

*Vatthagen 1:103,  
Upplands Väsby*

SPRIDNINGSBERÄKNINGAR FÖR HALTER  
AV PARTIKLAR (PM10) OCH  
KVÄVEDIOXID (NO<sub>2</sub>) ÅR 2030. VERSION 2.

Sanna Silvergren

## Förord

Denna utredning är genomförd av SLB-analys vid Miljöförvaltningen i Stockholm. SLB-analys är operatör för Östra Sveriges luftvårdsförbunds system för övervakning och utvärdering av luftkvalitet i regionen. Uppdragsgivare för utredningen är Upplands Väsby kommun [4]. Reviderad 30 oktober 2014 med ny hastighet på E4:an samt uppdaterad byggnadsstruktur.

Rapporten har granskats av:  
Boel Lövenheim

|                 |                                 |
|-----------------|---------------------------------|
| Uppdragsnummer: | 2014102                         |
| Daterad:        | 2014-10-30                      |
| Handläggare:    | Sanna Silvergren, 08-508 28 754 |
| Status:         | Granskad                        |



Miljöförvaltningen i Stockholm  
Box 8136  
104 20 Stockholm  
[www.slb.nu](http://www.slb.nu)

## Innehållsförteckning

|  |    |
|--|----|
| Förord .....   | 2  |
| Innehållsförteckning .....   | 3  |
| Sammanfattning.....  | 4  |
| Inledning .....  | 6  |
| Beräkningsförutsättningar .....  | 6  |
| Planområde och trafikmängder.....  | 6  |
| Spridningsmodeller.....  | 7  |
| Emissioner .....   | 8  |
| Osäkerheter i beräkningarna .....  | 9  |
| NO <sub>2</sub> och utsläpp från dieslbilar .....                        | 9  |
| PM10 och dubbdäcksandelar .....  | 10 |
| Övriga osäkerheter.....  | 10 |
| Miljö kvalitetsnormer och miljö kvalitetsmål .....                       | 11 |
| Partiklar, PM10.....   | 11 |
| Kvävedioxid, NO <sub>2</sub> .....                                       | 12 |
| Resultat .....   | 13 |
| PM10-halter för nollalternativet år 2030 .....                           | 13 |
| PM10-halter för utbyggnadsalternativet år 2030 .....                     | 14 |
| NO <sub>2</sub> -halter för nollalternativet år 2030 .....               | 15 |
| NO <sub>2</sub> -halter för utbyggnadsalternativet år 2030.....          | 16 |
| Exponering för luftföroreningar .....                                    | 17 |
| Övriga studier .....   | 17 |
| Breddning av E4:an .....   | 17 |
| Signalreglerad korsning .....  | 17 |
| Påverkan på luftföroreningshalter från närliggande bensinstationer ..... | 18 |
| Träds påverkan på luftföroreningshalter .....                            | 19 |
| Hälsoeffekter av luftföroreningar .....                                  | 21 |
| Referenser .....   | 22 |

### *Bilaga*

## Sammanfattning

I kvarteret Vatthagen 1:103 i Upplands Väsby planeras ett flertal byggnader som kommer att innehålla bostäder, kontor, hotell och handelsyta. SLB-analys har på uppdrag av Upplands Väsby kommun genomfört spridningsberäkningar för hur planförslaget kommer att påverka luftkvaliteten i området. Utöver att de lagreglerade miljö kvalitetsnormerna klaras är det viktigt att se till att människor utsätts för så låga luftföroreningshalter som möjligt med tanke på negativa hälsoeffekter.

Beräkningarna har gjorts för halter i luften av partiklar, PM<sub>10</sub>, och kvävedioxid, NO<sub>2</sub>, vilka omfattar de miljö kvalitetsnormer som är svårast att klara i Stockholms län. Beräkningarna har gjorts för ett nollalternativ och ett utbyggnadsalternativ år 2030 med prognoser för trafikmängder och fordonsparkens sammansättning.

### **Miljö kvalitetsnormen för partiklar, PM<sub>10</sub> klaras vid planområdet år 2030**

För partiklar, PM<sub>10</sub> finns två olika normvärden definierade i lagstiftningen om miljö kvalitetsnormer (SFS 2010:477). Det som normalt sett är svårast att klara gäller för dygnsmedelvärden. Dygnsmedelvärdet av PM<sub>10</sub> får inte överstiga halten 50 µg/m<sup>3</sup> (mikrogram per kubikmeter) mer än 35 gånger under ett kalenderår.

I nollalternativet överskrider miljö kvalitetsnormen för PM<sub>10</sub> till skydd för människors hälsa längs E4 intill planområdet. Vid planområdet klaras däremot normen men inte miljö målet som är 30 µg/m<sup>3</sup>.

I utbyggnadsalternativet klaras miljö kvalitetsnormen för PM<sub>10</sub> till skydd för människors hälsa inom planområdet. De högsta halterna av PM<sub>10</sub> har beräknats på den östra sidan av Stockholmsvägen där trafikflödet uppgår till 31 500 fordon per dygn. Den planerade bebyggelsen försämrar utvädringen av luftföroreningar och halter på 44-48 µg/m<sup>3</sup> har beräknats på Stockholmsvägen, vilket kan jämföras med motsvarande miljö kvalitetsnorm på 50 µg/m<sup>3</sup>. Även på Sandavägen, vid planområdet, klaras normen. Miljö målet klaras däremot inte inom planområdet.

### **Miljö kvalitetsnorm för kvävedioxid klaras år 2030**

För kvävedioxid, NO<sub>2</sub> finns tre olika normvärden definierade i lagstiftningen om miljö kvalitetsnormer (SFS 2010:477). Det som normalt sett är svårast att klara gäller för dygnsmedelvärden. Dygnsmedelvärdet av NO<sub>2</sub> får inte överstiga halten 60 µg/m<sup>3</sup> (mikrogram per kubikmeter) mer än 7 gånger under ett kalenderår.

Både i nollalternativet och utbyggnadsalternativet klaras miljö kvalitetsnormen till skydd för hälsan för kvävedioxid, NO<sub>2</sub>, längs E4:an och intill planområdet. Till år 2030 förväntas utsläppen av kväveoxider från trafiken minska till följd av skärpta avgaskrav. Även miljö målen för NO<sub>2</sub> klaras år 2030 i både nollalternativet och utbyggnadsalternativet.

### **Exponeringen av luftföroreningar ökar i planområdet**

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.

Vid jämförelse med nollalternativet år 2030 så innebär den nya bebyggelsen i Vatthagen att exponeringen för luftföroreningar ökar. För att minska på exponeringen av luftföroreningar bör luftintag placeras bort från Stockholmsvägen och Sandavägen eller i taknivå.

### **Osäkerheter för beräkningarna**

I beräkningarna finns osäkerheter vad gäller prognoser för trafikflöden och framtida utsläpp från vägtrafiken, t.ex. utvecklingen och användningen av olika bränslen, motorer och däck. Vad gäller sammansättning av olika fordonstyper och utveckling av andelen dieselfordon följer beräkningarna Trafikverkets prognoser för år 2030. För framtida däckanvändning har antagits en dubbdäcksandel vintertid på ca 60-70 %, vilket är de andelar som har uppmätts år 2013 i kommunen. Utöver detta finns osäkerheter i användningen av gaturumsmodellen för icke-ideala gaturum vid korsning.

### **Övriga studier**

Utöver spridningsberäkningarna har ett antal sidospår resonerats kring.

En breddning av E4:an bedöms inte medföra några större haltökningar i planområdet då avståndet till bebyggelsen är relativt stort, cirka 200 meter.

Huruvida en signalreglerad korsning alternativt en cirkulationsplats skulle vara mer fördelaktigt för luftföroreningshalterna är svårt att beräkna men det är känt att körsättet påverkar utsläppen av både kväveoxider och avgaspartiklar där inbromsning och acceleration (stop and go-körning) medför höga utsläpp. För slitagepartiklar, som påverkar PM10-halterna avsevärt mer än avgaspartiklarna, finns inget bra underlag på exakt hur emissionerna skiljer sig mellan cirkulationsplats alternativt signalreglerad korsning.

Avdunstning av bensen sker vid bensenhantering och detta skulle potentiellt kunna påverka luften vid de planerade byggnaderna i Vatthagen. Det ligger tre bensinstationer cirka 25, 70 respektive 90 meter från de planerade byggnaderna. De är belägna med relativt god utvädring. Bensenhalterna bedöms vara väl under norm inom planområdet utifrån tidigare mätningar vid en bensinstation på en bostadsgata.

Slutligen har tidigare studier visat att trädplantering har en mycket begränsad inverkan på partikelhalterna men att träden däremot kan påverka luftomblandningen.

## Inledning

I Upplands Väsby, i korsningen Stockholmsvägen/Sandavägen planeras ett flertal byggnader som kommer att innehålla bostäder, kontor, hotell och handelsyta.

I denna utredning har spridningsberäkningar gjorts för luftföroreningshalter av partiklar, PM10, och kvävedioxid, NO<sub>2</sub>, för ett utbyggnadsalternativ och ett nollalternativ år 2030. I nollalternativet antas inga nya byggnader uppföras i Vatthagen år 2030. Beräknade halter har jämförts med gällande miljö kvalitetsnormer för PM10 och NO<sub>2</sub> enligt förordningen SFS 2010:477.

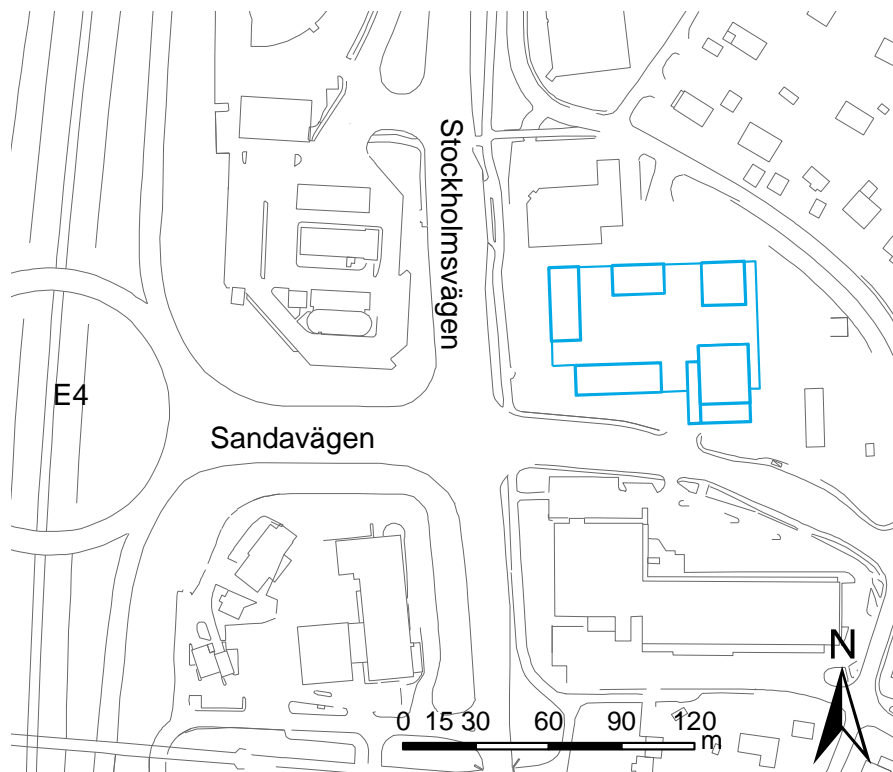
Utifrån beräknade halter har även en bedömning gjorts för hur människor som vistas i området kommer att exponeras för luftföroreningar, enligt Länsstyrelsens vägledning för detaljplaneläggning med tanke på luftkvalitet [1].

## Beräkningsförutsättningar

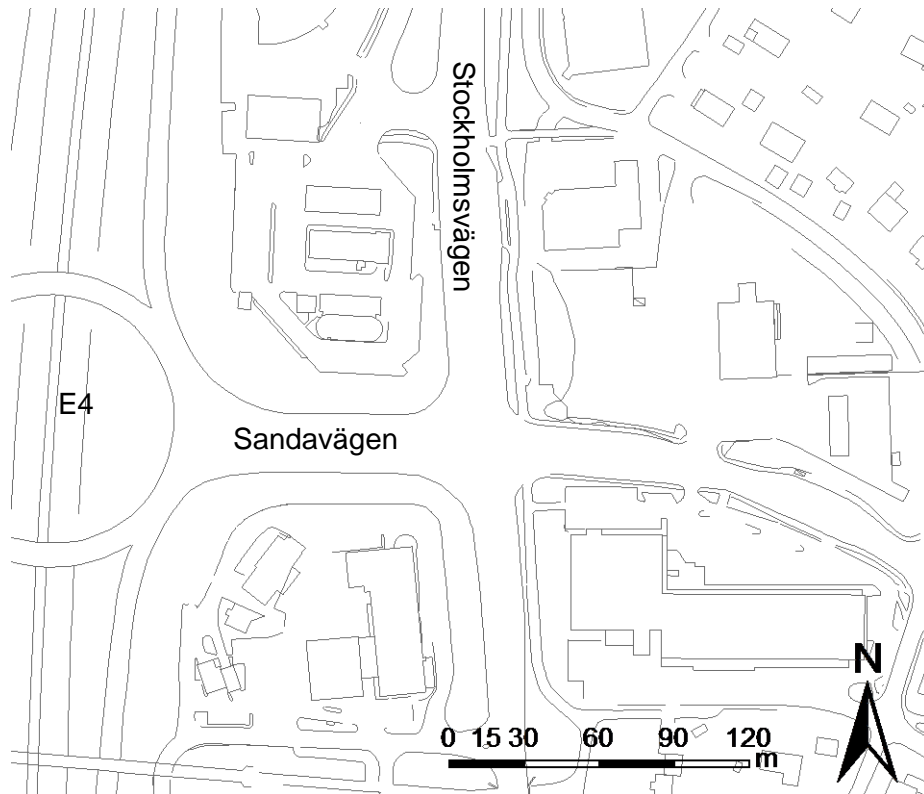
### Planområde och trafikmängder

Aktuellt planområde med förslag till ny bebyggelse (utbyggnadsalternativet) framgår av Figur 1. Nollalternativet framgår av Figur 2.

Prognoser för trafikflöden för omgivande gator och vägar i området för utbyggnads- och nollalternativet år 2030 framgår av Tabell 1. Trafikprognosen har erhållits från Akustikbyrån (Trafikbulerutredning kv Vatthagen 1\_103, Upplands Väsby, siffrorna togs fram i samråd med beställare Annica Karlsson på Upplands Väsby kommun).



**Figur 1.** Aktuellt planområde (utbyggnadsalternativet) för ny bebyggelse i Vatthagen 1:103, i Upplands Väsby. Planerade byggnader visas i blå konturer.



**Figur 2.** Befintlig bebyggelse i Vatthagen1:103, i Upplands Väsby (nollalternativet).

**Tabell 1.** Prognoser för totala trafikflöden som årsmedeldygn för år 2030.

| Väg                                     | Antal fordon<br>[ÅMD] | Andel tunga<br>fordon[%] | Skyltad hastighet<br>[km/h] |
|---|-----------------------|--------------------------|-----------------------------|
| E4                                      | 80000                 | 10                       | 110                         |
| Sandavägen väster om<br>Stockholmsvägen | 38000                 | 8                        | 50                          |
| Sandavägen öster om<br>Stockholmsvägen  | 18200                 | 7                        | 50                          |
| Stockholmsvägen norr<br>om Sandavägen   | 31500                 | 7                        | 50                          |
| Stockholmsvägen<br>söder om Sandavägen  | 15200                 | 7                        | 50                          |
| Vatthagsvägen                           | 700                   | 7                        | 30                          |
| Bragevägen                              | 3900                  | 7                        | 30                          |

### Spridningsmodeller

Beräkningar av PM10- och NO<sub>2</sub>-halter har utförts med hjälp av olika typer av spridningsmodeller: SMHI-Airviro gaussmodell [2] och SMHI-Simair gaturumsmodell [3]. Utöver dessa modeller har också SMHI-Airviro vindmodell använts för att generera ett representativt vindfält över gaussmodellens beräkningsområde.

### SMHI-Airviro vindmodell

Halten av luftföroreningar kan variera mellan olika år beroende på variationer i meteorologiska faktorer och intransport av långväga luftföroreningar. När luftföroreningshalter jämförs med miljö kvalitetsnormer ska halterna vara representativa för ett normalår. Som indata till SMHI-Airviro vindmodell används därför en klimatologi baserad på meteorologiska mätdata under en flerårsperiod (1993-2010). De meteorologiska mätningarna har hämtats från en 50 meter hög mast i Högdalen i Stockholm och inkluderar horisontell och vertikal vindhastighet, vindriktning, temperatur, temperaturdifferensen mellan tre olika nivåer samt solinstrålning. Vindmodellen tar även hänsyn till variationerna i lokala topografiska förhållanden.

### SMHI-Airviro gaussmodell

SMHI-Airviro gaussiska spridningsmodell har använts för att beräkna den geografiska fördelningen av luftföroreningshalter två meter ovan öppen mark. I områden med tätbebyggelse representerar beräkningarna halter två meter ovan taknivå. En gridstorlek, dvs. storleken på beräkningsrutorna, på 25 meter x 25 meter har använts för aktuellt planområde. För att beskriva haltbidragen från utsläppskällor som ligger utanför det aktuella området har beräkningar gjorts för hela Stockholms och Uppsala län. Haltbidragen från källor utanför länen har erhållits genom mätningar.

### SMHI-Simair gaturumsmodell

I tätbebyggda områden beskriver gaussmodellen halter av luftföroreningar i taknivå. För att beräkna halten nere i gaturum kompletteras därför gaussberäkningarna med beräkningar med gaturumsmodeller. Förutsättningarna för ventilation 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 gatuventilationen och därmed för haltnivåerna. SMHI-Simair gaturumsmodell används för att beräkna halterna vid enkel- och dubbelsidig bebyggelse.

## **Emissioner**

Emissionsdata, dvs. utsläppsdata, utgör indata för spridningsmodellerna vid framräkning av halter av luftföroreningar. För beräkningarna med gaussmodellen har Östra Sveriges luftvårdsförbunds länstäckande emissionsdatabas för år 2011 använts [5]. Där finns detaljerade beskrivningar av utsläpp från bl.a. vägtrafiken, energisektorn, industrin och sjöfarten. I Stockholmsregionen är vägtrafiken den största källan till luftföroreningar. Utsläppen innehåller bl.a. kväveoxider, kolväten samt avgas- och slitagepartiklar.

Vägtrafikens utsläpp av kväveoxider och avgaspartiklar är beskrivna med emissionsfaktorer år 2030 för olika fordons- och vägtyper enligt HBEFA-modellen (ver. 3.1). Det är en europeisk emissionsmodell för vägtrafik som har anpassats till svenska förhållanden [6]. Trafiksammansättningen avseende fordonsparkens avgasreningsgrad (olika euroklasser) gäller för år 2030 (nollalternativ och utbyggnadsalternativ). Sammansättning av olika fordonstyper och bränslen, t ex andel dieselpersonbilar år 2030, gäller enligt Trafikverkets prognoser för scenario BAU ("Business as usual"). Fordonens utsläpp av avgaspartiklar och kväveoxider



kommer att minska i framtiden beroende på kommande skärpta avgaskrav som beslutats inom EU. Den förväntade ökade dieselandelen kommer dock att dämpa minskningen.

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

## Osäkerheter i beräkningarna

Modellberäkningar av luftföroreningshalter innehåller osäkerheter. Systematiska fel uppkommer när modellen inte på ett korrekt sätt förmår ta hänsyn till alla faktorer som kan påverka halterna. Kvaliteten på indata är en annan parameter som påverkar hur väl resultatet speglar verkligheten. För att få en uppfattning om den totala noggrannheten i hela beräkningsgången dvs. emissionsberäkningar, vind- och stabilitetsberäkningar samt spridningsberäkningar jämförs modellberäkningarna fortlöpande med mätningar av både luftföroreningar och meteorologiska parametrar i regionen [11, 12]. Jämförelserna visar att beräknade halter av NO<sub>2</sub> och PM10 gott och väl uppfyller kraven på överensstämmelse mellan uppmätta och beräknade halter enligt Naturvårdsverkets föreskrift om kontroll av miljökvalitetsnormer för utomhusluft [13]. Hänsyn har också tagits till intransporten av luftföroreningar till regionen utifrån mätningar vid bakgrundstationen Norr Malma, 15 km nordväst om Norrtälje.

Osäkerheterna i de beräknade halterna är större för ett framtidsscenario jämfört med nuläget. Detta beror på att det i dessa beräkningsscenarier tillkommer osäkerheter vad gäller prognostiserade trafikflöden och framtida utsläpp från vägtrafiken, t.ex. utvecklingen och användningen av bränslen, motorer och däck.

### NO<sub>2</sub> och utsläpp från dieslbilar

NO<sub>2</sub>-halterna i trafikmiljö beror till stor del på den dieseldrivna trafiken. I jämförelse med motsvarande bensinfordon har dieslar både högre utsläpp av kväveoxider, NO<sub>x</sub> (NO+NO<sub>2</sub>) och Under de senaste tio åren har de dieseldrivna fordonen ökat kraftigt i Stockholmsregionen. Huvudskälet till ökningen är miljöbilsklassningen som har gynnat bränslesnåla dieselfordon i syfte att minska utsläppen av växthusgaser.

Mätningar i verkliga trafikmiljöer har visat att emissionsmodeller kan underskatta de dieseldrivna fordonens utsläpp av kväveoxider och kvävedioxid. Det gäller både för personbilar, lätta och tunga lastbilar samt för bussar. För den tunga trafiken tycks skillnaden i utsläpp vara störst i stadstrafik där dieslarna inte kan köras effektivt. Skillnaden är också större för nyare fordon med strängare avgaskrav.

NO<sub>2</sub>-halterna i trafikmiljö beror till stor del på den dieseldrivna trafiken. I jämförelse med motsvarande bensinfordon har dieslar både högre utsläpp av kväveoxider, NO<sub>x</sub> (NO+NO<sub>2</sub>) och en högre andel av kvävedioxid (NO<sub>2</sub> av NO<sub>x</sub>),

vilket betyder att direktutsläppen av NO<sub>2</sub> är större. Osäkerheter finns för framtida dieselandelar men enligt Trafikverkets prognoser för år 2030 kommer den kraftiga ökningen att fortsätta och andelen bensinfordon väntas minska i motsvarande grad. Andelen NO<sub>2</sub> av NO<sub>x</sub> längs gatorna kommer därmed att fortsätta öka. I denna utredning använder vi en förenklad beräkningsmetod som inte fullt ut tar hänsyn till den ökande andelen NO<sub>2</sub> i utsläppen. Sammantaget innebär ovanstående osäkerheter sannolikt att halterna av kvävedioxid underskattas i framtidsscenarioer.

### **PM10 och dubbdäcksandelar**

PM10-halterna i trafikmiljö består främst av partiklar som har orsakats av dubbdäckens slitage på vägbanan. Andelen dubbdäck bland de lätta fordonen låg länge på ca 70 % under vinterperioden i Stockholmsregionen, men har minskat sedan mitten av 2000-talet. Minskningen beror på att regeringen har beslutat om olika åtgärder för att minska partikelutsläppen från vägtrafiken. Kommunerna har t.ex. getts möjlighet att i lokala trafikföreskrifter förbjuda fordon med dubbdäck att köra på vissa gator eller i vissa zoner. Regeringen har också beslutat om att minska dubbdäcksperioden med två veckor på våren. För dubbdäck tillverkade efter den 1 juli 2013 genomförs också en begränsning av antalet tillåtna dubbar vilket enligt Transportstyrelsen ger en minskning av antalet dubbar med ca 15 % och en motsvarande minskning av vägslitage och partiklar [8].

Osäkerheter för PM10 finns framförallt för antaganden om framtida dubbdäcksandelar. För beräkningarna år 2030 har en dubbdäcksandel på 60-70 % antagits vilket är den andel som har uppmätts januari-mars år 2013 i Upplands Väsby [26]. Vidare antas i denna utredning, som följd av regeringens beslut om förkortad dubbdäcksperiod och minskat antal tillåtna dubbar i däck, en utsläppsminskning av PM10 på ca 15 % fr om år 2020.

### **Övriga osäkerheter**

Gaturumsmodellen är framtagen för ideala gaturum med jämn hushöjd längs med kvarter på minimum 50 meter. Den planerade bebyggelsen är av varierande höjd i segment kortare än 50 meter. Utifrån detta har den mest representativa hushöjden valts, vilket motsvarar den största delen av kvarteret. Gaturumsmodellen inte heller hänsyn till utsläpp som sker på korsande vägar, vilket innebär att en viss underskattning av halterna av NO<sub>2</sub> samt PM10 fås närmast korsningen Sandavägen/Stockholmsvägen.

## Miljökvalitetsnormer och miljökvalitetsmål

Miljökvalitetsnormer syftar till att skydda människors hälsa och naturmiljön. Normerna är juridiskt bindande föreskrifter som har utarbetats nationellt i anslutning till miljöbalken. De baseras på EU:s regelverk om gränsvärden och vägledande värden.

Det nationella miljökvalitetsmålet Frisk luft är definierat av Sveriges riksdag. Halterna av luftföroreningar ska senast till år 2020 inte överskrida lågrisknivåer för cancer eller riktvärden för skydd mot sjukdomar eller påverkan på växter, djur, material och kulturföremål. Miljökvalitetsnormerna fungerar som rättsliga styrmedel för att uppnå de strängare miljökvalitetsmålen. Miljökvalitetsmålen med preciseringar anger en långsiktig målbild för miljöarbetet och ska vara vägledande för myndigheter, kommuner och andra aktörer.

Vid planering och planläggning ska kommuner och myndigheter ta hänsyn till miljökvalitetsnormer och miljökvalitetsmål. I plan- och bygglagen anges bl.a. att planläggning inte får medverka till att en miljökvalitetsnorm överträds. För närvarande finns miljökvalitetsnormer för kvävedioxid, partiklar (PM10 och PM2,5), bensen, kolmonoxid, svaveldioxid, ozon, bens(a)pyren, arsenik, kadmium, nickel och bly [14]. Halterna av svaveldioxid, kolmonoxid, bensen, bens(a)pyren, partiklar (PM2,5), arsenik, kadmium, nickel och bly är så låga att miljökvalitetsnormer för dessa ämnen klaras i hela regionen [15, 16, 17, 18, 19].

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

I Luftkvalitetsförordningen [14] framgår att miljökvalitetsnormer gäller för utomhusluften med undantag av arbetsplatser samt väg- och tunnelbanetunnlar.

### Partiklar, PM10

Tabell 2 visar gällande miljökvalitetsnorm och miljökvalitetsmål för partiklar, PM10 till skydd för hälsa. Värdena anges i enheten  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  (mikrogram per kubikmeter) och omfattar ett årsmedelvärde och ett dygnsmedelvärde. Årsmedelvärdet får inte överskridas medan dygnsmedelvärdet får överskridas högst 35 gånger under ett kalenderår. I alla mätningar i Stockholms- och Uppsala län har dygnsmedelvärdet av PM10 varit svårare att klara än årsmedelvärdet. Även 2010 års kartläggning av PM10-halter i Stockholms- och Uppsala län visade detta [20].

I resultatet som följer redovisas det 36:e högsta dygnsmedelvärdet av PM10 under beräkningsåret, vilket alltså inte får vara högre än  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  för att miljökvalitetsnormen ska klaras och inte högre än  $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$  för att miljökvalitetsmålet ska klaras.

**Tabell 2.** Miljökvalitetsnorm och miljökvalitetsmål för partiklar, PM10 avseende skydd av hälsa [14, 25].

| Tid för medelvärde | Normvärde ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) | Målvärde ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) | Anmärkning   |
|--------------------|--|---------------------------------------|--|
| Kalenderår         | 40                                     | 15                                    | Normvärdet får inte överskridas<br>Målvärdet ska nås år 2020 |
| 1 dygn             | 50                                     | 30                                    | Värdet får inte överskridas mer än 35 dygn per kalenderår    |

**Kvävedioxid, NO<sub>2</sub>**

Tabell 3 visar gällande miljökvalitetsnorm och miljökvalitetsmål för kvävedioxid, NO<sub>2</sub> till skydd för hälsa. Normvärden finns för årsmedelvärde, dygnsmedelvärde och timmedelvärde. Målvärden finns för årsmedelvärde och timmedelvärde. Årsmedelvärdet får inte överskridas medan dygnsmedelvärdet får överskridas högst 7 gånger under ett kalenderår. Timmedelvärdet får överskridas högst 175 gånger under ett kalenderår. I alla mätningar i Stockholms- och Uppsala län har dygnsmedelvärdet av NO<sub>2</sub> varit svårare att klara än årsmedelvärdet och timmedelvärdet. Detta bekräftades även i kartläggningen av NO<sub>2</sub>-halter i Stockholms och Uppsala län [20].

I resultatet som följer redovisas det 8:e högsta dygnsmedelvärdet av NO<sub>2</sub> under beräkningsåret, vilket alltså inte får vara högre än 60  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  för att miljökvalitetsnormen ska klaras.

**Tabell 3.** Miljökvalitetsnorm och miljökvalitetsmål för kvävedioxid, NO<sub>2</sub> avseende skydd av hälsa [14, 25].

| Tid för medelvärde | Normvärde ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) | Målvärde ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) | Anmärkning   |
|--------------------|--|---------------------------------------|--|
| Kalenderår         | 40                                     | 20                                    | Normvärdet får inte överskridas<br>Målvärdet ska nås år 2020 |
| 1 dygn             | 60                                     | -                                     | Värdet får inte överskridas mer än 7 dygn per kalenderår     |
| 1 timme            | 90                                     | 60                                    | Värdet får inte överskridas mer än 175 timmar per kalenderår |

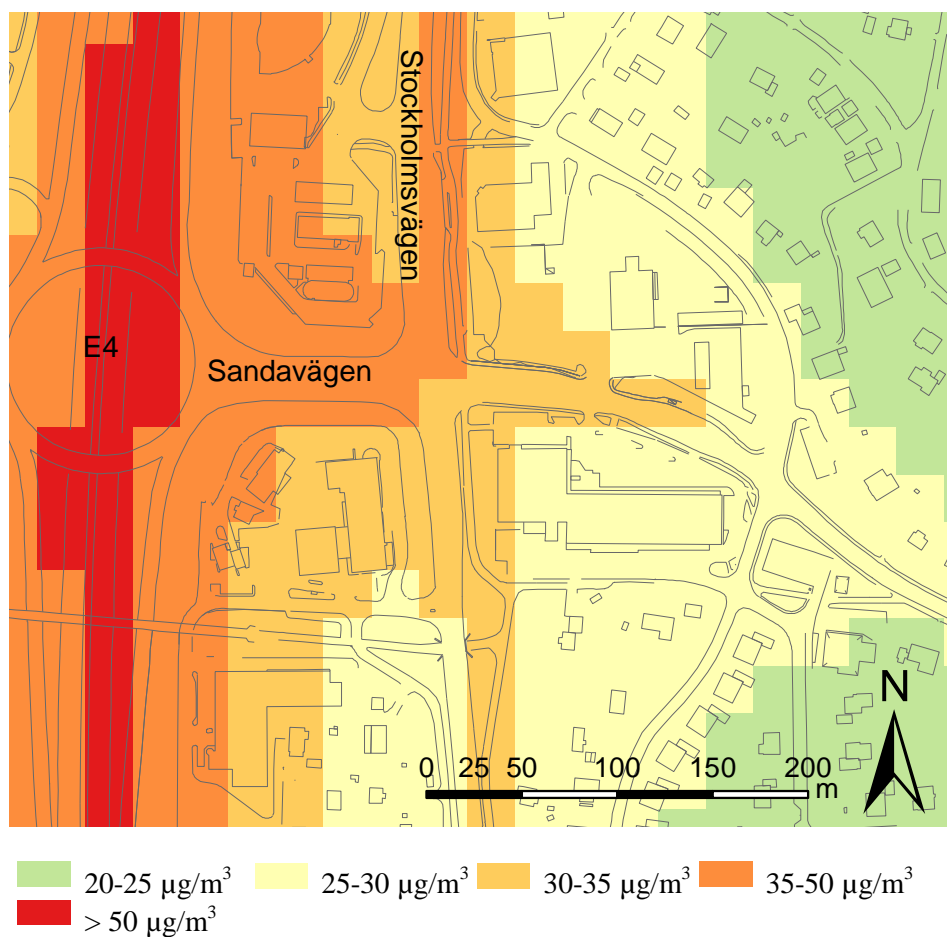
## Resultat

### PM10-halter för nollalternativet år 2030

Figur 3 visar beräknad dygnsmedelhalt av partiklar, PM10 under det 36:e värsta dygnet för nollalternativet år 2030. Halterna gäller 2 m ovan mark för ett meteorologiskt normalt år. För att miljö kvalitetsnormen till skydd för människors hälsa ska klaras får PM10-halten inte överstiga  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Miljö kvalitetsnormen klaras i planområdet men överskrids på E4:an. På Sandavägen väster om Stockholmsvägen är halterna även höga och ligger i intervallet  $37\text{-}43 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Längs med Stockholmsvägen norr om Sandavägen beräknas halter i intervallet  $35\text{-}39 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Miljömålet för dygn på  $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$  klaras varken på E4, Stockholmsvägen eller Sandavägen närmast planområdet.



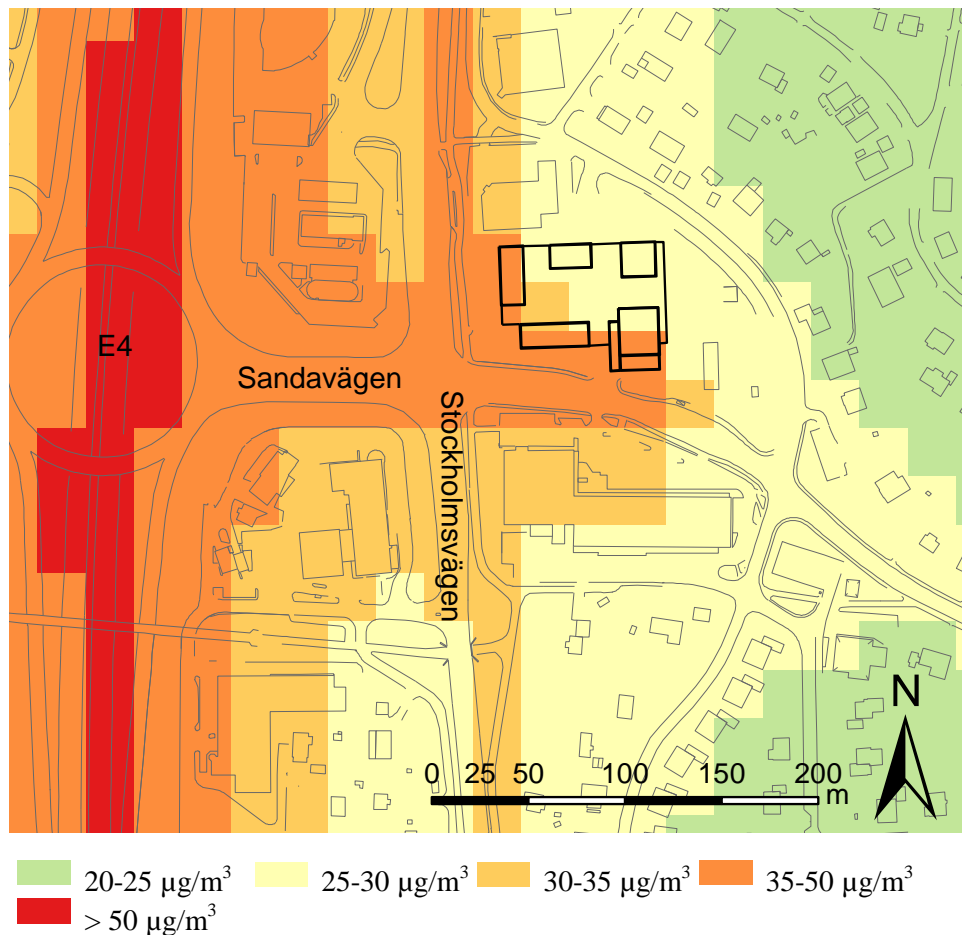
**Figur 3.** Beräknad dygnsmedelhalt av partiklar, PM10 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) under det 36:e värsta dygnet för nollalternativet år 2030. Normvärdet som ska klaras är  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Miljömålet är  $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

### PM10-halter för utbyggnadsalternativet år 2030

Figur 4 visar beräknad dygnsmedelhalt av partiklar, PM10 under det 36:e värsta dygnet för utbyggnadsalternativet år 2030. Halterna gäller 2 m ovan mark för ett meteorologiskt normalt år. För att miljö kvalitetsnormen till skydd för människors hälsa ska klaras får PM10-halten inte överstiga  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Miljö kvalitetsnormen klaras i planområdet men överskrids på E4:an. Vid planområdet fås högre halter jämfört med nollalternativet i och med att de planerade byggnaderna försämrar utvädringen av luftföroreningarna från Sandavägen samt Stockholmsvägen. På den östra sidan av Stockholmsvägen, invid fasad på de planerade byggnaderna, beräknas halter i intervallet  $44\text{-}48 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . På den norra sidan av Sandavägen, invid fasad på de planerade byggnaderna, beräknas halter i intervallet  $42\text{-}46 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Miljömålet för dygn på  $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$  överskrids på både Stockholmsvägen och Sandavägen närmast planområdet.



**Figur 4.** Beräknad dygnsmedelhalt av partiklar, PM10 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) under det 36:e värsta dygnet för utbyggnadsalternativet år 2030. Normvärdet som ska klaras är  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Miljömålet är  $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

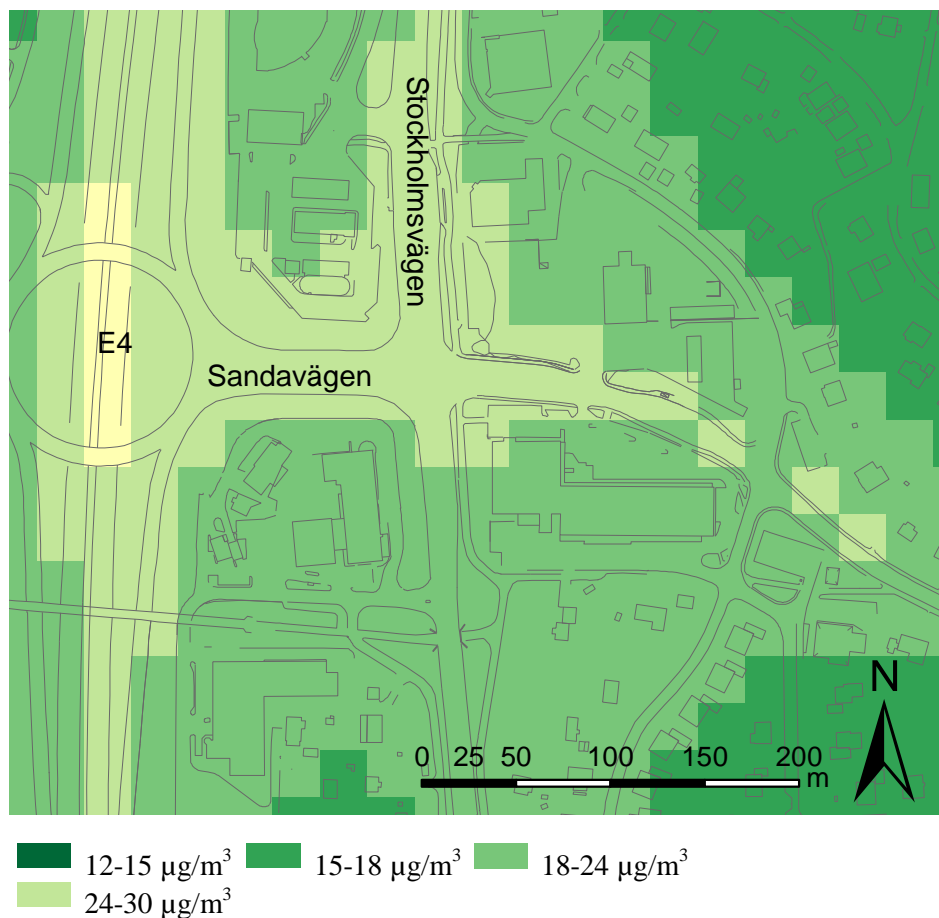
### NO<sub>2</sub>-halter för nollalternativet år 2030

Figur 5 visar beräknad dygnsmedelhalt av kvävedioxid, NO<sub>2</sub> under det 8:e värsta dygnet för nollalternativet år 2030. Halterna gäller 2 m ovan mark för ett meteorologiskt normalt år. För att miljö kvalitetsnormen till skydd för människors hälsa ska klaras får NO<sub>2</sub>-halten inte överstiga 60 µg/m<sup>3</sup>.

Miljö kvalitetsnormen klaras i hela beräkningsområdet. På E4:an beräknas halter i intervallet 27-32 µg/m<sup>3</sup>. på Sandavägen väster om Stockholmsvägen är halterna i intervallet 26-30 µg/m<sup>3</sup>. Längs med Stockholmsvägen norr om Sandavägen beräknas halter i intervallet 26-30 µg/m<sup>3</sup>. Anledningen till att det skiljer så pass lite mellan motorvägen och lokalgatorna, trots det mycket högre trafikflödet på E4:an är att vägtypen och därmed körsättet påverkar utsläppen kraftigt. Det bör tilläggas att det till år 2030 förväntas kraftigt minskade utsläpp av kväveoxider från trafiken till följd av skärpta avgaskrav.

Miljömålet innebär att NO<sub>2</sub>-halten inte får överstiga 60 µg/m<sup>3</sup> per timme i mer än 175 timmar per och att NO<sub>2</sub>-halten inte får överstiga 20 µg/m<sup>3</sup> per år. Det finns inga miljömål gällande dygn.

Miljömålet klaras i hela beräkningsområdet. De högsta timmedelhalterna beräknas på E4:an och uppgår till ca 41-45 µg/m<sup>3</sup>. Årsmedelhalten är maximalt 12-14 µg/m<sup>3</sup>.



**Figur 5.** Beräknad dygnsmedelhalt av kvävedioxid, NO<sub>2</sub> (µg/m<sup>3</sup>) under det 8:e värsta dygnet för nollalternativet år 2030. Normvärdet som ska klaras är 60 µg/m<sup>3</sup>.

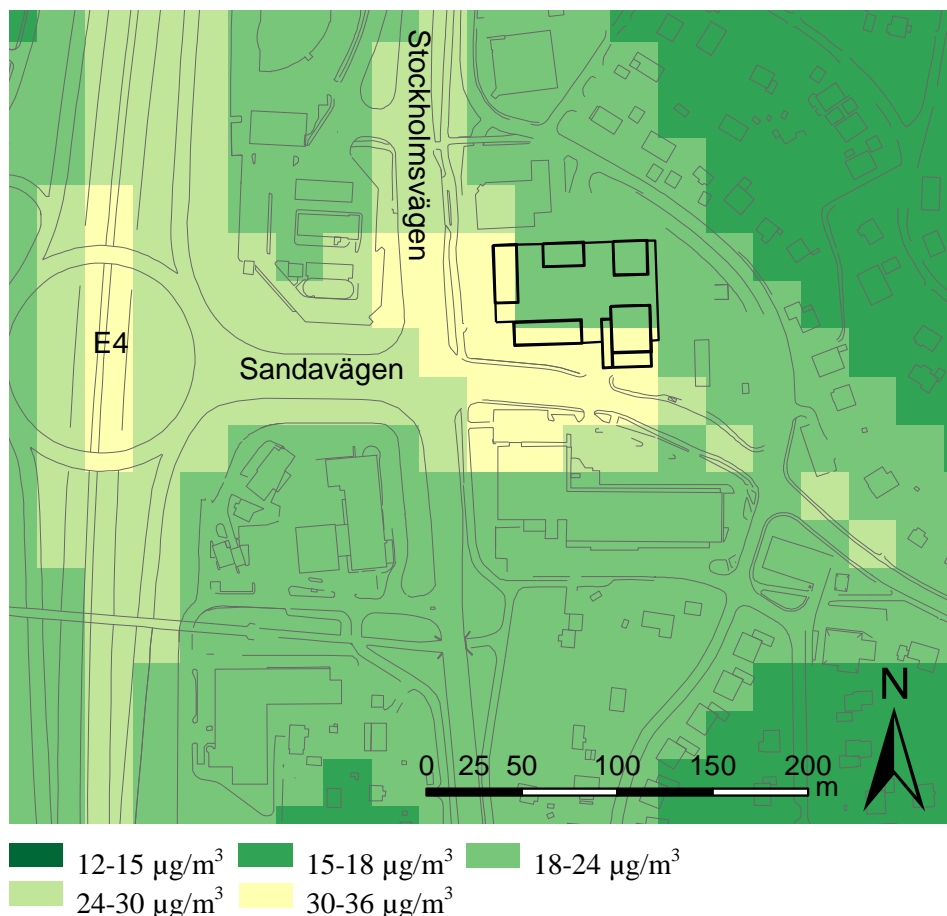
### NO<sub>2</sub>-halter för utbyggnadsalternativet år 2030

Figur 6 visar beräknad dygnsmedelhalt av kvävedioxid, NO<sub>2</sub> under det 8:e värsta dygnet för utbyggnadsalternativet år 2030. Halterna gäller 2 m ovan mark för ett meteorologiskt normalt år. För att miljö kvalitetsnormen till skydd för människors hälsa ska klaras får NO<sub>2</sub>-halten inte överstiga 60 µg/m<sup>3</sup>.

Miljö kvalitetsnormen klaras i hela beräknings- och planområdet. Vid planområdet fås högre halter jämfört med nollalternativet i och med att de planerade byggnaderna försämrar utvädringen av luftföroreningarna från Sandavägen samt Stockholmsvägen. På den norra sidan av Sandavägen, invid fasad på de planerade byggnaderna, är halterna även höga och beräknas i intervallet 32-36 µg/m<sup>3</sup>. På den östra sidan av Stockholmsvägen, invid fasad på de planerade byggnaderna, beräknas halter i intervallet 30-35 µg/m<sup>3</sup>.

Miljömålet innebär att NO<sub>2</sub>-halten inte får överstiga 60 µg/m<sup>3</sup> per timme i mer än 175 timmar per och att NO<sub>2</sub>-halten inte får överstiga 20 µg/m<sup>3</sup> per år. Det finns inga miljömål gällande dygn.

Miljömålet klaras i hela beräkningsområdet. De högsta timmedelhalterna beräknas på Sandavägen och uppgår till ca 45-50 µg/m<sup>3</sup>. Årsmedelhalten är maximalt 17-19 µg/m<sup>3</sup>.



**Figur 6.** Beräknad dygnsmedelhalt av kvävedioxid, NO<sub>2</sub> (µg/m<sup>3</sup>) under det 8:e värsta dygnet för utbyggnadsalternativet år 2030. Normvärdet som ska klaras är 60 µg/m<sup>3</sup>.



## **Exponering för luftföroreningar**

Eftersom det inte finns någon tröskelnivå under vilken inga negativa hälsoeffekter uppkommer är det viktigt med så låga luftföroreningshalter som möjligt där folk bor och vistas.

Den förändring som sker av bebyggelsen i utbyggnadsalternativet medför att människor som vistas i planområdet får en ökad exponering av hälsofarliga partiklar jämfört med nuläget. Det är därför bra om planen utformas så att människor inte uppmuntras till vistelse i områden med höga partikelhalter. T.ex. kan gång- och cykelbanor flyttas och entréer kan placeras mot bort från den utsatta sidan. Enligt planförslaget är handel och parkering placerad i bottenplanen medan vistelseytor finns fyra våningsplan upp. Beräknade halter gäller 2 meter ovan mark och luftsituationen ser bättre ut på högre höjder. Exempelvis har mätningar på Sveavägen i Stockholm visat att totalhalten NO<sub>2</sub> på ungefär fjärde våningen (12 m höjd) var 20 % lägre än totalhalten på 2 meters höjd. Haltbidraget från gatan minskade med 35 % mellan 2 meter och 12 meters höjd [27]. Om man önskar minimera exponeringen är en sådan lösning bra om man dessutom ser till att inga gångvägar, inga caféer, cykelparkeringar, öppningsbara fönster o.s.v. vetter mot Stockholmsvägen eller Sandavägen i de lägsta våningsplanen.

Det är också viktigt att tilluften för ventilation inte tas från fasader som vetter mot Stockholmsvägen eller Sandavägen, utan från taknivå eller från andra sidan av byggnaden.

## **Övriga studier**

### **Breddning av E4:an**

Luftkvaliteten påverkas om en framtida breddning av E4:an görs norr om Glädjens trafikplats, d.v.s. kommer närmare planområdet. Luftföroreningshalterna avklingar kraftigt då avståndet från vägen ökar. Planområdet ligger i dagsläget cirka 200 meter från E4:an, vilket innebär att en breddning på ett tiotal meter bedöms påverka halterna mycket lite, enstaka mikrogram. Vid E4:an i höjd med planområdet beräknas exempelvis partikelhalterna ha halverats jämfört med halten på vägbanan vid ungefär 50 meters avstånd från vägen. Det faktum att vägbanan är något nedsänkt tas dock inte i hänsyn i beräkningsmodellen vilket innebär att avklingningen parallellt med vägbanan i själva verket är något bättre. Detta då höjdskillnaden dels medför att luftföroreningarna tenderar att följa med luftflödet som fordonsflödet skapar i tråget där vägbanan ligger. Dessutom medför höjdskillnaden att luftföroreningarna spås ut ytterligare då de tvingas uppåt längs slänten.

### **Signalreglerad korsning**

Korsningen Stockholmsvägen/Sandavägen är i dagsläget signalreglerad, vilket påverkar utsläppen av luftföroreningar jämfört med ett jämnt trafikflöde. Utsläppen av kväveoxider varierar kraftigt med körsättet samt med typen av fordon; bussar, personbilar, drivmedel m.m. Vid fritt (snitthastigheten är 46 km/h) trafikflöde på en väg med 50 km/h som hastighetsgräns släpps i snitt ungefär 40 % mindre kväveoxider ut jämfört med det körsätt där fordonen släpper ut som mest kväveoxider, så kallad stop and go (snitthastigheten är 13 km/h). Ett alternativ till signalreglerad korsning är en cirkulationsplats. Beroende på belastningen i

cirkulationsplatsen kommer trafikflödet vara mer eller mindre jämnt men det är inte rimligt att anta att utsläppen i en cirkulationsplats liknar de vid fritt trafikflöde. Ett mer troligt utsläppsscenario är att utsläppen i en cirkulationsplats mer påminner om ett mättat (snitthastigheten är 27 km/h) trafikflöde. Vid stop and go släpps i genomsnitt ungefär 70 % mer kväveoxider ut jämfört med ett mättat (snitthastigheten är 27 km/h) trafikflöde. Vid ett fritt trafikflöde släpps det däremot i genomsnitt ungefär 30 % mindre kväveoxider ut jämfört med ett mättat trafikflöde. För en signalreglerad varierar utsläppen mellan ett fritt-trafikflödesläge och stop and go beroende på om fordonen har grönt ljus ett inte.

Vad gäller utsläppen av avgaspartiklar så påverkas de på ett liknande sätt som kväveoxidutsläppen. Det släpps i snitt ungefär 45 % så mycket avgaspartiklar ut jämfört med det körsätt där fordonen släpper ut som mest avgaspartiklar, stop and go. Avgaspartiklarna ger dock ett väldigt litet bidrag till PM10-halterna då de är mycket små och därmed har en väldigt liten massa. De utsläpp på Sandavägen och Stockholmsvägen som främst påverkar PM10-halterna beror framförallt på vägslitage, och dessa partiklar är grövre. Det bildas mer slitagepartiklar då fordonen kör med högre hastighet men även kraftig acceleration/ inbromsning påverkar. Det finns inga specifika studier på hur slitagepartiklar varierar med acceleration/ inbromsning jämfört med fritt flöde i miljöer där man använder dubbdäck. Det går inte att dra någon slutsats huruvida cirkulationsplats eller trafikljus skulle vara mer fördelaktigt med hänsyn till PM10-halterna.

### **Påverkan på luftföroreningshalter från närliggande bensinstationer**

Avdunstning av bensen sker vid bensinhantering och detta skulle potentiellt kunna påverka luften vid de planerade byggnaderna i Vatthagen. I

Luftkvalitetsförordningen anges miljökvalitetsnorm för bensen ( $C_6H_6$ ). Till skydd för människors hälsa ska  $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$  som årsmedelvärde följas fr.o.m. år 2010.

Under SLB-analys senaste mätning av bensen år 2011 uppmättes de högsta halterna på Birger Jarlsgatan i Stockholm precis intill en bensinstation. Den uppmätta halten var där  $1,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$  och normen klarades alltså med god marginal trots närheten till bensinstationen. Det kan tilläggas att Birger Jarlsgatan trafikeras av cirka 23000 fordon och att är dubbelsidig bebyggelse vid bensinstationen. Halten var högre på Birger Jarlsgatan än på Hornsgatan i Stockholm, en vältrafikerad gata med dubbelsidig bebyggelse i Stockholm där  $1,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$  uppmättes år 2011. I bakgrundsluft i Stockholm, det vill säga taknivå, uppmättes samma år en halt på  $0,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Det ligger tre bensinstationer cirka 25, 70 respektive 90 meter från de planerade byggnaderna. De är belägna med relativt god utvädring. Bensenhalterna bedöms därför inte riskera att vara över norm inom planområdet.

### **Träds påverkan på luftföroreningshalter**

Följande sammanfattning baseras på rapporten ”Påverkan på partikelhalter av trädplantering längs gator i Stockholm” [34] i vilken mer utförlig information kan läsas.

Att luftföroreningar, både partiklar och gaser, fastnar på eller tas upp av träd och annan vegetation är väl känt sedan årtionden. Vetenskapliga studier där man använt teoretiska beräkningsmodeller visar också att omfattande trädplanteringar i städer kan reducera partikelhalterna.

#### *Partiklarnas egenskaper viktiga för upptaget på träden*

Upptaget av partiklar varierar beroende på partiklarnas egenskaper. Störst betydelse har partikelstorleken. De allra minsta (de med en diameter som är mindre än 0,1 µm) och de allra största partiklarna (1 – 10 µm), har högst chans att fastna (deponeras) på träden. Det är just dessa två partikelfraktioner som den lokala vägtrafiken släpper ut. Mellanfraktionen (0,1 och 1 µm), som främst kommer från källor som ligger utanför länet, har lägst upptag. De största partiklarna, som tas upp effektivast på träden, ger också största lokala bidraget till PM10 halterna, vilket skulle kunna tala för att trädplantering kan vara ett bra sätt att reducera halterna. De kommer främst från slitaget av vägbanorna på grund av användningen av dubbdäck.

#### *Trädartens egenskaper kan ha stor betydelse för partikelupptaget*

Viktiga faktorer som påverkar partikelupptaget är trädens blad/barr yta, kronutbredning och densitet. Partikeldepositionen över skogsområden är betydligt större än över gräsbevuxen mark. Bladens/barrens mikrostruktur kan också ha betydelse för partikeldepositionen – blad/barr med fina ”hår” eller små ”räfflor” kan vara effektivare att ta upp partiklar än sådana som är släta. Experimentella studier har visat på ganska stora skillnader i partikelupptag beroende på trädart. Trädplanterings utformning och omfattning påverkar givetvis också hur mycket partiklar som kommer att deponera. Depositionen är mycket större i skogskanter jämfört med i de inre delarna av skogen.

Förutom att påverka depositionen av partiklar kan trädplanteringen ha en rad andra effekter som i sin tur kan motverka minskningen av partikelhalterna. Träden bromsar vinden vilket minskar in- och uttransporten av föroreningar från gaturummet. Men träden skapar också ökad turbulent omblandning, vilket kan öka depositionen. Mer skugga minskar dock den turbulenta omblandningen på grund av termiska effekter (hög solinstrålning gör att vägbanan och husfasaderna värms upp, vilket leder till turbulent omblandning). Detta innebär också mindre utspädning, minskad deposition och därmed högre halter.

#### *Resultat från tidigare studier i urbana miljöer*

Även om man kvalitativt kan beskriva hur partiklar deponeras på träd och därmed kan komma att påverka partikelhalterna, är en kvantitativ uppskattning av trädplanterings effekter på halterna förenat med mycket stora osäkerheter. En genomsökning av den vetenskapliga litteraturen visar att det endast i ett fåtal rapporter görs uppskattningar av vilken betydelse trädplanteringar har för partikelhalterna i stadsmiljö. I England och USA har meteorologiska

spridningsmodeller använts för att studera betydelsen av omfattande trädplaneringar i städer. Modellerna antyder att de generella partikelhalterna (i urban bakgrund) kan reduceras med några procent om omfattande trädplaneringar genomförs.

I Holland finns studier av hur trädridåer längs motorvägar påverkar föroreningshalterna som uppkommer på grund av utsläppen från trafiken längs motorvägen. Studierna omfattar mätningar och beräkningar och visar att upptag på träden har helt försumbar inverkan på halterna. Däremot medför trädplaneringen att vindförhållandena påverkas, vilket gör att halterna ökar nära trädplaneringen, men minskar längre ifrån på grund av utspädning genom nersug av ren luft ovanifrån. En studie i en vindtunnel (laboratorium) visade att träd i gaturum (gator kantade med byggnader) kan väsentligt försämra omblandningen, vilket kan leda till högre halter om inte upptaget på träden är tillräckligt stort för att kompensera detta.

Förhållandena i Upplands Väsby vad gäller partikelhalterna skiljer sig delvis från andra orter där dubbdäck inte används på så sätt att andelen grova partiklar (1 – 10 µm) av PM10 är förhållandevis hög. Detta gynnar möjligheterna att reducera halterna med trädplanering i Upplands Väsby jämfört med städer där mellanstora och mindre partiklar ofta är mer betydelsefulla. En nyligen publicerad studie av depositionen av grova partiklar på (täta) häckar av hagtorn, järnek och idegran antyder att partikelhalterna är som mest några procent lägre bakom häckarna.

En viktig osäkerhet är förutom effektiviteten att ta upp partiklar, trädens (netto)kapacitet. Till skillnad från gaser, sker ingen absorption av partiklarna via tex bladens/barrens klyvöppningar. Partiklarna adsorberas på ytan och kan efter ett tag lossna och åter bli luftburna, speciellt i samband med torra blåsiga väderförhållanden. Adsorption och desorption sker sannolikt kontinuerligt under de flesta väderförhållanden. Men under de perioder då träden är våta sker främst adsorption. Regn kan tvätta av partiklarna som då hamnar på marken och eventuellt förs bort med vattnet, vilket betyder att en nettotransport av partiklar från luften.

#### *Påverkan på gasformiga luftföroreningar*

Flera gaser fastnar mer eller mindre effektivt på trädens blad/barrytor. Upptaget av kvävedioxid på träden är litet. Ozon är reaktiv och fastnar effektivt, vilket kan bidra till lägre ozonhalter i städer. Detta kan också indirekt vara gynnsamt för att minska kvävedioxidhalterna eftersom kvävedioxiden bildas i närvaro av ozon. Men även här finns motverkande effekter av minskad omblandning i slutna gaturum. En del kvävedioxid släpps ut i fordonsavgaser och denna del kommer att bidra till ökade halter om omblandningen minskar.

#### *Pollenalstring*

En helt annan aspekt är att träden kan alstra pollen som i sin tur kan vara negativt ur för en ökande andel av befolkningen som lider av pollenallergi. Exponering för partiklar (eller gasformiga föroreningar) från vägtrafik i kombination med exponering för pollenallergen kan vara värre än exponering för enbart partiklar. Olika trädarter har olika betydelse för alstring av pollenallergen som kan påverka hälsotillståndet bland befolkningen.

## Hälsoeffekter av luftföroreningar

Det finns tydliga samband mellan luftföroreningar och effekter på människors hälsa [21, 22]. Effekter har konstaterats även om luftföroreningshalterna underskrider gränsvärdena enligt miljöbalken [23, 24]. Att bo vid en väg eller gata med mycket trafik ökar risken för att drabbas av luftvägssjukdomar, t.ex. lungcancer och hjärtinfarkt. Hur man påverkas är individuellt och beror främst på ärftliga förutsättningar och i vilken grad man exponeras. Barn är mer känsliga än vuxna eftersom deras lungor inte är färdigutvecklade. Studier i USA har visat att barn som bor nära starkt trafikerade vägar riskerar bestående skador på lungorna som kan innebära sämre lungfunktion resten av livet. Över en fjärdedel av barnen i Stockholms län upplever obehag av luftföroreningar från trafiken [22]. Människor som redan har sjukdomar i hjärta, kärl och lungor riskerar att bli sjukare av luftföroreningar. Luftföroreningar kan utlösa astmaanfall hos både barn och vuxna. Äldre människor löper större risk än yngre att få en hjärt- och kärlsjukdom och risken att dö i förtid av sjukdomen ökar om de utsätts för luftföroreningar.

## Referenser

1. Miljökvalitetsnormer för luft, En vägledning för detaljplaneläggning med hänsyn till luftkvalitet. Länsstyrelsen i Stockholms län 2005.
2. SMHI Airviro Dispersion:  
<http://www.smhi.se/airviro/modules/dispersion/dispersion-1.6846>
3. SIMAIR: Modell för beräkning av luftkvalitet i vägars närområde. SMHI rapport 2005-37,
4. Upplands väsby kommun, Annica Karlsson, Box 86, 194 22 Upplands Väsby.
5. Luftföroreningar i Stockholms och Uppsala län samt Gävle och Sandvikens kommun – Utsläppsdata för år 2011. Stockholms och Uppsala läns Luftvårdsförbund, LVF rapport 2013:10.
6. HBEFA, <http://www.hbefa.net/e/index.html>
7. Genomsnittliga emissionsfaktorer för PM10 i Stockholmsregionen som funktion av dubbdäcksandel och fordonshastighet. SLB-analys, Institutionen för tillämpad miljövetenskap (ITM), Väg och transportforskning institutet (VTI). SLB rapport 2:2008.
8. Samlad lägesrapport om vinterdäck – Redovisning av ett regeringsuppdrag. Vägverket rapport FO 30 A 2008:68231
9. Åtgärdsprogram för kvävedioxid och partiklar i Stockholms län, Rapport 2012:34, Länsstyrelsen i Stockholms län.
10. SLB 6:2013 Andel fordon med dubbade vinterdäck räkningar under vintersäsongen 2012/2013 vid Hornsgatan, Södermälarsstrand, Ringvägen, Folkungagatan, Sveavägen, Fleminggatan, Valhallavägen och Nynäsvägen.
11. Exposure - Comparison between measurements and calculations based on dispersion modelling (EXPOSE), Stockholms och Uppsala läns Luftvårdsförbund, 2006. LVF rapport 2006:12.
12. Andersson, S., och Omstedt, G., Validering av SIMAIR mot mätningar av PM10, NO<sub>2</sub> och bensen. Utvärdering för svenska tätorter och trafikmiljöer avseende år 2004 och 2005. SMHI, Meteorologi nr 137, 2009.
13. Naturvårdsverkets föreskrifter om kontroll av miljökvalitetsnormer för utomhusluft, Naturvårdverket, NFS 2013:11.
14. Förordning om miljökvalitetsnormer för utomhusluft, Luftkvalitetsförordning (2010:477). Miljödepartementet 2010, SFS 2010:477.
15. Luften i Stockholm. Årsrapport 2013, SLB-analys, SLB rapport 2:2014.
16. Kartläggning av bensenhalter i Stockholm- och Uppsala län. Jämförelse med miljökvalitetsnormer. Stockholms och Uppsala läns Luftvårdsförbund. LVF rapport 2004:14.
17. Kartläggning av bens(a)pyren-halter i Stockholms- och Uppsala län samt Gävle kommun. Jämförelse med miljökvalitetsnormer. Stockholms och Uppsala läns Luftvårdsförbund. LVF rapport 2009:5.
18. Kartläggning av arsenik-, kadmium- och nickelhalter i Stockholm och Uppsala län samt Gävle och Sandvikens kommun. Jämförelse med miljökvalitetsnormer, Stockholms och Uppsala läns Luftvårdsförbund. LVF rapport 2008:25.

19. Kartläggning av PM<sub>2,5</sub>-halter i Stockholms- och Uppsala län samt Gävle kommun och Sandvikens tätort. Jämförelser med miljökvalitetsnorm. Stockholms och Uppsala läns Luftvårdsförbund. LVF rapport 2010:23.
20. Kartläggning av kvävedioxid- och partikelhalter (PM<sub>10</sub>) i Stockholms och Uppsala län samt Gävle och Sandvikens kommun. Jämförelser med miljökvalitetsnormer. Stockholms och Uppsala läns Luftvårdsförbund. LVF rapport 2011:19.
21. Hälsoeffekter av partiklar. Stockholms och Uppsala läns Luftvårdsförbund. LVF rapport 2007:14.
22. Miljöhälsorapport 2013, Institutet för Miljömedicin, Karolinska Institutet, ISBN 978-91-637-3031-3, Elanders, Mölnlycke, Sverige, april 2013.
23. World Health Organization (WHO), Air quality and Health, Fact sheet no 313, September 2011, <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs313/en/>
24. World Health Organization (WHO), Air quality guidelines for particulate matter, ozone, nitrogen dioxide and sulfur dioxide, Global update 2005 - Summary of risk assessment, WHO Press, World Health Organization, Geneva, Switzerland, 2006.
25. <http://www.miljomal.se/>
26. Dubbdäcksandelar i Stockholms, Uppsala och Gävleborgs läns kommuner, räkning på parkerade personbilar under januari-mars 2013 samt jämförelse med räkningar på rullande personbilar. LVF rapport 2013:13.
27. Vertikal variation av luftföroreningshalter i ett dubbelsidigt gaturum. Uppmätta halter av kväveoxider vid Sveavägen, Stockholm. SLB-analys, SLB rapport 11:2013.

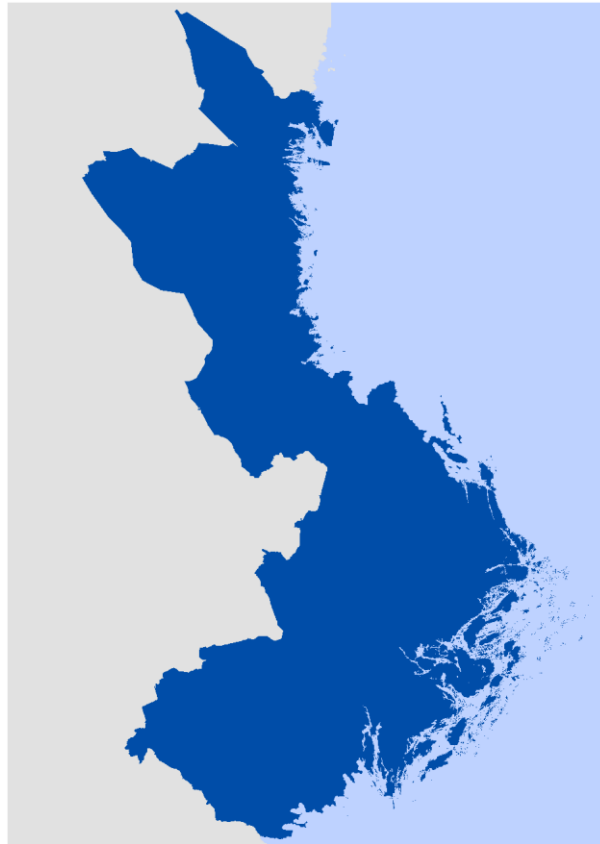
SLB- och LVF-rapporter finns att hämta på [www.slb.nu/lvf/](http://www.slb.nu/lvf/)

## Bilaga

### ***Beslut för att minska dubbdäcksupprivningen av partiklar***

- Regeringen beslutade 2009 att ge kommunerna rätt att i lokala trafikföreskrifter förbjuda fordon med dubbdäck för färd på gata eller del av gata. Trafik- och renhållningsnämnden i Stockholms stad beslöt att införa dubbdäcksförbud på Hornsgatan från den 1 januari 2010.
- Transportstyrelsen beslutade 2009 om förlängd tid då det är förbjudet att färdas med dubbdäck i Sverige. Förbud gäller mellan 16 april och 30 september.
- Transportstyrelsen har i samråd med Finland och Norge beslutat om en begränsning av antalet tillåtna dubbar i dubbdäck till 50 stycken per meter rullomkrets. Kravet gäller däck som är tillverkade fr.o.m. den 1 juli 2013.
- Regeringen beslutade i juni 2011 att ge kommunerna ytterligare möjligheter att reglera dubbdäcksanvändningen genom att tillåta zonförbud för dubbdäcksanvändning.
- Trafik- och renhållningsnämnden i Stockholms Stad har i augusti 2011 gett trafikkontoret i uppdrag att utreda miljözon som utestänger fordon med dubbdäck.
- Regeringen fastställde 2012 ett åtgärdsprogram för Stockholms län för att minska halterna av partiklar (PM10) och kvävedioxid (NO<sub>2</sub>) [9].





Östra Sveriges luftvårdsförbund är en ideell förening. Medlemmar är 50 kommuner, två landsting samt institutioner, företag och statliga verk. Samarbete sker även med länsstyrelserna i länen. Målet med verksamheten är att samordna övervakning av luftkvaliteten inom samverkansområdet. Systemet för luftövervakning består bl a av mätningar, emissionsdatabaser och spridningsmodeller. SLB-analys driver systemet på uppdrag av Luftvårdsförbundet.



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