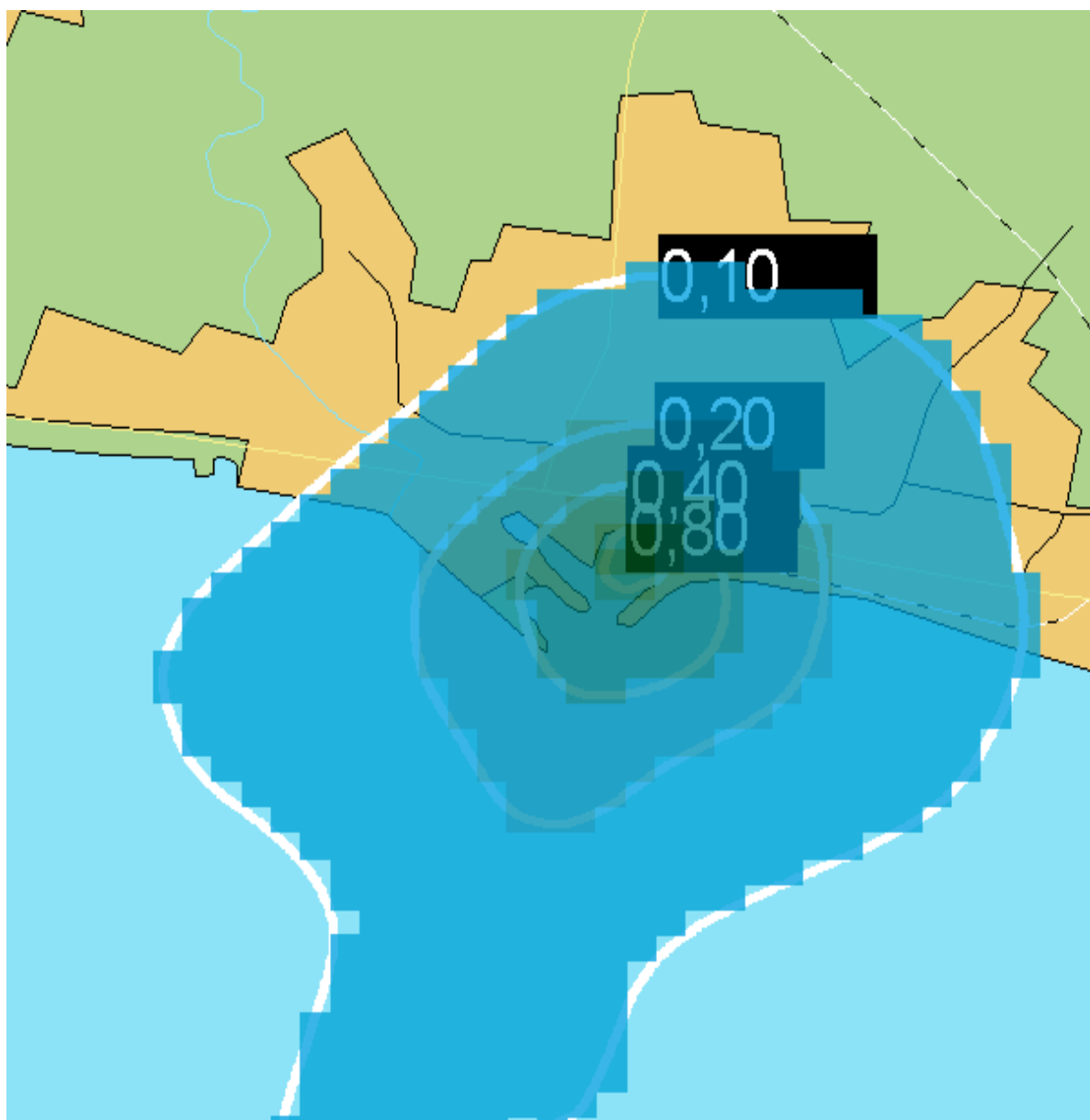
5.2. Beräknade halter areellt i Trelleborg

Svaveldioxid (SO₂)

Nedan följer en rad av spridningsberäkningar som visar vilka totalhalter som beräknas i Trelleborg (med bakgrundshalter). Det syns att halterna är låga i hela kommunen, se figur 14. Notera att skala i färghänseende är satt från 0 till 20, där 20 (som skulle varit röd) är miljö kvalitetsnorm i bakgrundsmiljö (för skydd av naturen). Detta innebär att färgskiftningarna i redovisningen blir mycket små, eftersom halterna är låga. I huvudsak beräknas halter kring 1,4 till 1,6 µg/m³ som årsmedelvärde. Runt hamnen beräknas något högre halter eller 1,5–2,0 µg/m³. Detta kommer från sjöfartens utsläpp av svaveldioxid. Beräknade halter är ca 8 % på landsbygden jämfört med normen och i närheten av hamnen beräknas halter på 10 % av normen. Detta bekräftas också i de mätningar som görs bland annat på Hamngatan/väg där halterna är ca 2 µg/m³ som årsmedelvärde. I figur 15 som redovisar i större detalj beräknade halter från all sjöfart utanför Trelleborg och som angör hamnen. Där syns att tillskott av svaveldioxidhalter på 0,1–0,2 µg/m³ i stora delar av staden, medan i hamnområdet är tillskott 0,4 - 0,8 µg/m³.



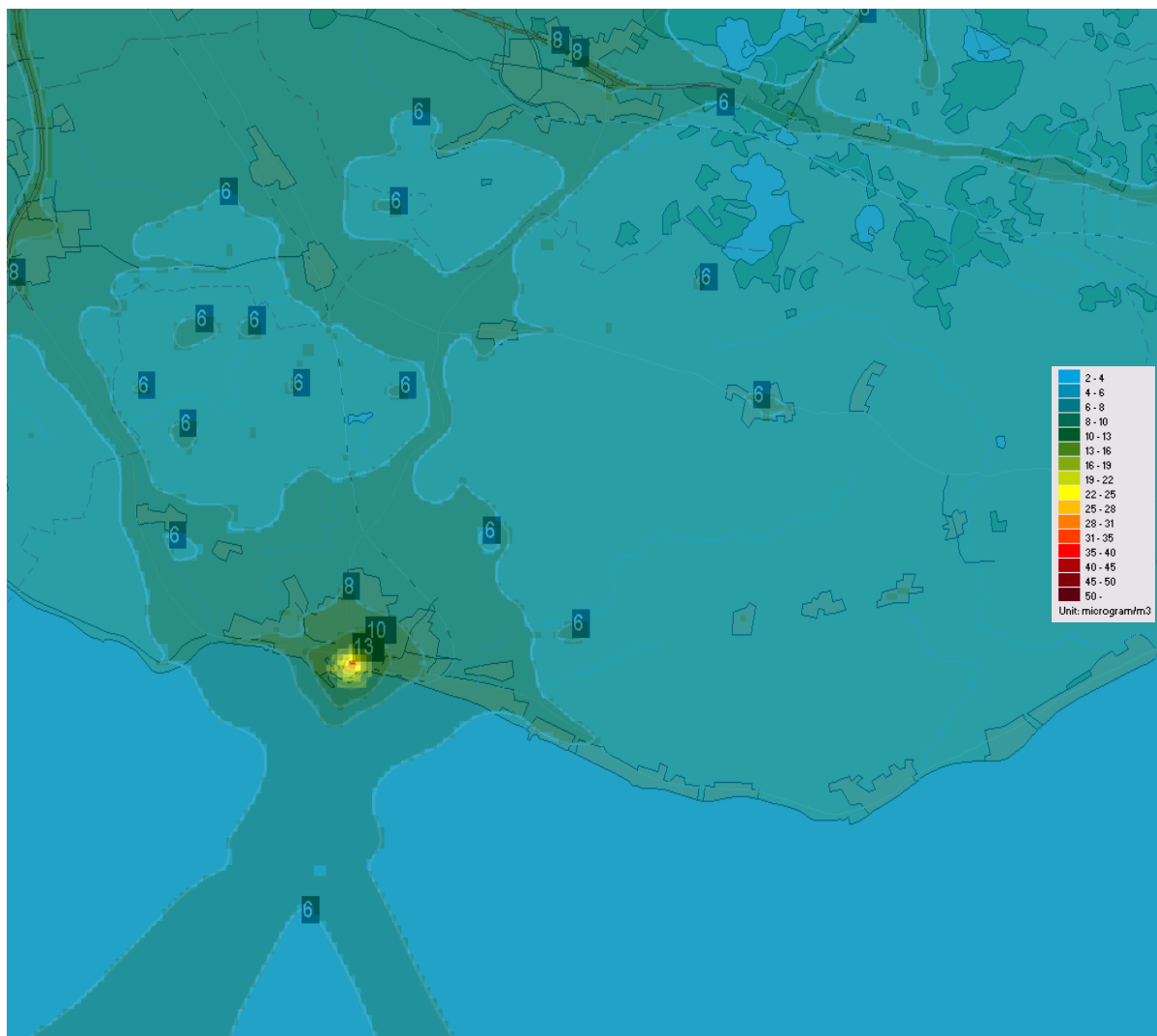
Figur 14. Beräknade svaveldioxidhalter som årsmedelvärde 2019 för hela Trelleborgs kommun inklusive bakgrundshalt. Enhet är µg/m³



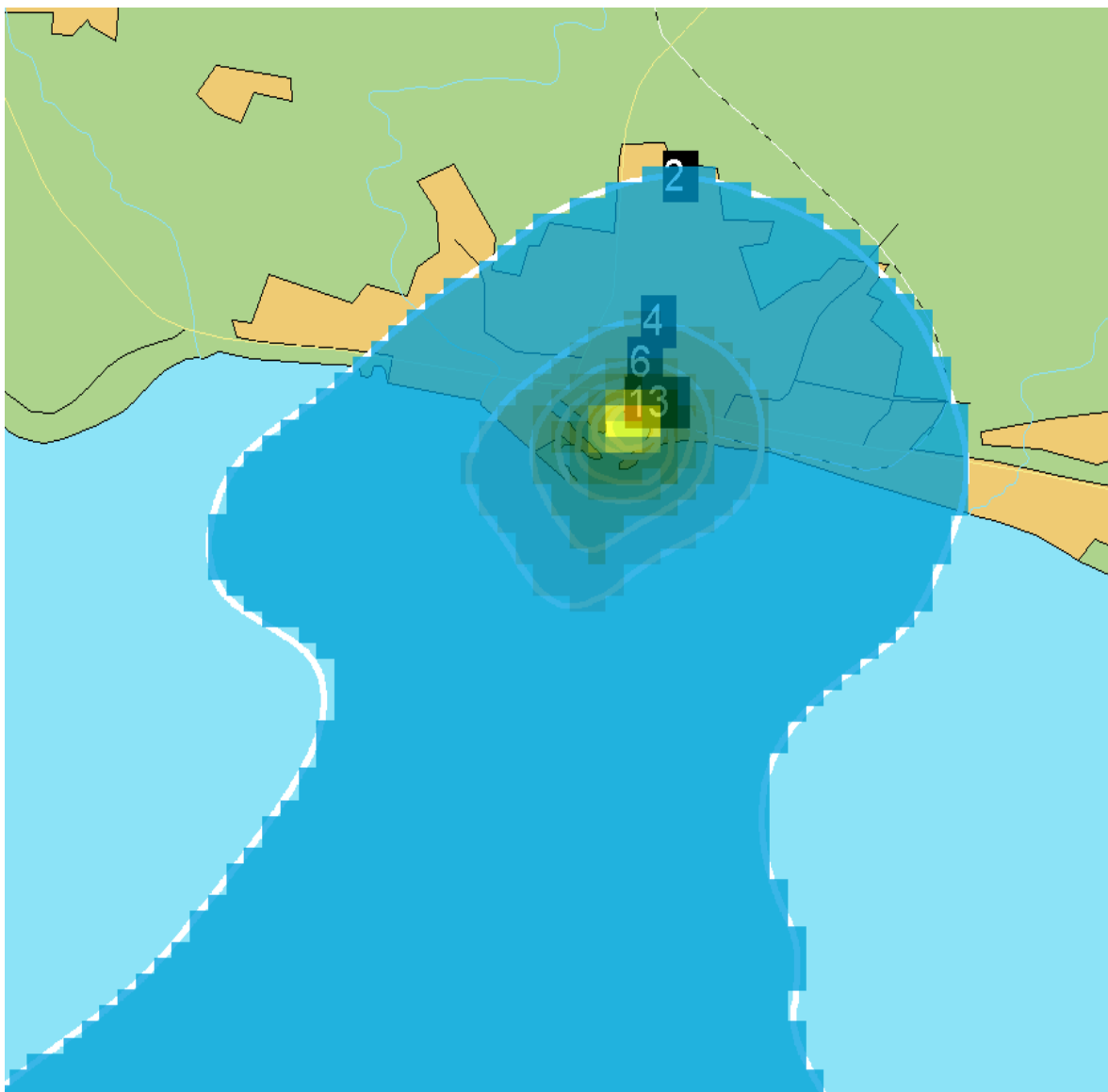
Figur 15. Beräknade svaveldioxidhalter som årsmedelvärde 2019 endast från sjöfarten i Trelleborg. Enhet är $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Kvävedioxid (NO₂)

I figur 16 redovisas beräknade kvävedioxidhalter som årsmedelvärde inklusive bakgrundshalt där hänsyn är tagen till alla utsläppskällor i regionen. I figur 17 redovisas beräkningar av areella halter endast från sjöfarten i Trelleborgs tätort. Totalt beräknas 6–8 µg/m³ (15–20 % av normen) på landsbygden medan i Trelleborg beräkna halter mellan 8 och 18 µg/m³ (20–45 % av normen). Bidraget från sjöfarten är 1–4 µg/m³ i utkanten av Trelleborg. I centrum närmast hamnen är sjöfartens bidrag uppemot 10 µg/m³. De högsta beräknade halterna finns i hamnområdet. Notera att skala i färghänseende är satt från 0 till 40, där 40 (som skulle varit röd) är miljökvalitetsnorm. Detta innebär att färgskiftningarna i redovisningen blir begränsade då halterna endast varierar mellan 6 och 18 µg/m³.



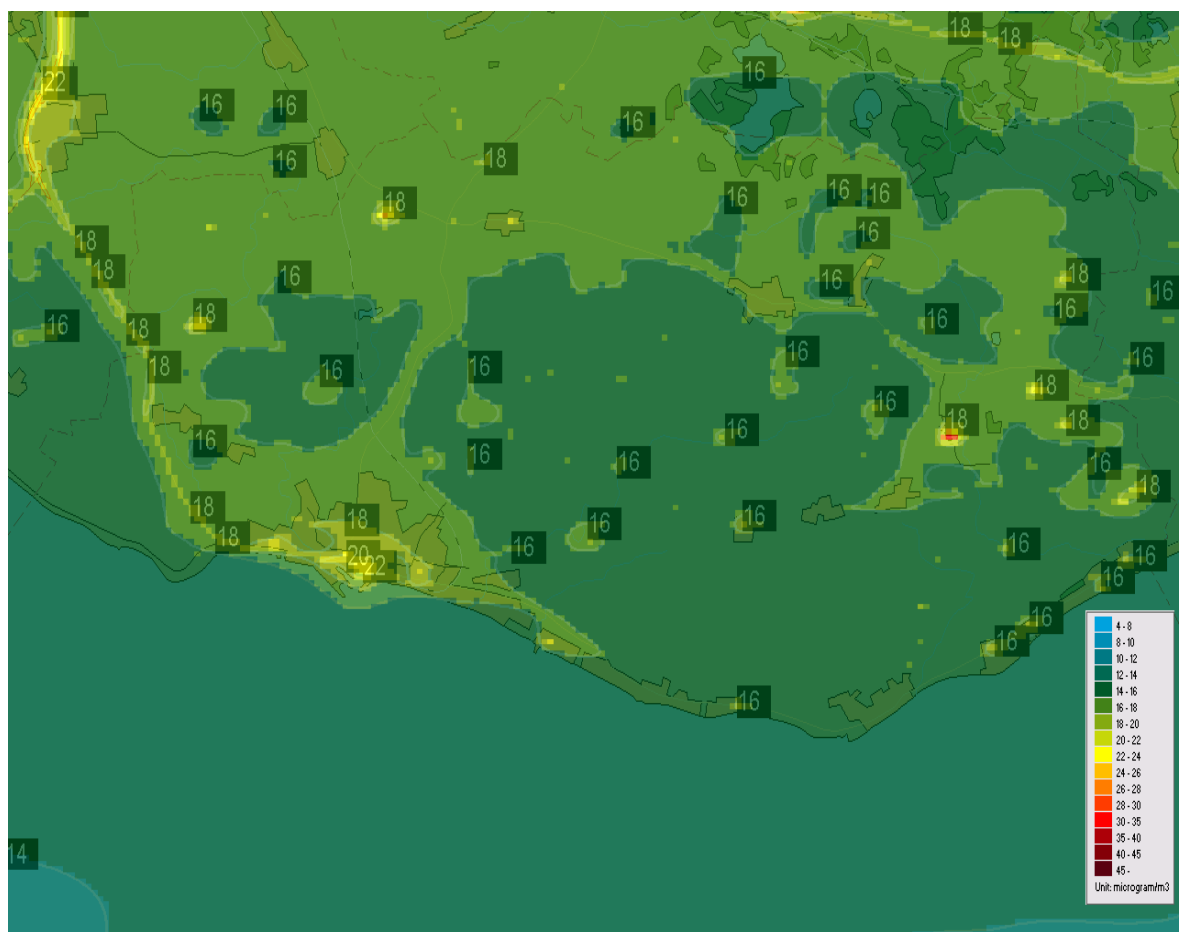
Figur 16. Beräknade kvävedioxidhalter som årsmedelvärde 2019 för hela Trelleborgs kommun inklusive bakgrundshalt. Enhet är µg/m³



Figur 17. Beräknade kvävedioxidhalter som årsmedelvärde 2019 endast från sjöfarten i Trelleborg. Enhet är $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Partiklar mindre än 10 mikrometer (PM₁₀)

Beräkningarna av partiklar (PM₁₀) som årsmedelvärde för hela kommunen inklusive bakgrundshalt redovisas i figur 18. Man kan se att beräknade halter i huvudsak varierar mellan 16 och 20 µg/m³, det vill säga halterna är i storleksordning 40–50 % av miljökvalitetsnormen. Uppmätta halter vid Hamngatan i Trelleborg var 2019 nästan 20 µg/m³, vilket stämmer väl med beräknade halter. Notera att skala i färghänseende är satt från 0 till 40, där 40 (som skulle varit röd) är miljökvalitetsnormen för årsmedelvärde. Bidraget från sjöfarten är marginell, endast 0,1–0,5 µg/m³ i och vid hamnen, se figur 19.



Figur 18. Beräknade partikelhalter (PM₁₀) som årsmedelvärde 2019 för hela Trelleborgs kommun inklusive bakgrundshalt. Enhet är µg/m³



Figur 19. Beräknade partikelhalter (PM_{10}) som årsmedelvärde 2019 endast från sjöfarten i Trelleborg. Enhet är $\mu\text{g}/\text{m}^3$

5.3. Beräkning av halter till 22 olika platser i kommunen

Redovisning av beräknade halter görs ämne för ämne, det vill säga svaveldioxid, kvävedioxid och partiklar. Beräkningar har också gjorts för olika källtyper, för skapa en bild av vilka källor som bidrar till mycket eller lite. Dessutom genom att beräkningar är gjorda specifikt för olika platser i kommunen kan analyser göras för hur olika källor påverkar luftkvaliteten i just miljö. Notera att beräkningar inte är gjorda för specifika gaturum utan mer där människor bor, det vill säga urban bakgrund. Hade beräkningarna gjorts i enbart gatumiljö hade vägtrafiken betydligt mer. Följande områden har definierats, se tidigare kapitel:

- Landsbygden
- Trelleborgs tätort, men ej centrum
- Centrum
- Hamnområdet

Landsbygden

På landsbygden (för de sju tätorterna) beräknas följande halter som årsmedelvärde:

- Svaveldioxid - $1,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (7 % av normen)
- Kvävedioxid - $6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (14 % av normen)
- Partiklar - $16 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (39 % av normen)

I nedanstående figurer (20) redovisas olika källors betydelse för beräknade halter **exklusive bakgrundshalt**.



Figur 20. Fördelning mellan olika källors bidrag till beräknade halter (svaveldioxid, kvävedioxid och partiklar) för sju tätorter exklusive bakgrundshalt.

Följande kan noteras för beräknade halter på landsbygden per ämne:

- **Svaveldioxid** – störst betydelse har småskalig uppvärmning och industri/arbetsmaskiner m m, som står ca 67 % av de lokala/regionala beräknade halterna. Sjöfarten utgör ca 29 %. Hamnområdets utsläpp bidrar till 7 % av beräknade halter.

- **Kvävedioxid** – sjöfarten är den största källan och bidrar med ca 43 % av lokala/regionala beräknade halter, följt av vägtrafiken med ca 26 %. Hamnområdets utsläpp bidrar till ca 6 % av beräknade halter.
- **Partiklar** – vägtrafiken står för ca 39 % av lokala/regionala beräknade halter, följt av småskalig uppvärmning (ca 29 %). Sjöfarten utgör ca 2 %. Hamnområdets utsläpp bidrar till 1 % av beräknade halter.

I nedanstående figurer (21) redovisas olika källors betydelse för beräknade halter **inklusive bakgrundshalt**.



Figur 21. Fördelning mellan olika källors bidrag till beräknade halter (svaveldioxid, kvävedioxid och partiklar) för sju tätorter inklusive bakgrundshalt.

Man kan notera att de lokala bidragen minskar då bakgrundshalten utgör mer eller mindre stor andel för den totalt beräknade halten.

Följande kan noteras för beräknade halter på landsbygden per ämne:

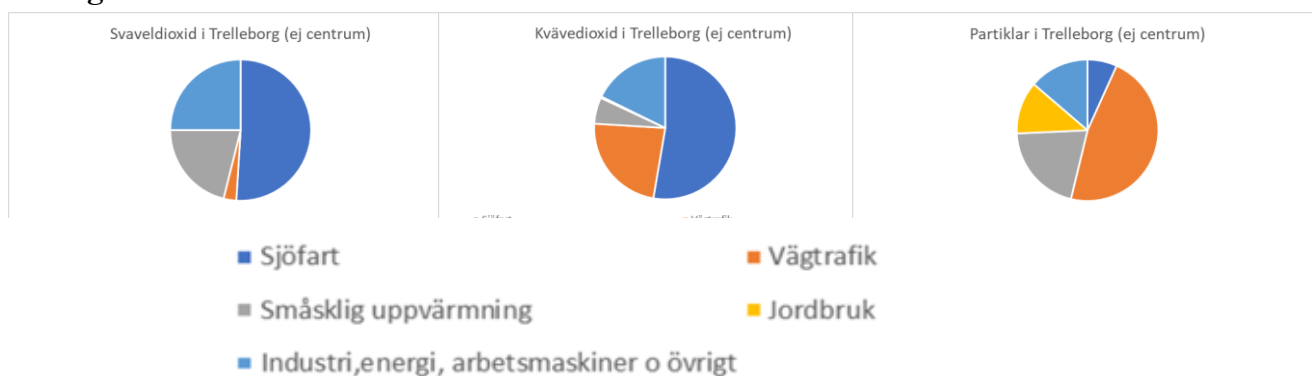
- **Svaveldioxid** – bakgrundshalten utgör ca 92 % av de totalt beräknade halterna. Noterbart att hamnen utgör 0,6 % av de totalt beräknade halter.
- **Kvävedioxid** – bakgrundshalten utgör ca 61 % av de totalt beräknade halterna. Noterbart att hamnen utgör ca 2,6 % av de totalt beräknade halter.
- **Partiklar** – bakgrundshalten utgör ca 96 % av de totalt beräknade halterna. Noterbart att hamnen utgör mindre än 0,1 % av de totalt beräknade halter.

Trelleborgs tätort, men ej centrum

Beräkningar för Trelleborgs tätort (ej för centrum) för sju platser, visar på följande årsmedelhalter inklusive bakgrundshalt:

- Svaveldioxid - $1,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (8 % av normen)
- Kvävedioxid - $8 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (19 % av normen)
- Partiklar – $17 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (42 % av normen)

I nedanstående figurer (22) redovisas olika källors betydelse för beräknade halter **exklusive bakgrundshalt**.

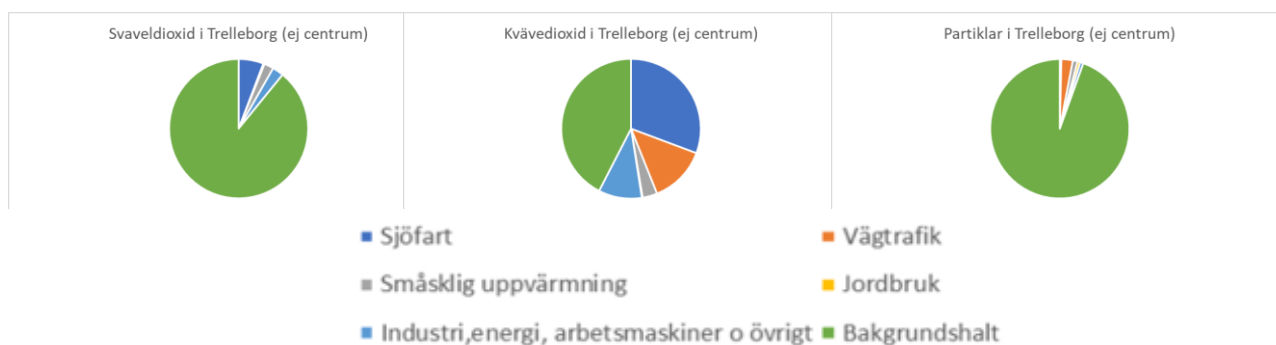


Figur 22. Fördelning mellan olika källors bidrag till beräknade halter (svaveldioxid, kvävedioxid och partiklar) för sju platserna i Trelleborgs tätort (ej centrum) exklusive bakgrundshalt.

Följande kan noteras för beräknade halter i Trelleborgs tätort (ej centrum) per ämne:

- **Svaveldioxid** – största bidraget till lokala-/regionala halter kommer från sjöfarten (ca 51 %). Därefter kommer småskalig uppvärmning och industri/arbetsmaskiner mm med ca 22 % var. Hamnområdets utsläpp bidrar till ca 36 % av beräknade halter.
- **Kvävedioxid** – sjöfarten är den största källan och bidrar med ca 53 % av lokala/regionala beräknade halter, följt av vägtrafiken med ca 23 %. Hamnområdets utsläpp bidrar till ca 28 % av beräknade halter.
- **Partiklar** – vägtrafiken står för ca 47 % av lokala/regionala beräknade halter, följt av småskalig uppvärmning (ca 21 %). Sjöfarten utgör ca 7 %. Hamnområdets utsläpp bidrar till 8 % av beräknade halter.

I nedanstående figurer (23) redovisas olika källors betydelse för beräknade halter **inklusive bakgrundshalt**.



Figur 23. Fördelning mellan olika källors bidrag till beräknade halter (svaveldioxid, kvävedioxid och partiklar) för sju platserna i Trelleborgs tätort (ej centrum) inklusive bakgrundshalt.

Följande kan noteras för beräknade halter på landsbygden per ämne:

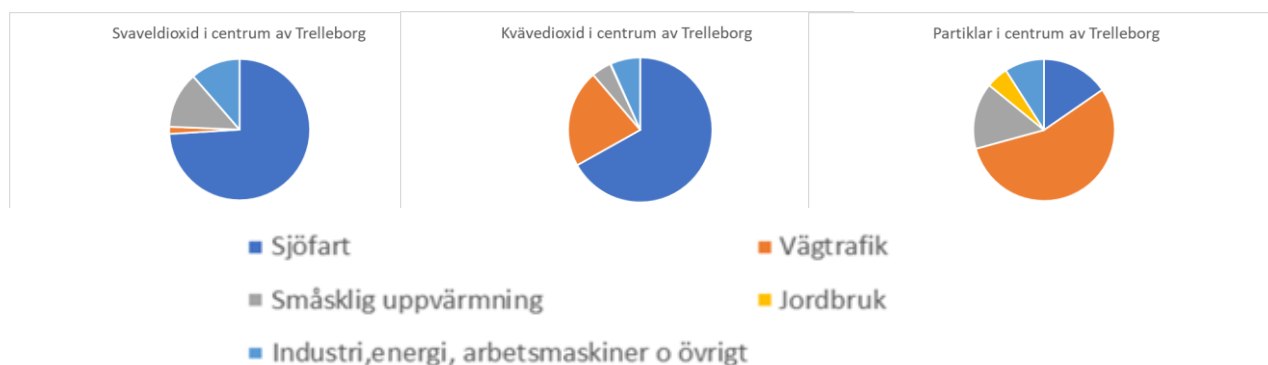
- **Svaveldioxid** – bakgrundshalten utgör ca 89 % av de totalt beräknade halterna. Noterbart att hamnen utgör ca 4,6% av de totalt beräknade halter.
- **Kvävedioxid** – bakgrundshalten utgör ca 43 % av de totalt beräknade halterna. Noterbart att hamnen utgör ca 17 % av de totalt beräknade halter.
- **Partiklar** – bakgrundshalten utgör ca 95 % av de totalt beräknade halterna. Noterbart att hamnen utgör ca 0,5% av de totalt beräknade halter.

Trelleborgs centrum

Beräkningar för Trelleborgs centrum (tre platser) visar på följande årsmedelhalter inklusive bakgrundshalt:

- Svaveldioxid - $1,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (9 % av normen)
- Kvävedioxid - $12 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (31 % av normen)
- Partiklar - $19 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (47 % av normen)

I nedanstående figurer (24) redovisas olika källors betydelse för beräknade halter **exklusive bakgrundshalt**.



Figur 24. Fördelning mellan olika källors bidrag till beräknade halter (svaveldioxid, kvävedioxid och partiklar) för tre platserna i Trelleborgs centrum, exklusive bakgrundshalt.

Följande kan noteras för beräknade halter i Trelleborgs centrum per ämne, exklusive bakgrundshalt:

- **Svaveldioxid** – största bidraget till lokala-/regionala halter kommer från sjöfarten (ca 74 %). Därefter kommer småskalig uppvärmning med ca 13 %. Hamnområdets utsläpp bidrar till ca 68 % av beräknade halter.
- **Kvävedioxid** – sjöfarten är den största källan och bidrar med ca 67 % av lokala/regionala beräknade halter, följt av vägtrafiken med ca 22 %. Hamnområdets utsläpp bidrar till ca 55 % av beräknade halter.
- **Partiklar** – vägtrafiken står för ca 55 % av lokala/regionala beräknade halter. Sjöfarten utgör ca 15 %. Hamnområdets utsläpp bidrar till 26 % av beräknade halter.

I nedanstående figurer (25) redovisas olika källors betydelse för beräknade halter **inklusive bakgrundshalt**.



Figur 25. Fördelning mellan olika källors bidrag till beräknade halter (svaveldioxid, kvävedioxid och partiklar) för tre platserna i Trelleborgs centrum inklusive bakgrundshalt.

Följande kan noteras för beräknade halter i centrum av Trelleborg per ämne:

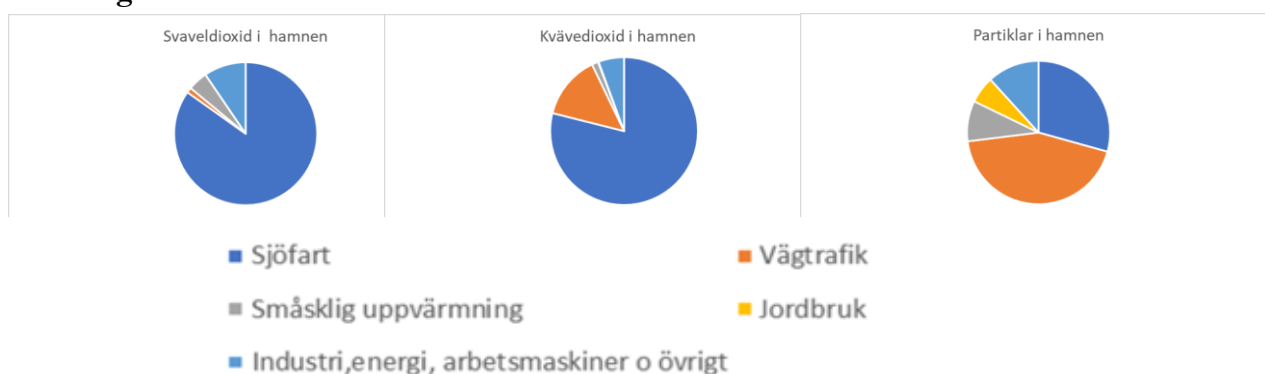
- **Svaveldioxid** – bakgrundshalten utgör ca 80 % av de totalt beräknade halterna. Noterbart att hamnen utgör ca 15 % av de totalt beräknade halter.
- **Kvävedioxid** – bakgrundshalten utgör ca 23 % av de totalt beräknade halterna. Noterbart att hamnen utgör ca 42 % av de totalt beräknade halter.
- **Partiklar** – bakgrundshalten utgör ca 92 % av de totalt beräknade halterna. Noterbart att hamnen utgör ca 2,0 % av de totalt beräknade halter.

I Trelleborgs hamn

Beräkningarna för Trelleborgs hamn (fyra platser i hamnområdet) visar på följande årsmedelhalter inklusive bakgrundshalt:

- Svaveldioxid – $2,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (10 % av normen)
- Kvävedioxid - $14 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (34 % av normen)
- Partiklar – $18 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (44 % av normen)

I nedanstående figurer (26) redovisas olika källors betydelse för beräknade halter **exklusive bakgrundshalt**.



Figur 26. Fördelning mellan olika källors bidrag till beräknade halter (svaveldioxid, kvävedioxid och partiklar) för fyra platserna i Trelleborgs hamn, exklusive bakgrundshalt.

Följande kan noteras för beräknade halter i Trelleborgs hamn per ämne, exklusive bakgrundshalt:

- **Svaveldioxid** – största bidraget till lokala-/regionala halter kommer från sjöfarten (ca 85 %). Därefter kommer industri/arbetsmaskiner och övrigt med ca 10 %. Hamnområdets utsläpp bidrar till ca 79 % av beräknade halter.
- **Kvävedioxid** – sjöfarten är den största källan och bidrar med ca 80 % av lokala/regionala beräknade halter, följt av vägtrafiken med ca 14 %. Hamnområdets utsläpp bidrar till ca 68 % av beräknade halter.
- **Partiklar** – vägtrafiken står för ca 44 % av lokala/regionala beräknade halter. Sjöfarten utgör ca 29 %. Hamnområdets utsläpp bidrar till 45 % av beräknade halter.

I nedanstående figurer (27) redovisas olika källors betydelse för beräknade halter **inklusive bakgrundshalt**.



Figur 27. Fördelning mellan olika källors bidrag till beräknade halter (svaveldioxid, kvävedioxid och partiklar) för tre platserna i Trelleborgs centrum inklusive bakgrundshalt.

Följande kan noteras för beräknade halter i Trelleborgs hamn per ämne:

- **Svaveldioxid** – bakgrundshalten utgör ca 75 % av de totalt beräknade halterna. Noterbart att hamnen utgör ca 22 % av de totalt beräknade halter.
- **Kvävedioxid** – bakgrundshalten utgör ca 21 % av de totalt beräknade halterna. Noterbart att hamnen utgör ca 55 % av de totalt beräknade halter.
- **Partiklar** – bakgrundshalten utgör ca 93 % av de totalt beräknade halterna. Noterbart att hamnen utgör ca 3,1 % av de totalt beräknade halter.

6. Framtiden

Sjöfarten står inför en kraftig omställning, där de fossila bränslena som använts i över 100 år kommer att behöva ersättas med något annat drivmedel till ett mer miljö- och klimatomässigt bättre bränsle. Idag ser det ut som att sjöfarten kommer att ta vägen via renare bränslen så som flytande naturgas (LNG), med en möjlig mix av biogas, till framtidsvisioner med elfartyg via bränsleceller (vätgas/metanol). Omställningen kommer att ta tid, då livslängden för fartygen är uppåt 40 år. Allt går att göra snabbare med då krävs internationella gemensamma regler.

NECA-direktivet

I och med att NECA-direktivet är implementerat kommer alla nya fartyg som byggs få krav på minskade utsläpp av kväveoxider. Detta kommer på sikt att innebära att kväveoxidutsläppen kommer att minska med 80–95 % från dagens utsläppsnivå. Det finns tre nivåer för tre olika motorstorlekar och första steget i kraven gjordes redan år 2000, se tabell 5. Utbytet av färjor och även alla fartyg sker förhållandevis långsamt. I storleksordningen är det några färjor vart femte år som byts ut till nya färjor. Detta innebär att omsättningen för hela färjeflottan som går till Trelleborg är uppåt 40 år. Alla färjorna har motorer som är större än 2 000 kW vilket innebär att de vid utbyte omfattas av steg III och att kväveoxidutsläppen på de nya fartygen blir 2,0 g/kWh eller lägre. De nya kraven kommer ha störst effekt på kväveutsläppen, men likt vägtrafiken får kraven troligen en viss effekt på utsläppen av kolmonoxid och flyktiga kolväten.

Tabell 5. Nivåkrav på fartygsmotorer inom IMO.

Nivå (Tier)	Fartyg konstruerade fr.o.m.	Maskineffekten n (kW) och gränsvärden [g/kWh]		
		n < 130 kW	n=130-1 999 kW	n ≥ 2 000 kW
I	1 januari 2000	17,0	45*n ^(-0,2)	9,8
II	1 januari 2011	14,4	44*n ^(-0,23)	7,7
III	1 januari 2016	3,4	9*n ^(-0,2)	2,0

Nya färjelägen

Inom de närmaste åren kommer hamnen att inviga 5 nya färjelägen placerade åt sydost jämförfört med centrum, se figur 1 sidan 6. Detta kommer att innebära att färjelägena närmast centrum (2E, 3, 4 och 5) ej kommer att användas. Planen ser ut som följande:

- Under 2021 kommer färjeläge 13 och 14 att invigas.
- Under 2022 kommer 11 och 12 att invigas.

En effekt av flytten är att påverkan på luftkvaliteten från sjöfarten kommer att minska, främst i de centrala delarna av Trelleborg, då avståndet mellan färjelägena och centrum ökar. En bedömning är att stora delar av centrum kommer att påverkas av sjöfarten likt situationen är idag för tätorten (ej centrum), det vill säga i betydligt lägre grad än idag. Om dessutom infarten för lastbilstrafik och personbilstrafik kom från nordost, skulle detta också innebära mindre påverkan på luftkvaliteten i centrum av Trelleborg. I ett längre perspektiv kommer utsläppen från vägtrafiken minska genom en högre grad av någon form av elektrifiering. Därmed kommer också påverkan på den lokala

luftkvalitén minska från trafiken. Däremot kommer inte bildningen av slitagepartiklar minska. Bullret från vägtrafiken kommer dämpas något.

I samband med utbyggnad och ombyggnad av hamnen kommer alla färjelägen (nya och de befintligt kvarvarande) att erbjuda elanslutning. Detta **kan** ge betydande utsläppsminskningar under tiden färjorna ligger vid kaj och om färjorna kommer att vara elanslutna. Den maximala utsläppsminskningen för kväveoxider kan bli nästan 180 ton årligen, om alla färjor ansluts till el när de ligger vid kaj, utgående från dagens utsläpp. Detta motsvara ca 15 % av utsläppen idag inom kommunen. Nu är det inte rimligt att alla fartyg kommer att elanslutas i ett överskådligt perspektiv, men det visar ändå på potentialen.

Förutom ombyggnationer och nya internationella regler sker ett kontinuerligt internt arbete med minskade utsläpp från interna fordon/transporter i hamnområdet.

7. Slutsats

Det är inte helt enkelt att beskriva hur mycket hamnen/sjöfarten kring Trelleborgs hamn påverkar luftkvaliteten. Från emissionsanalysen och spridningsberäkningar beror svaren dels av vilken luftförorening som avses, dels vilket geografiskt område som hamnens/sjöfartens utsläpp ska hänföras till. Dessutom beror resultaten på hur nära hamnen/sjöfarten analyserna görs.

Analysen har gjorts för tre olika luftföroreningar, svaveldioxid, kvävedioxid och partiklar. Av dessa tre används idag främst kvävedioxid och partiklar som proxy för god/dålig luftkvalitet. Det är också för dessa två luftföroreningar som uppmätta halter är närmast miljö kvalitetsnormerna. När det gäller svaveldioxid var denna luftförorening mer intressant för 20–40 år sedan, då utsläppen var betydligt större.

Svaveldioxid

Uppmätta och beräknade halter är mycket låga även i Trelleborg och är i jämförelse med miljö kvalitetsnorm för naturmiljö 7–10 % av normen. En stor del av uppmätta och beräknade halter utgörs av utsläpp från Västeuropa. På Landsbygden är bakgrundshalten ca 90 % av totalhalten, medan nära hamnen är den ca 75 %. Trots att Hamnen/sjöfarten bidrar med förhållandevis stor del av de lokala utsläppen, påverkas luftkvaliteten marginellt av utsläppen.

Slutsats: hamnen har en marginell påverkan på svaveldioxidhalterna ur ett helhetsperspektiv.

Kvävedioxid

Uppmätta och beräknade halter är från 6 µg/m³ på landsbygden, ca 12 µg/m³ i centrala Trelleborg och till ca 20 µg/m³ exempelvis i närheten av väg 9 som årsmedelvärde. Detta motsvarar 15 till 50 % av miljö kvalitetsnormen. 60 % av utsläppen inom kommunen kommer från sjöfarten, det vill säga lokalt i hamnen och en bit ut till havs. Hamnens utsläpp utgör ca 28 % av kommunen utsläpp. I övrigt står jordbruket för 18 % och vägtrafiken för 13 % av utsläppen.

Hamnens bidrag till de totala halterna i olika miljöer varierar mellan 3 % på landsbygden till 42 % i centrum av Trelleborg. Hamnen/sjöfarten bidrar med förhållandevis stor del av de lokala utsläppen och påverkan i centrala Trelleborg är tydlig.

Slutsats: hamnen har en påverkan på kvävedioxidhalterna i centrala Trelleborg, men att halterna är måttliga jämfört med miljö kvalitetsnormen. På landsbygden och i utkanten av staden är hamnens påverkan liten.

Partiklar

Uppmätta och beräknade halter är måttligt höga i Trelleborg och i jämförelse med miljökvalitetsnorm är halterna omkring 50 %. En mycket stor del (90 - 95 %) av uppmätta och beräknade halter utgörs av utsläpp från Europa. Av utsläppen inom Trelleborgs kommun kommer 7 % från sjöfarten och 5 % från hamnen, det vill säga de utgör en liten del av de totala utsläppen. De största utsläppen lokalt är vägtrafiken (27 %) och småskalig uppvärmning (27 %).

För beräknade halter utgör bakgrundshalterna 90-95 % av halterna. I centrala Trelleborg bidrar hamnen med 2 % av totalt beräknade halter.

Slutsats: hamnen har en marginell påverkan på partikelhalterna ur ett helhetsperspektiv.

Sammanfattning av slutsatserna

En syntes av resultaten från utsläppen och beräkningarna att det är endast för **kvävedioxid** där hamnen/sjöfarten har en mer betydande påverkan på luftkvaliteten i centrala Trelleborg. För partiklar och svaveldioxid är inte hamnen/sjöfarten någon betydelsefull källa.

Bilaga 1: Miljökvalitetsnormer och utvärderingströsklar

Miljökvalitetsnormen (MKN) är en föreskrift om lägsta tolererbara miljöskvalitet för bland annat vatten, mark och luft. Fastställandet av en MKN görs utifrån kunskaper om vad människan och naturen tål. Normerna för luft är främst avsedda att skydda befolkningen mot negativa hälsoeffekter. Speciell hänsyn är i viss mån tagen till personer med olika typer av överkänslighet, till exempel astma och allergier. Normen ska uppfyllas på platser där människor regelbundet uppehåller sig. Kommunerna måste mäta halter av luftburna ämnen om det finns risk för att miljöskvalitetsnormer överskrids. Vägledande för kontrollen är förordningen SFS 2010:477 om miljöskvalitetsnormer för utomhusluft, samt Naturvårdsverkets föreskrifter om kontroll av miljöskvalitetsnormer för utomhusluft (NFS 2010:8).

Denna mätning är utförd i gatumiljö. Halterna ska vara uppfyllda vid trottoarer samt övriga platser där det kan förväntas att allmänheten vistas längre perioder.

Tabell 1. Sammanställning av miljöskvalitetsnormer för ett urval av luftföroreningar.

Miljöskvalitetsnormer (MKN)	Halt	Träder i kraft	Kommentar
Bensen (C ₆ H ₆)	5 µg/m ³	1 januari 2010	Årsmedelvärde
Kvävedioxid (NO ₂)	40 µg/m ³	1 januari 2006	Årsmedelvärde
Kvävedioxid (NO ₂)	60 µg/m ³	1 januari 2006	Får max överskridas 7 dygn per år. Motsvarar 98-percentil baserad på dygnsmedelvärde
Kvävedioxid (NO ₂)	90 µg/m ³	1 januari 2006	Får max överskridas 175 timmar per år. Motsvarar 98-percentil baserad på timmedelvärde
Partiklar (PM _{2.5})	25 µg/m ³	1 januari 2015	Årsmedelvärde
Partiklar (PM ₁₀)	40 µg/m ³	1 januari 2005	Årsmedelvärde
Partiklar (PM ₁₀)	50 µg/m ³	1 januari 2005	Får överskridas max 35 dygn per år. Motsvarar 90-percentil baserad på dygnsmedelvärde

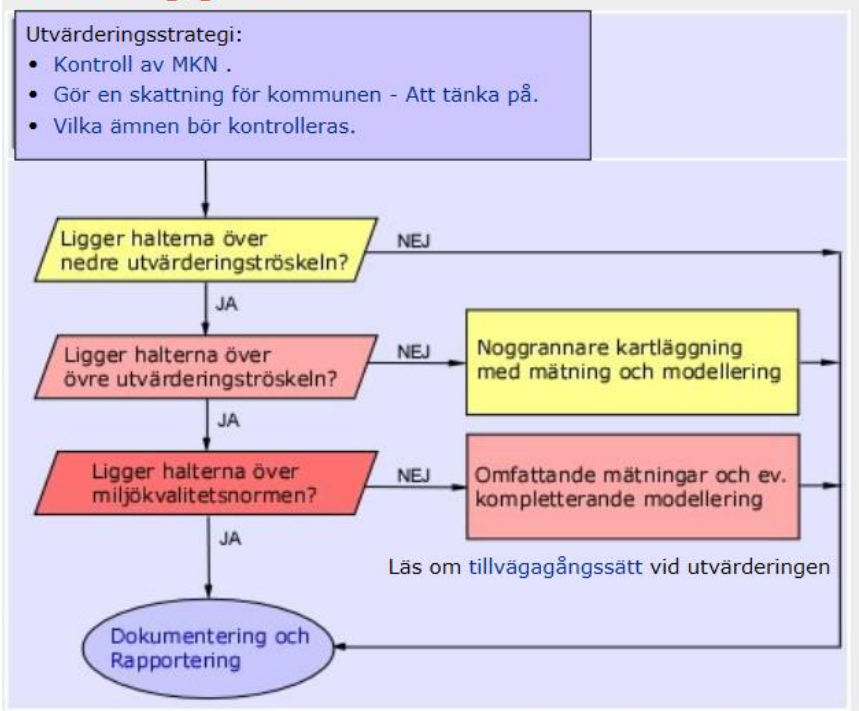
MKN för partiklar (PM₁₀) består av ett årsmedelvärde på 40 µg/m³ samt ett dygns-medelvärde på 50 µg/m³ vilket får överskridas 35 dygn per år. År 2003 beslutades om miljöskvalitetsnormer för kolmonoxid och bensen som ska ha varit uppfyllda senast den 1 januari 2005 respektive 1 januari 2010.

Den 1 januari 2006 trädde miljöskvalitetsnorm för kvävedioxid i kraft. Normen består av ett årsmedelvärde på 40 µg/m³, ett timmedelvärde på 90 µg/m³, som får överskridas 175 timmar per år, samt ett dygnsmedelvärde på 60 µg/m³ som får överskridas 7 dygn per år.

Under 2010 infördes en norm för PM_{2.5} på 25 µg/m³ som årsmedelvärde. Normen får inte överskridas efter den 1 januari 2015.

Utvärderingströsklarna för kvävedioxid och partiklar (PM₁₀) redovisas i nedanstående tabell. För PM_{2.5} finns inga utvärderingströsklar utan endast miljöskvalitetsnormer. Utvärderingströsklarna är till för att ge kommunerna en guide över vad som krävs, samt hur man kan gå tillväga vid utvärderingen av luftkvaliteten. Nedanstående flödesschema är saxat från hemsidan hos referenslaboratoriets för mätning av luftföroreningar.

Utvärderingsguiden



Figur 1. Guide som lättare ger en blick över vad som krävs av en kommun eller myndighet, samt hur man kan gå tillväga vid utvärderingen av luftkvaliteten.

Tabell 2. Sammanställning av övre och nedre utvärderingströsklar för kvävedioxid (NO₂) och PM₁₀.

Utvärderingströsklar för Kvävedioxid (NO₂)

	Timmedelvärde	Dygnsmedelvärde	Årsmedelvärde
Övre utvärderingströskel	72 µg/m ³ *	48 µg/m ³ **	32 µg/m ³
Nedre utvärderingströskel	54 µg/m ³ *	36 µg/m ³ **	26 µg/m ³

* Värdet får inte överskridas mer än 175 ggr per kalenderår

** Får ej överskridas mer än 7 ggr per kalenderår

Utvärderingströsklar för Partiklar (PM₁₀)

	Dygnsmedelvärde	Årsmedelvärde
Övre utvärderingströskel	35 µg/m ³ *	28 µg/m ³
Nedre utvärderingströskel	25 µg/m ³ *	20 µg/m ³

* Värdet får inte överskridas mer än 35 ggr per kalenderår

Bilaga 2: Nationella miljömål

Syftet med det nationella miljömålssystemet är att få ett strukturerat miljöarbete och en systematisk uppföljning av miljöpolitiken. Målstrukturen består av tre nivåer: Ett generationsmål som visar på inriktningen för samhällsomställningen. Miljökvalitetsmål med preciseringar som anger det tillstånd i den svenska miljön som miljöarbetet ska leda till. Etappmål som anger steg på vägen till att nå generationsmålet och miljökvalitetsmålen.

Generationsmålet: Det övergripande målet för miljöpolitiken är att till nästa generation lämna över ett samhälle där de stora miljöproblemen är lösta, utan att orsaka ökade miljö- och hälsoproblem utanför Sveriges gränser. Miljökvalitetsmålen kompletteras med *preciseringar* som förtydligar innebörden av målet och vad som ska uppnås. Preciseringarna ska ge vägledning för arbetet med insatser för att nå målen, utgöra kriterier för uppföljning av målen samt vara underlag för regionala miljömål och åtgärder. Målen ska nås inom en generation, det vill säga till 2020.

Etappmål anger steg på vägen till att nå miljökvalitetsmålen och generationsmålet. Under våren 2012 beslutade regeringen om 13 etappmål inom fyra prioriterade områden: luftföroreningar, farliga ämnen, avfall och biologisk mångfald.

Mer om Sveriges nationella miljömål kan läsas på Miljömålsportalen, <http://miljomal.se/> samt om åtgärder för att nå dem på Länsstyrelsens hemsida, <http://www.lansstyrelsen.se/skane/Sv/miljo-och-klimat/miljomal/atgarder/Pages/index.aspx>. Regeringen har fastställt tio preciseringar av miljökvalitetsmålet Frisk luft om högsta halt av följande ämnen och processer, se följande tabell.

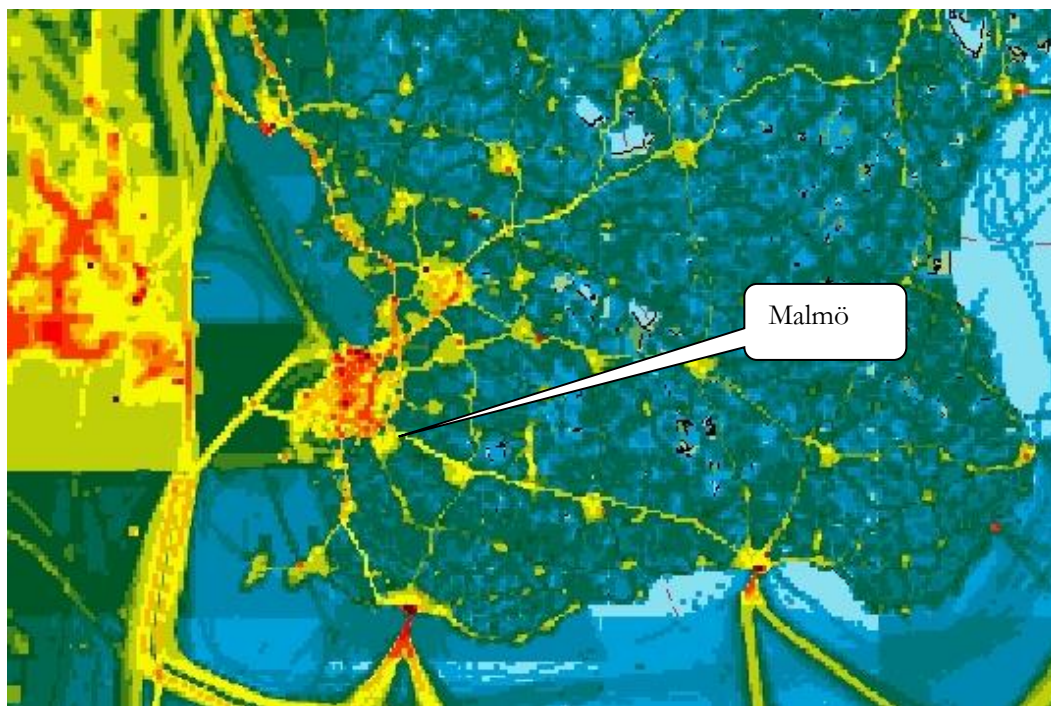
Tabell 1. Sammanställning av aktuella miljömål för ett urval av luftföroreningar.

Ämne	Enhet	Medel-värdestid	Värde	Övrigt
Bensen	µg/m ³	1 år	1	
Benso(a)pyren	µg/m ³	1 år	0,0001	0,1 nanogram per kubikmeter luft
Butadien	µg/m ³	1 år	0,2	
Formaldehyd	µg/m ³	1 timme	10	
PM ₁₀	µg/m ³	1 år	15	
PM ₁₀	µg/m ³	1 dygn	30	
PM _{2.5}	µg/m ³	1 år	10	
PM _{2.5}	µg/m ³	1 dygn	25	
Marknära ozon	µg/m ³	8 timmar	70	
Marknära ozon	µg/m ³	1 timme	80	
Marknära ozon	ΛOT-40	1 timme	10 000	Under perioden april - september
Kvävedioxid	µg/m ³	1 år	20	
	µg/m ³	1 timme	60	
Korrosion	µm	1 år	6,5	Korrosion på kalksten

Bilaga 3: Förutsättningar vid spridningsmodellering och emissionsdatabas

I datorsystemet EnviMan finns det möjlighet att simulera luftföroreningshalter eller beräkna utsläpp. Simuleringen baseras på olika typer av utsläppskällor, trafikflöden, den lokala geografin samt meteorologiska variationer. Emissionsdatabasen i EnviMan är ursprungligen från år 2002, men är uppdaterad och kompletterad i omgångar. Senast gjordes en omfattande uppdatering 2019. För detta arbete har den lokala biltrafiken uppdaterats och ny trafikemissionsmodell har introducerats (HBEFA 4.1) för år 2019.

I emissionsdatabasen ingår cirka 100 000 olika emissionskällor i Skåne. Huvudparten av källorna är trafiklänkar. Varje trafiklänk omfattar bland annat trafikflöden för lätta och tunga fordon, vägprofil och vägtyp. Övriga källor är bland annat sjöfart, industrier, värmeanläggningar, flyg, järnväg, småskalig uppvärmning och arbetsmaskiner/arbetsredskap. Detaljeringsgraden av emissionsdatabasen är högre i Skåne, medan utsläppen (emissioner) utanför Skåne behandlas mer schablonartat. I figur 1 redovisas utsläppet av kväveoxider (NO_x) i Öresundsregionen per 0,25 kvadratkilometer.



Figur 1. Översiktlig presentation av emissioner (utsläpp) av kväveoxider (NO_x) per 500x500 m i Skåne, Själland, Öresund och södra Östersjön.

I beräkningarna av halterna behövs meteorologiska data. Informationen kommer från den meteorologiska masten vid Heleneholm. Beräkningarna har gjorts med hänsyn till alla kända källor som finns i Öresundsregionen, genom en mer översiktlig bakgrundsberäkning med en Gaussisk spridningsmodell. Dessutom görs en lokal beräkning i respektive gatumiljö (OSPM-modell) om så behövs, som tar hänsyn till lokala instängningseffekter på grund av högre hus kring gatan. Denna lokala gatuberäkning adderas med den översiktliga beräkningen och en långväga bakgrundshalt adderas också till beräkningarna. Genom mångårigt arbete med beräkningsmodeller, emissionsmodeller och uppmätta halter har en beräkningskvalitet uppnåtts på cirka 10 procent eller bättre.