

# ***Luftkvalitetsutredning vid fastigheten Spelbomskan 9, Odenplan***

Konsekvenser för halter av kvävedioxid, NO<sub>2</sub>, och partiklar, PM10, vid nybyggnad

---

Lars Burman



Utfört på uppdrag av Skandia Fastigheter

*SLB-analys, februari 2021 (uppdaterad dec. 2022)*

SLB 8:2021





Uppdragsnummer	2021001
Daterad	2021-12-09 (text uppdaterad 2022-09-05 och 2022-12-06)
Handläggare	Lars Burman, 08-508 28 922
Status	Granskad av Beatrice Säll

## Förord

Denna utredning är gjord av SLB-analys vid miljöförvaltningen i Stockholms stad. SLB-analys driver Östra Sveriges Luftvårdsförbunds system för övervakning och utvärdering av luftkvalitet i regionen.

Uppdragsgivare för utredningen är Skandia Fastigheter [1]. Texten i rapporten har reviderats i september och december 2022 utifrån nya förutsättningar inför detaljplanens samråd.

## Innehåll

Sammanfattning .....	1
Miljökvalitetsnormen för kvävedioxid, NO <sub>2</sub> , klaras med nybyggnad .....	1
Miljökvalitetsnormen för partiklar, PM10, klaras med nybyggnad .....	1
Miljökvalitetsmålet klaras inte längs Odengatan .....	2
Exponering av luftföroreningar .....	2
Osäkerheter för beräkningarna .....	2
Inledning .....	4
Beräkningsunderlag .....	5
Planområde och trafikmängder .....	5
Spridningsmodeller .....	6
Miljökvalitetsnormer .....	8
Kvävedioxid, NO <sub>2</sub> .....	8
Partiklar, PM10 .....	9
Miljökvalitetsmål .....	10
Kvävedioxid, NO <sub>2</sub> .....	10
Partiklar, PM10 .....	10
Resultat .....	11
NO <sub>2</sub> -halter, årsmedelvärde .....	11
NO <sub>2</sub> -halter, dygnsmedelvärde .....	12
NO <sub>2</sub> -halter, timmedelvärde .....	13
PM10-halter, årsmedelvärde .....	14
PM10-halter, dygnsmedelvärde .....	15
Exponering av luftföroreningar vid fastigheten .....	16
Hälsoeffekter av luftföroreningar .....	17
Osäkerheter i beräkningarna .....	18
Referenser .....	19

## Sammanfattning

Skandia Fastigheter planerar att genomföra en nybyggnad på fastigheten Spelbomskan 9 vid Odenplan i Stockholm. Denna utredning är genomförd av SLB-analys vid miljöförvaltningen i Stockholm och syftar till att utreda hur luftföroreningshalter påverkas av detaljplanen och förändringen av bebyggelsen vid fastigheten.

Beräkningarna har gjorts för halter i utomhusluften av kvävedioxid, NO<sub>2</sub>, och partiklar, PM10, vilka jämförs med juridiskt bindande miljökvalitetsnormer enligt luftkvalitetsförordningen (2010:477). Miljökvalitetsnormerna för NO<sub>2</sub> och PM10 är de som är svårast att klara i Stockholm. Beräkningsresultatet har även jämförts med vägledande miljökvalitetsmål till skydd för människors hälsa, antagna av Sveriges riksdag.

Beräkningarna utgår från ett nuläge/nollalternativ med befintlig bebyggelse avseende nuvarande luftföroreningshalter i gatunivå vid fastigheten Spelbomskan 9, vilka baseras på beräkningar avstämda mot fasta mätstationer på ett flertal platser runt om i Stockholm. Beräkningarna av kväveoxider är även korrigerade mot mätningar av bakgrundshalter i parken Observatorielunden, som ligger i anslutning till planområdet.

Beräkningar med gatutumsmodell har gjorts för fastigheten Spelbomskans fasader mot Odengatan. Längs fasader mot Norrtullsgatan och Gyldéngatan är trafikflöden och utsläpp låga varför nybyggnader endast innebär marginella effekter på luftföroreningshalterna. Mot den trafikerade Odengatan har beräkningar gjorts för en planerad nybyggnad med två våningar på den lägre bebyggelsen, vilket ökar gaturummets höjd över trottoaren från ca 9 m till ca 15 m. Beräkningarna ger vid handen att denna förtätning av gaturummet medför att halterna av kvävedioxid och partiklar i gatunivå som mest ökar med ca 2–3 %.

### Miljökvalitetsnormen för kvävedioxid, NO<sub>2</sub>, klaras med nybyggnad

I plan- och bygglagen (2010:900) anges att planläggning inte får medverka till att en miljökvalitetsnorm överskrids. Miljökvalitetsnormen för halten kvävedioxid, NO<sub>2</sub>, i utomhusluften består av tre olika normvärden definierade i luftkvalitetsförordningen (2010:477).

Miljökvalitetsnormen för kvävedioxid, NO<sub>2</sub> klaras i hela planområdet för fastigheten Spelbomskan 9 med nybyggnaden i och med att alla tre normvärden klaras. Årsmedelvärdet av NO<sub>2</sub> invid Odengatans fasader beräknas öka med ungefär 1 µg/m<sup>3</sup> (mikrogram per kubikmeter) från 25 till 26 µg/m<sup>3</sup>, vilket kan jämföras med normvärdet 40 µg/m<sup>3</sup>. Dagnsmedelvärdet, som generellt sett är svårast att klara, beräknas öka med ungefär 1 µg/m<sup>3</sup>, från 52 till 53 µg/m<sup>3</sup>, vilket kan jämföras med normvärdet 60 µg/m<sup>3</sup>. Timmedelvärdet beräknas öka med ungefär 2 µg/m<sup>3</sup>, från 73 till 75 µg/m<sup>3</sup>, vilket kan jämföras med normvärdet 90 µg/m<sup>3</sup>.

### Miljökvalitetsnormen för partiklar, PM10, klaras med nybyggnad

Miljökvalitetsnormen för halten partiklar, PM10, i utomhusluften består av två olika normvärden definierade i luftkvalitetsförordningen (2010:477).

Miljökvalitetsnormen för partiklar, PM10, klaras i hela planområdet för fastigheten Spelbomskan 9 med nybyggnad i och med att båda normvärdena klaras. Årsmedelvärdet av PM10 invid Odengatans fasader beräknas öka med ungefär 0,5 µg/m<sup>3</sup> (mikrogram per kubikmeter) från 17,7 till 18,2 µg/m<sup>3</sup>, vilket kan jämföras med normvärdet 40 µg/m<sup>3</sup>.

Dygnsmedelvärdet, som generellt sett är svårast att klara, beräknas öka med ungefär  $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , från 33 till  $34 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , vilket kan jämföras med normvärdet  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Att nybyggnaden påverkar halterna av partiklar, PM10, mindre än kvävedioxid beror på att bakgrundshalterna står för en större andel av de totala halterna.

### Miljökvalitetsmålet klaras inte längs Odengatan

Miljökvalitetsmålet ”Frisk luft” har beslutats av Sveriges riksdag till skydd för människors hälsa och preciserar luftföroreningshalter för bl.a. kvävedioxid, NO<sub>2</sub>, och partiklar, PM10, som är strängare än motsvarande normvärden.

Miljömålet  $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$  som årsmedelvärde för kvävedioxid, NO<sub>2</sub>, klaras inte längs Odengatan där nybyggnaden gör att motsvarande halter beräknas öka från 25 till  $26 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Miljömålet  $60 \mu\text{g}/\text{m}^3$  som timmedelvärde för NO<sub>2</sub> beräknas inte klaras längs Odengatan där nybyggnaden beräknas innebära att motsvarande halter ökar från 73 till  $75 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Miljömålet  $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$  som årsmedelvärde för partiklar, PM10, beräknas inte klaras längs Odengatan där nybyggnaden gör att motsvarande halter ökar från 17,7 till  $18,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Miljömålet  $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$  som dygnsmedelvärde för PM10, klaras inte längs Odengatan där nybyggnaden beräknas innebära att motsvarande halter ökar från 33 till  $34 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

### Exponering av luftföroreningar

Eftersom det inte finns någon tröskelnivå under vilken inga negativa hälsoeffekter uppkommer är det viktigt med så låga luftföroreningshalter som möjligt i områden där människor bor och vistas. I stora delar av området vid fastigheten Spelbomskan 9 kommer människors exponering av luftföroreningar att påverkas marginellt av nybyggnaden. Det gäller främst Norrtullsgatan och Gyldéngatan där halterna idag är nära låga bakgrundshalter. Mot den trafikerade Odengatan sker en liten försämring av luftkvaliteteten med nybyggnaden. Beräkningarna ger vid handen att denna förtätning medför att människors exponering av luftföroreningar i gaturummet som mest ökar med ca 2–3 %. Denna ökning kommer att uppvägas i framtiden i och med att utsläppen från vägtrafiken väntas minska i och med hårdare avgaskrav och fler eldrivna fordon.

### Osäkerheter för beräkningarna

Enligt Naturvårdsverkets föreskrifter om kontroll av luftkvalitet (NFS 2019:9) får avvikelser mellan mätningar och beräkningar för kvävedioxid, NO<sub>2</sub>, vara högst 30 % för beräknade årsmedelvärden och högst 50 % för beräknade dygnsmedelvärden. För partiklar, PM10 får avvikelserna vara högst 50 % för årsmedelvärden (krav för dygnsmedelvärden saknas). De genomsnittliga avvikelserna i SLB-analys beräkningar för både PM10 och NO<sub>2</sub> är mindre än 10 %, vilket betyder att kvalitetskravet för kontroll av miljökvalitetsnormer enligt NFS 2019:9 är uppfyllt med god marginal.

I beräkningsresultatet för fastigheten Spelbomskan 9 finns osäkerheter vad gäller trafikflöden och utsläpp från vägtrafiken, t.ex. vad gäller inverkan från olika motorer, bränslen och däck. Då trafikmängderna i Stockholms innerstad, enligt staden, varit oförändrade de senaste 10–15 åren har beräkningarna utförts med nuvarande trafikmängd på Odengatan som erhållits genom trafikflödeskartan. Även med en uppräkningsfaktor på 1,5% årligen, enligt Trafikverkets basprognos för Stockholms län, bedöms miljökvalitetsnormerna för kvävedioxid, NO<sub>2</sub>, och partiklar, PM10, klaras.

Förutom att beräkningarna är korrigerade mot mätningar på ett flertal platser runt om i Stockholm har även korrigeringar gjorts mot bakgrundsmätningar i den närbelägna parken Observatorielunden.

## Inledning

Skandia Fastigheter driver en detaljplan för att utveckla fastigheten Spelbomskan 9 vid Odenplan. Genom nybyggnader av befintligt kvarter ges ett tillskott av kontor och bostäder. Verksamheter som handel, service och hotell ger mer stadsliv och förstärker kvarterets attraktion samt tryggheten i området. Denna luftkvalitetsutredning utgör en del av det underlag som tas fram till samrådet av detaljplanen. Detaljplanen beräknas antas i slutet av år 2022.

I denna utredning har beräkningar gjorts för hur halter av kvävedioxid, NO<sub>2</sub>, och partiklar, PM<sub>10</sub>, i närområdet påverkas av planerad nybyggnad av fastigheten Spelbomskan 9. NO<sub>2</sub> och PM<sub>10</sub> är de luftföroreningar som har de högsta nivåerna i Stockholm i jämförelse med de miljökvalitetsnormer och miljökvalitetsmål som finns definierade till skydd för människors hälsa.

Förutom jämförelser med norm- och målvärden har en bedömning gjorts för människors exponering av luftföroreningar i området, enligt Länsstyrelsen vägledning för detaljplaneläggning [2].



## Beräkningsunderlag

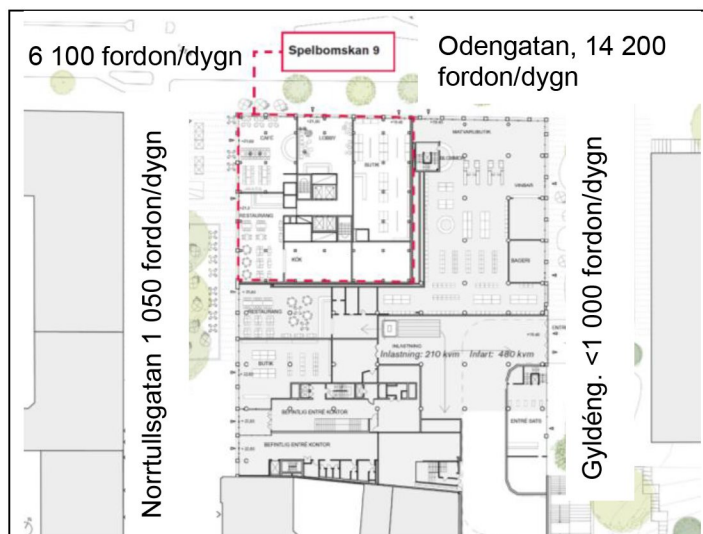
### Planområde och trafikmängder

Det aktuella planområdet för fastigheten Spelbomskan 9 i nuläget framgår av Figur 1 och Figur 2. Mot Odengatan har beräkningar av luftkvalitet gjorts för en planerad nybyggnad med två våningar på den nuvarande lägre bebyggelsen, vilket ökar gaturummets höjd över trottoaren med ungefär 6 m. I dagsläget är höjden ungefär 9 m (varierar något längs Odengatan).

Nybyggnader mot Norrtullsgatan och Gyldéngatan kommer att påverka luftföroreningshalterna marginellt då trafikmängden är ungefär 1000 fordon per dygn respektive mindre än 1000 fordon per dygn. Odengatan har i dagsläget ett trafikflöde på ungefär 14 200 fordon per dygn vid fastigheten Spelbomskan 9 (Figur 2). Trafikmängden har erhållits av Stockholms stad genom trafikflödeskartan. Den ingår även i Östra Sveriges Luftvårdsförbunds emissionsdatabas [5]. I beräkningarna antas trafikflödet vara oförändrat, vilket har varit fallet för Stockholms innerstadsgator de senaste 10–15 åren.



**Figur 1.** Fastigheten Spelbomskan 9, vy från Gyldéngatan/Odengatan i nuläget.



**Figur 2.** Fastigheten Spelbomskan 9 med trafikmängder (fordon per dygn) på omgivande gator i nuläget.

## Spridningsmodeller

Beräkningar av luftföroreningshalter görs i Airviro-systemet med hjälp av en gaussisk spridningsmodell, en gaturumsmodell och en vindmodell [3]. Meteorologin, som bestämmer hur luftföroreningar sprids, hämtas från klimatologiska vind- och temperaturprofiler.

### Meteorologi

Variationer i meteorologiska förhållandena gör att halten av luftföroreningar varierar mellan olika år. Vid jämförelser med miljökvalitetsnormer ska luftföroreningshalterna vara representativa för ett normalt meteorologiskt år. Som indata till vindmodellen används därför en klimatologi baserad på meteorologiska data uppmätta under en flerårsperiod (1993–2010). Meteorologiska data hämtas från Högdalen i södra Stockholm. Mätningarna där görs i en 50 meter hög mast och omfattar horisontell och vertikal vindhastighet, vindriktning, temperatur, temperaturdifferensen mellan olika nivåer samt solinstrålning.

Vindmodellen genererar ett lokalt anpassat vindfält för beräkningsområdet som tar hänsyn till variationer i de lokala topografiska förhållandena, friktionseffekter (markens ”skrovlig-het”) och vertikala värmeflöden.

### Airviro gaussmodell

Airviro-systemets gaussiska spridningsmodell används för att beräkna den horisontella fördelningen av luftföroreningshalter två meter över marknivå. I områden med tätbebyggelse representerar beräkningarna halter två meter över taknivå. I beräkningarna används en variabel gridstorlek som är beroende av storleken på emissionerna från vägar och skorstenar. Gridrutornas storlek varierar mellan 25×25 meter till 500×500 meter, med de minsta gridrutorna där det är mycket utsläpp. För att beskriva haltbidragen från utsläpp som ligger utanför det aktuella planområdet görs beräkningar för hela Stockholms- och Uppsala län. Haltbidragen från utsläpp utanför länen baseras på mätningar i bakgrundsluft.

### OSPM gaturumsmodell

I tätbebyggda områden beskriver gaussmodellen halter av luftföroreningar i taknivå. För att uppskatta halterna nära marken eller gatan kompletteras därför dessa beräkningar med gaturumsmodellen OSPM [4]. Förutsättningarna för omblandning och utspädning av luftföroreningar varierar mellan olika gaturum. Breda gator tål betydligt större avgasutsläpp – utan att halterna behöver bli oacceptabelt höga – än trånga gator med dubbelsidig bebyggelse. Just bebyggelsefaktorn, dvs. om gaturummet är slutet samt dess dimensioner, spelar stor roll för ventilationen av gatan och därmed för haltnivåerna. OSPM-modellen används i denna utredning för att beräkna halterna vid dubbelsidig bebyggelse med olika höjder i nuläget och enligt planförslag.

### Emissioner

Emissionsdata utgör nödvändiga indata för alla spridningsmodeller. Beräkningarna med gaussmodellen utgår från Östra Sveriges Luftvårdsförbunds emissionsdatabas [5]. I databasen finns detaljerade beskrivningar av utsläpp från bl.a. vägtrafiken, energisektorn, industrin och sjöfarten. I Stockholmsregionen är vägtrafiken den dominerande källan till luftföroreningar. Emissionsdatabasen innehåller information om bl.a. kväveoxider, kolväten samt avgas- och slitagepartiklar.

Vägtrafikens utsläpp av kväveoxider och avgaspartiklar är beskrivna med emissionsfaktorer för olika fordons- och vägtyper enligt HBEFA-modellen. HBEFA [6] är en europeisk emissionsmodell för vägtrafik, som här har anpassats till svenska förhållanden. Sammansättning av olika fordonstyper och bränslen, t ex andel el- och dieselmotorer gäller enligt nationella data framtagna av Trafikverket.

Slitagepartiklar i trafikmiljö orsakas främst av dubbdäckens hamrande på vägbanan men bildas också vid slitage av bromsar och däck. Längs starkt trafikerade vägar utgör slitagepartiklarna huvuddelen av PM10-halterna. Under perioder med torra vägbanor vintertid kan haltbidraget från dubbdäckslitaget vara 80–90 % av totalhalten PM10. Emissionsfaktorer för slitagepartiklar utifrån olika dubbdäcksandelar baseras på NORTRIP-modellen [7, 8]. Korrektur har gjorts för att slitaget och uppvirvlingen av partiklar ökar med vägtrafikens hastighet [9].

SLB-analys gör återkommande mätningar av dubbdäcksandelar i Stockholm [10]. Större infartsleder har något högre dubbdäcksandelar än lokalgator. Trenden visar att dubbdäcksanvändningen har minskat i Stockholmsområdet sedan år 2010, vilket även stöds av Trafikverkets undersökningar [11]. För beräkningarna vid fastigheten Spelbomskan 9 används emissionsfaktorer motsvarande dubbdäcksandelar på 40 % för personbilar och lätta lastbilar på närliggande gator.

## Miljökvalitetsnormer

Miljökvalitetsnormer syftar till att skydda människors hälsa och naturmiljön. Normerna är juridiskt bindande föreskrifter som har utarbetats i anslutning till miljöbalken. De baseras på EU:s regelverk om gränsvärden och vägledande värden. I luftkvalitetsförordningen (2010:477) framgår att miljökvalitetsnormer gäller för utomhusluften med undantag av arbetsplatser samt väg- och tunnelbanetunnlar [12].

Vid planering och beslut ska kommuner och myndigheter ta hänsyn till miljökvalitetsnormer. I plan- och bygglagen (2010:900) anges att planläggning inte får medverka till att en miljökvalitetsnorm överträds. För närvarande finns miljökvalitetsnormer för kvävedioxid, partiklar (PM10 och PM2.5), bensen, kolmonoxid, svaveldioxid, ozon, bens(a)pyren, arsenik, kadmium, nickel och bly [12].

Förutom för partiklar, PM10, kvävedioxid och ozon är halterna i Stockholm så låga att respektive miljökvalitetsnorm klaras. Miljökvalitetsnormen för kolmonoxid överskrids dock regelbundet vid ett årligt motorevenemang med gamla bilar på Sveavägen i Stockholm. I övriga delar av regionen och under övriga tider är halterna av kolmonoxid väl under miljökvalitetsnormen till skydd för människors hälsa [13].

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

### Kvävedioxid, NO<sub>2</sub>

I Tabell 1 visas nuvarande miljökvalitetsnormen för kvävedioxid, NO<sub>2</sub>, till skydd för människors hälsa. Normvärden finns för årsmedelvärde, dygnsmedelvärde och timmedelvärde. Årsmedelvärdet får inte överskridas, medan dygns- och timmedelvärdet får överskridas högst 7 respektive 175 gånger under ett kalenderår. Enligt mätningar har NO<sub>2</sub>-halterna i Stockholms urbana bakgrundsluft minskat sedan 1980-talet [13]. Normen för dygnsmedelvärdet för NO<sub>2</sub> har varit svårare att klara än årsmedelvärdet och timmedelvärdet. I kartläggningen av NO<sub>2</sub>-halter i Stockholms- och Uppsala län år 2020 överskreds miljökvalitetsnormen längs större vägar i Stockholmsregionen samt i trånga gaturum med mycket trafik [14].

**Tabell 1.** Miljökvalitetsnorm för kvävedioxid, NO<sub>2</sub>, avseende skydd av hälsa [12].

Tid för medelvärde	Normvärde (µg/m <sup>3</sup> )	Anmärkning
År	40	Värdet får inte överskridas under ett kalenderår
Dygn	60	Värdet får inte överskridas fler än 7 dygn per kalenderår.
Timme	90	Värdet får inte överskridas fler än 175 timmar per kalenderår förutsatt att föroreningsnivån aldrig överstiger 200 µg/m <sup>3</sup> under en timme fler än 18 gånger under ett kalenderår

### Partiklar, PM10

I Tabell 2 visas miljö kvalitetsnormen för partiklar, PM10, till skydd för människors hälsa. Normvärden omfattar årsmedelvärde och dygnsmedelvärde. Årsmedelvärdet får inte överskridas medan dygnsmedelvärdet får överskridas högst 35 gånger under ett kalenderår. Sedan 1990-talet har halterna av partiklar, PM10, i Stockholm minskat. Årsmedelvärden klaras numera med marginal vid alla mätstationer och halterna ligger i närheten av dygnsmedelvärdet [13]. Vid kartläggningen av PM10-halter i Stockholms- och Uppsala län år 2020 överskreds miljö kvalitetsnormen i anslutning till större vägar i Stockholmsregionen [14].

**Tabell 2.** Miljö kvalitetsnorm för partiklar, PM10, avseende skydd av hälsa [12].

Tid för medelvärde	Normvärde ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Anmärkning
År	40	Värdet får inte överskridas under ett kalenderår
Dygn	50	Värdet får inte överskridas fler än 35 dygn per kalenderår

## Miljökvalitetsmål

Det nationella miljökvalitetsmålet ”Frisk luft” är definierat av Sveriges riksdag [15]. Halterna av luftföroreningar ska inte överskrida lågrisknivåer för cancer eller riktvärden för skydd mot sjukdomar eller påverkan på växter, djur, material och kulturföremål. Miljökvalitetsmålen med preciseringar anger en långsiktig målbild för miljöarbetet och ska vara vägledande för myndigheter, kommuner och andra aktörer. Miljökvalitetsnormerna fungerar som rättsliga styrmedel för att uppnå miljökvalitetsmålen.

Miljökvalitetsmålet ”Frisk luft” omfattar målvärden för kvävedioxid, partiklar (PM10 och PM2.5), bensen, bens(a)pyren, butadien, formaldehyd, marknära ozon, ozonindex och korrosion [15].

### Kvävedioxid, NO<sub>2</sub>

I Tabell 3 visas gällande miljökvalitetsmål för kvävedioxid, NO<sub>2</sub>, till skydd för människors hälsa. Miljökvalitetsmål finns preciserade för årsmedelvärde och timmedelvärde. För att målet ska uppnås ska årsmedelvärdet inte överskridas och timmedelvärdet inte överskridas fler än 175 timmar under ett kalenderår. Miljökvalitetsmålet för NO<sub>2</sub> klaras i regel inte vid mätstationerna i Stockholmsområdet [13].

**Tabell 3.** Miljökvalitetsmål för kvävedioxid, NO<sub>2</sub> [15].

Tid för medelvärde	Målvärde (µg/m <sup>3</sup> )	Anmärkning
År	20	Medelvärde under ett kalenderår
Timme	60	För att målet ska nås får antalet timmar med halt >60 µg/m <sup>3</sup> inte vara fler än 175 per kalenderår

### Partiklar, PM10

I Tabell 4 visas miljökvalitetsmål för partiklar, PM10, till skydd för människors hälsa. Målen omfattar årsmedelvärde och dygnsmedelvärde. För att målet ska uppnås ska årsmedelvärdet inte överskridas och dygnsmedelvärdet inte överskridas fler än 35 gånger under ett kalenderår. Miljökvalitetsmålet för PM10 klaras i regel inte vid mätstationerna i Stockholmsområdet [13].

**Tabell 4.** Miljökvalitetsmål för partiklar, PM10 [15].

Tid för medelvärde	Målvärde (µg/m <sup>3</sup> )	Anmärkning
År	15	Medelvärde under ett kalenderår
Dygn	30	För att målet ska nås får antalet dygn med halt >30 µg/m <sup>3</sup> inte vara fler än 35 per kalenderår

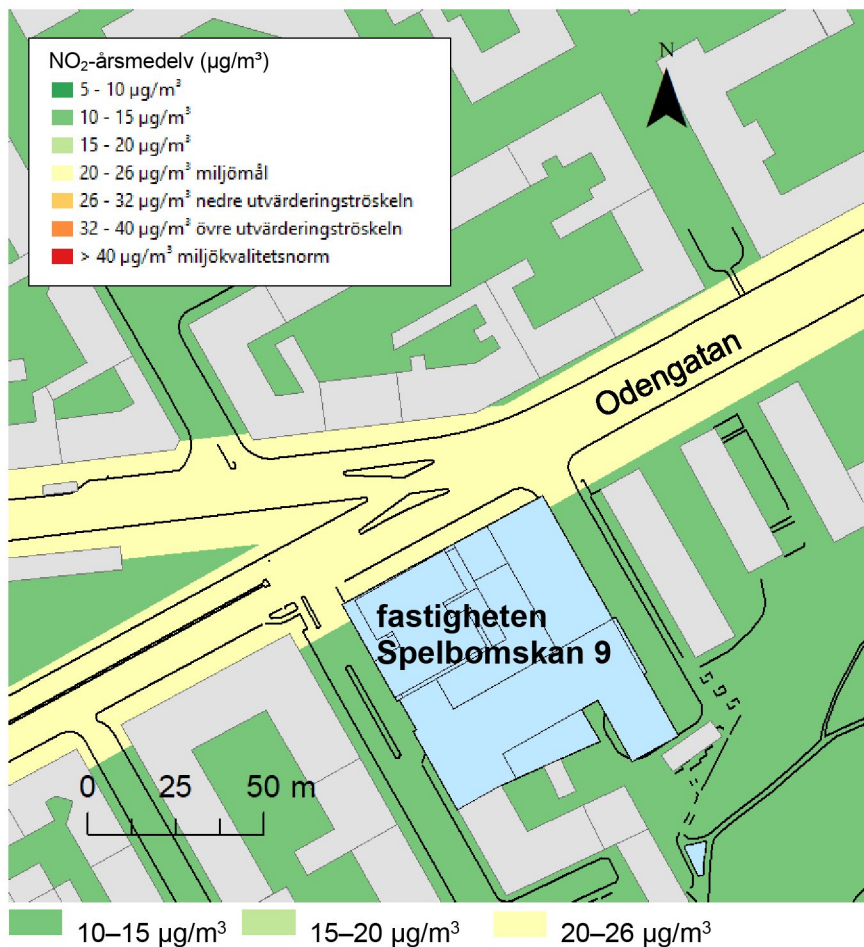


## Resultat

I figurerna som följer visas kartor med resultatet av spridningsberäkningarna för halter av kvävedioxid, NO<sub>2</sub>, och partiklar, PM10 vid fastigheten Spelbomskan 9. Halterna redovisas i mikrogram per kubikmeter (µg/m<sup>3</sup>) för olika medelvärdestider och gäller två meter ovanför gatu- eller marknivån för ett meteorologiskt normalt år.

### NO<sub>2</sub>-halter, årsmedelvärde

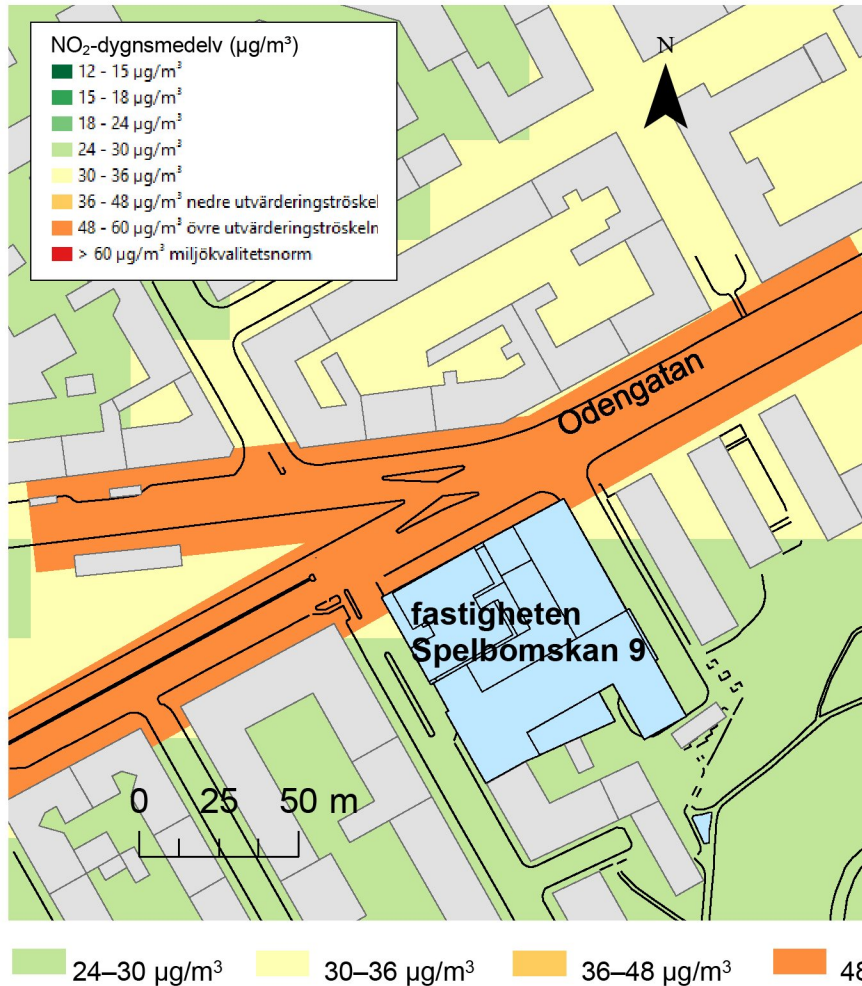
Figur 3 visar beräknat årsmedelvärde av kvävedioxid, NO<sub>2</sub>, både med nybyggnad på fastigheten Spelbomskan 9 och i nuläget. Nybyggnaden innebär att årsmedelhalten invid fasader mot Odengatan ökar med ungefär 1 µg/m<sup>3</sup>, från 25 till 26 µg/m<sup>3</sup>. Det kan jämföras med normvärdet 40 µg/m<sup>3</sup> och miljömålet 20 µg/m<sup>3</sup>. Längs Odengatan klaras normvärdet, men däremot inte miljömålet.



**Figur 3.** Beräknad årsmedelhalt av kvävedioxid, NO<sub>2</sub> (µg/m<sup>3</sup>). Halterna gäller vid nybyggnad av fastigheten Spelbomskan 9, två meter ovan gatunivån för ett normalt meteorologiskt år. Nybyggnaden innebär inte att haltintervallen ändras.

### NO<sub>2</sub>-halter, dygnsmedelvärde

Figur 4 visar beräknat dygnsmedelvärde av kvävedioxid, NO<sub>2</sub>, (8:e högsta dygnsvärdet) både med nybyggnad av fastigheten Spelbomskan 9 och i nuläget. Nybyggnaden innebär att dygnsmedelhalten invid fasader mot Odengatan ökar med ungefär 1 µg/m<sup>3</sup>, från 52 till 53 µg/m<sup>3</sup>. Det kan jämföras med normvärdet 60 µg/m<sup>3</sup>. Normvärdet klaras vid fastigheten (miljömål finns inte definierat för dygnsmedelvärde).

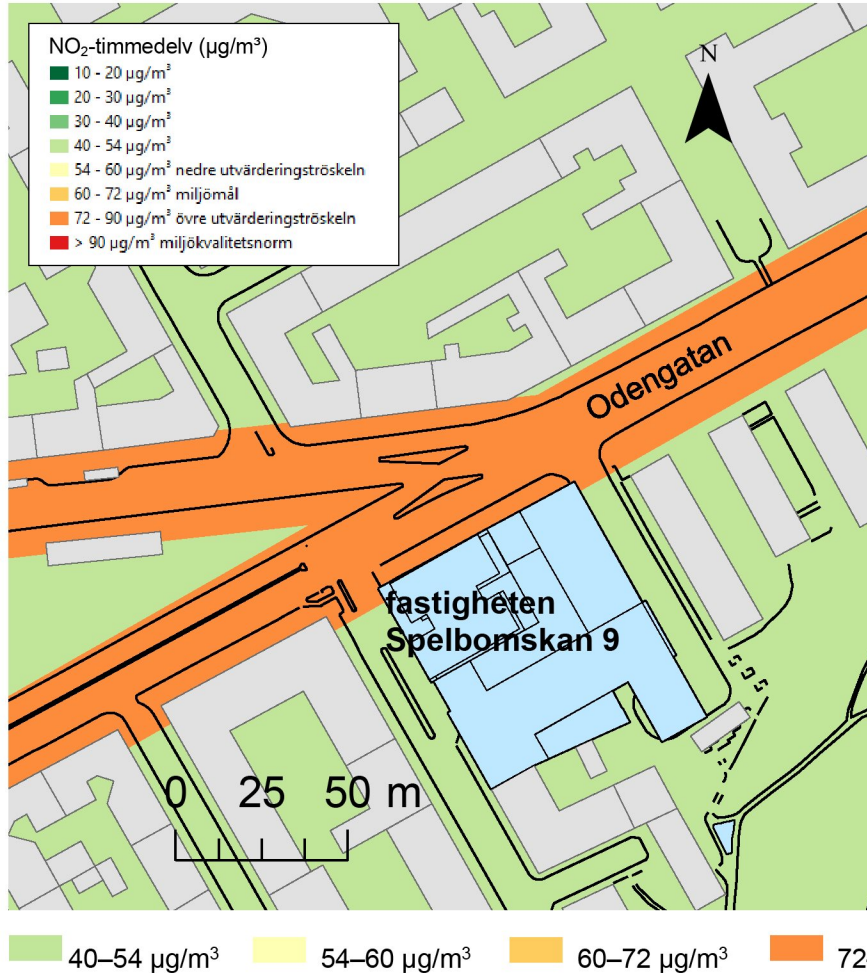


**Figur 4.** Beräknad dygnsmedelhalt av kvävedioxid, NO<sub>2</sub> (µg/m<sup>3</sup>), 8:e högsta dygnsvärdet. Halterna gäller vid nybyggnad av fastigheten Spelbomskan 9, två meter över gatunivån för ett normalt meteorologiskt år. Nybyggnaden innebär inte att haltintervallen ändras.



### NO<sub>2</sub>-halter, timmedelvärde

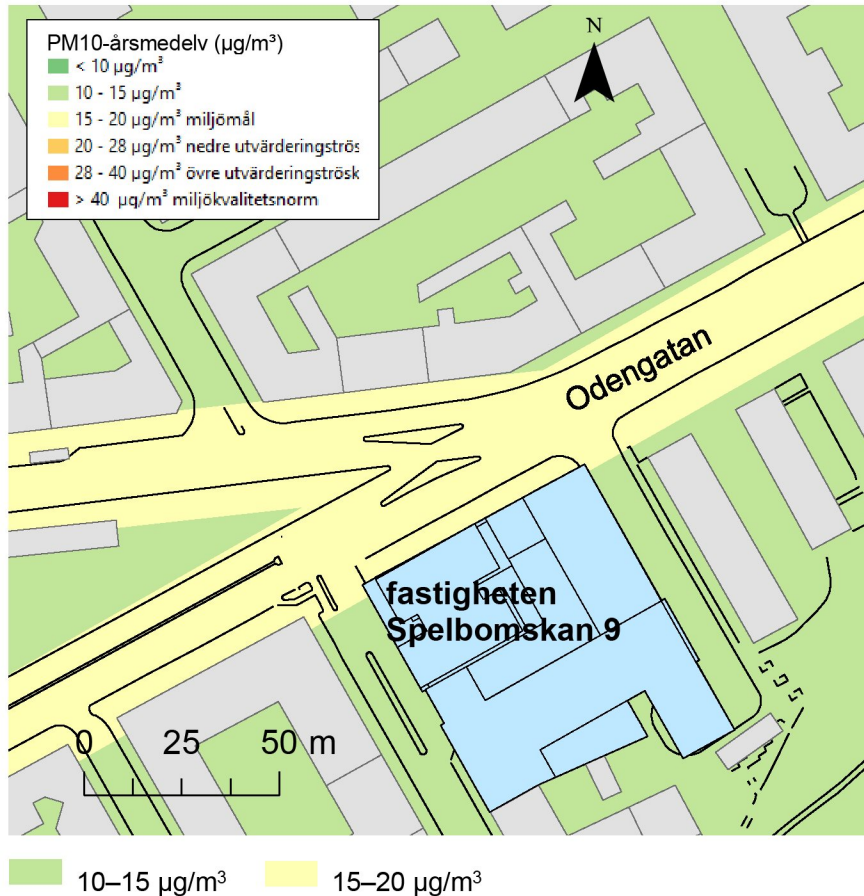
Figur 5 visar beräknat timmedelvärde av kvävedioxid, NO<sub>2</sub>, (176:e högsta timvärdet) med både nybyggnad av fastigheten Spelbomskan 9 och i nuläget. Nybyggnaden innebär att timmedel-halten invid fasader mot Odengatan ökar med ungefär 2 µg/m<sup>3</sup>, från 73 till 75 µg/m<sup>3</sup>. Det kan jämföras med normvärdet 90 µg/m<sup>3</sup> och miljömålet 60 µg/m<sup>3</sup>. Normvärdet klaras vid fastigheten, medan miljömålet inte klaras längs Odengatan.



**Figur 5.** Beräknad timmedelhalt av kvävedioxid, NO<sub>2</sub> (µg/m<sup>3</sup>), 176:e högsta timvärdet. Halterna gäller vid nybyggnad av fastigheten Spelbomskan 9, två meter över gatunivån för ett normalt meteorologiskt år. Nybyggnaden innebär inte att haltintervallen ändras.

### PM10-halter, årsmedelvärde

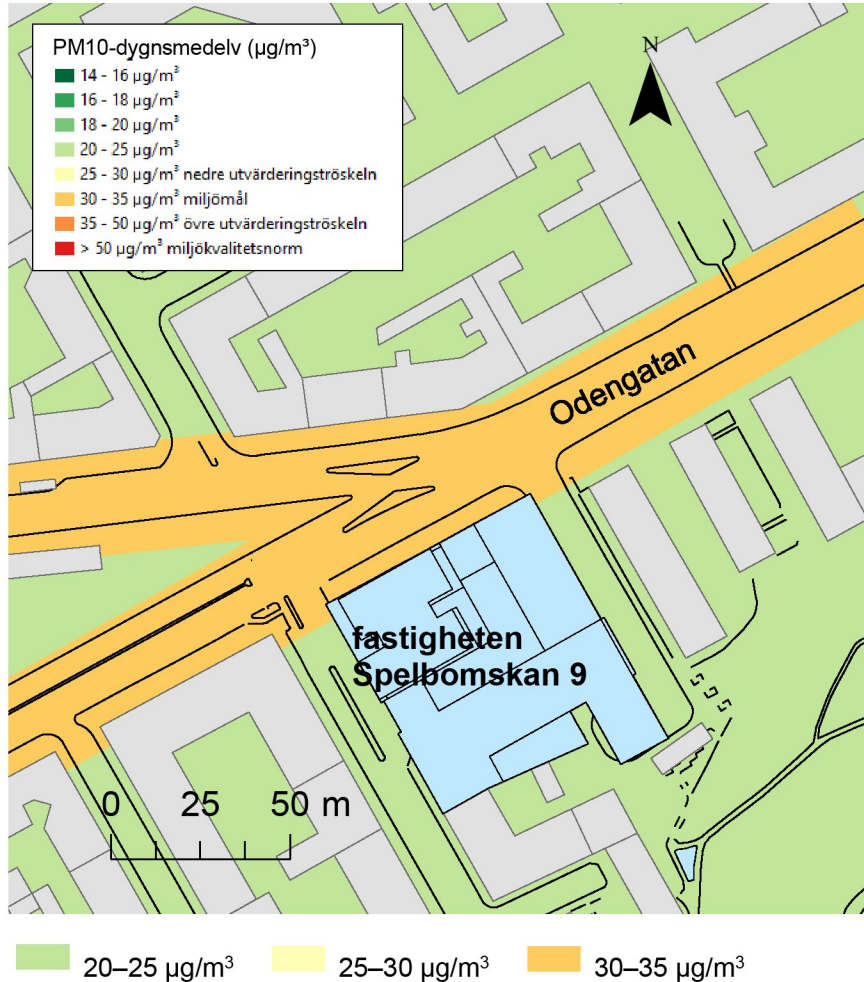
Figur 6 visar beräknat årsmedelvärde av partiklar, PM10, med nybyggnad av fastigheten Spelbomskan 9. Nybyggnaden innebär att årsmedelhalten vid fasaden mot Odengatan ökar med ungefär  $0,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , från  $17,7$  till  $18,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Det kan jämföras med normvärdet  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$  och miljömålet  $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Normvärdet klaras vid fastigheten, medan miljömålet inte klaras längs Odengatan.



**Figur 6.** Beräknad årsmedelhalt av partiklar, PM10 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ). Halterna gäller vid nybyggnad av fastigheten Spelbomskan 9, två meter ovan gatunivån för ett normalt meteorologiskt år. Nybyggnaden innebär inte att haltintervallen ändras.

### PM10-halter, dygnsmedelvärde

Figur 7 visar beräknat dygnsmedelvärde av partiklar, PM10, (36:e högsta dygnsvärdet) med nybyggnad av fastigheten Spelbomskan 9 i nuläget. Nybyggnaden innebär att dygnsmedelhalten på trottoaren mot Odengatan ökar med ungefär  $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , från 33 till  $34 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Det kan jämföras med normvärdet  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  och miljömålet  $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Normvärdet klaras vid fastigheten, medan miljömålet inte klaras längs Odengatan.



**Figur 7.** Beräknad dygnsmedelhalt av partiklar, PM10 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ), 36:e högsta dygnsvärdet. Halterna gäller vid nybyggnad av fastigheten Spelbomskan 9, två meter över gatunivån för ett normalt meteorologiskt år. Nybyggnaden innebär inte att haltintervallen ändras.

### **Exponering av luftföroreningar vid fastigheten**

Även om miljökvalitetsnormerna klaras är det viktigt med så låg exponering av luftföroreningar som möjligt för människor som bor och vistas vid fastigheten Spelbomskan 9. Detta beror på att det inte finns någon tröskelnivå under vilken inga negativa hälsoeffekter uppkommer.

I stora delar av området kring fastigheten Spelbomskan 9 kommer människors exponering av luftföroreningar att påverkas marginellt av nybyggnaden. Det gäller både Norrtullsgatan och Gyldéngatan där halterna idag är nära bakgrundshalter. Mot Odengatan sker en liten försämring av luftkvaliteteten med den nya bebyggelsen. Beräkningarna ger vid handen att denna förtätning medför att människors exponering av luftföroreningar i gaturummet som mest ökar med ca 2–3 %. Denna ökning kommer att uppvägas i framtiden i och med att utsläppen från vägtrafiken väntas minska i och med hårdare avgaskrav och fler eldrivna fordon.

## Hälsoeffekter av luftföroreningar

Det finns tydliga samband mellan luftföroreningar och negativa effekter på människors hälsa. I en nyligen publicerad studie uppskattades antalet fall av förtidig död i Sverige som orsakades av luftföroreningar till ungefär 7600 per år [16].

Negativa hälsoeffekter har konstaterats även om luftföroreningshalterna underskrider gällande gränsvärden. Det betyder att renare luft oavsett nivåer innebär en förbättrad folkhälsa och sparar levnadsår [17]. Barn är mer känsliga än vuxna eftersom deras lungor inte är färdigutvecklade och på grund av att de ofta tillbringar mer tid utomhus än vuxna [18]. Människor som redan har sjukdomar i hjärta, kärl och lungor riskerar att bli sjukare av luftföroreningar [17]. Luftföroreningar kan utlösa astmaanfall hos både barn och vuxna [19]. Äldre människor löper också större risk än yngre att få en hjärt- och kärlsjukdom och risken att dö i förtid av sjukdomen ökar om de utsätts för luftföroreningar [17].



## Osäkerheter i beräkningarna

Modellberäkningar av luftföroreningshalter innehåller osäkerheter och systematiska fel. För att säkerställa kvaliteten i beräkningarna kalibreras beräkningsmodellerna mot mätresultat. De systematiska skillnaderna mellan beräknade och uppmätta halter korrigeras därmed.

Det finns inga fastställda kriterier vad gäller kvaliteten på beräkningar av halter framåt i tiden vid plan- och tillståndsärenden. Däremot finns krav på beräkningar för kontroll av miljökvalitetsnormer. Enligt Naturvårdsverkets föreskrifter om kontroll av luftkvalitet (NFS 2019:9) får avvikelser för NO<sub>2</sub> vara högst 30 % för beräknade årsmedelvärden och högst 50 % för beräknade dygnsmedelvärden. För PM10 ska avvikelserna vara högst 50 % för årsmedelvärden (krav för dygnsmedelvärden saknas) [20].

I SLB-rapport nr 50:2021 presenteras den beräkningsmetod som används av SLB-analys vid luftkvalitetsberäkningar vid kontroll av miljökvalitetsnormer [21]. I rapporten redovisas också vilka osäkerheter som finns i beräkningarna samt jämförelser mellan beräknade och uppmätta halter efter korrektion. De genomsnittliga avvikelserna efter korrektion både för PM10 och NO<sub>2</sub> är mindre än 10 %, vilket betyder att kvalitetskravet för kontroll av miljökvalitetsnormer uppfylls med god marginal.

För beräkningar av halter i framtida scenarier appliceras samma korrigeringar av de beräknade halterna som erhållits från jämförelserna med mätdata. Därför blir osäkerheterna i framtidsscenarierna i hög grad beroende av förutsättningarna som scenariot baseras på, t.ex. framtida trafikflöden och användning av bränslen, motorer och däck. Även bakgrundshalternas utveckling bidrar till osäkerheterna.

Då trafikmängderna i Stockholms innerstad, enligt staden, varit oförändrade de senaste 10–15 åren har beräkningarna utförts med nuvarande trafikmängd på Odengatan som erhållits genom stadens trafikflödeskarta. Även med en uppräkningsfaktor av trafiken med 1,5% årligen, enligt Trafikverkets basprognos för Stockholms län, bedöms miljökvalitetsnormerna för kvävedioxid, NO<sub>2</sub>, och partiklar, PM10, klaras.

## Referenser

1. Skandia Fastigheter AB, Box 7063, 103 86, Stockholm.
2. Miljökvalitetsnormer för luft, En vägledning för detaljplaneläggning med hänsyn till luftkvalitet. Länsstyrelsen i Stockholms län 2005.
3. Airviro Dispersion:  
<https://www.airviro.com/airviro/modules/dispersion/dispersion-1.6846>
4. Operational Street Pollution Model (OSPM):  
<http://envs.au.dk/en/knowledge/air/models/ospm/>
5. Luftföroreningar i Östra Sveriges Luftvårdsförbund. Utsläppsdata för ABCDEIX-län år 2020. Östra Sveriges Luftvårdsförbund. SLB-rapport 2:2022.
6. HBEFA-modellen: <http://www.hbefa.net/e/index.html>
7. Denby, B.R., Sundvor, I., Johansson, C., Pirjola, L., Ketzler, K., Norman, M., Kupiainen, K., Gustafsson, M., Blomqvist, G., och Omstedt, G. A coupled road dust and surface moisture model to predict non-exhaust road traffic induced particle emissions (NORTRIP). Part 1: Road dust loading and suspension modelling. *Atmospheric Environment* 77:283-300, 2013.
8. Denby, B.R., Sundvor, I., Johansson, C., Pirjola, L., Ketzler, K., Norman, M., Kupiainen, K., Gustafsson, M., Blomqvist, G., Kauhaniemi, M., och Omstedt, G. A coupled road dust and surface moisture model to predict non-exhaust road traffic induced particle emissions (NORTRIP). Part 2: Surface moisture and salt impact modelling. *Atmospheric Environment* 81:485-503, 2013.
9. Bringfeldt, B., Backström, H., Kindell, S., Omstedt, G., Persson, C., och Ullerstig, A., Calculations of PM-10 concentrations in Swedish cities – Modelling of inhalable particles. SMHI RMK No. 76, 1997.
10. Användning av dubbdäck i Stockholms innerstad, vintersäsongen 2019/2020 - Dubbdäcksandelar räknade på rullande trafik, SLB-rapport 25:2020.
11. Undersökning av däcktyp i Sverige – vintern 2020 (januari–mars). Trafikverket, publikation 2020:160.
12. Förordning om miljö kvalitetsnormer för utomhusluft, luftkvalitetsförordning (2010:477). Miljödepartementet 2010, SFS 2010:477.
13. Luften i Stockholm Årsrapport 2021. SLB-rapport 20:2022.
14. Kartläggning av luftföroreningshalter i Stockholms- och Uppsala län. Beskrivning av spridningsberäkningar för halter av partiklar (PM10) och kvävedioxid (NO<sub>2</sub>) år 2020. Östra Sveriges Luftvårdsförbund, SLB 44:2020.
15. Miljökvalitetmål: <http://www.miljomal.se/>
16. Quantification of population exposure to NO<sub>2</sub>, PM2.5 and PM10 and estimated health impacts. IVL rapport C317. Juni 2018.
17. Luftföroreningar och hälsa:  
[http://dok.slso.sll.se/CAMM/Faktablad/Luftfororeningar\\_och\\_halsa\\_stockholm\\_webb.pdf](http://dok.slso.sll.se/CAMM/Faktablad/Luftfororeningar_och_halsa_stockholm_webb.pdf)

18. Luft och Miljö - Barns hälsa:  
<http://www.naturvardsverket.se/Documents/publikationer6400/978-91-620-1303-5.pdf?pid=21462>
19. Luftföroreningar och astma:  
<https://ehp.niehs.nih.gov/doi/pdf/10.1289/EHP3766>
20. Naturvårdsverkets föreskrifter om kontroll av luftkvalitet, NFS 2019:9:  
<https://www.naturvardsverket.se/Documents/foreskrifter/nfs2019/nfs-2019-9.pdf>
21. Luftkvalitetsberäkningar för kontroll av miljökvalitetsnormer – Modeller, emissionsdata, osäkerheter och jämförelser med mätningar. SLB-rapport 50:2021.

---

Rapporter från SLB-analys finns att hämta på: [www.slb.nu](http://www.slb.nu)





**SLB-analys**, Miljöförvaltningen i Stockholm.  
Tekniska nämndhuset, Fleminggatan 4.  
Box 8136, 104 20 Stockholm.  
[www.slb.nu](http://www.slb.nu)

