

# Kv Brädstapeln 15, Scheelegatan, Stockholm

SPRIDNINGSBERÄKNINGAR FÖR HALTER AV  
PARTIKLAR (PM<sub>10</sub>) OCH KVÄVEDIOXID  
(NO<sub>2</sub>)

Boel Lövenheim

---

SLB-ANALYS, JANUARI 2013

## Förord

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 Trygg Hansa Försäkrings AB.

Rapporten har granskats internt av Malin Ekman

Uppdragsnummer:	201349
Daterad:	2013-01-14
Handläggare:	Boel Lövenheim 08-508 28 955
Status:	preliminär



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

## Innehållsförteckning

Innehållsförteckning .....	3
Sammanfattning .....	4
Inledning .....	5
Beräkningsförutsättningar .....	6
Planområdet .....	6
Beräkningsscenarier .....	6
Spridningsmodeller .....	7
Emissioner .....	8
Osäkerhet i beräkningarna .....	9
Miljökvalitetsnormer .....	10
Partiklar, PM10 .....	10
Kvävedioxid, NO <sub>2</sub> .....	10
Luftföroreningshalter år 2010 .....	11
Resultat .....	12
Beräknade NO <sub>2</sub> -halter för utbyggnadsalternativet år 2015 .....	12
Beräknade PM10-halter för utbyggnadsalternativet år 2015 .....	13
Exponering för luftföroreningar .....	15
Hälsoeffekter av luftföroreningar .....	15
Referenser .....	16

## Sammanfattning

SLB-analys har på uppdrag av Trygg Hansa Försäkrings AB genomfört beräkningar för halter av partiklar (PM10) och kvävedioxid (NO<sub>2</sub>) vid kv Brädstapeln 15 på Scheelegatan i Stockholm. Planen omfattar ny bebyggelse i hörnet Fleminggatan - Scheelegatan. Syftet är att utreda hur den nya bebyggelsen påverkar luftkvaliteten i området. Beräkningar har utförts för ett scenarie år 2015 då det nya huset beräknas stå färdigt. Beräkningarna jämförs med miljökvalitetsnormen för luft och med ett nuläge utan planerad bebyggelse.

Det planerade ca 53 m höga huset medför att det skapas ett dubbelsidigt gaturum på Scheelegatan vilket försämrar utvädringen av föroreningar och medför högre luftföroreningshalter jämfört med nuläget. På Fleminggatan påverkas inte nuvarande halterna av den nya bebyggelsen då fasaden mot Fleminggatan blir mycket kort.

Beräknade halter av partiklar (PM10) och kvävedioxid (NO<sub>2</sub>) för år 2015 visar att miljökvalitetsnormen klaras på Scheelegatan för båda ämnena. På Fleminggatan överskrider miljökvalitetsnormen för PM10 både i dagsläget och vid en utbyggnad.

Intill planerad bebyggelse på Scheelegatan beräknas dygnsmedelvärde av partiklar, PM10, uppgå till 40-45 µg/m<sup>3</sup> år 2015 jämfört med normens gränsvärde på 50 µg/m<sup>3</sup>. De högsta halterna har beräknats för den västra sidan av Scheelegatan. I jämförelse med nuläget beräknas dygnsmedelhalten av PM10 öka med ca 5-10 µg/m<sup>3</sup>.

Dygnsmedelvärde av kvävedioxid på Scheelegatan har beräknats till 55-60 µg/m<sup>3</sup> år 2015 jämfört med normen på 60 µg/m<sup>3</sup>. I jämförelse med nuläget beräknas dygnsmedelhalten av kvävedioxid öka med ca 5-10 µg/m<sup>3</sup>.

## Inledning

SLB-analys har på uppdrag av Trygg Hansa Försäkrings AB genomfört beräkningar av halter av partiklar (PM10) och kvävedioxid (NO<sub>2</sub>) i utomhusluft för ett nytt hus i kv Brädstapeln 15 i Stockholm. Planen omfattar uppförande av ett ca 53 meter högt hus i hörnet av Scheelegatan och Fleminggatan. På platsen finns idag ett mindre lägre hus. Syftet med utredningen är att bedöma hur luftkvaliteten påverkas efter att ny bebyggelsen har uppförts.

Spridningsberäkningar har utförts för halter av partiklar (PM10) och kvävedioxid (NO<sub>2</sub>) för ett utbyggnadsalternativ år 2015. De beräknade halterna jämförs med miljökvalitetsnormen och ett nuläge. Halterna av PM10 och NO<sub>2</sub> presenteras som medelvärde under det 36:e värsta dygnet respektive det 8:e värsta dygnet under ett kalenderår, vilka är de miljökvalitetsnormer som i dagsläget är svårast att klara i Stockholmsregionen.

## Beräkningsförutsättningar

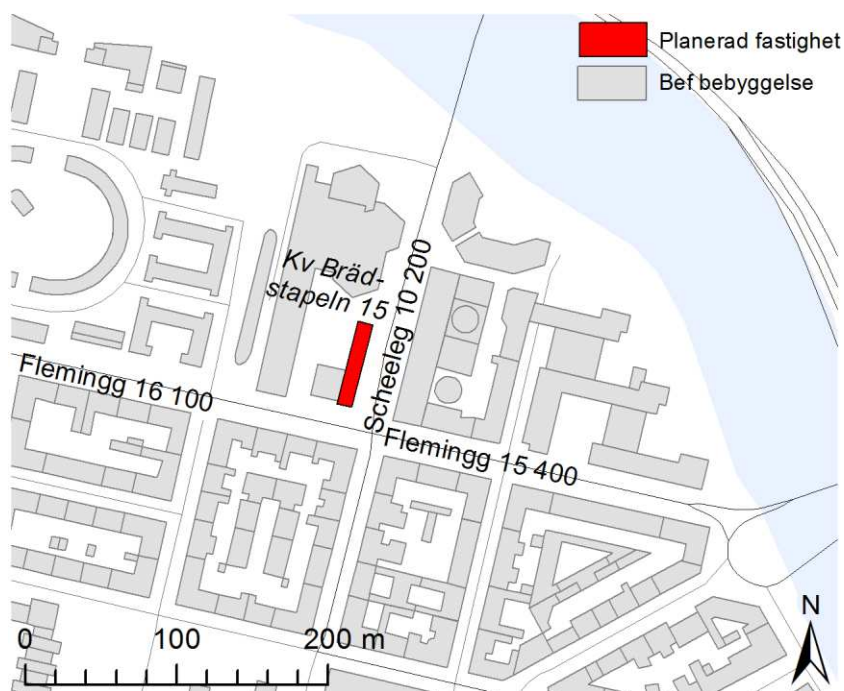
### Planområdet

Planen syftar till att ersätta ett mindre befintligt hus med ett nytt högt hus i Scheelegatans anslutning till Fleminggatan, se figur 1 och 2. Planen medför att det skapas ett gaturum med hus på båda sidor om Scheelegatan. Sträckan med dubbelsidig bebyggelse blir längre vid en utbyggnad än med befintligt hus. Det nya huset blir även betydligt högre än befintligt, höjden har planerats till ca 53 m. Det planerade huset får en kort fasad mot Fleminggatan, ca 10 m.

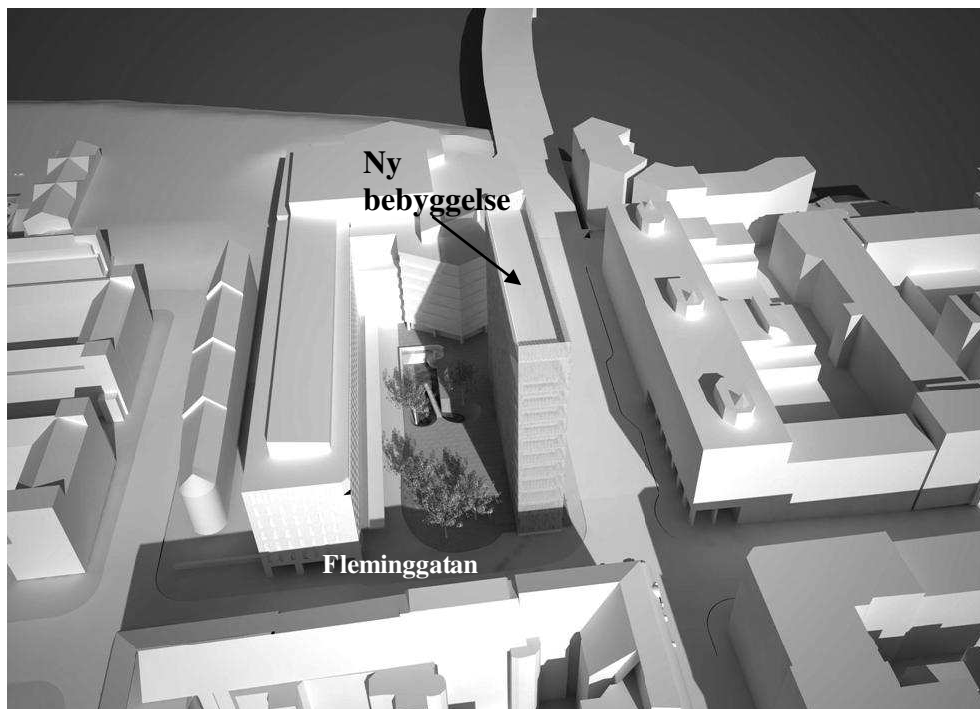
### Beräkningsscenarier

Spridningsberäkningar av PM10 och NO<sub>2</sub> har genomförts för ett utbyggnadsalternativ år 2015. Uppgifter om trafikflöden, tung trafikandel och hastighet har hämtats från Stockholm Uppsala läns luftvårdsförbunds emissionsdatabas 2010 [1], se figur 1.

- Utbyggnadsalternativ år 2015: Det nya huset har uppförts på Scheelegatans västra sida. Trafiksammansättningen avseende fordonsparkens reningsgrad beräknas utifrån prognostiserande förhållanden år 2015. Beräkningarna för PM10 görs för 50-60% andel fordon med dubgade vinterdäck.



**Figur 1.** Planerad bebyggelse samt trafikmängder. Angivna trafikmängder avser fordon per årsmedeldygn år 2010.



**Figur 2.** Planerad bebyggelse. Bild från beställaren.

## Spridningsmodeller

Beräkningar av NO<sub>2</sub>- och PM10-halter har utförts med hjälp av två 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 hämtas 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 används 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 gånger 25 meter har använts för planområdet. 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 har använts vid enkel- och dubbelsidig bebyggelse.

### **Emissioner**

Emissionsdata, dvs. utsläppsdata, utgör indata för spridningsmodellerna vid framräkning av halter av luftföroreningar. För beräkningarna har Stockholms och Uppsala läns luftvårdsförbunds länstäckande emissionsdatabas för år 2010 använts [1]. Där finns detaljerade beskrivningar av utsläpp från bl a vägtrafiken, energisektorn, industrin och sjöfarten. I Stockholms- och Uppsalaregionen 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 Artemis-modellen - en gemensam europeisk emissionsmodell för vägtrafik [4]. Trafiksammansättningen avseende fordonsparkens avgasreningsgrad beräknas utifrån prognoser för 2015. Fordonens utsläpp av avgaspartiklar och kväveoxider kommer att minska i framtiden beroende på kommande skärpta avgaskrav som beslutats inom EU.

Slitagepartiklar i trafikmiljö orsakas främst av dubbdäcksanvändningen 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 dubbdäcken vara 80-90 % av totalhalten PM10. Emissionsfaktorer för slitagepartiklar har bestämts utifrån kontinuerliga mätningar i Stockholm. Korrektion har gjorts för att slitaget och uppvirvlingen ökar med vägtrafikens hastighet [5].

Regeringen har beslutat om åtgärder för att minska partikelutsläppen från vägtrafiken. Kommunerna har t ex getts möjlighet att förbjuda fordon med dubbdäck att köra på vissa gator för att lokalt klara lagstiftningen kring luftkvalitet. Stockholms stad har infört dubbdäckförbud på delar av Hornsgatan. Regeringens beslut innebär också att dubbdäckperioden har förkortats med två veckor på våren. För däck tillverkade efter den 1 juli 2013 genomförs också en begränsning av antalet tillåtna dubbar i dubbdäck till 50 stycken per meter rullomkrets. Detta ger enligt Transportstyrelsen en minskning av antalet dubbar med ca 15 % och en motsvarande minskning av vägslitage och partiklar [6]. För länet har antagits ett åtgärdsprogram för att minska halten av partiklar och kvävedioxid [11]. Utöver åtgärder som dammbindning och städning har Länsstyrelsen tillskrivit regeringen att se över möjligheterna till ekonomiska styrmedel (i form av avgifter eller skatter) för att minska antalet bilar med dubgade däck.



SLB utför kontinuerligt räkningar av andel dubbdäck i Stockholms innerstad. Andelen dubbdäck beräknades vintern 2011/2012 till ca 45-50 % på gator utan dubbförbud [12]. I denna utredning har vi använt en dubbdäcksandel på 50 % på Scheelegatan och Fleminggatan.

### **Osäkerhet 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 d v s 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 baserat på 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 [7]. 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 [8].

## Miljökvalitetsnormer

Miljökvalitetsnormer syftar till att skydda människors hälsa och naturmiljön. Normerna är bindande nationella föreskrifter som har utarbetats i anslutning till miljöbalken. Normvärden och begrepp grundas på gemensamma direktiv inom EU och ska spegla den lägsta godtagbara luftkvaliteten som människa och miljö tål enligt befintligt vetenskapligt underlag. I praktiken har dock de svenska miljökvalitetsnormerna närmat sig EU:s gränsvärden, som också tar hänsyn till praktiska möjligheter att uppnå normerna. Vid planering och planläggning ska kommuner och myndigheter ta hänsyn till miljökvalitetsnormerna. För närvarande finns miljökvalitetsnormer för kvävedioxid, partiklar (PM10 och PM2,5), bensen, kolmonoxid, svaveldioxid, ozon, bens(a)pyren, arsenik, kadmium, nickel och bly [9]. Halterna av PM2.5, svaveldioxid, kolmonoxid, bensen, bens(a)pyren, arsenik, kadmium, nickel och bly är så låga att miljökvalitetsnormer för dessa ämnen klaras i hela regionen.

### Partiklar, PM10

Tabell 1 visar miljökvalitetsnorm för partiklar, PM10, till skydd för hälsa. Normen omfattar dygnsmedelvärde och årsmedelvärde. Normen för dygnsmedelvärde överskrids om PM10-halten är högre än 50 µg/m<sup>3</sup> fler än 35 dygn per kalenderår.

**Tabell 1.** Miljökvalitetsnorm för partiklar, PM10, avseende skydd av hälsa [9].

Tid för medelvärde	Normvärde (µg/m <sup>3</sup> )	Värdet får inte överskridas mer än:
1 dygn	50	35 dygn per år
Kalenderår	40	Får inte överskridas

### Kvävedioxid, NO<sub>2</sub>

Tabell 2 visar miljökvalitetsnorm för kvävedioxid, NO<sub>2</sub>, till skydd för hälsa. Normen omfattar tim-, dygns- och årsmedelvärde. Normen för dygnsmedelvärde överskrids om NO<sub>2</sub>-halten är högre än 60 µg/m<sup>3</sup> fler än 7 dygn per kalenderår.

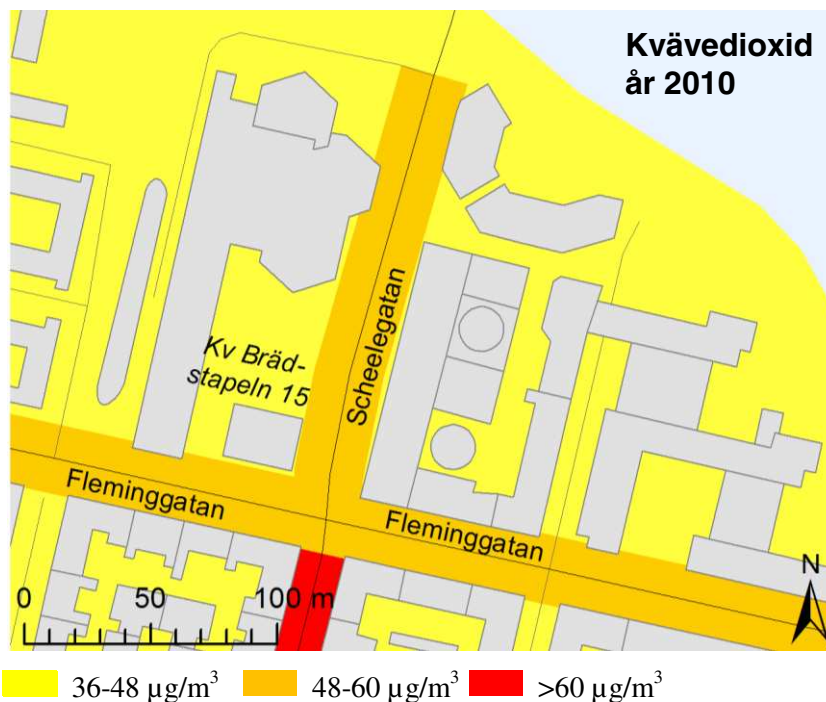
**Tabell 2.** Miljökvalitetsnorm för kvävedioxid, NO<sub>2</sub>, avseende skydd av hälsa [9].

Tid för medelvärde	Normvärde (µg/m <sup>3</sup> )	Värdet får inte överskridas mer än:
1 timme	90	175 timmar per kalenderår *
1 dygn	60	7 dygn per kalenderår
Kalenderår	40	Får inte överskridas

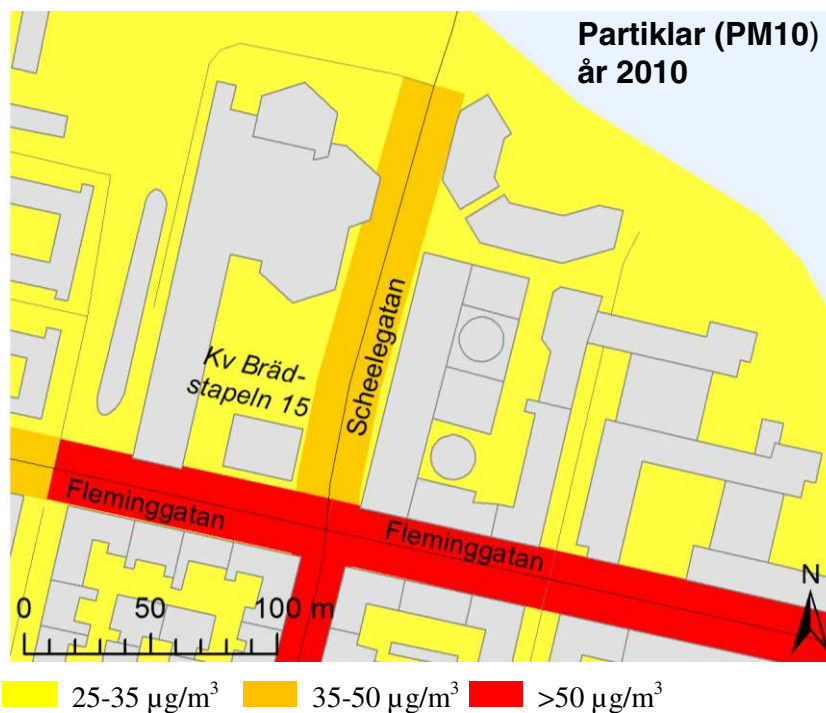
\* Förutsatt att halten inte överskrider 200 µg/m<sup>3</sup> under en timme mer än 18 gånger per kalenderår.

## Luftföroreningshalter år 2010

I kartläggningen av luftföroreningshalter i Uppsala län [10] finns halter beräknade för Scheelegatan år 2010. Figur 3 och 4 visar beräknad dygnsmedelhalt av kvävedioxid respektive partiklar för år 2010. Beräkningarna visar att miljö kvalitetsnormen klarades i området för kvävedioxid men partikelhalten (PM10) överskreds på Fleminggatan år 2010.



**Figur 3.** Beräknade halter för dygnsmedelvärde kvävedioxid (NO<sub>2</sub>) under det 8:e värsta dygnet år 2010. Miljö kvalitetsnormen som ska klaras är 60 µg/m<sup>3</sup>.



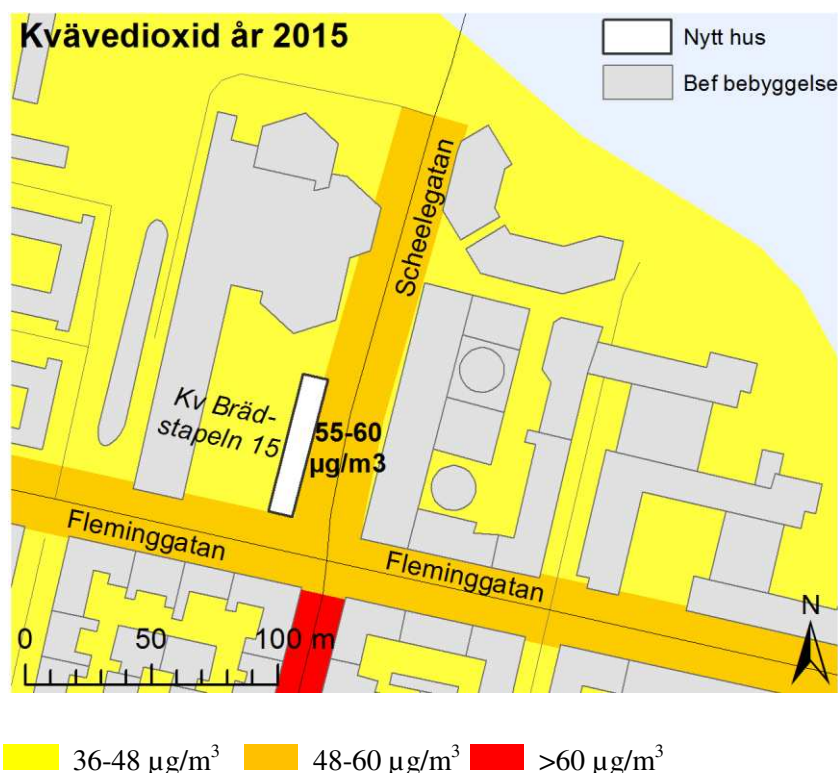
**Figur 4.** Beräknade halter för dygnsmedelvärde partiklar (PM10) under det 36:e värsta dygnet år 2010. Miljö kvalitetsnormen som ska klaras är 50 µg/m<sup>3</sup>.

## Resultat

I planförslaget sluts gaturummet av bebyggelse på båda sidor om Scheelegatan vilket försämrar utvädringen av luftföroreningar. Detta bidrar till ökade luftföroreningshalter lokalt på Scheelegatan. Det planerade husets fasad mot Fleminggatan är kort och påverkar inte utvädringen av luftföroreningar jämfört med dagsläget, d v s luftföroreningshalterna på Fleminggatan försämrar inte av det planerade huset.

### Beräknade NO<sub>2</sub>-halter för utbyggnadsalternativet år 2015

Beräknad halt av kvävedioxid (NO<sub>2</sub>) år 2015 visar att värdena ligger under miljökvalitetsnormens dygnsmedelvärde, 60 µg/m<sup>3</sup>, vid planerad byggnad och i områden där människor förväntas vistas. På Scheelegatan beräknas dygnsmedelhalten till 55-60 µg/m<sup>3</sup> med de högsta halterna på Scheelegatans västra sida. Detta innebär en ökning på ca 5-10 µg/m<sup>3</sup> i gaturummet jämfört med nuläget. Vid fasad mot Fleminggatan beräknas halterna av kvävedioxid inte förändras jämfört med nuläget, se figur 5 och tabell 3.



**Figur 5.** Utbyggnadsalternativ. Beräknade halter för dygnsmedelvärde kvävedioxid (NO<sub>2</sub>) under det 8:e värsta dygnet år 2015. Miljökvalitetsnormen som ska klaras är 60 µg/m<sup>3</sup>.

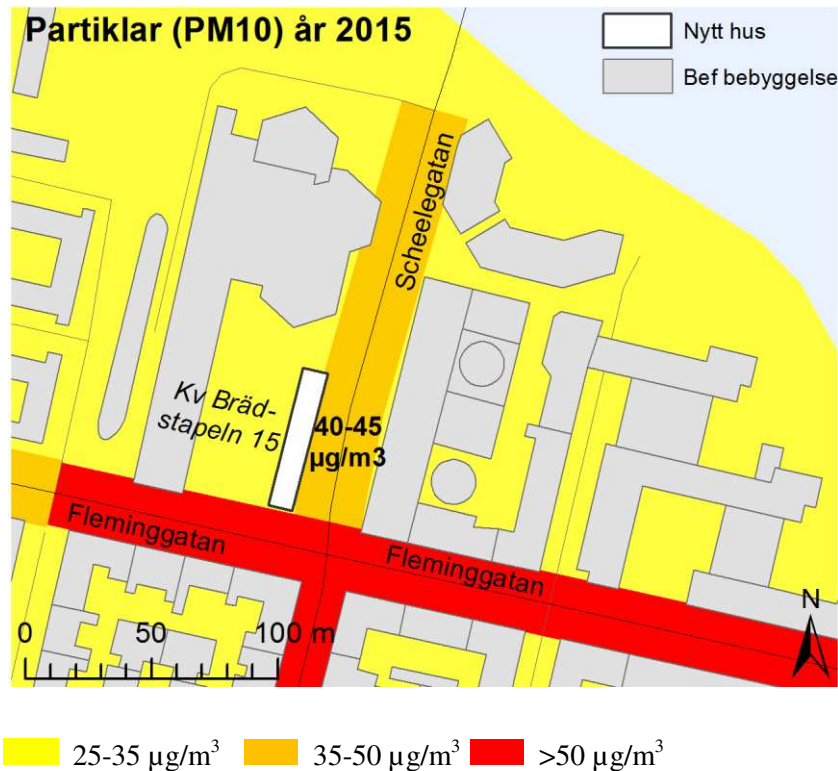
**Tabell 3.** Halter av kvävedioxid i kv Brädstapeln 15.

Halt av kvävedioxid ug/m <sup>3</sup> , dygnsmedelvärde det 8:de värsta dygnet. Totalhalt 2 m från fasad, 2 m ovan mark. Normen som ska klaras är 60 µg/m <sup>3</sup> .		
Plats i kv Brädstapeln	Nuläge 2012 NO <sub>2</sub> µg/m <sup>3</sup>	Utbyggnad 2015 NO <sub>2</sub> µg/m <sup>3</sup>
Scheelegatan	50-55	55-60
Fleminggatan	48-60	48-60

### Beräknade PM10-halter för utbyggnadsalternativet år 2015

I utbyggnadsscenariot år 2015 har antagits att andelen bilar med dubbade vinterdäck är densamma som i nuläget, d v s ca 50 % på gator i Stockholms innerstad (se sid 9). Figur 6 och tabell 4 visar beräknad dygnsmedelhalt av PM10 under det 36:e värsta dygnet för år 2015.

Beräkningarna för partiklar (PM10) år 2015 visar att värdena ligger under miljökvalitetsnormens dygnsmedelvärde på 50 µg/m<sup>3</sup> vid den planerade byggnadens fasad mot Scheelegatan. På Scheelegatan beräknas dygnsmedelhalten till 40-45 µg/m<sup>3</sup>, en ökning på ca 5-10 µg/m<sup>3</sup> i gaturummet jämfört med nuläget. De högsta halterna beräknas för den västra sidan av Scheelegatan. Vid fastighetens fasad mot Fleminggatan ligger beräknade värden, liksom i dagsläget, över miljökvalitetsnormens gränsvärde.



**Figur 6.** Utbyggnadsalternativ. Beräknade halter för dygnsmedelvärde partiklar (PM<sub>10</sub>) under det 36:e värsta dygnet år 2015. Miljökvalitetsnormen som ska klaras är 50 µg/m<sup>3</sup>.

**Tabell 4.** Halter av partiklar (PM10) i kv Brädstapeln 15.

Halt av partiklar (PM10) $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , dygnsmedelvärde det 36:de värsta dygnet, 50% dubbandel. Totalhalt 2 m från fasad, 2 m ovan mark. Normen som ska klaras är 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .		
Plats i kv Brädstapeln	Nuläge 2012 PM10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Utbyggnad 2015 PM10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Scheelegatan	35-40	40-45
Fleminggatan	>50	>50

## Exponering för luftföroreningar

Beräknad halt av partiklar (PM10) och kvävedioxid (NO<sub>2</sub>) år 2015 visar att miljö kvalitetsnormen klaras på Scheelegatan men överskrids för partiklar på Fleminggatan.

En utbyggnad av området enligt planerna innebär att ventilationsförhållandena på Scheelegatan försämrats. Det aktuella avsnittet längs Scheelegatan är relativt kort och närheten till vatten medför att förutsättningarna för utvädring av luftföroreningarna i gaturummet är relativt goda. Sammantaget innebär dock planförslagen att luftföroreningshalterna och därmed också människors exponering ökar på Scheelegatan.

Eftersom det inte finns någon tröskelnivå under vilken inga hälsoeffekter uppkommer är det viktigt med så låga luftföroreningshalter som möjligt i områden där människor arbetar/bor och vistas. Därför bör tilluft till byggnaden tas från fasader som vetter från Scheelegatan och Fleminggatan eller i taknivå.

## Hälsoeffekter av luftföroreningar

Det finns tydliga samband mellan luftföroreningar och effekter på människors hälsa [13, 14]. Effekter har konstaterats även om luftföroreningshalterna underskrider gränsvärdena enligt miljöbalken [15, 16]. 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. 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.

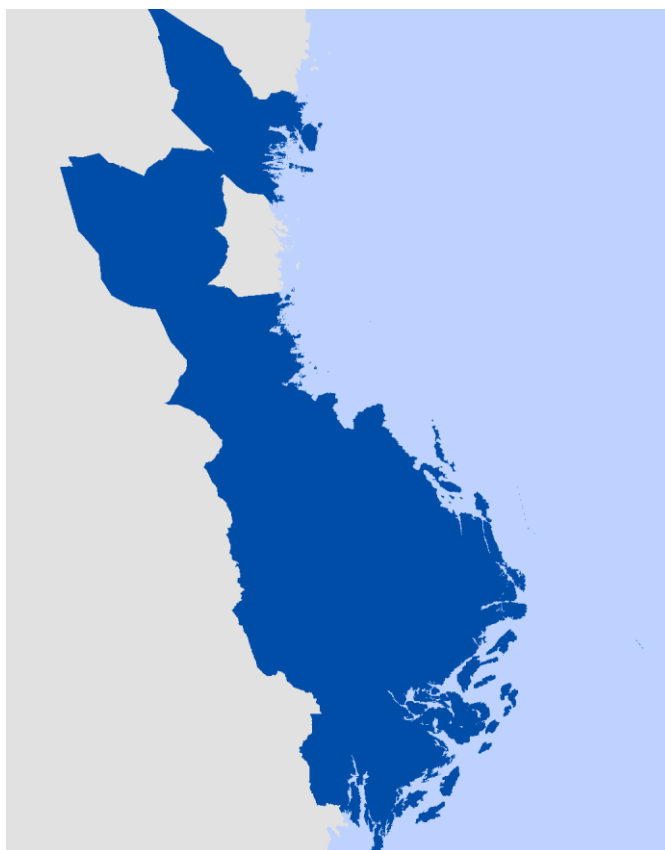


## Referenser

1. Luftföreningar i Stockholms och Uppsala län samt Gävle och Sandviken kommun –Utsläppsdata för år 2010. Stockholms och Uppsala läns Luftvårdsförbund. LVF rapport 2012:05
2. SMHI Airviro Dispersion:  
<http://www.smhi.se/airviro/modules/dispersion/dispersion-1.6846>.
3. 3.SIMAIR: Modell för beräkning av luftkvalitet i vägars närområde. SMHI rapport 2005-37,
4. SVARTEMIS - Implementering av ARTEMIS Road Model i Sverige. EMFO Emissionsforskningsprogrammet, IVL rapport B1831, februari 2009.
5. 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.
6. Samlad lägesrapport om vinterdäck – Redovisning av ett regeringsuppdrag. Vägverket rapport FO 30 A 2008:68231.
7. Exposure - Comparison between measurements and calculations based on dispersion modelling (EXPOSE), Stockholms och Uppsala läns Luftvårdsförbund. LVF rapport 2006:12.
8. Naturvårdsverkets föreskrifter om kontroll av miljökvalitetsnormer för utomhusluft, Naturvårdverket, NFS 2010:8.
9. Förordning om miljökvalitetsnormer för utomhusluft, Luftkvalitetsförordning (2010:477). Miljödepartementet 2010, SFS 2010:477.
10. LVF rapport 2011:19. Kartläggning av kvävedioxid- och partikelhalter (PM10) i Stockholms och Uppsala län samt Gävle kommun och Sandviken kommun.
11. Åtgärdsprogram för kvävedioxid och partiklar i Stockholms län, Rapport 2012:34, Länsstyrelsen i Stockholms län.
12. SLB 5:2012 Andel fordon med dubbade vinterdäck RÄKNINGAR UNDER VINTERSÄSONGEN 2011/2012 VID HORNSGATAN, SÖDERMÄLARSTRAND, RINGVÄGEN, FOLKUNGAGATAN, OCH SVEAVÄGEN.
13. LVF rapport 2011:19. Hälsoeffekter av partiklar. Stockholms och Uppsala läns Luftvårdsförbund. LVF rapport 2007:14.
14. Miljöhälsorapport 2009, Socialstyrelsen och Karolinska Institutet, Edita Västra Aros, Västerås, Sverige, mars 2009.
15. World Health Organization (WHO), Air quality and Health, Fact sheet no 313, September 2011, <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs313/en/>
16. 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.

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





Stockholms- och Uppsala Läns Luftvårdsförbund är en ideell förening. Medlemmar är 39 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.



**POSTADRESS:**  
**Box 38145, 100 64 Stockholm**  
**BESÖKSADRESS:**  
**Västgötagatan 2**  
**TEL. 08 – 615 94 00**  
**FAX 08 – 615 94 94**  
**INTERNET [www.slb.nu/lvf](http://www.slb.nu/lvf)**