

# Luftkvalitet i Stadshagen, Stockholm

SPRIDNINGSBERÄKNINGAR FÖR HALTER AV  
PARTIKLAR (PM<sub>10</sub>) OCH KVÄVEDIOXID (NO<sub>2</sub>) ÅR  
2020

Kristina Eneroth

---

SLB-ANALYS, APRIL 2017

## FÖRORD

Denna utredning är gjord av SLB-analys vid Miljöförvaltningen i Stockholm. SLB-analys är operatör för Östra Sveriges Luftvårdsförbunds system för övervakning och utvärdering av luftkvalitet i regionen. Uppdragsgivare för utredningen är Exploateringskontoret, Stockholm Stad [1].

Rapporten har granskats internt av:  
Jennie Hurkmans

Uppdragsnummer:	2016126 och 2017111
Daterad:	2016-10-11 ver1 2017-04-24 ver2
Handläggare:	Kristina Eneroth, 08-508 28 178
Status:	Granskad



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

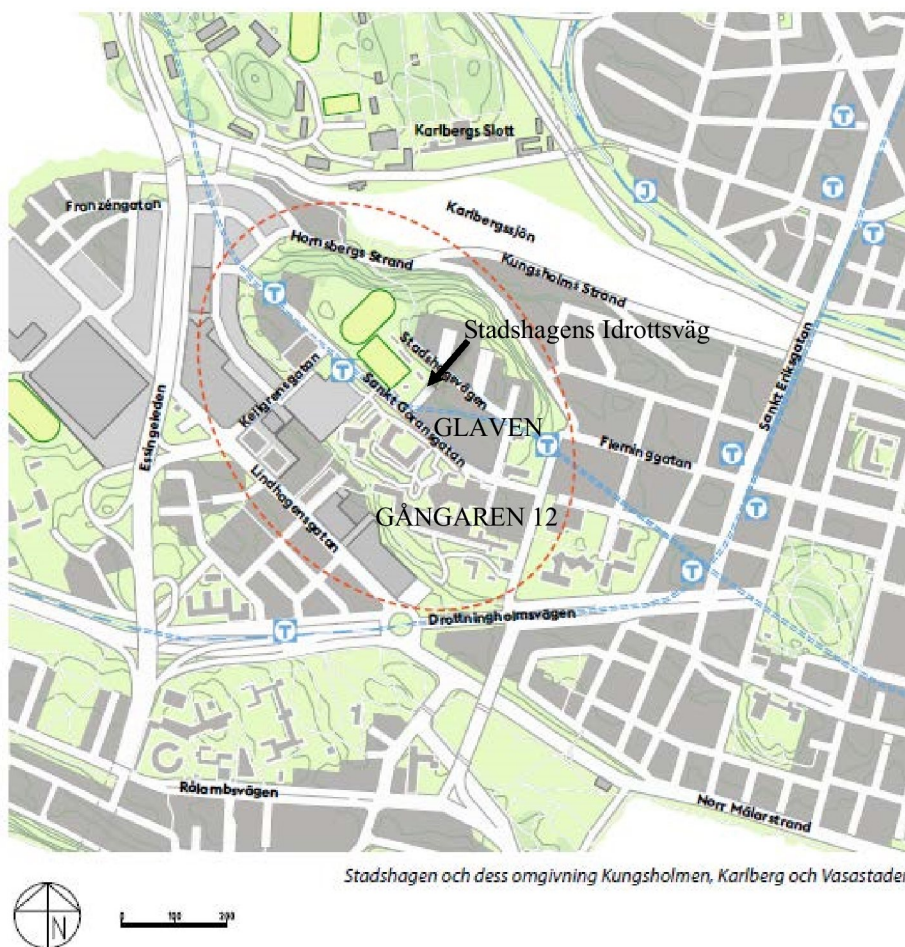
## Innehållsförteckning

Sammanfattning .....	4
Inledning .....	7
Beräkningsunderlag .....	8
Planområde .....	8
Trafikmängder .....	9
Spridningsmodeller .....	10
Emissioner .....	11
Miljö kvalitetsnormer och miljö kvalitetsmål .....	13
Partiklar, PM10 .....	13
Kvävedioxid, NO <sub>2</sub> .....	14
Hälsoeffekter av luftföroreningar .....	15
Resultat .....	16
PM10-halter för nuläget år 2015 .....	16
PM10-halter för nollalternativet år 2020 .....	17
PM10-halter för utbyggnadsalternativet år 2020 .....	18
NO <sub>2</sub> -halter för nuläget år 2015 .....	21
NO <sub>2</sub> -halter för nollalternativet år 2020 .....	22
NO <sub>2</sub> -halter för utbyggnadsalternativet år 2020 .....	23
Exponering för luftföroreningar .....	26
Osäkerheter i beräkningarna .....	27
NO <sub>2</sub> och utsläpp från dieslbilar .....	27
PM10 och dubbdäcksandelar .....	27
Referenser .....	29
Bilaga 1 .....	31

## Sammanfattning

SLB-analys har på uppdrag av Exploateringskontoret i Stockholms Stad gjort en utredning av luftföroreningssituationen i Stadshagen, Stockholm där arbete med en ny detaljplan pågår. Planen innebär att området ska utvecklas med nya bostäder, kommersiella verksamheter och nya lokaler för skola, förskola och vård. Nya gator planeras, och många befintliga gator föreslås att byggas om och rustas upp. Efter plansamrådet har detaljplanen delats vid Stadshagens Idrottsväg och fastigheten Gångaren 12 (S:t Görans sjukhus) är inte längre med. Huvuddelen av ny bebyggelse ligger inom detaljplanen för Stadshagen och endast en mindre del inom detaljplan för kv Glaven mm. Beräkningarna gäller att användas i det fortsatta planarbetet för båda detaljplanerna. Denna rapport redogör för luftkvaliteten inom detaljplan Stadshagen.

Beräkningarna har gjorts för halter i luften av partiklar, PM<sub>10</sub>, och kvävedioxid, NO<sub>2</sub> för ett nuläge år 2015, ett nollalternativ år 2020 och ett utbyggnadsalternativ år 2020. Detaljplaneområdet omges av flertalet gator där halterna av luftföroreningar i nuläget är höga, t ex Essingeleden, Drottningholmsvägen, Lindhagensgatan och Mariebergsgatan. Beräkningarna inkluderar förutom detaljplaneområdet även dessa omgivande gator. Detta för att belysa hur planens föreslagna exploatering kan komma att påverka halterna av PM<sub>10</sub> och NO<sub>2</sub> utanför området. Figuren nedan visar området för vilket haltberäkningar har genomförts samt ungefärlig utbredning av detaljplaneområdet (streckad linjegräns).





## Miljökvalitetsnormer och miljökvalitetsmål

För partiklar, PM10 finns två olika normvärden definierade i lagstiftningen om miljökvalitetsnormer (SFS 2010:477). Det som normalt sett är svårast att klara gäller för dygnsmedelvärden. Dygnsmedelvärdet av PM10 får inte överstiga halten 50 µg/m<sup>3</sup> (mikrogram per kubikmeter) mer än 35 gånger under ett kalenderår. För kvävedioxid, NO<sub>2</sub> finns tre olika normvärden definierade. Det som normalt sett är svårast att klara gäller för dygnsmedelvärden. Dygnsmedelvärdet av NO<sub>2</sub> får inte överstiga halten 60 µg/m<sup>3</sup> mer än 7 gånger under ett kalenderår.

Utöver att de lagreglerade miljökvalitetsnormerna klaras är det viktigt att se till att människor utsätts för så låga luftföroreningshalter som möjligt med tanke på negativa hälsoeffekter. Miljökvalitetsmålet Frisk luft har därför beslutats av Sveriges riksdag och definierar lågrisknivåer av luftföroreningshalter för skydd mot sjukdomar eller påverkan på växter, djur, material och kulturföremål. Målvärdena för PM10 och NO<sub>2</sub> är strängare än motsvarande miljökvalitetsnorm, och anger en långsiktig målbild och ska fungera som vägledning för miljöarbetet för myndigheter, kommuner och andra aktörer.

## Höga halter av framförallt NO<sub>2</sub> i nuläget år 2015

I nuläget år 2015 överskrider miljökvalitetsnormen för PM10 till skydd för människors hälsa längs med Essingeledens körbanor, men klaras i resten av beräkningsområdet kring Stadshagen. Vad gäller NO<sub>2</sub>, överskrider miljökvalitetsnormen till skydd för människors hälsa längs med Essingeledens körbanor, delar av Lindhagensgatan samt den delen av Mariebergsgatan med skyltad hastighet 30 km/h. De beräknade halterna längs med Drottningholmsvägen med enkelsidig bebyggelse väster om Lindhagensplan ligger i intervallet 52 - 60 µg/m<sup>3</sup>, vilket innebär att halterna tangerar normgränsen.

## Bättre luftkvalitet i nollalternativet år 2020 p g a renare fordonsflotta

Prognosticerad renare fordonsflotta med lägre avgasutsläpp medför mycket lägre halter av NO<sub>2</sub> i nollalternativet år 2020 jämfört med nuläget år 2015. Även halterna av PM10 beräknas sjunka något till år 2020 till följd av lägre utsläpp av avgaspartiklar. Lägre hastigheter på flera lokalgator antas till år 2020 i linje med föreslagen ny hastighetsplan. De lägre hastigheterna förväntas ge lägre emissioner av slitagepartiklar, men högre utsläpp av kväveoxider.

I nollalternativet år 2020 överskrider miljökvalitetsnormen för PM10 till skydd för människors hälsa längs med Essingeledens körbanor, medan normen för NO<sub>2</sub> klaras i hela beräkningsområdet. Inom detaljplaneområde Stadshagen klaras norm för både PM10 och NO<sub>2</sub> år 2020.

## Försämrade utvädring längs vissa gator i utbyggnadsalternativet

Förtätning av bebyggelsen i utbyggnadsalternativet år 2020 innebär sämre utvädring och högre halter av luftföroreningar på delar av Kellgrensgatan, Sankt Göransgatan, Mariedalsvägen, Franzéngatan och Igeldammsgatan jämfört med nollalternativet år 2020. De beräknade halterna på dessa gator ligger under gällande normgränser för PM10 och NO<sub>2</sub>, men längs vissa av dem överskrider miljökvalitetsmålet Frisk luft. Både miljökvalitetsmålet för PM10 och miljökvalitetsmålet för NO<sub>2</sub> överskrider på Sankt Göransgatan (både väster och öster om Kellgrensgatan), Kellgrensgatan (mellan Sankt Göransgatan och Warfvinges väg), Mariedalsvägen samt delar av Franzéngatan.

Liksom i nollalternativet, så överskrider miljö kvalitetsnormen för PM10 till skydd för människors hälsa längs med Essingeledens körbanor, medan normen för NO<sub>2</sub> klaras i hela beräkningsområdet.

Föreslagen exploatering i detaljplan Stadshagen beräknas att generera något ökat trafik (ca 1000 fordon per årsmedeldygn) på södra delen av Kellgrensgatan, mellan Warvinges väg och Lindhagensgatan. Haltökningen av PM10 och NO<sub>2</sub> till följd av denna trafikökning beräknas till mindre än 1 µg/m<sup>3</sup>. Liksom i nollalternativet överskrider miljö kvalitetsmålen för PM10 och NO<sub>2</sub> på denna del av Kellgrensgatan. På övriga angränsande gator utanför detaljplaneområdet beräknas ingen ny trafik genereras, och luftkvaliteten på Essingeleden, Drottningholmsvägen, Lindhagensgatan, Mariebergsgatan och Fleminggatan bedöms därmed inte påverkas.

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

Den förändring som sker av bebyggelsen i utbyggnadsalternativet medför att människor som vistas i planområdet kan få en ökad exponering av luftföroreningar i vissa gaturum i jämförelse med nollalternativet. Detta gäller framförallt delar av Sankt Göransgatan (nära Essingeleden) och Franzéngatan (öster om Mariedalsvägen), där haltökningen av PM10 beräknas till 5 - 9 µg/m<sup>3</sup> som 36:e värsta dygnsmedelvärde och haltökningen av NO<sub>2</sub> beräknas till 10 - 15 µg/m<sup>3</sup> som 8:e värsta dygnsmedelvärde. Även på Kellgrensgatan, Mariedalsvägen, Igeldammsgatan och övriga delar av Sankt Göransgatan kan planerad exploatering medföra viss ökad exponering, 1 - 3 µg/m<sup>3</sup> PM10 som 36:e värsta dygnsmedelvärde och 1 - 7 µg/m<sup>3</sup> NO<sub>2</sub> som 8:e värsta dygnsmedelvärde.

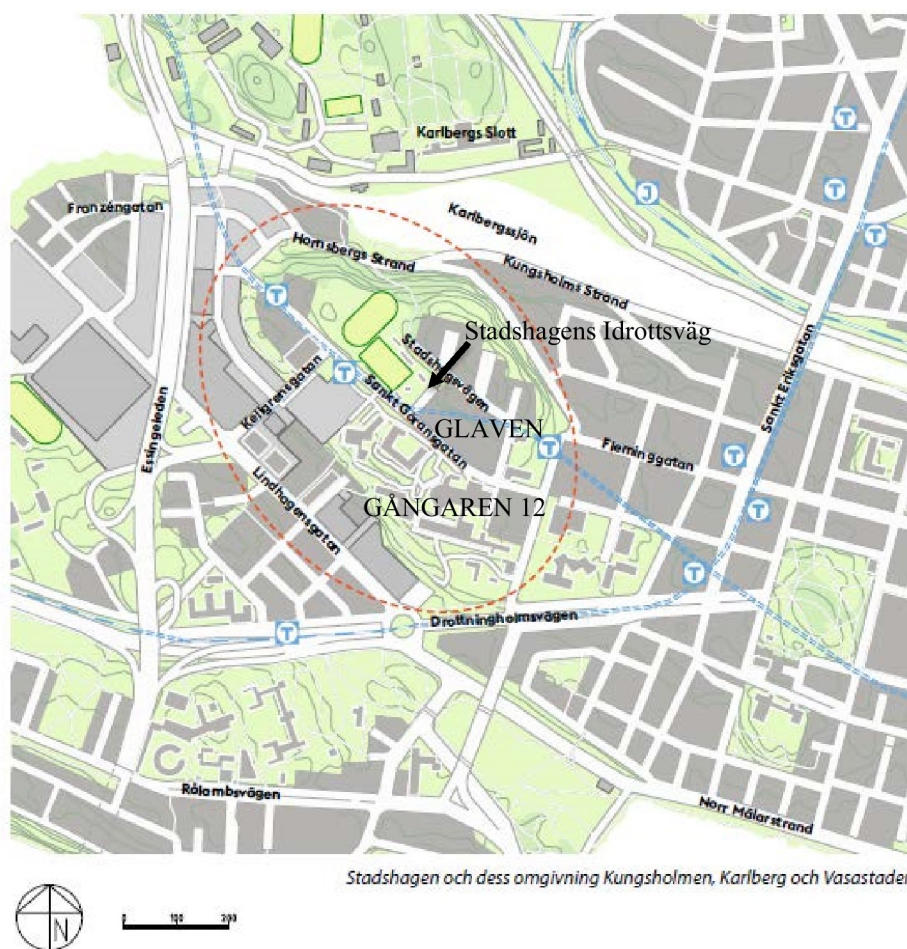
För att skapa en så bra boendemiljö som möjligt inom detaljplaneområdet bör man sträva efter att sänka halten av luftföroreningar på gator med ökad exponering. Exempel på åtgärder för att förbättra luftkvaliteten är att minska andelen tung trafik, bredda smala gaturum, jobba med varierad hushöjd och undvika långa korridorsliknande gaturum och tydligare styrning av trafikflöden.

### **Osäkerheter för beräkningarna**

I beräkningarna finns osäkerheter vad gäller prognoser för trafikflöden och framtida utsläpp från vägtrafiken, t.ex. utvecklingen och användningen av olika bränslen, motorer och däck. Vad gäller sammansättning av olika fordonstyper och utveckling av andelen dieselfordon följer beräkningarna Trafikverkets prognoser för år 2020. För framtida däckanvändning har antagits en dubbdäcksandel vintertid på 50-60 %, vilket är de andelar som har uppmätts år 2015/2016 av Trafikverket och SLB-analys.

## Inledning

I Stadshagen på Kungsholmen pågår arbete med en ny detaljplan, se Figur 1. Planen innebär att området ska utvecklas med nya bostäder, kommersiella verksamheter och nya lokaler för skola, förskola och vård. Nya gator planeras, och många befintliga gator föreslås att byggas om och rustas upp. Efter plansamrådet har detaljplanen delats vid Stadshagens Idrottsväg och fastigheten Gångaren 12 (S:t Görans sjukhus) är inte längre med. Huvuddelen av ny bebyggelse ligger inom detaljplanen för Stadshagen och endast en mindre del inom detaljplan för kv Glaven mm. Beräkningarna i denna rapport gäller att användas i det fortsatta planarbetet för båda detaljplanerna. Denna rapport redogör för luftkvaliteten inom detaljplan Stadshagen.



**Figur 1.** Den röda streckade linjen visar ungefärlig utbredning av detaljplan Stadshagen [3].

SLB-analys har på uppdrag av Exploateringskontoret i Stockholms Stad gjort en utredning av luftföroreningsituationen i Stadshagen, Stockholm. Luftkvaliteten i området påverkas i hög grad av utsläpp av luftföroreningar från trafiken på Essingeleden, Lindhagensgatan och Drottningholmsvägen, men även trafik på lokalgator inom detaljplaneområdet bidrar.

Spridningsberäkningar gjorts för luftföroreningshalter av partiklar, PM<sub>10</sub>, och kvävedioxid, NO<sub>2</sub>, för ett nuläge år 2015, ett nollalternativ år 2020 och ett utbyggnadsalternativ år 2020. Detaljplaneområdet omges av flertalet gator där



halterna av luftföroreningar i nuläget är höga, t ex Essingeleden, Drottningholmsvägen, Lindhagensgatan och Mariebergsgatan. Beräkningarna inkluderar förutom detaljplanområdet även dessa omgivande gator. Detta för att belysa hur planens föreslagna exploatering kan komma att påverka halterna av PM10 och NO<sub>2</sub> utanför området. Beräknade halter har jämförts med gällande miljö kvalitetsnormer för PM10 och NO<sub>2</sub> enligt förordningen SFS 2010:477 [14].

Utifrån beräknade halter har även en bedömning gjorts för hur människor som vistas i området kommer att exponeras för luftföroreningar, enligt Länsstyrelsens vägledning för detaljplanläggning med tanke på luftkvalitet [2]. I området planeras för flera skolor och förskolor. Barn är speciellt känsliga för luftföroreningar, vilket innebär att det är särskilt viktigt med en bra luftmiljö i miljöer där barn vistas.

## Beräkningsunderlag

### Planområde

Figur 2 visar en karta över detaljplaneområde Stadshagen. I figuren är utmarkerat befintliga byggnader och gator (nuläge och nollalternativ) samt nya/ombyggda byggnader och nya/ombyggda gator (utbyggnadsalternativ).

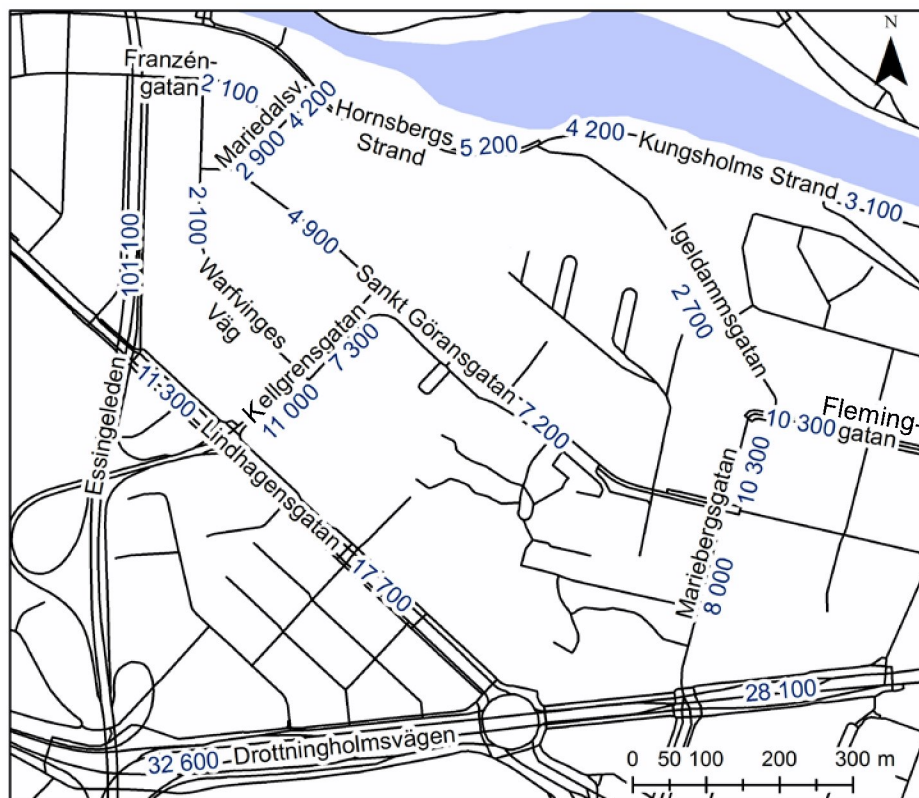
#### 2. Stadshagen idag och i framtiden



**Figur 2.** Karta över befintliga byggnader (grå) och nya/ombyggda byggnader (mörkgrå) enligt detaljplan Stadshagen. Ombyggda befintliga gator är markerade i ljusrött och nya gator/gångstråk är markerade i gult [31].

## Trafikmängder

Trafiksiffror för nuläget år 2015 och nollalternativet år 2020 har levererats av Exploateringskontoret, Stockholm Stad [4] i form Trafikkontorets Trafikflödeskarta Innerstad 2016 och Trafikkontorets trafikmätningar på enskilda gator. Trafikflöden har antagits vara desamma i de två beräkningsscenarierna eftersom trafikprognos för ett nollalternativ år 2020 saknas. Trafikflöden för gator i området för nuläget år 2015 och nollalternativet år 2020 framgår av Figur 3.

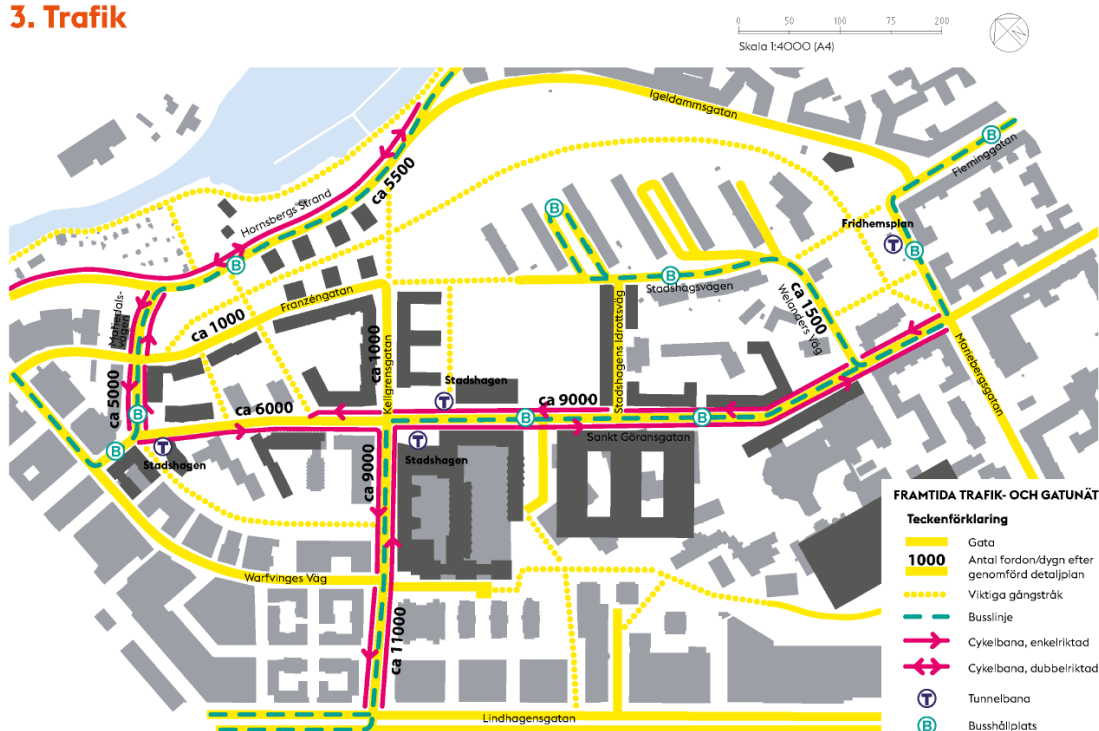


**Figur 3.** Totala trafikflöden som vardagsmedeldygn för nuläge år 2015 och nollalternativet år 2020.

Prognoser för trafikflöden för gator inom detaljplaneområdet för utbyggnadsalternativet år 2020 framgår av Figur 4. Trafikprognoserna har hämtats från rapporten "Stadshagen, Gator och trafik, Oktober 2015" [3]. Trafiksiffrorna skiljer sig något ifrån de trafiksiffror som presenteras i "Stadshagen, Gator och trafik, Mars 2017" [31]. Skillnaderna i de reviderade trafikflöden jämfört med prognosen från oktober 2015 är relativt små, vilket innebär att det inte är motiverat att räkna om halterna baserat på de nya trafiksiffrorna. Prognos för hur ny detaljplan Stadshagen kan komma att påverka trafiken på omgivande gator saknas. För dessa gator antas trafiken vara densamma som i nuläget år 2015 och nollalternativet år 2020.



### 3. Trafik



**Figur 4.** Prognos för totala trafikflöden som årsmedeldygn för utbyggnadsalternativet år 2020 enligt "Stadshagen, Gator och trafik, Oktober 2015" [3]. Observera att trafikflödena därefter reviderats något och att detaljplanen har delats upp i två delar, detaljplan Stadshagen och detaljplan kv Glaven mm.

Skyltad hastighet i området för nuläget år 2015 har hämtats från Nationella vägdata-basen (NVDB). Skyltad hastighet i området i nollalternativet och utbyggnadsalternativet år 2020 har satts till 40 km/h på Kellgrensgatan, Sankt Göransgatan, Mariedalsvägen och Hornsbergs strand. På övriga gator inom Stadshagen har skyltade hastigheten satts till 30 km/h. Även vid Kungsholmens grundskolas intill korsningen Sankt Göransgatan/Kellgrensgatan har hastigheten satts till 30 km/h. Detta i enlighet med Kungsholmens nya hastighetsplan [3].

Dagens andel tung trafik har hämtats från Trafikflödeskarta Innerstad 2016, och har antagits gälla även år 2020 då prognos för nollalternativet och utbyggnadsalternativet saknas.

### Spridningsmodeller

Beräkningar av luftföroreningshalter har gjorts med SMHI-Airviro gaussmodell [5] och med OSPM gaturumsmodell [6] integrerad i SMHI-Airviro. SMHI-Airviro vindmodell har 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 ca 25 meter x ca 25 meter har använts för aktuellt planområde. För att beskriva haltbidragen från utsläppskällor som ligger utanför det aktuella området har beräkningar gjorts för hela Stockholms och Uppsala län. Haltbidragen från källor utanför länen har erhållits genom mätningar.

#### OSPM gaturumsmodell

I tätbebyggda områden beskriver gaussmodellen halter av luftföroreningar i taknivå. För att beräkna halterna nere i gaturum kompletteras därför gaussberäkningarna med beräkningar med gaturumsmodellen Airviro-OSPM. Förutsättningarna för ventilation och utspädning av luftföroreningar varierar mellan olika gaturum. Breda gator tål betydligt större trafikutsläpp, 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.

#### Emissioner

Emissionsdata, dvs. utsläppsdata, utgör indata för spridningsmodellerna vid framräkning av halter av luftföroreningar. För beräkningarna har Östra Sveriges Luftvårdsförbunds länstäckande emissionsdatabas för år 2013 använts [7]. Där finns detaljerade beskrivningar av utsläpp från bl.a. vägtrafiken, energisektorn, industrin och sjöfarten. I Stockholmsregionen är vägtrafiken den största källan till luftföroreningar. Utsläppen innehåller bl.a. kväveoxider, kolväten samt avgas- och slitagepartiklar.

Vägtrafikens utsläpp av kväveoxider och avgaspartiklar är beskrivna med emissionsfaktorer år 2015 (nuläget) respektive år 2020 (nollalternativ och utbyggnadsalternativ) för olika fordons- och vägtyper enligt HBEFA-modellen (ver. 3.2). Det är en europeisk emissionsmodell för vägtrafik som har anpassats till svenska förhållanden [8]. Trafiksammansättningen avseende fordonsparkens avgasreningsgrad (olika euroklasser) gäller för år 2015 (nuläget), samt 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 diesellandelen 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 dubbdäckslitage vara 80-90 % av total-

halten PM10. Emissionsfaktorer för slitagepartiklar utifrån olika dubbdäcksandelar baseras på Nortrip-modellen [10, 11]. Korrektion har gjorts för att slitaget och uppvirvlingen ökar med vägtrafikens hastighet [9, 10, 11].

För beräkningarna används emissionsfaktorer motsvarande dubbdäcksandelar på 50-60 % för personbilar och lätta lastbilar, vilka har registrerats i Stockholm av SLB-analys senaste vintern [12]. Större infartsleder har något högre dubbdäcksandelar än lokalgator, vilket stöds av Trafikverkets mätningar i region Stockholm [13].

## Miljökvalitetsnormer och miljökvalitetsmål

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

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

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

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

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

### Partiklar, PM10

Tabell 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 2015 års kartläggning av PM10-halter i Stockholms- och Uppsala län visade detta [20].

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

**Tabell 1.** Miljökvalitetsnorm och miljökvalitetsmål för partiklar, PM10 avseende skydd av hälsa [14, 20].

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, NO<sub>2</sub>**

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

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

**Tabell 2.** Miljökvalitetsnorm och miljökvalitetsmål för kvävedioxid, NO<sub>2</sub> avseende skydd av hälsa [14, 20].

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 [22, 23]. Effekter har konstaterats även om luftföroreningshalterna underskrider gränsvärdena enligt miljöbalken [24, 25]. 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 [23]. 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.

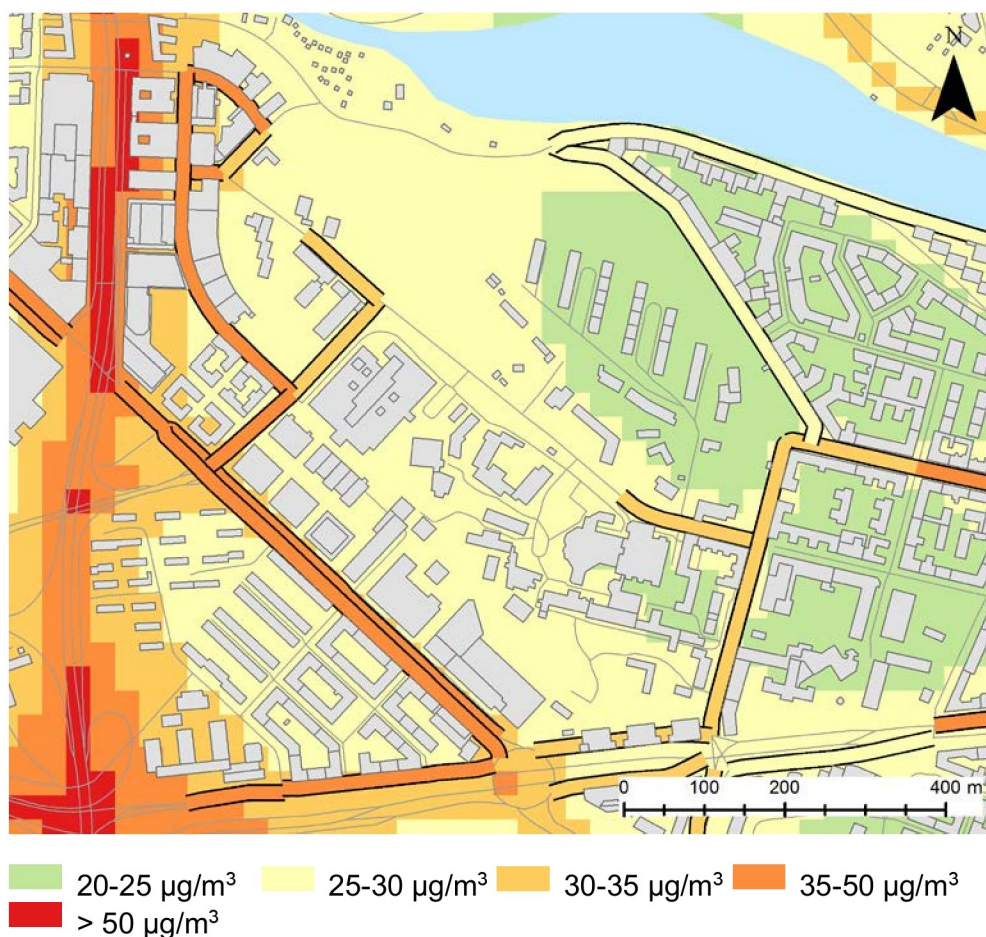
## Resultat

### PM10-halter för nuläget år 2015

Figur 5 visar beräknad medelhalt av partiklar, PM10 under det 36:e värsta dygnet för nuläget år 2015. Halterna gäller 2 m ovan mark för ett meteorologiskt normalt år.

Miljökvalitetsnormen för partiklar, PM10 överskrids längs med Essingeledens körbanor, men klaras i resten av beräkningsområdet. Längs med Lindhagensgatan ligger halterna i intervallet 36–45  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , med de högsta halterna längs de delar med dubbelsidig bebyggelse. Längs med Drottningholmsvägen ligger de högsta beräknade halterna kring 40  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Miljökvalitetsmålet Frisk luft överskrids längs med Essingeleden, Lindhagensgatan, Warfvinges väg, Fleminggatan, samt delar av Franzéngatan, Kellgrensgatan, Sankt Göransgatan, Mariedalsvägen, Drottningholmsvägen och Mariebergsgatan.

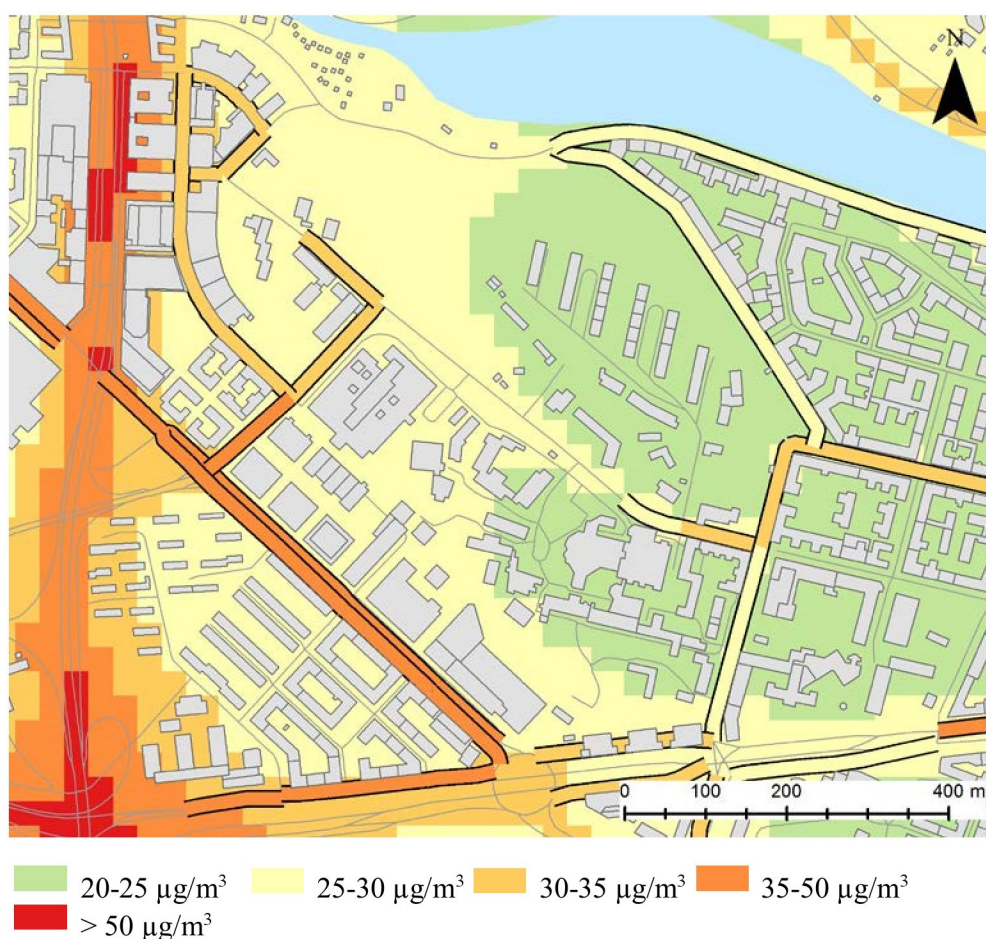


**Figur 5.** Beräknad dygnsmedelhalt av partiklar, PM10 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) under det 36:e värsta dygnet för nuläget år 2015. Normvärdet som ska klaras är 50  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Miljökvalitetsmålet som ska klaras är 30  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

## PM10-halter för nollalternativet år 2020

Figur 6 visar beräknad medelhalt av partiklar, PM10 under det 36:e värsta dygnet för nollalternativet år 2020. Halterna gäller 2 m ovan mark för ett meteorologiskt normalt år.

Liksom nuläget år 2015 överskrider miljö kvalitetsnormen för PM10 längs med Essingeledens körbanor, men klaras i resten av beräkningsområdet. Generellt är halterna av PM10 i nollalternativet år 2020 något lägre jämfört med nuläget år 2015. Detta beror dels på lägre utsläpp av avgaspartiklar år 2020 jämfört med år 2015, dels på lägre hastigheter på flera lokalgator vilket innebär lägre emissioner av slitagepartiklar. Trots lägre halter beräknas miljö kvalitetsmålet på  $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$  överskridas på samma gator som i nuläget dvs. längs med Essingeleden, Lindhagensgatan, Warfvinges väg, Fleminggatan, samt delar av Franzéngatan, Kellgrensgatan, Sankt Göransgatan, Mariedalsvägen, Drottningholmsvägen och Mariebergsgatan.



**Figur 6.** Beräknad dygnsmedelhalt av partiklar, PM10 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) under det 36:e värsta dygnet för nollalternativet år 2020. Normvärdet som ska klaras är  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Miljö kvalitetsmålet som ska klaras är  $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .



## 18

miljökvalitetsmålet på denna del av Kellgrensgatan. På övriga angränsande gator beräknas ingen ny trafik genereras, och luftkvaliteten på Essingeleden, Drottningholmsvägen, Lindhagensgatan, Mariebergsgatan och Fleminggatan bedöms därmed inte påverkas av planerad exploatering.

Nedan följer en beskrivning av förändrad luftkvalitet på gatorna i detaljplaneområdet för ett utbyggnadsalternativ år 2020 jämfört med ett nollalternativ. Även förändrad luftkvalitet på Kellgrensgatan, mellan Warvinges väg och Lindhagensgatan, redovisas eftersom föreslagen exploatering beräknas bidra till ökad trafik på denna gatsträcka.

#### Sankt Göransgatan väster om Kellgrensgatan

Trafik: 6 000 fordon per årsmedeldygn.

Jämfört med nollalternativet förväntas trafiken på Sankt Göransgatan öka med drygt 1 000 fordon per årsmedeldygn samtidigt som förtätning av bebyggelsen sker. De högsta halterna beräknas på gatusträckan närmast Essingeleden med dygnsmedelhalter av PM10 under det 36:e värsta dygnet kring 35 - 37  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Till följd av lägre skyltad hastighet samt större avstånd till Essingeleden ligger de beräknade halterna vid Kungsholmens grundskola strax under 35  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Miljökvalitetsnormen klaras, men inte miljökvalitetsmålet.

Den beräknade haltökningen vid skolan ligger kring någon mikrogram per kubikmeter, medan haltökningen närmre Essingeleden kan bli uppemot 9  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

#### Sankt Göransgatan öster om Kellgrensgatan

Trafik: 9 000 fordon per årsmedeldygn.

Jämfört med nollalternativet förväntas trafiken på Sankt Göransgatan öka med drygt 2 000 fordon per årsmedeldygn samtidigt som förtätning av bebyggelsen sker. Haltökningen beräknas till mellan 5 - 6  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Beräknad dygnsmedelhalt av PM10 under det 36:e värsta dygnet beräknas som högst till ca 30-35  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , vilket är under gällande miljökvalitetsnorm, men över miljökvalitetsmålet.

#### Kellgrensgatan mellan Sankt Göransgatan och Franzégatan

Trafik: 1 000 fordon per årsmedeldygn.

I utbyggnadsalternativet förlängs Kellgrensgatan norrut från Sankt Göransgatan. Haltökningen beräknas till ca 1 - 2  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Beräknad dygnsmedelhalt av PM10 under det 36:e värsta dygnet beräknas som högst till ca 26-28  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , vilket är under både gällande miljökvalitetsnorm och miljökvalitetsmålet.

#### Kellgrensgatan mellan Sankt Göransgatan och Warfvinges väg

Trafik: 9 000 fordon per årsmedeldygn.

Jämfört med nollalternativet förväntas trafiken på Kellgrensgatan öka med drygt ca 2 000 fordon per årsmedeldygn samtidigt som förtätning av bebyggelsen sker. Beräknad dygnsmedelhalt av PM10 under det 36:e värsta dygnet beräknas till strax över 30  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  på 30-sträckan förbi skolan, och till ca 35 - 37  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  på resterande delen av gatan. Haltökningen beräknas till mindre än 3  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . De beräknade halterna är under gällande miljökvalitetsnorm, men över miljökvalitetsmålet.



Kellgrensgatan mellan Warfvinges väg och Lindhagensgatan (utanför plangränsen)

Trafik: 11 000 fordon per årsmedeldygn.

Jämfört med nollalternativet förväntas trafiken på Kellgrensgatan öka med nästan 1 000 fordon per årsmedeldygn. Ingen förtätning av bebyggelsen sker. Haltökningen beräknas till mindre än  $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Beräknad dygnsmedelhalt av PM10 under det 36:e värsta dygnet beräknas till under  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , vilket är under gällande miljö kvalitetsnorm, men över miljö kvalitetsmålet.

Mariedalsvägen

Trafik: 5 000 fordon per årsmedeldygn.

Jämfört med nollalternativet förväntas trafiken på Mariedalsvägen öka med ca 1 000 – 2 000 fordon per årsmedeldygn samtidigt som förtätning av bebyggelsen sker. Beräknad dygnsmedelhalt av PM10 under det 36:e värsta dygnet beräknas som högst till ca  $35 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , vilket är under gällande miljö kvalitetsnorm, men över miljö kvalitetsmålet. Haltökningen beräknas till ca  $2 - 3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Franzéngatan öster om Mariedalsvägen

Trafik: 1 000 fordon per årsmedeldygn.

I utbyggnadsalternativet förlängs Franzéngatan österut från Mariedalsvägen. Haltökningen beräknas till ca  $4 - 5 \mu\text{g}/\text{m}^3$  på delen av gatan med enkelsidig bebyggelse, medan den beräknade haltökningen är mindre än  $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$  på den delen av gatan utan bebyggelse. Beräknad dygnsmedelhalt av PM10 under det 36:e värsta dygnet beräknas som högst till ca  $30 - 32 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , vilket är under gällande miljö kvalitetsnorm, men över miljö kvalitetsmålet.

Igeldammsgatan vid Östra Entrén

Trafik: 2 700 fordon per årsmedeldygn.

I utbyggnadsalternativet planeras två huskroppar vid Östra Entrén vid Igeldammsgatan. Då beställaren inte har lämnat någon uppgift om byggnadshöjd, har den antagits till 20 meter ovan mark. Planerad bebyggelse medför dubbelsidig bebyggelse på Igeldammsgatan norra del. På gatans sydvästra sida beräknas en liten halthöjning (mindre än  $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ). Ingen haltökning sker längs nuvarande bebyggelse längs gatans nordöstra sida. Beräknad dygnsmedelhalt av PM10 under det 36:e värsta dygnet beräknas som högst till ca  $26 - 28 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , vilket är under gällande miljö kvalitetsnorm och miljö kvalitetsmålet.

Fleminggatan och Mariebergsgatan vid Östra Entrén

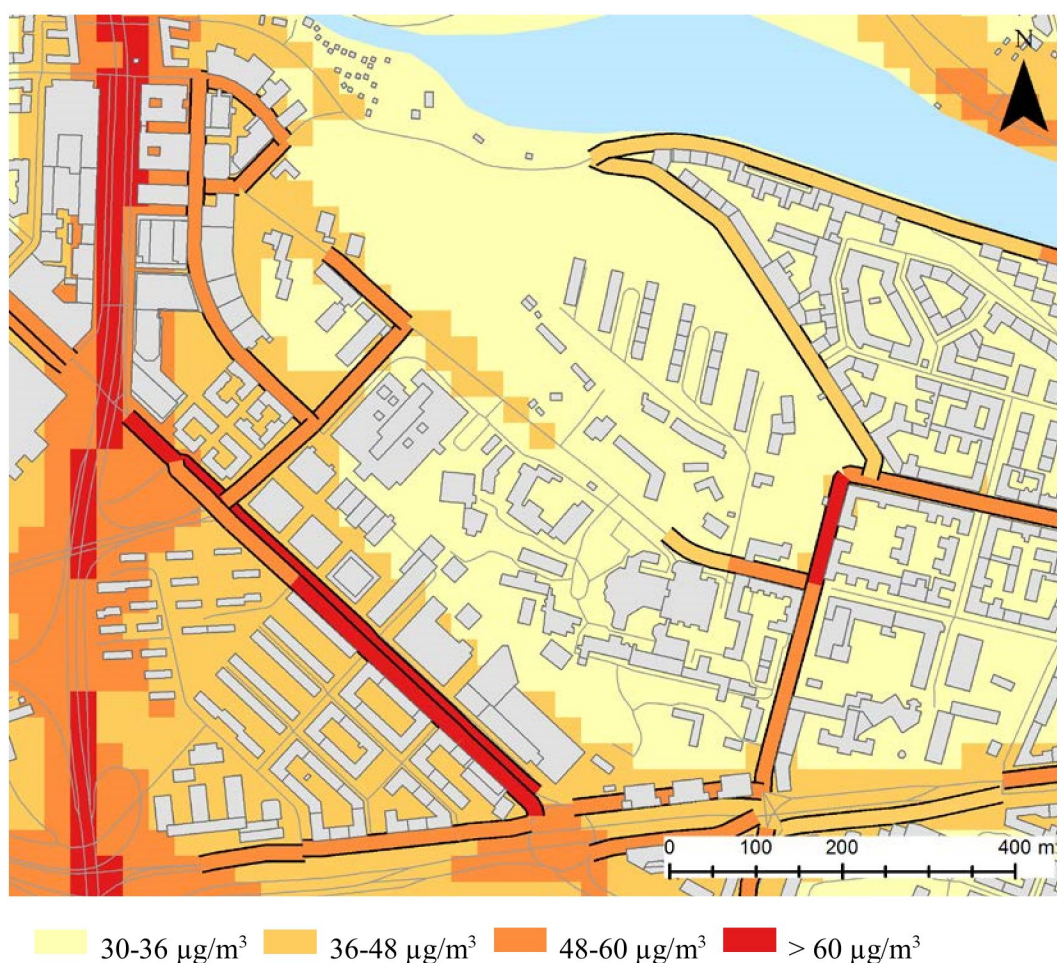
Avståndet mellan de två planerade huskropparna vid Östra Entrén till Fleminggatan och Mariebergsgatan bedöms tillräckligt stort för att planerad bebyggelse inte ska påverka utvädringen och luftkvaliteten längs Fleminggatan och Mariebergsgatan.

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

Figur 8 visar beräknad medelhalt av kvävedioxid, NO<sub>2</sub> under det 8:e värsta dygnet för nuläget år 2015. Halterna gäller 2 m ovan mark för ett meteorologiskt normalt år.

Miljökvalitetsnormen för NO<sub>2</sub> överskrids längs med Essingeledens körbanor, delar av Lindhagensgatan samt den del av Mariebergsgatan där skyltade hastigheten är 30 km/h. De beräknade halterna längs med Drottningholmsvägen med enkelsidig bebyggelse väster om Lindhagensplan ligger i intervallet 52 - 60 µg/m<sup>3</sup>, vilket innebär att halterna tangerar normgränsen.

För NO<sub>2</sub> finns det inget miljökvalitetsmål för dygnsmedelvärde utan bara för årsmedelvärde och timmedelvärde. Beräkningarna visar att halterna av NO<sub>2</sub> längs med flertalet lokalgator inom överskrider miljökvalitetsmålet Frisk luft i nuläget år 2015.



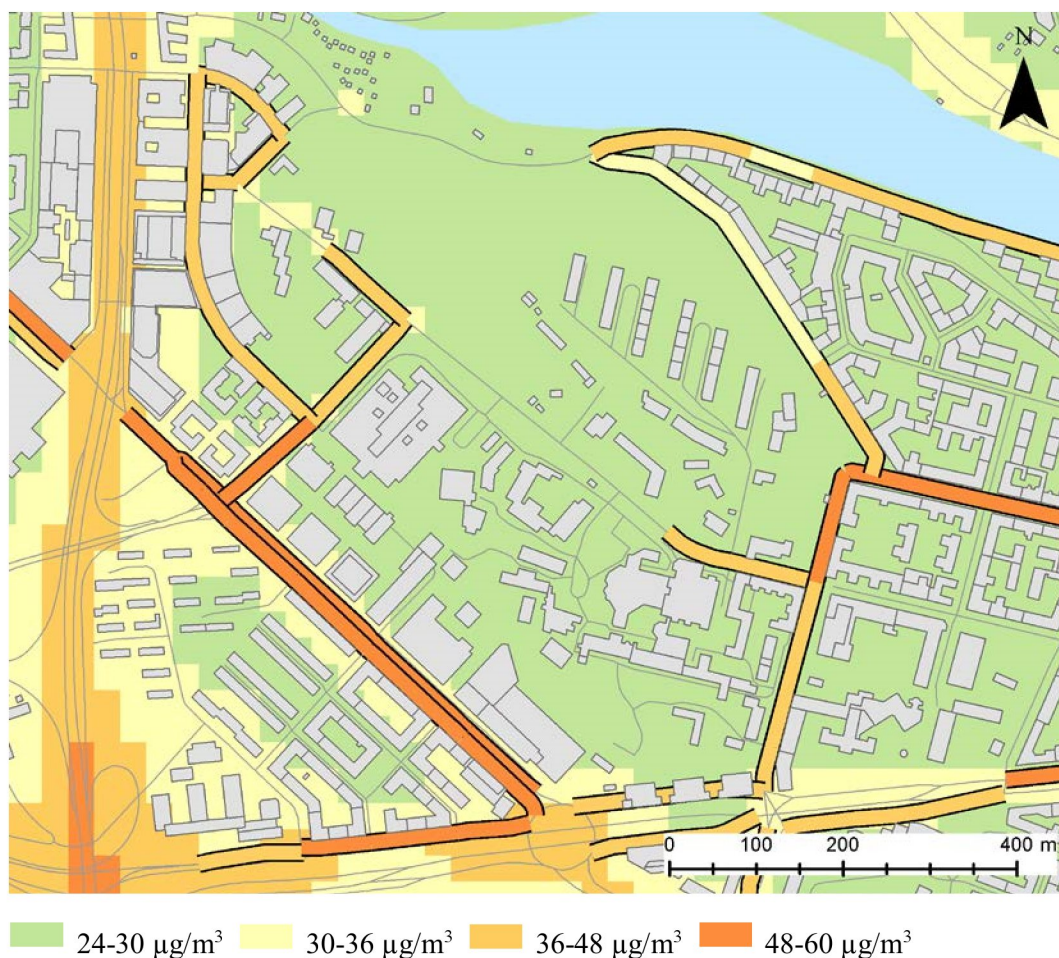
**Figur 8.** Beräknad dygnsmedelhalt av kvävedioxid, NO<sub>2</sub> (µg/m<sup>3</sup>) under det 8:e värsta dygnet för nuläget år 2015. Normvärdet som ska klaras är 60 µg/m<sup>3</sup>.



**NO<sub>2</sub>-halter för nollalternativet år 2020**

Figur 9 visar beräknad medelhalt av kvävedioxid, NO<sub>2</sub> under det 8:e värsta dygnet för nollalternativet år 2020. Halterna gäller 2 m ovan mark för ett meteorologiskt normalt år.

De beräknade halterna av NO<sub>2</sub> är mycket lägre i nollalternativet år 2020 jämfört med nuläget år 2015. Detta beror på prognosticerad renare fordonsflotta med lägre avgasutsläpp år 2020 jämfört med år 2015. Miljökvalitetsnormen NO<sub>2</sub> klaras i hela beräkningsområdet.



**Figur 9.** Beräknad dygnsmedelhalt av kvävedioxid, NO<sub>2</sub> (µg/m³) under det 8:e värsta dygnet för nollalternativet år 2020. Normvärdet som ska klaras är 60 µg/m³.

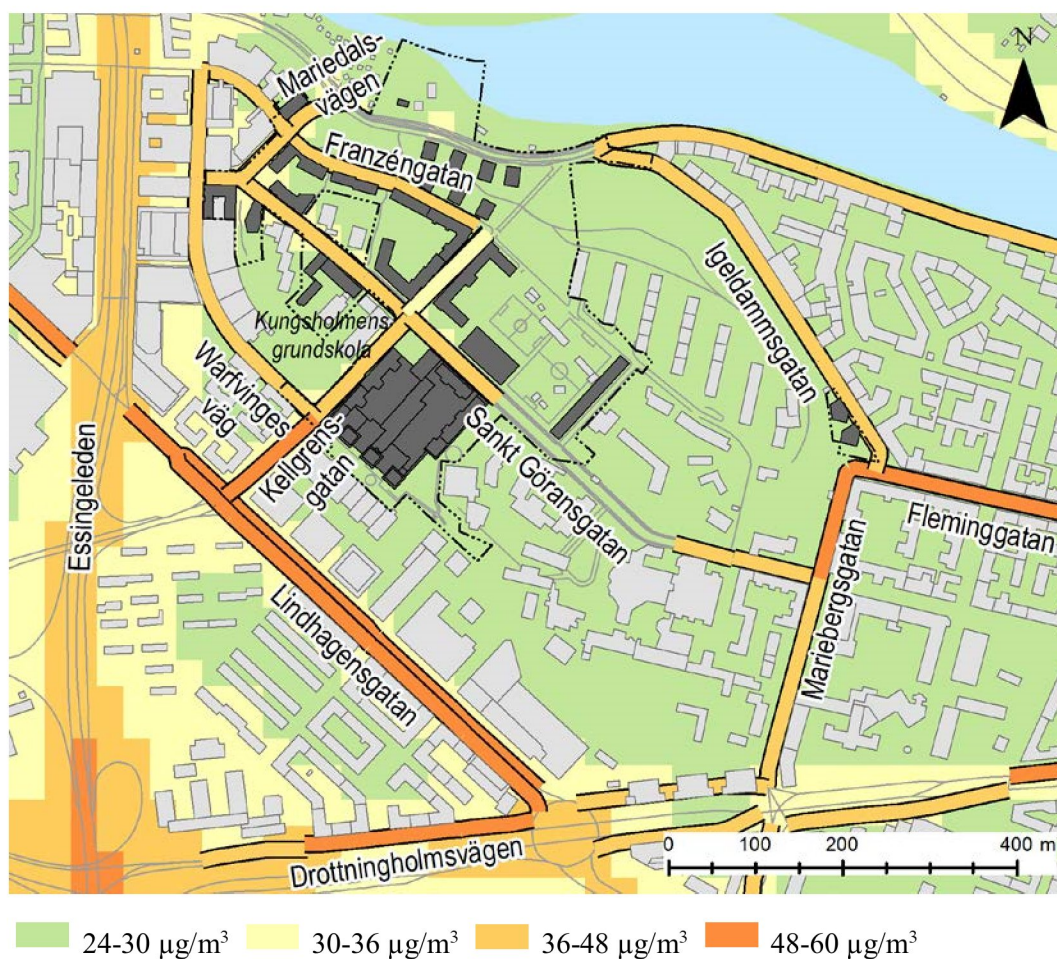


## NO<sub>2</sub>-halter för utbyggnadsalternativet år 2020

Figur 10 visar beräknad medelhalt av kvävedioxid, NO<sub>2</sub> under det 8:e värsta dygnet för utbyggnadsalternativet år 2020. Halterna gäller 2 m ovan mark för ett meteorologiskt normalt år.

Förtätning av bebyggelsen i utbyggnadsalternativet år 2020 innebär sämre utvädring och högre halter av luftföroreningar på delar av Kellgrensgatan, Sankt Göransgatan, Mariedalsvägen, Franzéngatan och Igeldammsgatan jämfört med nollalternativet år 2020. Den förväntade trafikökningen i området bidrar också till högre halter av luftföroreningar. De beräknade halterna av NO<sub>2</sub> inom detaljplaneområdet Stadshagen ligger under normgränsen för dygnsmedelvärde (60 µg/m<sup>3</sup>), medan miljö kvalitetsmålet överskrider på flertalet gator.

Miljö kvalitetsmålet överskrider på Sankt Göransgatan (både väster och öster om Kellgrensgatan), Kellgrensgatan (mellan Sankt Göransgatan och Warfvinges väg), Mariedalsvägen samt delar av Franzéngatan.



**Figur 10.** Beräknad dygnsmedelhalt av kvävedioxid, NO<sub>2</sub> (µg/m<sup>3</sup>) under det 8:e värsta dygnet för utbyggnadsalternativet år 2020. Normvärdet som ska klaras är 60 µg/m<sup>3</sup>. Planerad ny bebyggelse är utritad i mörkgrått. Gräns för detaljplan Stadshagen visas som streckad svart linje.

Utanför plangränsen beräknas föreslagen exploatering i detaljplan Stadshagen att generera något ökat trafik (ca 1000 fordon per årsmedeldygn) på Kellgrensgatan, mellan Warfvinges väg och Lindhagensgatan. Hältökningen till följd av denna trafikökning beräknas till mindre än 1 µg/m<sup>3</sup>. Liksom i nollalternativet överskrider

miljökvalitetsmålet på denna del av Kellgrensgatan. På övriga angränsande gator beräknas ingen ny trafik genereras, och luftkvaliteten på Essingeleden, Drottningholmsvägen, Lindhagensgatan, Mariebergsgatan och Fleminggatan bedöms därmed inte påverkas av planerad exploatering.

Nedan följer en beskrivning av förändrad luftkvalitet på gatorna inom detaljplaneområdet för ett utbyggnadsalternativ år 2020 jämfört med ett nollalternativ.

#### Sankt Göransgatan väster om Kellgrensgatan

Trafik: 6 000 fordon per årsmedeldygn.

Jämfört med nollalternativet förväntas trafiken på Sankt Göransgatan öka med drygt 1 000 fordon per årsmedeldygn samtidigt som förtätning av bebyggelsen sker. Beräknad dygnsmedelhalt av NO<sub>2</sub> under det 8:e värsta dygnet beräknas till ca 45 - 47 µg/m<sup>3</sup>, vilket är under gällande miljökvalitetsnorm. Miljökvalitetsmålets målvärde både för årsmedelvärde och timmedelvärde överskrids.

Den beräknade haltökningen vid Kungsholmens grundskola ligger kring 3-5 µg/m<sup>3</sup>, medan haltökningen närmre Essingeleden, där öppen bebyggelse ersätts av enkelsidig bebyggelse, kan bli uppemot 15 µg/m<sup>3</sup>.

#### Sankt Göransgatan öster om Kellgrensgatan

Trafik: 9 000 fordon per årsmedeldygn.

Jämfört med nollalternativet förväntas trafiken på Sankt Göransgatan öka med drygt 2 000 fordon per årsmedeldygn samtidigt som förtätning av bebyggelsen sker. Haltökningen beräknas till mellan 13 - 14 µg/m<sup>3</sup>. Detta till följd av att öppen bebyggelse ersätts av enkelsidig bebyggelse. Beräknad dygnsmedelhalt av NO<sub>2</sub> under det 8:e värsta dygnet beräknas som högst till ca 41 - 43 µg/m<sup>3</sup>, vilket är under gällande miljökvalitetsnorm. Halterna ligger i nivå med miljökvalitetsmålets målvärde för timmedelvärde.

#### Kellgrensgatan mellan Sankt Göransgatan och Franzéngatan

Trafik: 1 000 fordon per årsmedeldygn.

I utbyggnadsalternativet förlängs Kellgrensgatan norrut från Sankt Göransgatan. Haltökningen beräknas till ca 3 - 5 µg/m<sup>3</sup>. Beräknad dygnsmedelhalt av NO<sub>2</sub> under det 8:e värsta dygnet beräknas som högst till drygt 30 µg/m<sup>3</sup>, vilket är under gällande miljökvalitetsnorm. Även miljökvalitetsmålets målvärde både för årsmedelvärde och timmedelvärde klaras.

#### Kellgrensgatan mellan Sankt Göransgatan och Warfvinges väg

Trafik: 9 000 fordon per årsmedeldygn.

Jämfört med nollalternativet förväntas trafiken på Kellgrensgatan öka med drygt ca 2 000 fordon per årsmedeldygn samtidigt som förtätning av bebyggelsen sker. Haltökningen beräknas till ca 2 µg/m<sup>3</sup>. Beräknad dygnsmedelhalt av NO<sub>2</sub> under det 8:e värsta dygnet värsta dygnet beräknas som högst till ca 42 - 44 µg/m<sup>3</sup>, vilket är under gällande miljökvalitetsnorm. Miljökvalitetsmålets målvärde för timmedelvärde överskrids.



Kellgrensgatan mellan Warfvinges väg och Lindhagensgatan (utanför plangränsen)

Trafik: 11 000 fordon per årsmedeldygn.

Jämfört med nollalternativet förväntas trafiken på Kellgrensgatan öka med nästan 1 000 fordon per årsmedeldygn. Ingen förtätning av bebyggelsen sker. Haltökningen beräknas till mindre än  $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Beräknad dygnsmedelhalt av  $\text{NO}_2$  under det 8:e värsta dygnet beräknas som högst till strax under  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , vilket är under gällande miljökvalitetsnorm. Miljökvalitetsmålets målvärde både för årsmedelvärde och timmedelvärde överskrids.

Mariedalsvägen

Trafik: 5 000 fordon per årsmedeldygn.

Jämfört med nollalternativet förväntas trafiken på Mariedalsvägen öka med ca 1 000 – 2 000 fordon per årsmedeldygn samtidigt som förtätning av bebyggelsen sker. Haltökningen beräknas till ca  $3 - 7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Beräknad dygnsmedelhalt av  $\text{NO}_2$  under det 8:e värsta dygnet beräknas som högst till ca  $44 - 46 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , vilket är under gällande miljökvalitetsnorm. Miljökvalitetsmålets målvärde både för årsmedelvärde och timmedelvärde överskrids.

Franzéngatan öster om Mariedalsvägen

Trafik: 1 000 fordon per årsmedeldygn.

I utbyggnadsalternativet förlängs Franzéngatan österut från Mariedalsvägen. Haltökningen beräknas till ca  $10 - 11 \mu\text{g}/\text{m}^3$  på delen av gatan med enkelsidig bebyggelse, medan den beräknade haltökningen är mindre än  $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$  på den delen av gatan utan bebyggelse. Beräknad dygnsmedelhalt av  $\text{NO}_2$  under det 8:e värsta dygnet beräknas som högst till ca  $36 - 38 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , vilket är under gällande miljökvalitetsnorm och miljökvalitetsmålet.

Igeldammsgatan vid Östra Entrén

Trafik: 2 700 fordon per årsmedeldygn.

I utbyggnadsalternativet planeras två huskroppar vid Östra Entrén vid Igeldammsgatan. Då beställaren inte har lämnat någon uppgift om byggnadshöjd, har den antagits till 20 meter ovan mark. Planerad bebyggelse medför dubbelsidig bebyggelse på Igeldammsgatan norra del. På gatans sydvästra sida beräknas en halthöjning kring  $3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Ingen haltökning sker längs nuvarande bebyggelse längs gatans nordöstra sida. Beräknad dygnsmedelhalt av  $\text{NO}_2$  under det 8:e värsta dygnet beräknas som högst till ca  $38 - 40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , vilket är under gällande miljökvalitetsnorm och strax under miljökvalitetsmålet.

Fleminggatan och Mariebergsgatan vid Östra Entrén

Avståndet mellan de två planerade huskropparna vid Östra Entrén till Fleminggatan och Mariebergsgatan bedöms tillräckligt stort för att planerad bebyggelse inte ska påverka utvädringen och luftkvaliteten längs Fleminggatan och Mariebergsgatan.

## Exponering för luftföroreningar

Varken miljö kvalitetsnormer eller det nationella miljömålet Frisk luft utgör någon nedre gräns för när luftföroreningar ger hälsoeffekter. Även föroreningshalter som är lägre än miljömålnivån kan påverka människors hälsa. Sambandet mellan luftföroreningar och hälsopåverkan är såvitt forskning hittills visat linjärt, vilket innebär att ju mer föroreningar man utsätts för desto större hälsopåverkan. Barn är speciellt känsliga för luftföroreningar, vilket innebär att det är särskilt viktigt med en bra luftmiljö där barn vistas som t ex förskolor, skolor och lekplatser. Skolgårdar bör så långt möjligt undvikas intill starkt trafikerade vägar och gärna placeras bakom skyddande byggnader.

Den förändring som sker av bebyggelsen i utbyggnadsalternativet medför att människor som vistas i planområdet kan få en ökad exponering av luftföroreningar i vissa gaturum i jämförelse med nollalternativet. Detta gäller framförallt delar av Sankt Göransgatan (nära Essingeleden) och Franzéngatan (öster om Mariedalsvägen), där haltökningen av PM<sub>10</sub> beräknas till 5 - 9 µg/m<sup>3</sup> som 36:e värsta dygnsmedelvärde och haltökningen av NO<sub>2</sub> beräknas till 10 - 15 µg/m<sup>3</sup> som 8:e värsta dygnsmedelvärde. Även på Kellgrensgatan, Mariedalsvägen, Igeldammsgatan och övriga delar av Sankt Göransgatan kan planerad exploatering medföra viss ökad exponering, 1 - 3 µg/m<sup>3</sup> PM<sub>10</sub> som 36:e värsta dygnsmedelvärde och 1 - 7 µg/m<sup>3</sup> NO<sub>2</sub> som 8:e värsta dygnsmedelvärde.

Förutsättningarna för ventilation och utspädning av luftföroreningar varierar mellan olika gaturum. Breda gator tål betydligt större trafikutsläpp, 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.

För att skapa en så bra boendemiljö som möjligt inom detaljplaneområdet bör man sträva efter att sänka halten av luftföroreningar på gator med ökad exponering. Exempel på åtgärder för att förbättra luftkvaliteten är att minska andelen tung trafik, bredda smala gaturum, jobba med varierad hushöjd och undvika långa korridorsliknande gaturum och tydligare styrning av trafikflöden.

## Osäkerheter i beräkningarna

Modellberäkningar av luftföroreningshalter innehåller osäkerheter. Systematiska fel uppkommer när modellen inte på ett korrekt sätt förmår ta hänsyn till alla faktorer som kan påverka halterna. Kvaliteten på indata är en annan parameter som påverkar hur väl resultatet speglar verkligheten. För att få en uppfattning om den totala noggrannheten i hela beräkningsgången dvs. emissionsberäkningar, vind- och stabilitetsberäkningar samt spridningsberäkningar jämförs modellberäkningarna fortlöpande med mätningar av både luftföroreningar och meteorologiska parametrar i regionen [26]. 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 [27]. Hänsyn har också tagits till intransporten av luftföroreningar till regionen utifrån mätningar vid bakgrundstationen Norr Malma, 15 km nordväst om Norrtälje.

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

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

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

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 NO<sub>2</sub> av NO<sub>x</sub> längs gatorna kommer därmed att fortsätta öka. I denna utredning använder vi en förenklad beräkningsmetod som inte fullt ut tar hänsyn till den ökande andelen NO<sub>2</sub> i utsläppen. Sammantaget innebär ovanstående osäkerheter sannolikt att halterna av kvävedioxid underskattas i 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 genomfördes en begränsning av antalet tillåtna dubbar till 50 stycken per meter rullomkrets. Detta skulle enligt Transportstyrelsen ge en minskning av antalet dubbar i fordonsparken med ca 15 % och en motsvarande minskning av vägslitage och partiklar [28]. Den alternativa godkännanderegeln innebär dock att det finns nytillverkade däck med uppemot 200 dubb per meter rullomkrets som uppfyller de nya regelverken. Trafikverket och norska motsvarigheten Statens Vegvesen har låtit VTI (Statens väg- och transportforskningsinstitut) studera partikelgenereringen för olika dubbdäck som uppfyller de nya reglerna [29]. Studien visar att de däck som godkänts enligt den alternativa regeln med många fler dubbar genererar mer slitagepartiklar än dubbdäcken med mindre antal dubb. Sammantaget innebär detta att det finns en stor osäkerhet om vad det nya regelverket kommer att innebära för partikelgenereringen från fordonsparken i framtiden.

Osäkerheter för PM10 finns framförallt för antaganden om framtida dubbdäcksandelar.

## Referenser

1. Exploateringskontoret, Stockholm Stad, Monica Almquist.
2. Miljökvalitetsnormer för luft, En vägledning för detaljplanläggning med hänsyn till luftkvalitet. Länsstyrelsen i Stockholms län 2005.
3. Stadshagen, Gator och trafik, Oktober 2015. Stadsbyggnadskontoret Stockholm, 2016-01-12, Dnr 2013-08100.
4. Exploateringskontoret, Stockholm Stad, Birgitta Nyquist.
5. SMHI Airviro Dispersion:  
<http://www.smhi.se/airviro/modules/dispersion/dispersion-1.6846>
6. Operational Street Pollution Model (OSPM):  
<http://envs.au.dk/en/knowledge/air/models/ospm/>
7. Luftföroreningar i Östra Sveriges Luftvårdsförbund. Utsläppsdata för år 2012. Östra Sveriges Luftvårdsförbund, LVF-rapport 2015:12.
8. HBEFA-modellen, <http://www.hbefa.net/e/index.html>
9. Bringfeldt, B, Backström, H, Kindell, S., Omstedt, G., Persson, C., och Ullerstig, A., Calculations of PM-10 concentrations in Swedish cities – Modelling of inhalable particles. SMHI RMK No. 76, 1997.
10. Denby, B.R., Sundvor, I., Johansson, C., Pirjola, L., Ketzel, K., Norman, M., Kupiainen, K., Gustafsson, M., Blomqvist, G., och Omstedt, G. A coupled road dust and surface moisture model to predict non-exhaust road traffic induced particle emissions (NORTRIP). Part 1: Road dust loading and suspension modelling. Atmospheric Environment 77:283-300, 2013.
11. Denby, B.R., Sundvor, I., Johansson, C., Pirjola, L., Ketzel, K., Norman, M., Kupiainen, K., Gustafsson, M., Blomqvist, G., Kauhaniemi, M., och Omstedt, G. A coupled road dust and surface moisture model to predict non-exhaust road traffic induced particle emissions (NORTRIP). Part 2: Surface moisture and salt impact modelling. Atmospheric Environment 81:485-503, 2013.
12. Andel personbilar med dubgade vinterdäck. Dubbdäcksandelar på rullande trafik under vintersäsongen 2014/2015 vid Hornsgatan, Södermälarsstrand, Ringvägen, Folkungagatan, Sveavägen, Fleminggatan, Valhallavägen och Nynäsvägen. SLB-rapport 5:2015.
13. Undersökning av däcktyp i Sverige – vintern 2015 (januari–mars). Trafikverket, publikation 2015:096.
14. Förordning om miljökvalitetsnormer för utomhusluft, Luftkvalitetsförordning (2010:477). Miljödepartementet 2010, SFS 2010:477.
15. Luften i Stockholm. Årsrapport 2015, SLB-analys, SLB-rapport 2:2016.
16. Kartläggning av bensenhalter i Stockholm- och Uppsala län. Jämförelse med miljökvalitetsnormer. Stockholms och Uppsala läns Luftvårdsförbund. LVF-rapport 2004:14.
17. Kartläggning av bens(a)pyren-halter i Stockholms- och Uppsala län samt Gävle kommun. Jämförelse med miljökvalitetsnormer. Stockholms och Uppsala läns Luftvårdsförbund. LVF-rapport 2009:5.
18. Kartläggning av arsenik-, kadmium- och nickelhalter i Stockholm och Uppsala län samt Gävle och Sandvikens kommun. Jämförelse med miljökvalitetsnormer, Stockholms och Uppsala läns Luftvårdsförbund. LVF-rapport 2008:25.



19. Kartläggning av PM<sub>2,5</sub>-halter i Stockholms- och Uppsala län samt Gävle kommun och Sandvikens tätort. Jämförelser med miljökvalitetsnorm. Stockholms och Uppsala läns Luftvårdsförbund. LVF-rapport 2010:23..
20. Kartläggning av luftföroreningshalter i Stockholms och Uppsala län samt Gävle och Sandvikens kommun. Spridningsberäkningar för halten av partiklar (PM<sub>10</sub>) och kvävedioxid (NO<sub>2</sub>) år 2015 LVF-rapport 2016:32.
21. Miljökvalitetmål: <http://www.miljomal.se/>
22. Hälsoeffekter av partiklar. Stockholms och Uppsala läns Luftvårdsförbund. LVF-rapport 2007:14.
23. Miljöhälsorapport 2013, Institutet för Miljömedicin, Karolinska Institutet, ISBN 978-91-637-3031-3, Elanders, Mölnlycke, Sverige, april 2013.
24. World Health Organization (WHO), Air quality and Health, Fact sheet no 313, September 2011, <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs313/en/>
25. 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.
26. Exposure - Comparison between measurements and calculations based on dispersion modelling (EXPOSE), Stockholms och Uppsala läns Luftvårdsförbund, 2006. LVF rapport 2006:12.
27. Naturvårdsverkets föreskrifter om kontroll av miljökvalitetsnormer för utomhusluft, Naturvårdverket, NFS 2013:11.
28. Samlad lägesrapport om vinterdäck – Redovisning av ett regeringsuppdrag. Vägverket rapport FO 30 A 2008:68231.
29. Emission of inhalable particles from studded tyre wear of road pavements. A comparative study. Mats Gustafsson and Olle Eriksson. VTI rapport 867A, 2015.
30. Åtgärdsprogram för kvävedioxid och partiklar i Stockholms län, Rapport 2012:34, Länsstyrelsen i Stockholms län.
31. Stadshagen, Gator och trafik, Mars 2017. Stadsbyggnadskontoret Stockholm, Dnr 2013-08100.

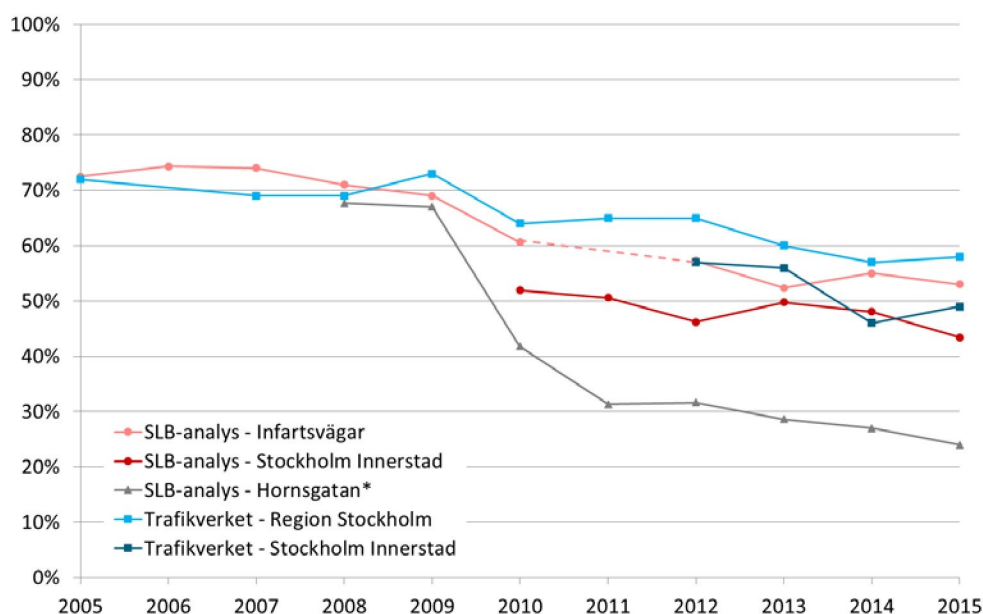
SLB- och LVF-rapporter finns att hämta på: [www.slb.nu](http://www.slb.nu)

## Bilaga 1

### **Beslut som syftar till att minska dubbdäcksupprivningen av partiklar**

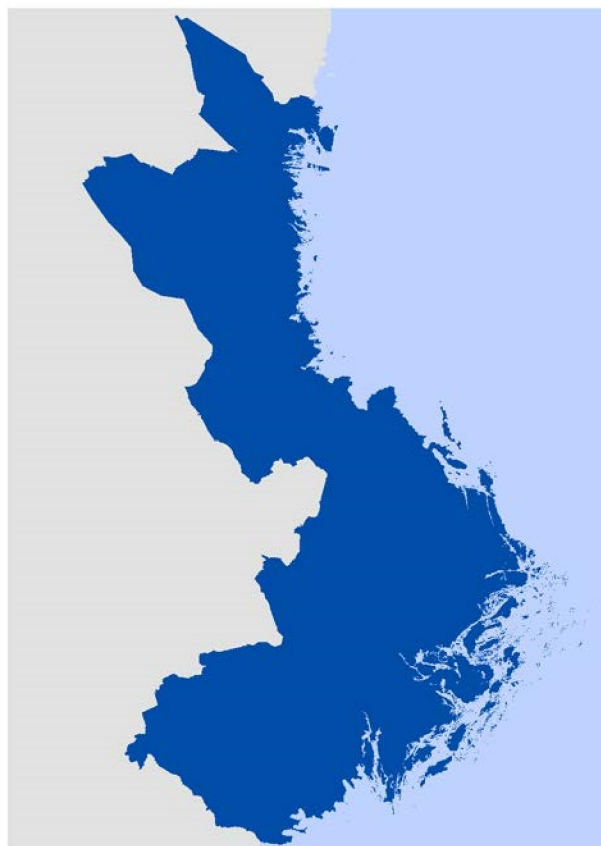
- Regeringen beslutade 2009 att ge kommunerna rätt att i lokala trafikföreskrifter förbjuda fordon med dubbdäck för färd på gata eller del av gata.
- Trafik- och renhållningsnämnden i Stockholms stad beslöt att införa dubbdäcksförbud på Hornsgatan från den 1 januari 2010. Från den 1 januari 2016 infördes dubbdäcksförbud även på Fleminggatan och delar av Kungsgatan.
- Transportstyrelsen beslutade 2009 om tidigare lagd tid då det är förbjudet att färdas med dubbdäck i Sverige. Förbud gäller mellan 16 april och 30 september.
- Transportstyrelsen beslutade i samråd med Finland och Norge om en begränsning av antalet tillåtna dubbar i dubbdäck till 50 stycken per meter rullomkrets. Kravet gäller däck som är tillverkade fr.o.m. den 1 juli 2013.
- Regeringen beslutade 2011 att ge kommunerna ytterligare möjligheter att reglera dubbdäcksanvändningen genom att tillåta zonförbud för dubbdäcksanvändning.
- Trafik- och renhållningsnämnden i Stockholms Stad har i augusti 2011 gett trafikkontoret i uppdrag att utreda miljözon som utestänger fordon med dubbdäck.
- Regeringen fastställde 2012 ett åtgärdsprogram för Stockholms län för att minska halterna av partiklar (PM10) och kvävedioxid (NO<sub>2</sub>) [30].

### **Resultat från kontroller av dubbdäcksandelar i Stockholmsregionen åren 2005-2015 [12, 13]**



\*Hornsgatan redovisas separat p.g.a. dubbdäcksförbud from 1 januari 2010

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



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



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