

# Lilla Essingen, kv Primus

Halter av partiklar, (PM10) och  
kvävedioxid (NO<sub>2</sub>) år 2023

Magnus Brydolf

---

SLB-ANALYS AUGUSTI 2013 (Uppdaterad i mars 2014)

# Förord

Denna utredning är utförd 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 är Exploateringskontoret i Stockholm stad.

Denna uppdatering av luftutredningen från år 2013 avser ett scenario där samtliga nuvarande byggnader inom kv Primus rivs och ersätts med nya.

Rapporten har granskats av: Boel Lövenheim

Uppdragsnummer:	2013086
Daterad:	2013-08-29 (uppdaterad 2014-03-14)
Handläggare:	Magnus Brydolf, 076-12 28 925
Status:	Granskad



Miljöförvaltningen i Stockholm

Box 8136

104 20 Stockholm

[www.slb.nu](http://www.slb.nu)

## Innehållsförteckning

Sammanfattning.....	4
Inledning.....	5
Beräkningsförutsättningar .....	5
Planområde .....	5
Trafik år 2023 .....	6
Beräkningsscenarier.....	7
Spridningsmodeller.....	7
Emissioner .....	7
Bakgrundshalter av PM10 och NO <sub>2</sub> .....	9
Osäkerhet i beräkningarna .....	9
Miljökvalitetsnormer .....	10
Partiklar, PM10.....	10
Kvävedioxid, NO <sub>2</sub> .....	11
Resultat .....	12
Partiklar (PM10) år 2023, dubbdäcksandel 60-70 % .....	12
Partiklar (PM10) år 2023, dubbdäcksandel 40-50 % .....	14
Kvävedioxid (NO <sub>2</sub> ) år 2023 .....	15
Exponering för luftföroreningar.....	16
Hälsoeffekter av luftföroreningar .....	16
Referenser .....	17

### BILAGA 1: Trend för dubbdäcksandelen i Stockholmsområdet

## Sammanfattning

På uppdrag av Exploateringskontoret i Stockholm stad har SLB-analys utfört haltberäkningar för partiklar (PM10) och kvävedioxid (NO<sub>2</sub>) vid kv Primus, Lilla Essingen där nya bostäder planeras. Haltberäkningarna har gjorts för år 2023 då trafikflödet på Essingeleden beräknas nå sitt maximum, 160 000 fordon per årsmedeldygn. Beräkningarna för partikelhalter har gjorts med två olika dubbdäcksandelar för personbilstrafiken 60-70 % och 40-50 %.

### Partiklar (PM10) år 2023, dubbandel 60-70 %

Miljökvalitetsnormen klaras på norra sidan Essingeleden vid kv Primus där Essingeleden går i upphöjt läge i förhållande till omgivande marknivå. Haltnivåerna vid planerade fasader som vetter mot Essingeleden är i intervallet 26-34 µg/m<sup>3</sup>. På andra sidan av planerade byggnader som bildar en skärm mot Essingeleden är haltnivån i intervallet 20-22 µg/m. Skärmeffekten uteblir i mellanrummen mellan byggnaderna där halterna blir något förhöjda, 22-25 µg/m<sup>3</sup>, jämfört med nivåerna i övriga området bakom skärmbyggnaderna.

### Partiklar (PM10) år 2023, dubbandel 40-50 %

Med 40-50 % dubbandel minskar haltbidraget av slitagepartiklar från vägtrafiken jämfört med 60-70 % dubbandel. Vid planerade fasader i kv Primus som vetter mot Essingeleden är haltnivåerna i intervallet 21-31 µg/m<sup>3</sup>. På andra sidan av planerade byggnader är haltnivån i intervallet 18-20 µg/m. Mellan byggnaderna är partikelhalterna något förhöjda, 20-25 µg/m<sup>3</sup>, jämfört med nivåerna i övriga området bakom skärmbyggnaderna.

### Kvävedioxid (NO<sub>2</sub>) år 2023

Miljökvalitetsnormen för dygnsmedelvärden klaras i hela beräkningsområdet. Haltnivåerna vid fasaderna som vetter mot Essingeleden är i intervallet 28-38 µg/m<sup>3</sup>. På andra sidan av planerade byggnader är haltnivån i intervallet 21-23 µg/m. I området mellan byggnaderna är haltnivåerna något förhöjda, 29-34 µg/m<sup>3</sup>, jämfört med nivåerna i övriga området bakom skärmbyggnaderna.

## Inledning

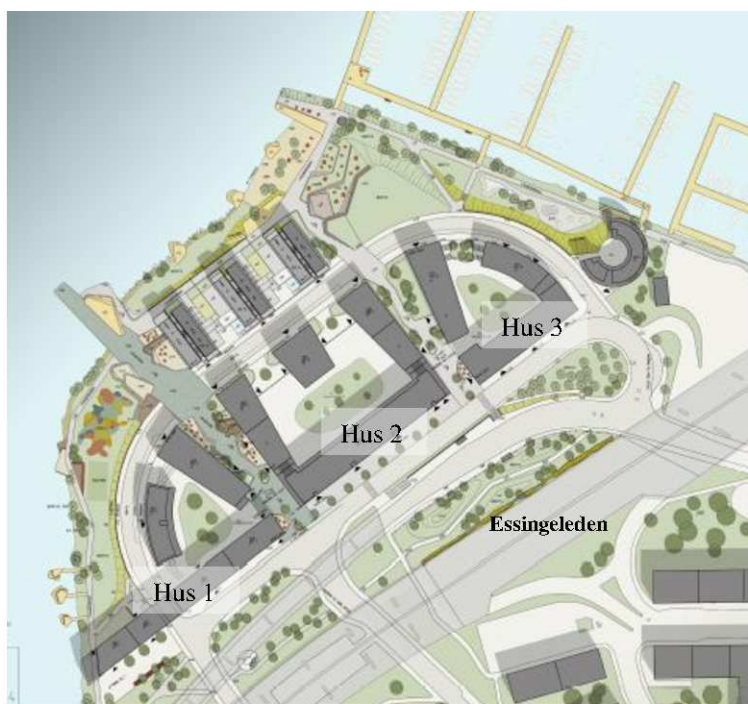
Denna luftutredning har sammanställts av SLB-analys på uppdrag av Exploateringskontoret i Stockholm stad. Utredningen beskriver hur trafiken år 2023 kommer att påverka halterna av partiklar och kvävedioxid i området för planerad bebyggelse i kv Primus. Beräkningarna för partiklar omfattar två dubbdäcksalternativ för personbilar 60-70 % och 40-50 %. Nuvarande fleråriga trend för dubbdäcksandelar på infartsleder i Stockholmsområdet indikerar att 40-50 % dubbdäcksandel är det mest troliga scenariot år 2023, se bilaga 1.

## Beräkningsförutsättningar

### Planområde

Planområdet med ny bebyggelse visas i figur 1. Planområdet är beläget 11-13 meter lägre än Essingeledens körbanor. Byggnadshöjder, fasadlängder och avstånd till Essingeleden för hus 1-3 visas i tabell 1. Figur 2 visar nuvarande utformning av området mellan kv Primus och Essingeleden.

**Figur 1.** Planerad bebyggelse i kv Primus



**Tabell 1:** Hushöjder, fasadlängder och avstånd till Essingeleden

	Höjd ovan mark (m)	Fasadlängd (m)	Avstånd Essingeleden (m)
Hus 1	30 - 33	114	48
Hus 2	28 - 30	84	56
Hus 3	30 - 31	58	57



**Figur 2.** Nuvarande utformning av området mellan kv Primus och Essingeleden

### Trafik år 2023

Partikelberäkningarna för år 2023 görs för två dubbdäcksalternativ för personbilstrafiken, 60-70 % och 40-50 %. Den högre andelen avser 60 % dubbdäcksandel på innerstadsgator och 70 % på infartsleder och den lägre 40 % på innerstadsgator och 50 % på infartsleder. Andelen 40-50 % är den mest troliga dubbandelen år 2023 utifrån nuvarande trend, se bilaga 1. I tabell 2 visas använda trafikuppgifter för år 2023 vilket är det år då trafik på Essingeleden beräknas nå sitt maximum.

**Tabell 2:** Trafikprognos år 2023

	Trafikmängd (årsmedeldygn)	Tung trafik (%)	Skyltad hastighet (km/h)
Essingeleden	160 000	10	70
Gamla Essinge Broväg	5 400	10	50
Primusgatan	2 000	10	30

## Beräkningsscenarier

Följande beräkningar har gjorts i denna utredning.

- Dygnsmedelhalter av PM10 år 2023, dubbandel 60-70 %
- Dygnsmedelhalter av PM10 år 2023, dubbandel 40-50 %
- Dygnsmedelhalter av NO<sub>2</sub> år 2023

## Spridningsmodeller

Spridningsberäkningar för PM10- och NO<sub>x</sub>-halter i denna utredning har utförts med SMHI-Airviro gaussmodell [1] och SMHI-Airviro vindmodell.

### 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 representera ett meteorologiskt normalår. Som indata till SMHI-Airviro vindmodell används 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 variationer 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. Gridstorleken d.v.s. storleken på beräkningsrutorna i beräkningsområdet vid kv Primus är 10x10 meter. 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 vid Norr Malma, nordväst om Norrtälje (regional bakgrundshalt). För år 2023 har haltbidraget bestämts utifrån nuvarande trender och prognoser baserade på beräkningar om framtida utsläpp i Europa.

## 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 [2]. Där finns detaljerade beskrivningar av utsläpp från bl.a. vägtrafiken, energisektorn, industrin och sjöfarten. I Stockholmsregionen är vägtrafiken den största källan till många luftföroreningar. Trafikutsläppen 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 (version

3.1). Det är en gemensam europeisk emissionsmodell för vägtrafik [3] som har anpassats till svenska förhållanden. Trafiksammansättningen avseende fordonsparkens avgasreningsgrad (olika euroklasser) beräknas utifrån prognoser för år 2013 (nuläget), samt för år 2020. 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 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 dubbdäckslitage vara 80-90 % av totalhalten PM10. Emissionsfaktorer för slitagepartiklar har bestämts utifrån kontinuerliga mätningar på Hornsgatan i centrala Stockholm. Korrektion har gjorts för att vägslitage och uppvirvling ökar med vägtrafikens hastighet [4].

Regeringen har beslutat om åtgärder för att minska partikelutsläppen från vägtrafiken. Kommunerna har bl.a. fått möjlighet att i lokala trafikföreskrifter förbjuda fordon med dubbdäck på vissa gator eller zoner och dubbdäckperioden har förkortats med två veckor på våren. För dubbdäck tillverkade efter den 1 juli 2013 begränsas antalet tillåtna dubbar med 15 %. Detta kommer enligt Transportstyrelsen att minska fordonens vägslitage med motsvarande andel, ca 15 % [5].

SLB-analys och Trafikverkets mätningar av trafikens dubbdäckandelar i Stockholm visar en generellt minskande trend de senaste åren, bilaga 1. SLB-analys bedömning är att dubbandelen kommer att fortsätta att minska från ca 60-70 % till ca 50-60 % år 2015 och ca 40-50 % år 2020. I denna utredning har PM10-beräkningarna för år 2023 utförts för två dubbdäcksscenarior. Dels oförändrad dubbdäcksandel 60-70 % och dels en dubbandel på 40-50 %. Den samlade effekten av regeringens beslut om förkortad dubbdäckperiod och minskat antal tillåtna dubbar i däcken antas minska den totala trafikens utsläpp av PM10 i Stockholmsregionen med ca 15 % år 2023 jämfört med i nuläget.



## Bakgrundshalter av PM10 och NO<sub>2</sub>

Regionala bakgrundshalter av PM10 och NO<sub>2</sub> består till största delen av intransport av utsläpp från andra länder och en mindre del utgör regionala utsläpp. För PM10 är bakgrundshalten relativt stor i förhållande till totalhalten även i starkt utsläppsbelastade trafikmiljöer. Bakgrundshalten för PM10 och NO<sub>2</sub> år 2012 har bestämts med mätningar vid Norr Malma nordväst om Norrtälje.

Bakgrundshalterna år 2023 har uppskattats utifrån nuvarande trender och förväntade utsläpp inom EU, tabell 3.

**Tabell 3.** Mätt regional bakgrundshalt för PM10 och NO<sub>2</sub> vid Norr Malma år 2012 och antagna regionala bakgrundshalter år 2023

Ämne	Mätt regional bakgrundshalt år 2012	Antagen regional bakgrundshalt år 2023
<b>Partiklar (PM10)</b>	9 µg/m <sup>3</sup>	8,5 µg/m <sup>3</sup>
<b>Kvävedioxid (NO<sub>2</sub>)</b>	3 µg/m <sup>3</sup>	2 µg/m <sup>3</sup>

## 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 [6,7]. Jämförelserna visar att beräknade halter av PM10 och NO<sub>2</sub> gott och väl uppfyller kraven på överensstämmelse mellan uppmätta och beräknade halter enligt Naturvårdsverkets föreskrift om kontroll av miljökvalitetsnormer för utomhusluft [8].

I en tidigare utredning från år 2008 ”LVF 2008:17” beräknades partikelhalter med CFD-modellen vid Lustgården 6, Norra Kungsholmen. CFD-modellen drivs av SMHI och är anpassad för detaljerade beräkningar av spridning av utsläpp från upphöjda utsläppskällor. Vid Lustgården 6 är nivåskillnaden till Essingeleden ca 13 meter d.v.s. samma nivå som vid kv Primus. Resultaten vid Lustgården 6 visade att på 60 meters avstånd i marknivå var haltbidraget från Essingeleden ca 20 % av haltbidraget två meter ovan ledens körbana. Beräkningsresultaten med gaussmodellen vid kv Primus visar att haltbidraget i marknivå är 10-15 % av haltbidraget två meter ovan ledens körbana. Detta visar att gaussmodellen beskriver spridningen av luftföroreningar från Essingeleden vid kv Primus relativt väl jämfört med CFD-modellen med motsvarande upphöjda utsläppskälla.

## 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. Vid planering och planläggning ska kommuner och myndigheter ta hänsyn till miljökvalitetsnormerna så att dessa inte överskrids där människor vistas. För närvarande finns miljökvalitetsnormer för kvävedioxid, partiklar (PM10/PM2.5), bensen, kolmonoxid, svaveldioxid, ozon, bens(a)pyren, arsenik, kadmium, nickel och bly [9]. 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 [10,11,12,13]. I förordningen framgår att normerna gäller för utomhusluft med undantag av arbetsplatser samt väg- och spårtrafiktunnlar.

### Partiklar, PM10

Tabell 4 visar gällande miljökvalitetsnorm för partiklar, PM10, till skydd för hälsa. Normen omfattar dygnsmedelvärde och årsmedelvärde. I samtliga kontinuerliga mätningar som utförts i starkt trafikbelastade miljöer i Stockholms och Uppsala län har normen för dygnsmedelvärde av PM10 varit svårast att klara. Kartläggningen av PM10-halter i Stockholms och Uppsala län för år 2010 [14] visade också att normen för dygnsmedelvärden var svårast att klara och är därmed dimensionerande.

**Tabell 4.** Miljökvalitetsnorm för partiklar, PM10, avseende skydd för hälsa [10].

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 5 visar gällande miljökvalitetsnorm för kvävedioxid, NO<sub>2</sub> till skydd för hälsa. Normen omfattar tim-, dygns- och årsmedelvärde. I samtliga kontinuerliga mätningar som utförts i belastade miljöer i Stockholms och Uppsala län har normen för dygnsmedelvärde av NO<sub>2</sub> varit svårast att klara. Detta bekräftades även i kartläggningen av NO<sub>2</sub>-halter i Stockholms och Uppsala län [14].

**Tabell 5.** Miljökvalitetsnorm för kvävedioxid, NO<sub>2</sub> avseende skydd av hälsa [10].

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

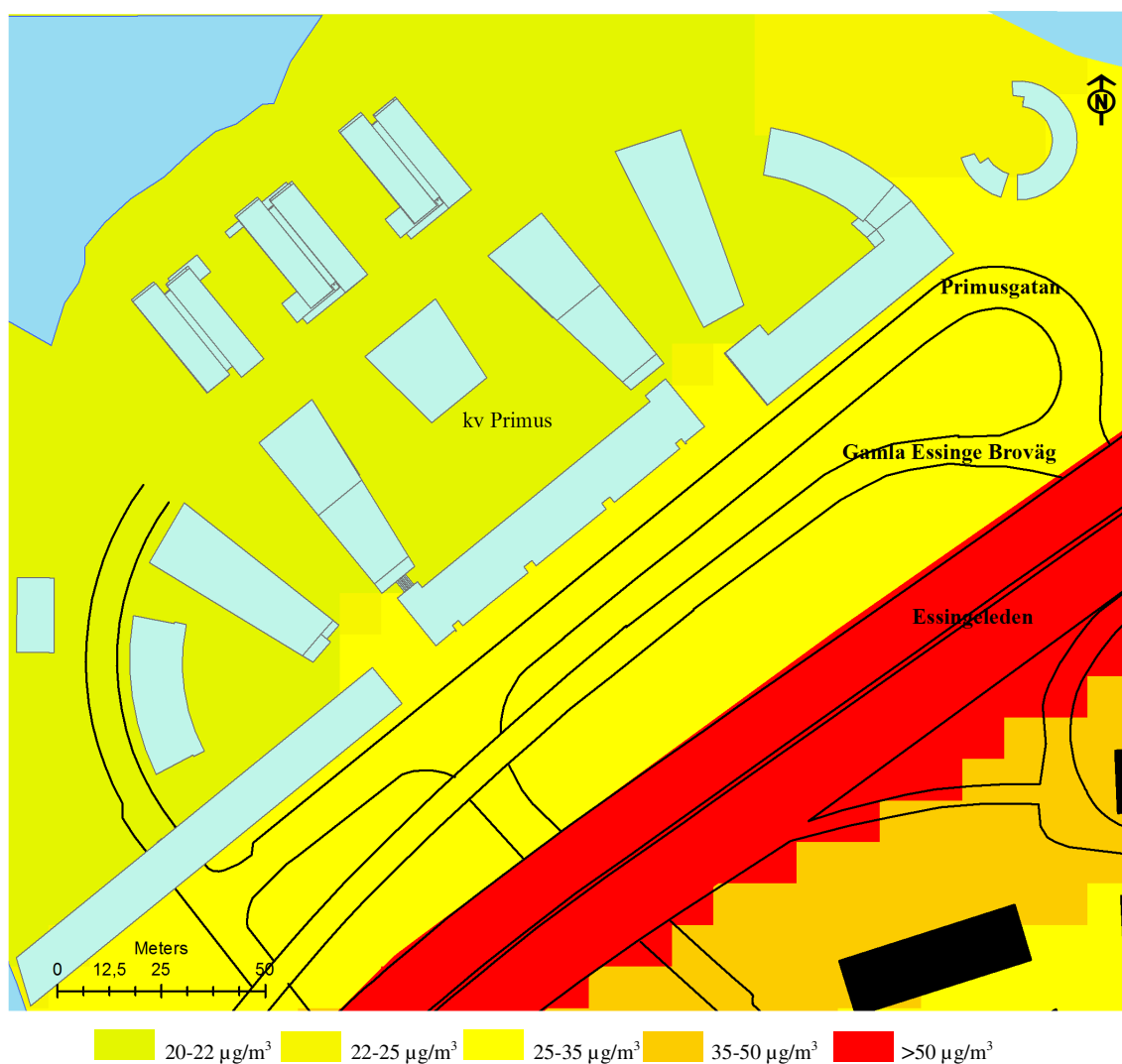
\* Förutsatt att halten inte överskrider 200 µg/m<sup>3</sup> under en timme mer än 18 gånger per kalenderår.

## Resultat

Trafiken på Essingeleden är den största utsläppskällan av partiklar och kvävedioxid i området vid Lilla Essingen. Essingeleden går i upphöjt läge, 11-13 meter, i förhållande till omgivande marknivå vid kv Primus. Det upphöjda läget gör att haltbidraget från trafikens utsläpp blir lägre vid kv Primus än om leden gått i marknivå. Orsaken är att turbulensen och luftomblandningen på en högre höjd ger en effektivare utspädning och spridning av utsläppen jämfört med i marknivå. Beräkningar med SMHI-Airviro-gaussmodell med Essingeleden i upphöjt läge vid Lilla Essingen visar att haltbidraget från Essingeleden i marknivå vid kv Primus är 10-15 % av haltbidraget två meter ovan Essingeledens körbana.

### Partiklar (PM10) år 2023, dubbdäcksandel 60-70 %

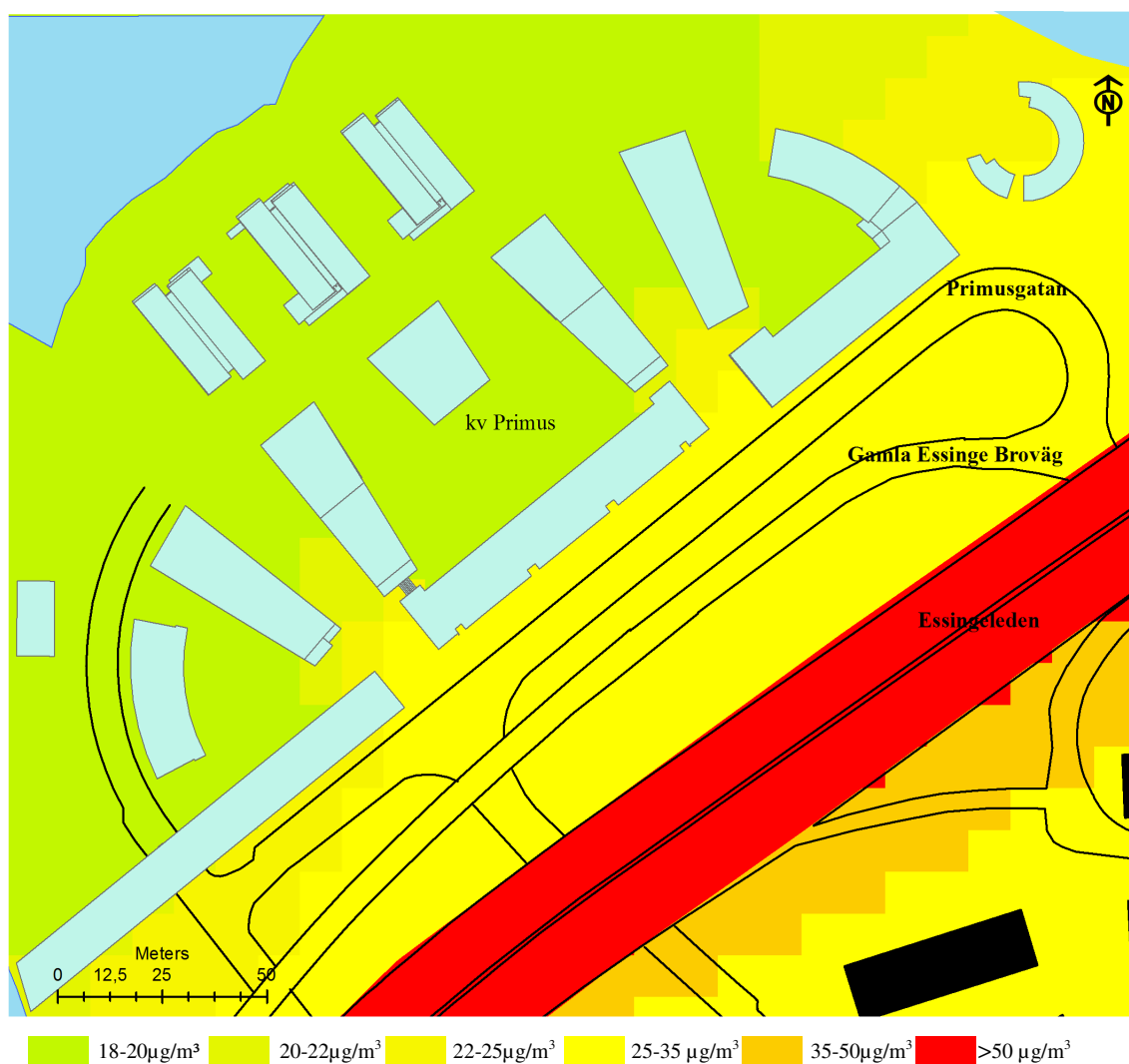
Beräknade dygnsmedelhalter av PM10 för det 36:e högsta dygnet år 2023 visas i figur 4. På södra sidan av Essingeleden går vägbanan i marknivå. Där överskrider miljö kvalitetsnormen för dygnsmedelvärden inom en zon upp till 20 meter från leden. På norra sidan leden vid kv Primus går vägbanan i upphöjt läge i förhållande till omgivande marknivå. Där klaras normen i området mellan planerad bebyggelse och Essingeleden. Haltnivåerna vid fasaderna som vetter mot Essingeleden är i intervallet 26-34  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Byggnadernas skärmeffekt innebär halter i intervallet 20-22  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  i området på andra sidan skärmbyggnaderna. Skärmeffekten uteblir i mellanrummen mellan byggnaderna där halterna blir något förhöjda, 22-25  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , jämfört med nivåerna i övriga området bakom skärmbyggnaderna.



**Figur 4:** Dygnsmedelhalter av PM10 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) år 2023 två meter ovan marknivå och två meter ovan Essingeledens körbana. Dubbandel 60-70 %

### Partiklar (PM10) år 2023, dubbdäcksandel 40-50 %

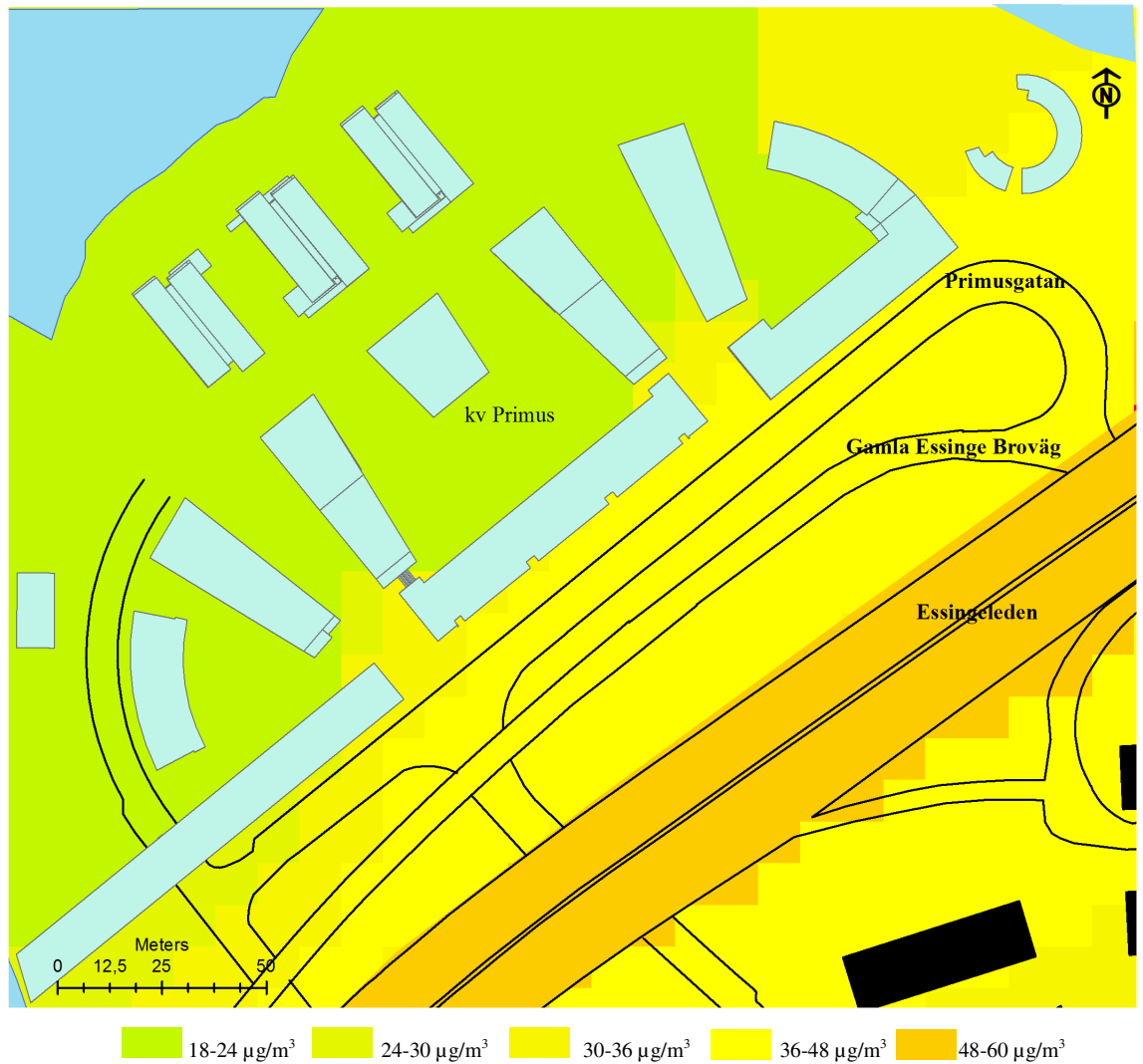
Med 50 % dubbandel för personbilar på Essingeleden minskar haltbidraget av slitagepartiklar från vägtrafiken jämfört med 70 % dubbandel. På södra sidan leden minskar zonen där normen överskrids och omfattar endast Essingeledens vägområde, figur 5. Vid planerade fasader i kv Primus som vetter mot Essingeleden är haltnivåerna i intervallet 22-30  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . På andra sidan skärmbyggnaderna är haltnivåerna i intervallet 18-20  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Mellan byggnaderna är partikelhalterna förhöjda, 20-25  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , jämfört med nivåerna i övriga området bakom skärmbyggnaderna.



**Figur 5:** Dygnsmedelhalter av PM10 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) år 2023 två meter ovan marknivå och två meter ovan Essingeledens körbanor. Dubbdäcksandel 40-50 %

### Kvävedioxid (NO<sub>2</sub>) år 2023

Beräknade dygnsmedelhalter av NO<sub>2</sub> för det 8:e högsta dygnet år 2023 visas i figur 6. Miljökvalitetsnormen för dygnsmedelvärden klaras i hela beräkningsområdet. Haltnivåerna vid planerade fasader som vetter mot Essingeleden är i intervallet 28-38 µg/m<sup>3</sup>. Byggnadernas skärmeffekt innebär halter i intervallet 21-23 µg/m<sup>3</sup> på andra sidan skärmbyggnaderna. I området mellan byggnaderna är haltnivåerna något förhöjda, 29-34 µg/m<sup>3</sup>, jämfört med i övriga området bakom skärmbyggnaderna.



**Figur 6:** Dygnsmedelhalter av NO<sub>2</sub> (µg/m<sup>3</sup>) år 2023 två meter ovan marknivå och två meter ovan Essingeledens körbana.

## **Exponering för luftföroreningar**

Även om inte miljö kvalitetsnormerna riskerar att överskridas längs fasaderna mot Essingeleden kan förhöjda halter av luftföroreningar uppkomma där vid ogynnsam väderlek. Eftersom det inte finns någon tröskelnivå under vilken inga negativa hälsoeffekter uppkommer är det viktigt med så låga luftföroreningshalter som möjligt i tilluften till byggnader. För att uppnå bästa möjliga tilluft till byggnaderna närmast Essingeleden bör tilluften tas in via fasader som vetter mot bakgårdarna eller i taknivå på norra delarna av taken så långt från Essingeleden som möjligt.

## **Hälsoeffekter av luftföroreningar**

Det finns tydliga samband mellan luftföroreningar och effekter på människors hälsa [15, 16]. Effekter har konstaterats även om luftföroreningshalterna underskrider gränsvärdena enligt miljöbalken [17, 18]. 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 [16]. 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

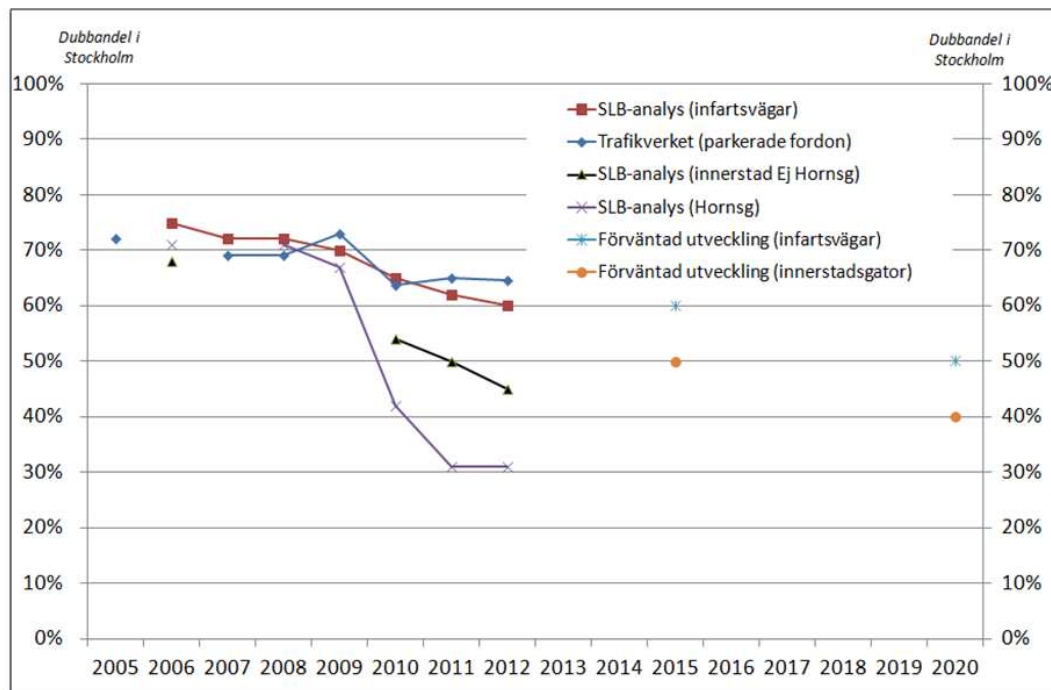
1. SMHI Airviro Dispersion:  
<http://www.smhi.se/airviro/modules/dispersion/dispersion-1.6846>
2. Luftföroreningar i Stockholms och Uppsala län samt Gävle och Sandviken kommun – Utsläppsdata för år 2011. Stockholms och Uppsala läns Luftvårdsförbund, LVF rapport 2013:10.
3. HBEFA, <http://www.hbefa.net/e/index.html>
4. 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.
5. Samlad lägesrapport om vinterdäck. Redovisning av ett regeringsuppdrag. Vägverket 2009-01-07. FO 30 A 2008:68231. Exposure - Comparison between measurements and calculations based on dispersion modelling (EXPOSE), Stockholms och Uppsala läns Luftvårdsförbund, 2006. LVF rapport 2006:12.
6. Exposure - Comparison between measurements and calculations based on dispersion modelling (EXPOSE), Stockholms och Uppsala läns Luftvårdsförbund, 2006. LVF rapport 2006:12.
7. 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.
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. Kartläggning av bensenhalter i Stockholm- och Uppsala län. Jämförelse med miljökvalitetsnormer. Stockholms och Uppsala läns Luftvårdsförbund. LVF rapport 2004:14.
11. Kartläggning av bens(a)pyren i Stockholm och Uppsala län samt Gävle och Sandviken kommun. Jämförelse med miljökvalitetsnorm, Stockholms och Uppsala läns Luftvårdsförbund. LVF rapport 2010:6
12. Kartläggning av arsenik-, kadmium- och nickelhalter i Stockholm och Uppsala län samt Gävle och Sandviken kommun. Jämförelse med miljökvalitetsnorm, Stockholms och Uppsala läns Luftvårdsförbund. LVF rapport 2008:25.
13. Kartläggning av PM2,5-halter i Stockholms- och Uppsala län samt Gävle kommun och Sandvikens tätort. Jämförelser med miljökvalitetsnorm. Stockholms och Uppsala läns Luftvårdsförbund. LVF rapport 2010:23.

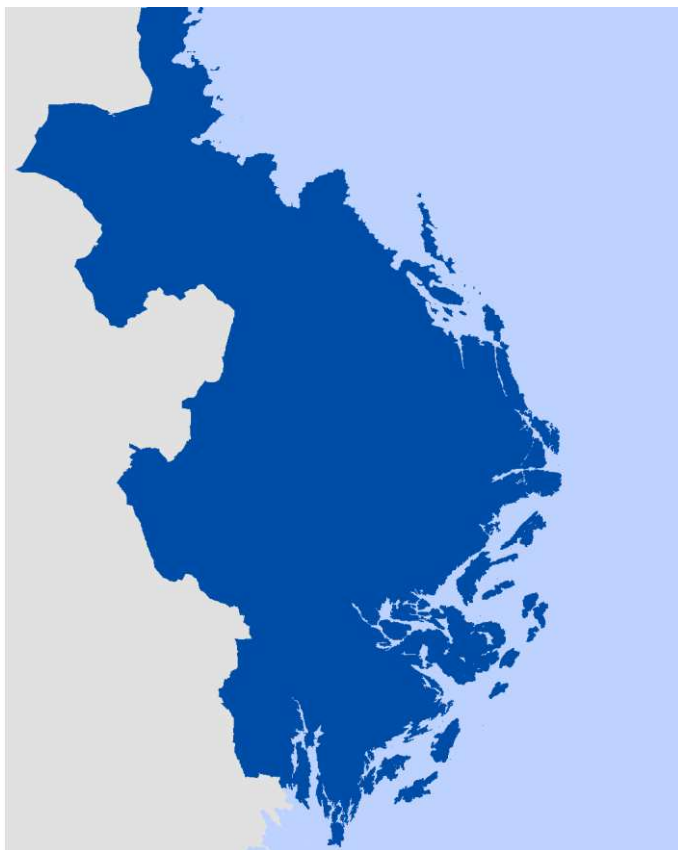
14. Kartläggning av kvävedioxid- och partikelhalter (PM10) i Stockholms och Uppsala län samt Gävle och Sandvikens kommun. Jämförelser med miljökvalitetsnormer. Stockholms och Uppsala läns Luftvårdsförbund. LVF rapport 2011:19.
15. Hälsoeffekter av partiklar. Stockholms och Uppsala läns Luftvårdsförbund. LVF rapport 2007:14.
16. Miljöhälsorapport 2013, Institutet för Miljömedicin, Karolinska Institutet, ISBN 978-91-637-3031-3, Elanders, Mölnlycke, Sverige, april 2013.
17. World Health Organization (WHO), Air quality and Health, Fact sheet no 313, September 2011,  
<http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs313/en/>
18. 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/)

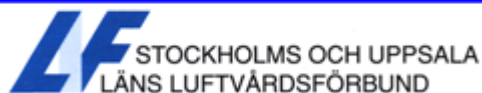
## BILAGA 1

Trend gällande dubbdäcksandelar på innerstadsgator och trafikleder Stockholm.





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.



**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)**