



**Stockholms
stad**

**Västra
Valhallavägen**

**Spridningsberäkningar
för halter av partiklar
(PM10) och kvävedioxid
(NO₂) för år 2020**

**SLB-analys
April 2014**

Valhalla vägen, Stockholm

SPRIDNINGSBERÄKNINGAR FÖR HALTER
AV PARTIKLAR (PM10) OCH
KVÄVEDIOXID (NO₂) FÖR ÅR 2020.

Sanna Silvergren

Syfte

Denna utredning är genomförd av SLB-analys vid Miljöförvaltningen i Stockholm. SLB-analys är operatör för Stockholms och Uppsala läns luftvårdsförbunds system för övervakning och utvärdering av luftkvalitet i regionen. Uppdragsgivare för utredningen är Exploateringskontoret i Stockholms stad. Syftet med utredningen är att göra en bedömning av hur ett förslag till bebyggelse vid västra delen av Valhallavägen påverkar luftkvaliteten i området samt om det innebär överskridande av miljökvalitetsnormerna för NO₂ respektive PM10 jämfört med ett nollalternativ år 2020. Utöver detta har ett flertal sidoaspekter resonerats kring. Reviderad version.

Rapporten har granskats av Lars Burman.

Uppdragsnummer:	2013096
Daterad:	2014-04-04
Handläggare:	Sanna Silvergren, 08-508 28 754
Status:	Granskad



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

Innehållsförteckning

Syfte.....	2
Innehållsförteckning	3
Sammanfattning.....	4
Inledning	6
Beräkningsförutsättningar	7
Planområde och trafikmängder.....	7
Spridningsmodeller.....	9
Emissioner	9
Osäkerheter i beräkningarna	11
NO ₂ och utsläpp från dieselmotorer.....	11
PM10 och dubbdäcksandelar	12
Miljökvalitetsnormer och miljökvalitetsmål	13
Partiklar, PM10.....	13
Kvävedioxid, NO ₂	14
Hälsoeffekter av luftföroreningar	15
Resultat	16
Jämförelse mellan PM10-halter för nollalternativ och utbyggnadsalternativ år 2020	16
Jämförelse mellan NO ₂ -halter för nollalternativ och utbyggnadsalternativ år 2020	18
Övriga studier	20
Bedömning av luftkvaliteten på Valhallavägen år 2030.....	20
Effekten av dammbindning	22
Påverkan av byggrätt vid Ingemarsgatan/Birger Jarlsgatan.....	22
Skolgård.....	23
Exponering för luftföroreningar	24
Referenser	25

Bilaga

Sammanfattning

SLB-analys har på uppdrag av Exploateringskontoret i Stockholms stad [25] genomfört beräkningar för luftföroreningshalter av partiklar (PM10) och kvävedioxid (NO₂) vid möjligen kommande bostadshus i den norra delen av Valhallavägen i Stockholm. Syftet är att kartlägga framtida luftkvalitet kring planområdet.

Beräkningar har gjorts för år 2020 och omfattar ett nollalternativ där ingen byggnation antas ske i planområdet samt ett utbyggnadsalternativ med prognostiserade trafikflöden och sammansättning av fordonsparken. Utöver detta har ett flertal sidospår resonerats kring; effekten av dammbindning, luftkvaliteten vid en planerad skolgård och påverkan av byggrätt på den västra sidan av Valhallavägen vid Ingemarsgatan. Ett resonemang har även förts kring luftkvaliteten på Valhallavägen år 2030.

För partiklar, PM10, finns två olika normvärden definierade i lagstiftningen om miljö kvalitetsnormer. Det som normalt sett är svårast att klara gäller för dygnsmedelvärden. Dygnsmedelvärdet av PM10 får inte överstiga halten 50 µg/m³ vid mer än 35 tillfällen under ett kalenderår.

År 2020 beräknas miljö kvalitetsnormen för PM10 till skydd för människors hälsa att överskridas uppe vid Roslagstull/Birger Jarlsgatan för både nollalternativt samt utbyggnadsalternativet. Närmast Roslagstull beror nämligen inte överskridanden på en försämrade utvädring på grund av nybyggnationen. För utbyggnadsalternativet medför dock byggnationen att ett dubbelsidigt gaturum bildas varvid överskridanden beräknas i ett större avsnitt av vägen än i nollalternativet. Däremot beräknas halter under norm inom hela planområdet i utbyggnadsalternativet.

För kvävedioxid, NO₂, finns tre olika normvärden definierade i lagstiftningen om miljö kvalitetsnormer. Det som normalt sett är svårast att klara gäller för dygnsmedelvärden. Dygnsmedelvärdet av NO₂ får inte överstiga halten 60 µg/m³ vid mer än 7 tillfällen under ett kalenderår.

År 2020 beräknas miljö kvalitetsnormen för NO₂ till skydd för människors hälsa att klaras i nollalternativet. I utbyggnadsalternativet överskrids däremot normen nära Roslagstull/Birger Jarlsgatan, på grund av den försämrade utvädringen som de planerade byggnaderna medför. Halterna är dock under norm inom hela planområdet.

En byggnation inom planområdet medför en försämrade utvädring av luftföroreningarna på Valhallavägen. Försämringen gentemot nollalternativet samma år innebär som mest 5 % samt 10 %, eller 3 µg PM10/m³ respektive 7 µg NO₂/m³ högre halter i områdena där normen överskrids.

Två befintliga trafikprognoser som gjorts för år 2030 har studerats, BAS+ och EKO. Trafikkontoret i Stockholm anser att EKO är mest realistisk. För denna prognos är trafikmängden på Valhallavägen lika eller mindre än för år 2020. Detta, tillsammans med en förbättrad fordonspark, innebär att luftsituationen bedöms bli bättre år 2030 än år 2020.

Dammbindning är en åtgärd som visats kan minska halterna av PM10. Tidigare studier visar att haltbidraget sänks med ungefär 30 procent dygnet efter dammbindning och 10 procent dagen därpå. Dammbindningen kan därmed ge en viktig och betydande minskning av partikelhalterna under perioden om åtgärden utförs.

Vid Ingemarsgatan, mellan Birger Jarlsgatan och Valhallvägen finns idag en gräsyta som även kan komma att bebyggas. Byggnaden hamnar i ett mycket utsatt läge och påverkas kraftigt både från utsläpp av luftföroreningar på Birger Jarlgatan och på Valhallavägen. Huset skapar dessutom avsevärt smalare gaturum vilket innebär en försämrad utvädring av luftföroreningar från båda gatorna och miljö kvalitetsnormer riskerar därför att överskridas.

I den norra delen av planområdet planeras en skolgård som ämnas placeras ovanpå sporthallen. Inga överskridanden beräknas i detta område men då barn är extra känsliga för luftföroreningar är det bra att se till att de exponeras för så låga halter som möjligt. Det är därför en fördel om byggnaderna som omger skolgården i planförslaget får fungera som en skyddande bebyggelseskärm som tvingar upp det förorenade luften för vägen i taknivå och därmed förbättrar luftkvaliteten på skolgården.

Eftersom det inte finns någon tröskelnivå under vilken inga negativa hälsoeffekter uppkommer är det en fördel med så låga luftföroreningshalter som möjligt där folk vistas. Den förändring av bebyggelsen som planeras i utbyggnadsalternativen medför att människor som vistas på trottoaren vid Valhallavägen utsätts för en ökad exponering av hälsofarliga partiklar jämfört med nollalternativet.

Inledning

Exploateringskontoret i Stockholms stad vill nyttja marken vid Valhallavägen vid den del som sträcker sig från korsningen Valhallavägen/Körsbärsvägen fram till Roslagstull för bostäder. Då Norra länken färdigställs ca år 2015 kommer trafikmängden att minska längs den aktuella delen av Valhallavägen och detta väntas möjliggöra en utveckling av området.

SLB-analys har på uppdrag av Exploateringskontoret [25] genomfört spridningsberäkningar för luftföroreningshalter av partiklar (PM10) och kvävedioxid (NO₂) i utomhusluften för det aktuella området. Syftet med utredningen är att bedöma hur luftkvaliteten kan komma att bli år 2020 i området.

Vid planläggning ska hänsyn tas till miljö kvalitetsnormerna som finns definierade i Luftkvalitetsförordningen (2010:477). Enligt plan- och bygglagen får planläggning inte medverka till att miljö kvalitetsnormerna överträds. Utöver att de lagreglerade miljö kvalitetsnormerna följs är det viktigt att se till att människor utsätts för så låga luftföroreningshalter som möjligt. Det är viktigt eftersom negativa hälsoeffekter uppkommer även om miljö kvalitetsnormerna klaras. Särskilt utsatta är människor som redan har sjukdomar i luftvägar, hjärta eller kärl, gamla människor samt barn.

Partiklar, PM10 och kvävedioxid, NO₂, är de luftföroreningar som har de högsta nivåerna i Stockholmsregionen idag, relativt de miljö kvalitetsnormer som finns definierade. Halterna av PM10 och NO₂ presenteras i rapporten som medelvärde under det 36:e värsta dygnet respektive det 8:e värsta dygnet under ett kalenderår, vilka är de normvärden som i dagsläget är svårast att klara i regionen.

Utifrån beräknade halter görs även en bedömning av hur människor som vistas i området kommer att exponeras för luftföroreningar i enlighet med Länsstyrelsens vägledning för detaljplanläggning med hänsyn till luftkvalitet [1].

Beräkningsförutsättningar

Planområde och trafikmängder

Planområdet intill Valhallavägen visas i Figur 1. Den möjligen kommande bebyggelsen planeras på vägens nordöstra sida och sträcker sig från korsningen Valhallavägen/Körsbärsvägen fram till Roslagstull.

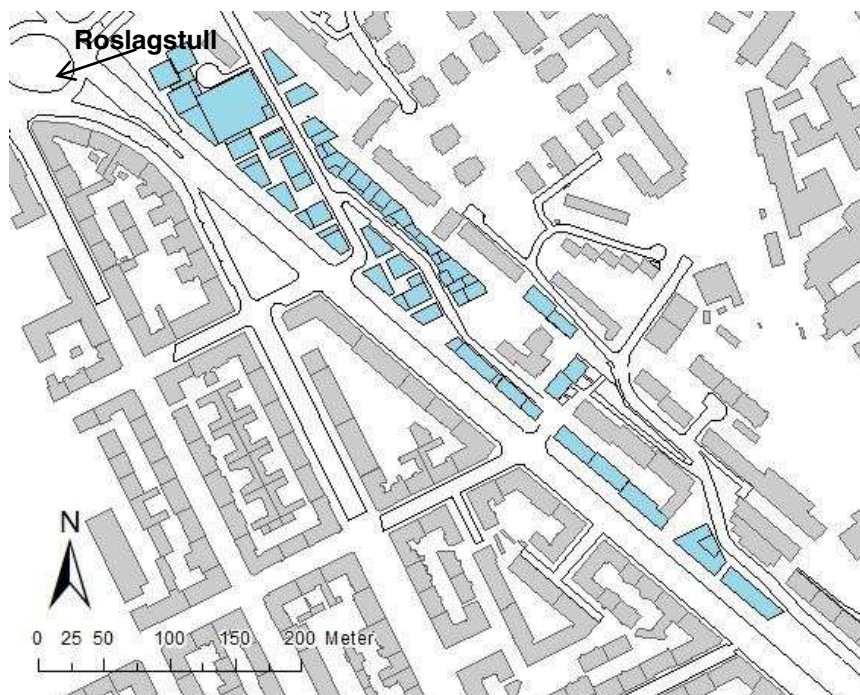
Nollalternativ år 2020

Nollalternativet, som är ett jämförelsealternativ till utbyggnadsalternativet år 2020 innebär att situationen har studerats med nuvarande bebyggelse.

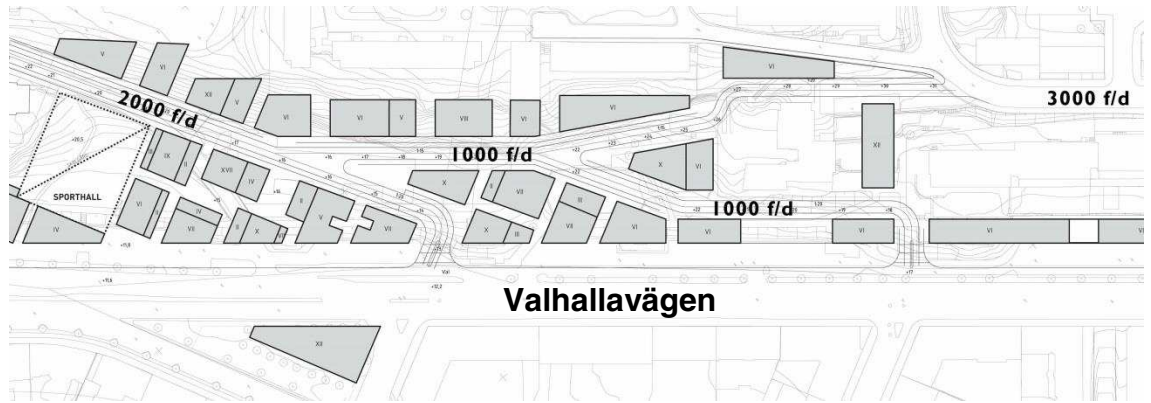
Utbyggnadsalternativ år 2020

Utbyggnadsalternativet innebär bebyggelse enligt planförslag längs Valhallavägen.

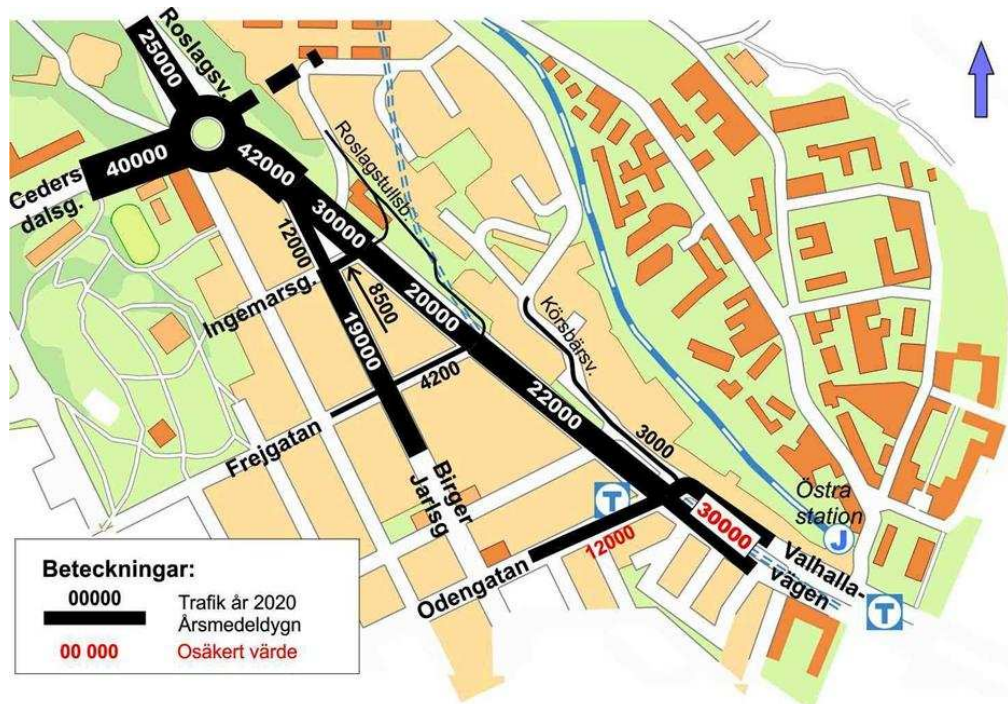
För alla alternativ används prognostiserade trafikflöden. Trafikmängder framgår av Figur 2 och 3 och avser årsmedeldygn, ÅMD. Uppgifterna om trafikflöden har erhållits från, Grontmij och Exploateringskontoret [6, 24, 25] kring och i planområdet. Uppgifter om tung trafikandel och hastighet har erhållits från Grontmij. I beräkningarna har en skyltad hastighet på 50 km/h använts och andelen tung trafik har satts till 7,6 % år 2020. Beräkningarna har utförts för en fordonsammansättning enligt Trafikverkets prognos för år 2020 med justering för Stockholm. För beräkningen av partiklar (PM10) har andelen dubbade vinterdäck antagits till 50-60 % i de olika alternativen, se mer detaljer under rubriken "Emissioner". Den planerade bebyggelsen försvårar utvädringen av luftföroreningar från Valhallavägen och därför har kompletterande beräkningar med gaturumsmodellen Simair genomförts.



Figur 1. Planområde med exempel på föreslagna byggnader i blått vid Valhallavägen.



Figur 2. Trafikmängder inom planområdet vid Valhallavägen. Källa: Exploateringskontoret [25]. Observera att planrådets nuvarande omfattning och utformning har uppdateras och skiljer sig något.



Figur 3. Trafikscenario. Angivna trafikmängder avser fordon per årsmedeldygn år 2020. Källa: Grontmij [6].

Spridningsmodeller

Beräkningar av NO₂- och PM10-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 10 meter x 10 meter har använts för planområdet vid Valhallavägen. För att beskriva haltbidragen från utsläpsskällor som ligger utanför det aktuella området har beräkningar gjorts för hela Storstockholm. Haltbidragen från källor utanför länen har erhållits genom mätningar.

SMHI-Simair

För att beräkna halten nere i gaturum med varierad gaturumsbredd har de övriga beräkningarna kompletterats med beräkning med gaturumsmodellen SMHI-Simair. 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 används vid enkel- och dubbelsidig bebyggelse.

Emissioner

Emissionsdata, dvs. utsläppsdata, utgör indata för spridningsmodellerna vid framräkning av halter av luftföroreningar. För beräkningarna med gaussmodellen har Stockholms och Uppsala läns luftvårdsförbunds länstäckande emissionsdatabas för år 2011 använts [4]. 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 kvävedioxid och avgaspartiklar är beskrivna med emissionsfaktorer för olika fordons- och vägtyper enligt HBEFA-modellen (ver. 3.1). Det är en gemensam europeisk emissionsmodell för vägtrafik [5] som har

anpassats till svenska förhållanden. Trafiksammansättningen avseende fordonsparkens avgasreningsgrad (olika euroklasser) beräknas utifrån prognoser för år 2020 (nollalternativ och utbyggnadsalternativ). Sammansättning av olika fordonstyper och bränslen, t ex andel dieselpersonbilar år 2020, 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 har bestämts utifrån kontinuerliga mätningar på Hornsgatan i centrala Stockholm. Korrektion har gjorts för att slitaget och uppvirvlingen ökar med vägtrafikens hastighet [7].

För beräkningarna med gaturumsmodellen har vägtrafikens emissioner från Simair EDB 2020 med beräkningsår 2020 använts. Dessa emissioner bygger på emissionsfaktorer från HBEFA-modellen.

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 har modellberäkningarna jämförts med mätningar av både luftföroreningar och meteorologiska parametrar i länet. Hänsyn har också tagits till intransporten av luftföroreningar till regionen utifrån mätningar vid bakgrundsstationen Norr Malma, 15 km nordväst om Norrtälje.

Spridningsberäkningar jämförs fortlöpande med kontinuerliga mätningar i olika utsläppsbelastade miljöer i Stockholms och Uppsala län [9, 10]. Jämförelserna visar att beräknade halter av NO₂ och PM10 gott och väl uppfyller kraven på överensstämmelse mellan uppmätta och beräknade halter enligt Naturvårdsverkets föreskrift om kontroll av miljö kvalitetsnormer för utomhusluft [11].

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

Utöver detta finns osäkerheter vid beräkningar av icke-symmetriska gaturum med gaturumsmodellen som är utvecklad för ideala gaturum. På delar av Valhallavägen ligger vägbanan mycket nära fasaden på den sydvästra sidan vilket är ett sådant exempel. Där Birger Jarlsgatan och Valhallavägen sammanstrålar fås även osäkerheter på grund av det komplexa utformen av gaturummet.

NO₂ och utsläpp från dieslbilar

NO₂-halterna i trafikmiljö beror till stor del på den dieseldrivna trafiken. I jämförelse med motsvarande bensinfordon har dieslar både högre utsläpp av kväveoxider, NO_x (NO+NO₂) 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.

NO₂-halterna i trafikmiljö beror till stor del på den dieseldrivna trafiken. I jämförelse med motsvarande bensinfordon har dieslar både högre utsläpp av kväveoxider, NO_x (NO+NO₂) och en högre andel av kvävedioxid (NO₂ av NO_x), vilket betyder att direktutsläppen av NO₂ är större. Osäkerheter finns för framtida dieselandelar men enligt Trafikverkets prognoser för år 2020 kommer den kraftiga ökningen att fortsätta och andelen bensinfordon väntas minska i motsvarande grad. Andelen NO₂ av NO_x 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 NO₂ i utsläppen. Sammantaget innebär ovanstående osäkerheter sannolikt att halterna av kvävedioxid underskattas i framtidsscenarier.

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 2020 har en dubbdäcksandel på 50-60 % antagits vilket är den andel som har uppmätts år 2013 av Trafikverket Region Stockholm och av SLB-analys (se bilaga). Vidare antas i denna utredning, som följd av regeringens beslut om förkortad dubbdäcksperiod och minskat antal tillåtna dubbar i däcken, en utsläppsminskning av PM10 på 15 % fr om år 2020.

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 [12]. Halterna av svaveldioxid, kolmonoxid, bensen, bens(a)pyren, arsenik, kadmium, nickel och bly är så låga att miljökvalitetsnormer för dessa ämnen klaras i hela regionen [13, 14, 15, 16]. Den kartläggning av halter av partiklar, PM2,5 som genomfördes av Stockholms och Uppsala läns luftvårdsförbund under 2010 visar att även miljökvalitetsnorm för partiklar, PM2,5 klaras i hela regionen [17].

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

Partiklar, PM10

Tabell 1 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 [18].

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 1. Miljökvalitetsnorm och miljökvalitetsmål för partiklar, PM10 avseende skydd av hälsa [12].

Tid för medelvärde	Normvärde ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Målvärde ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Anmärkning
Kalenderår	40	15	Värdet får inte överskridas
1 dygn	50	30	Värdet får inte överskridas mer än 35 dygn per kalenderår

Kvävedioxid, NO₂

Tabell 2 visar gällande miljökvalitetsnorm och miljökvalitetsmål för kvävedioxid, NO₂ 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 NO₂ varit svårare att klara än årsmedelvärdet och timmedelvärdet. Detta bekräftades även i kartläggningen av NO₂-halter i Stockholms och Uppsala län [18].

I resultatet som följer redovisas det 8:e högsta dygnsmedelvärdet av NO₂ under beräkningsåret, vilket alltså inte får vara högre än 60 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ för att miljökvalitetsnormen ska klaras.

Tabell 2. Miljökvalitetsnorm och miljökvalitetsmål för kvävedioxid, NO₂ avseende skydd av hälsa [12].

Tid för medelvärde	Normvärde ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Målvärde ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Anmärkning
Kalenderår	40	20	Värdet får inte överskridas
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

Hälsoeffekter av luftföroreningar

Det finns tydliga samband mellan luftföroreningar och effekter på människors hälsa [19, 20]. Effekter har konstaterats även om luftföroreningshalterna underskrider gränsvärdena enligt miljöbalken [21, 22]. 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 [20]. 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.

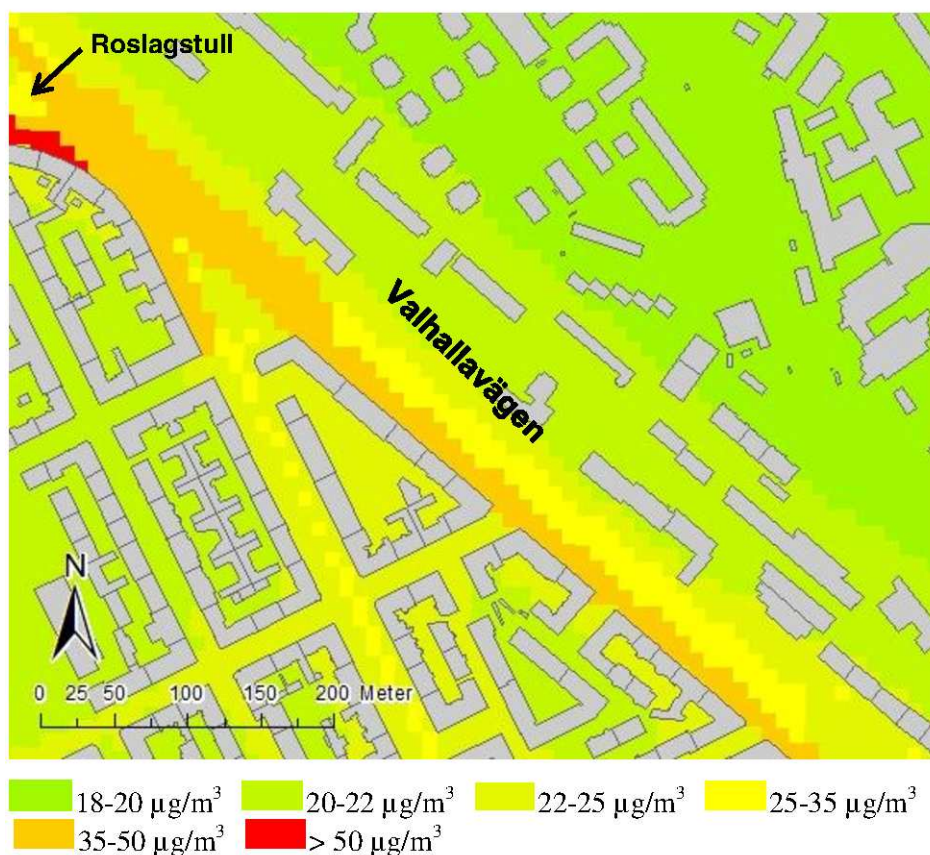
Resultat

Jämförelse mellan PM10-halter för nollalternativ och utbyggnadsalternativ år 2020

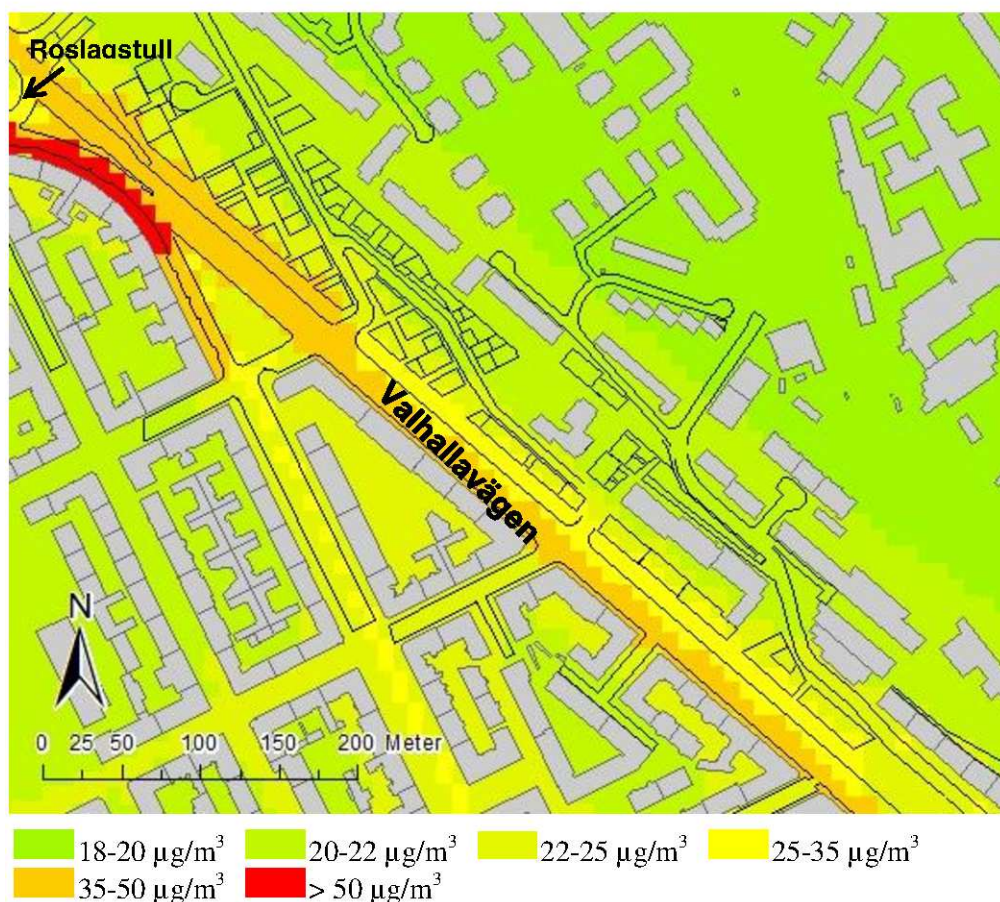
Figur 4 visar beräknad medelhalt av partiklar, PM10 under det 36:e värsta dygnet för nollalternativet år 2020. Figur 5 visar beräknad medelhalt av partiklar, PM10 under det 36:e värsta dygnet för utbyggnadsalternativet samma år. Motsvarande miljö kvalitetsnorm (MKN) till skydd för människors hälsa är $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Miljö kvalitetsnormen $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$, överskrids inom delar av beräkningsområdet i både nollalternativet och utbyggnadsalternativet år 2020. Närmast Roslagstull beror inte överskridanden på en försämrad utvädring på grund av nybyggnationen. För utbyggnadsalternativet medför dock de planerade byggnaderna att ett dubbelsidigt gaturum bildas varvid överskridanden beräknas i ett större avsnitt av vägen än i nollalternativet. Vid planerade byggnader inom planområdet beräknas däremot halter som är under norm på grund av försämrad utvädring.

På den norra sidan av Valhallavägen, intill de planerade byggnaderna, innebär förtätningen i utbyggnadsalternativet en större haltökning än på den södra sidan. I områdena där normen överskrids i utbyggnadsalternativet är halten som mest ca $3 \mu\text{g}/\text{m}^3$, 5 %, högre i än i nollalternativet. Halterna är maximalt ca $57\text{-}61 \mu\text{g}/\text{m}^3$ i utbyggnadsalternativet.



Figur 4. Beräknad dygnsmedelhalt av partiklar, PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) under det 36:e värsta dygnet för nollalternativet år 2020. Normen som ska klaras är $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$.



Figur 5. Beräknad dygnsmedelhalt av partiklar, PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) under det 36:e värsta dygnet för utbyggnadsalternativ år 2020. Normen som ska klaras är 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

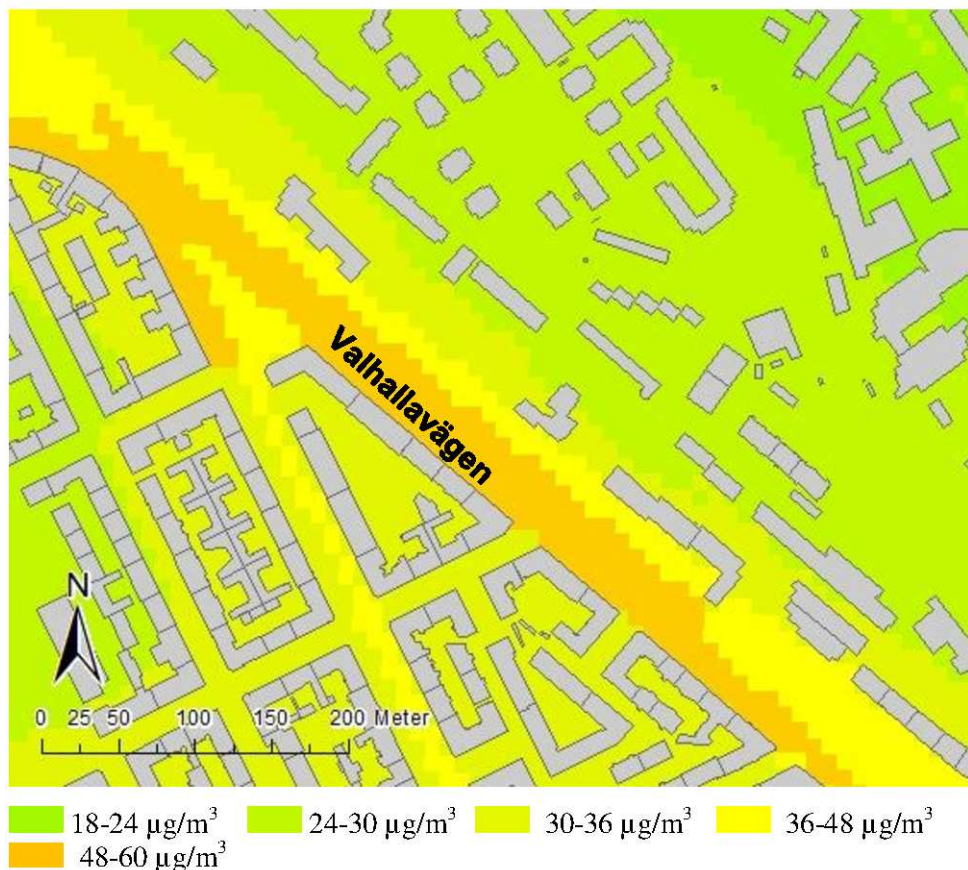
Jämförelse mellan NO₂-halter för nollalternativ och utbyggnadsalternativ år 2020

Figur 6 visar beräknad medelhalt av kvävedioxid, NO₂ under det 8:e värsta dygnet för nollalternativet år 2020. Figur 7 visar beräknad medelhalt av kvävedioxid, NO₂ under det 8:e värsta dygnet för utbyggnadsalternativet samma år. Motsvarande miljö kvalitetsnorm (MKN) till skydd för hälsa är 60 µg/m³.

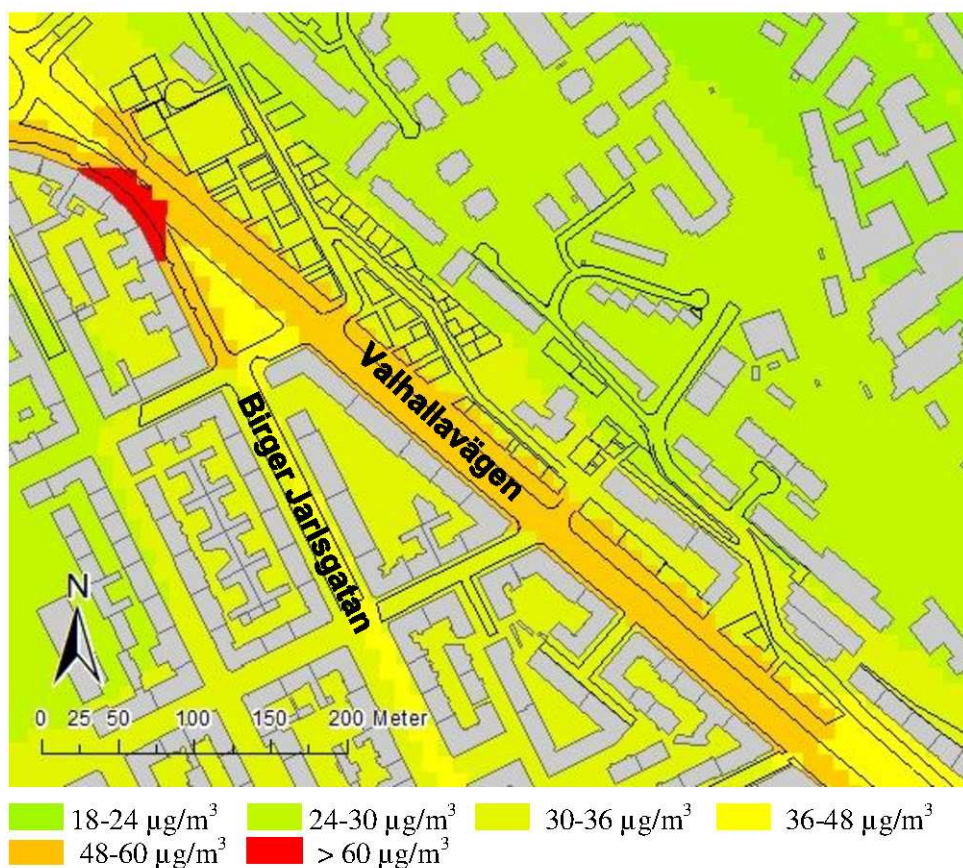
Miljö kvalitetsnormen 60 µg/m³, underskrids i nollalternativet år 2020.

Miljö kvalitetsnormen 60 µg/m³, överskrids däremot i utbyggnadsalternativet år 2020 på ett kortare avsnitt av vägen där Birger Jarlsgatan och Valhallavägen möts, uppe vid Roslagstull. Vid planerade byggnader inom planområdet beräknas däremot halter som är under norm.

I områdena där normen överskrids i utbyggnadsalternativet är halten upp till ca 7 µg/m³, ca 10 %, högre i utbyggnadsalternativet än i nollalternativet. Halterna beräknas till som högst 63-67 µg/m³ i utbyggnadsalternativet.



Figur 6. Beräknad dygnsmedelhalt av kvävedioxid, NO₂ (µg/m³) under det 8:e värsta dygnet för nollalternativ år 2020. Normen som ska klaras är 60 µg/m³.



Figur 7. Beräknad dygnsmedelhalt av kvävedioxid, NO_2 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) under det 8:e värsta dygnet för utbyggnadsalternativ år 2020. Normen som ska klaras är $60 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Övriga studier

Bedömning av luftkvaliteten på Valhallavägen år 2030

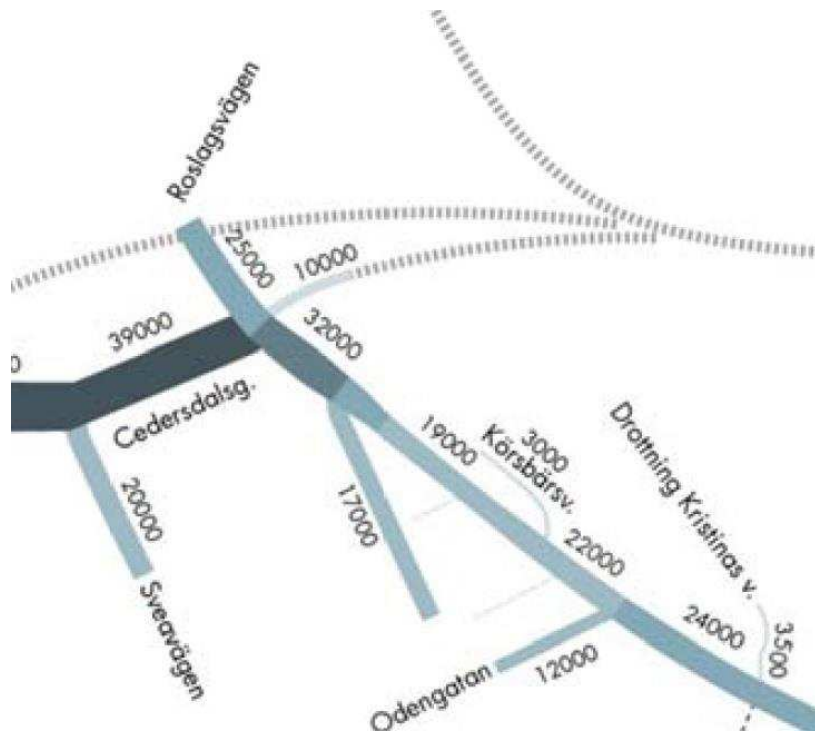
Trafikkontoret i Stockholm bedömer att den prognos, som i deras utredning av Norra Länkens påverkan på vägnätet kallas för EKO, ligger närmast de förutsättningar för 2030 som vi känner till idag, se figur 8 [24]. Tidigare har scenario BAS+ bedömts som mest realistiskt, se figur 9. Observera att det i figurerna anges fordonsmängd som vardagsmedeldygnstrafik (VMD). Vardagsmedeldygn kan räknas om till årsmedeldygn, $\text{ÅMD}=0,93 \times \text{VMD}$, och jämföras med trafiksiffror i figur 3. I och med den planerade satsningen på kollektivtrafik och höjda trängselavgifter (Stockholmsförhandlingen) är dock nuvarande bedömningen att scenario EKO är den mest realistiska prognosen.

För att komplettera den trafikprognos för 2020 som tagits fram för Valhallavägen med ett 2030-perspektiv utgör prognosen/scenario EKO från trafikkontorets rapport [24] ett bra underlag. Det innebär att trafiken sannolikt inte kommer att öka efter 2020. Scenario EKO innehåller dock några faktorer som det är svårt att bedöma om de är realiserade till 2030, till exempel aktiv p-policy och Östlig förbindelse (se nedan vilka projekt/beslut som utgjort grunden för prognosen). Om det för programmet är viktigt att så korrekt som möjligt spegla år 2030 är den bästa lösningen att göra en separat prognosmodell med de nya förutsättningarna.

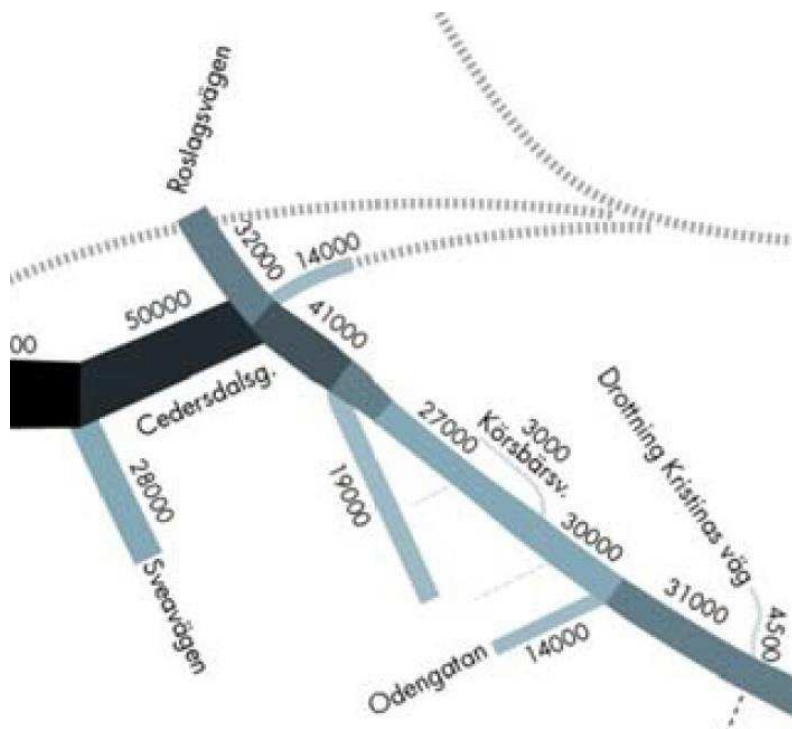
Scenariot som kallas för EKO, innebär att förutom redan beslutade åtgärder även följande projekt genomförs:

- Nya och breddade cykelbanor enligt cykelplan -12.
- Stomnässtrategin för kollektivtrafiken är genomförd och uppnår medelhastighet 20 km/tim inkl. hållplatstid.
- T-bana till Nacka är byggd.
- T-bana till Hagastaden är byggd.
- Östlig förbindelse är byggd och har trängselskatt/brukaravgift.
- Essingeleden har trängselskatt.
- Aktiv p-policy i NDS samt Hagastaden (dvs 1600 kr/mån för boendeparkering, vilket innebär en fördubbling jämfört med idag, samt höjd parkeringsavgift på gatuparkeringen till 30 kr/h för hela dygnet och hela kommunen).
- Fördubblad trängselskatt.
- Björnnäsvägen är stängd för biltrafik.

Förutsatt att trafikmängden blir såsom trafikkontoret bedömer (EKO) kommer luftkvaliteten att förbättras gentemot motsvarande noll- och utbyggnadsalternativ år 2020 då trafikmängderna på Valhallavägen är lika eller lägre år 2030. Vad gäller kvävedioxidhalten så medför dessutom skärpta avgaskrav som idag finns för nyttillverkade fordon att det så småningom kommer att ske lägre utsläpp av kvävedioxider framöver i takt med att fordonsparken byts ut. För partikelhalterna är det utöver trafikmängden framförallt den framtida dubbäcksanvändningen som påverkar. Trafikkontoret i Stockholm bedömer att det är rimligt att anta att dubbäcksandelen kommer att vara betydligt lägre än 50 % på Valhallavägen år 2030.



Figur 8. Trafikscenario EKO. Angivna trafikmängder avser fordon per vardagsmedeldygn (VMD) år 2030. Källa: Tyréns [24]. Årsmedeldygn ÅMD=0,93×VMD.



Figur 9. Trafikscenario BAS+. Angivna trafikmängder avser fordon per vardagsmedeldygn (VMD) år 2030. Källa: Tyréns [24]. Årsmedeldygn ÅMD=0,93×VMD.

Effekten av dammbindning

På Valhallavägen beräknas höga halter av PM10. Höga halter av PM10 uppmäts i Stockholm nästan uteslutande under våren och ibland även under senhösten. Partiklarna består under dessa perioder till största del av vägdamm som kommer från dubbdäckens slitage på vägbanan samt från utlagd sand i den mån det görs på de aktuella gatorna. De höga halterna uppträder endast vid torra körbanor då vägdamm har möjlighet att virvla upp i luften.

En åtgärd mot höga halter av vägdamm är dammbindning. Det innebär att ett ämne i vätskeform läggs ut på vägytan vilket gör den fuktig och förhindrar vägdamm från att virvla upp i luften. Dammbindning med hjälp av calcium-magnesium-acetat (CMA) som 25 % lösning i vatten har testats under flera omgångar på gator i centrala Stockholm [26, 27, 28, 31] och används kontinuerligt som en åtgärd sedan vintern 2011/2012. CMA har även använts på det statliga vägnätet i Stockholm [26, 27], men där har Trafikverket övergått till att använda magnesiumklorid ($MgCl_2$) som 25 % lösning i vatten [28, 29] och det används numera kontinuerligt i driften av Trafikverket. VTI har även gjort en utvärdering av dammbindningens effekter samt jämfört olika dammbindningsmedel, [30]. Studien visade bland annat att CMA och $MgCl_2$ hade mycket likartade effekter på PM10-halterna.

Undersökningarna som har gjorts i Stockholm visar att på gator med extra insatser i form av dammbindning med CMA minskar PM10-halterna signifikant dagen efter behandling, ca 30 % lägre halter av det lokala bidraget uppmäts. Ytterligare ett dygn efter ses en effekt på ca 10 % på det lokala haltbidraget. Det icke-lokala bidraget (urban bakgrund) till halterna påverkas dock inte. År 2012 uppmättes i snitt $13.4 \mu g/m^3$ PM10 på Torkel Knutssonsgatan, SLB-analys urbana bakgrundsmätstation. Vid optimal effekt (30 %) skulle alltså en antagen totalhalt på t.ex. $50 \mu g/m^3$ PM10 (med $36.6 \mu g/m^3$ PM10 i lokalt bidrag) alltså kunna sänkas till ungefär $40 \mu g/m^3$ PM10 med hjälp av dammbindning enligt erfarenheten från de tidigare studierna. En tioprocentig minskning skulle innebära att en dygnsmedelhalt sjunker från exempelvis $50 \mu g/m^3$ till ca $46 \mu g/m^3$. Då dammbindning har visat sig kunna ge en viss halka är det inte rimligt att anta att man dammbinder varje dag. Det bör även noteras att man främst dammbinder under vinterhalvåret vid torrt väglag, det vill säga mest under våren. Detta medför att man sänker de allra högsta partikelhalterna under året, som brukar uppstå under den perioden. Det kan minska antalet dygn med överskridanden av normen men ger en mindre effekt på årsmedelhalten. Människors exponering av luftburna partiklar är därmed inte lika påverkad av dammbindningen som halten mot norm. Notera att beräkningarna i denna rapport inte tar hänsyn till en eventuell dammbindning.

Påverkan av byggrätt vid Ingemarsgatan/Birger Jarlsgatan

Vid Ingemarsgatan/Birger Jarlsgatan finns en platsbildning som Exploateringskontoret varit intresserade av att bebygga. Figur 10 illustrerar var platsen ligger. Inga specifika beräkningar har gjorts för att utvärdera skillnaden i halter med eller utan en byggnad vid Ingemarsgatan/Birger Jarlsgatan.

Det som kan sägas utifrån befintliga beräkningar är att en sådan byggnad skulle hamna i ett mycket utsatt läge samt eventuellt bidra till att normerna överskrids. Den påverkas både från utsläpp av luftföroreningar på Birger Jarlsgatan och på Valhallavägen. Då halterna är som högst på den sydvästra sidan av Valhallavägen innebär det även att halten är högre vid byggnaden vid Ingemarsgatan än i övriga

planområdet på den nordöstra sidan av Valhallavägen och denna riskerar att vara över norm. Ett smalare gaturum innebär generellt en försämrad utvädring av luftföroreningar från gatan och en eventuell byggnation på Ingemarsgatan skulle bidra till detta.

Skolgård

I den norra delen av planområdet planeras en skola, sporthall, samt en skolgård som ämnas placeras ovanpå taket till sporthallen. Sporthallens, och därmed skolgårdens, placering är utmärkt i figur 10.

Inga överskridanden beräknas i detta område men då barn är extra känsliga för luftföroreningar är det trots det bra att se till att de exponeras för så låga halter som möjligt. Halten luftföroreningar är generellt som högst närmast källorna, det vill säga i nivå med bilarna, och späs ut högre upp. På skolgården, som kommer att placeras ca 9 m ovanför vägens nivå, är således halterna lägre än om skolgården hade varit i väghöjd. Enligt planförslaget ska byggnader som är 4-6 våningar höga placeras runt skolgården. Dessa kan fungera utmärkt som en bebyggelseskärm som tvingar upp luften från Valhallavägen och Roslagstull och därmed förbättrar luftkvaliteten på den bakomliggande skolgården ytterligare. Detta förutsätter dock att glipor mellan husen kring skolgården täpps till med exempelvis skärmar. Skärmen bör vara så hög som möjligt eftersom utspädningen av luftföroreningar då blir god. Notera att endast byggnaderna närmast Valhallavägen/Roslagstull bör sammanslutas. Längre in i kvarteret, det vill säga längre från vägen, är halterna redan låga tack vare avståndet från vägen.



Figur 10. Blåmarkerad möjlig byggnationsplats vid Ingemarsgatan/Birger Jarlsgatan och Valhallavägen. Grönmarkerad placering av skolgård/sporthall.

Exponering för luftföroreningar

Eftersom det inte finns någon tröskelnivå under vilken inga negativa hälsoeffekter uppkommer är det en fördel med så låga luftföroreningshalter som möjligt där folk vistas. Den förändring av bebyggelsen som planeras i utbyggnadsalternativen medför att människor som vistas på trottoaren vid Valhallavägen i utsätts för en ökad exponering av hälsofarliga partiklar jämfört med nuläget.

Det är bra om planen utformas så att människor inte uppmuntras till vistelse i områden med höga partikelhalter. T.ex. kan entréer placeras bort från den utsatta sidan av huset som vetter mot Valhallavägen. Det är också mest lämpligt att tilluften för ventilation tas från taknivå alternativt fasader som vetter bort från Valhallavägen.

Referenser

1. Miljö kvalitetsnormer för luft, En vägledning för detaljplanläggning 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. Luftföroreningar i Stockholms och Uppsala län samt Gävle och Sandvikens kommun – Utsläppsdata för år 2011. Stockholms och Uppsala läns Luftvårdsförbund, LVF rapport 2013:10.
5. HBEFA: <http://www.hbefa.net/e/index.html>.
6. Grontmij, Jan-Erik Hollander. Stadsbyggnadsprojekt ”Västra Valhallavägen”. Trafikunderlag för luftkvalitetsanalyser. 2014-01-07.
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. Exposure - Comparison between measurements and calculations based on dispersion modelling (EXPOSE), Stockholms och Uppsala läns Luftvårdsförbund, 2006. LVF rapport 2006:12.
10. Andersson, S., och Omstedt, G., Validering av SIMAIR mot mätningar av PM10, NO₂ och bensen. Utvärdering för svenska tätorter och trafikmiljöer avseende år 2004 och 2005. SMHI, Meteorologi nr 137, 2009.
11. Naturvårdsverkets föreskrifter om kontroll av miljö kvalitetsnormer för utomhusluft, Naturvårdverket, NFS 2010:8.
12. Förordning om miljö kvalitetsnormer för utomhusluft, Luftkvalitetsförordning (2010:477). Miljödepartementet 2010, SFS 2010:477.
13. Luften i Stockholm. Årsrapport 2012, SLB-analys, SLB rapport 5:2013.
14. Kartläggning av bensenhalter i Stockholm- och Uppsala län. Jämförelse med miljö kvalitetsnormer. Stockholms och Uppsala läns Luftvårdsförbund. LVF rapport 2004:14.
15. Kartläggning av bens(a)pyren-halter i Stockholms- och Uppsala län samt Gävle kommun. Jämförelse med miljö kvalitetsnormer. Stockholms och Uppsala läns Luftvårdsförbund. LVF rapport 2009:5.
16. Kartläggning av arsenik-, kadmium- och nickelhalter i Stockholm och Uppsala län samt Gävle och Sandvikens kommun. Jämförelse med miljö kvalitetsnormer, Stockholms och Uppsala läns Luftvårdsförbund. LVF rapport 2008:25.
17. Kartläggning av PM2,5-halter i Stockholms- och Uppsala län samt Gävle kommun och Sandvikens tätort. Jämförelser med miljö kvalitetsnorm. Stockholms och Uppsala läns Luftvårdsförbund. LVF rapport 2010:23.
18. Kartläggning av kvävedioxid- och partikelhalter (PM10) i Stockholms och Uppsala län samt Gävle och Sandvikens kommun. Jämförelser med miljö kvalitetsnormer. Stockholms och Uppsala läns Luftvårdsförbund. LVF rapport 2011:19.

19. Hälsoeffekter av partiklar. Stockholms och Uppsala läns Luftvårdsförbund. LVF rapport 2007:14.
20. Miljöhälsorapport 2013, Institutet för Miljömedicin, Karolinska Institutet, ISBN 978-91-637-3031-3, Elanders, Mölnlycke, Sverige, april 2013.
21. World Health Organization (WHO), Air quality and Health, Fact sheet no 313, September 2011, <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs313/en/>
22. 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.
23. Åtgärdsprogram för kvävedioxid och partiklar i Stockholms län, Rapport 2012:34, Länsstyrelsen i Stockholms län.
24. Tyréns, Kristina Glitterstam. NYL: material till SLB för beräkning av luftföroreningar för BAS+ och EKO 2030, 2012-01-29.
25. Exploateringskontoret, Julia Nedersjö, Fleminggatan 4, 104 20 Stockholm.
26. Johansson C, Norman M, Omstedt G, Swietlicki E. 2004. Partiklar i stadsmiljö – källor, halter och olika åtgärders effekt på halterna mätt som PM10, SLB rapport 2004:4
27. Johansson C, Norman M, Westerlund K-G. 2005 Försök med dammbindning längs E4-Vallstanäs och i Norrmalm i Stockholms innerstad. SLB rapport 10:2005.
28. Johansson C, Norman M, Westerlund K-G. 2006 Försök med dammbindning längs E4 och i Stockholms innerstad 2006. SLB rapport 6:2006, SLB.
29. Norman M, Johansson C. 2007 Försök med dammbindning längs E4/E20 vid L:a Essingen 2007. SLB rapport 3:2007.
30. Gustafsson M, Blomqvist G, Jonsson P, Ferm M. 2010 Effekter av dammbindning av belagda vägar, VTI Rapport 666.
31. Gustavsson M, Blomqvist G, Johansson C, Norman M. 2012. Driftåtgärder mot PM10 på Hornsgatan och Sveavägen i Stockholm, VTI rapport 767.

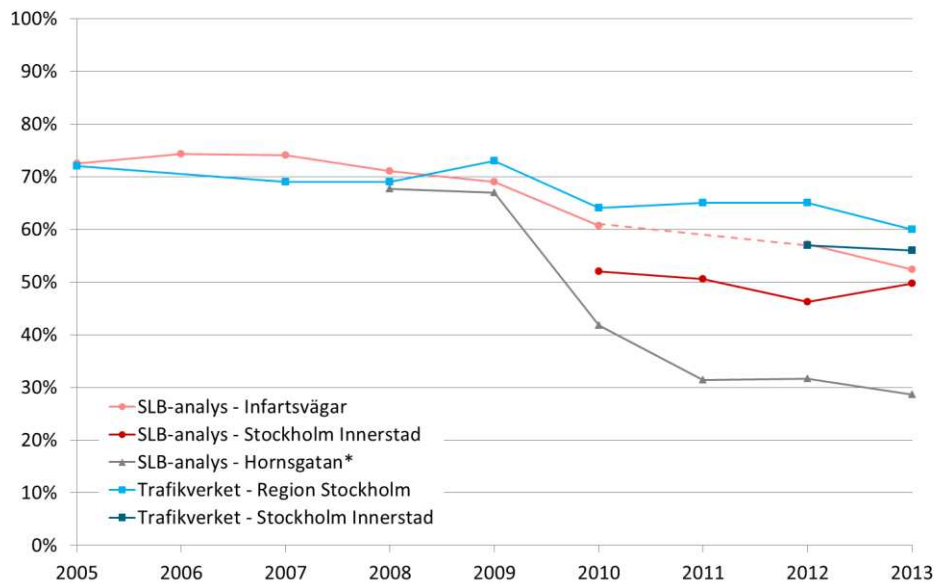
SLB- och LVF-rapporter finns att hämta på www.slb.nu/lvf/

Bilaga

Beslut för att minska dubbdäcksupprivningen av partiklar

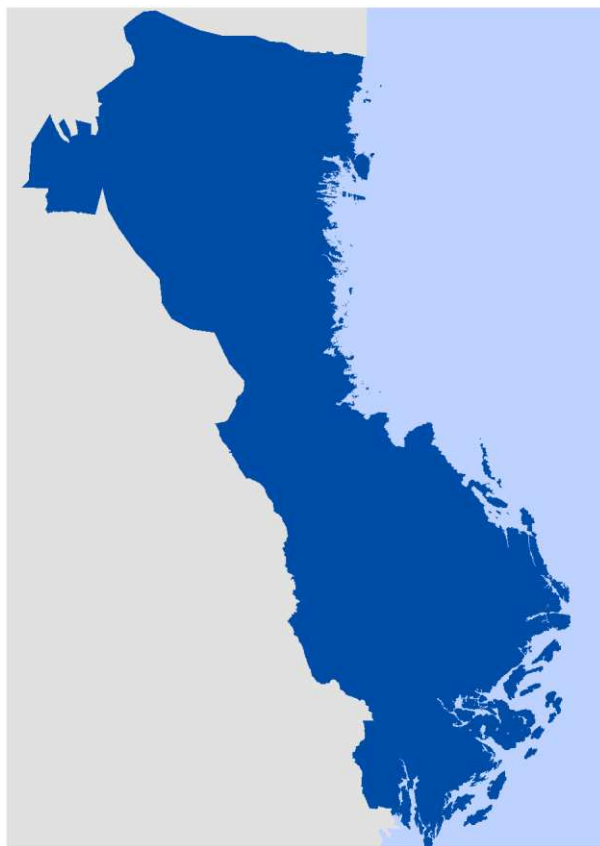
- Regeringen beslutade 2009 att ge kommunerna rätt att i lokala trafikföreskrifter förbjuda fordon med dubbdäck för färd på gata eller del av gata. Trafik- och renhållningsnämnden i Stockholms stad beslöt att införa dubbdäcksförbud på Hornsgatan från den 1 januari 2010.
- Transportstyrelsen beslutade 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.
- 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 (NO₂).

Resultat från mätningar av dubbdäcksandelar i Stockholm 2005-2013



*Hornsgatan redovisas separat pga dubbdäcksförbud from 1 januari 2010

Region Stockholm innefattar Stockholm, Södertälje samt Nacka. Notera även att Trafikverket räknar parkerade fordon och SLB-analys rullande fordon.



Stockholms och Uppsala läns luftvårdsförbund är en ideell förening. Medlemmar är 41 kommuner, landstingen i Stockholm och Uppsala län samt institutioner, företag och statliga verk. Samarbete sker även med länsstyrelsen i Stockholms län. Målet med verksamheten är att samordna arbetet vad gäller luftmiljö i länen med hjälp av ett system för luftmiljöövervakning, bestående av bl a mätningar, emissionsdatabaser och spridningsmodeller. SLB-analys driver systemet på uppdrag av Luftvårdsförbundet.



POSTADDRESS:

Box 38145, 100 64 Stockholm

BESÖKSADDRESS:

Västgötagatan 2

TEL. 08 – 615 94 00

FAX 08 – 615 94 94

INTERNET www.slb.nu/lvf