

*Kv.Högne och
kv.Gunnar, Uppsala*

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

Lars Burman

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 Diakonistiftelsen Samariterhemmet i Uppsala (Lennart Lindgren). Kontaktperson där har varit Ingvar Blomster.

Rapporten har granskats av Sanna Silvergren.

Uppdragsnummer:	2014071
Daterad:	2014-03-12
Handläggare:	Lars Burman, 08-508 28 922
Status:	Granskad



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

Innehållsförteckning

Förord	2
Innehållsförteckning	3
Sammanfattning.....	4
Inledning	6
Beräkningsförutsättningar	7
Planområde och trafikmängder.....	7
Spridningsmodeller.....	8
Emissioner	8
Osäkerheter i beräkningarna	10
NO ₂ och utsläpp från dieslbilar.....	10
PM10 och dubbdäcksandelar	11
Miljö kvalitetsnormer och miljö kvalitetsmål	12
Partiklar, PM10.....	12
Kvävedioxid, NO ₂	13
Hälsoeffekter av luftföroreningar	14
Resultat	15
PM10-halter för nollalternativet år 2020	15
PM10-halter för utbyggnadsalternativet år 2020.....	16
NO ₂ -halter för nollalternativet år 2020.....	17
NO ₂ -halter för utbyggnadsalternativet år 2020	18
Exponering för luftföroreningar	19
Referenser.....	20

Sammanfattning

SLB-analys har på uppdrag av Diakonistiftelsen Samariterhemmet i Uppsala genomfört beräkningar för luftföroreningshalter av partiklar (PM10) och kvävedioxid (NO₂) vid planerad bebyggelse i kv. Högne och kv. Gunnar. Syftet är att kartlägga den framtida luftkvaliteten kring planområdet. Beräkningar har gjorts för år 2020 och omfattar ett nollalternativ där ingen byggnation antas ske samt ett utbyggnadsalternativ.

Miljökvalitetsnormen för partiklar, PM10 klaras år 2020

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/m³ (mikrogram per kubikmeter) mer än 35 gånger under ett kalenderår.

År 2020 beräknas miljökvalitetsnormen för partiklar, PM10 till skydd för människors hälsa klaras både för nollalternativet och för utbyggnadsalternativet. Den nya huskroppen som planeras i kv. Högne längs den sydvästra sidan av Kungsgatan gör dock att utvädringen av luftföroreningar blir sämre i förhållande till nollalternativet. Halten av partiklar, PM10 (36:e högsta dygnsmedelvärdet), kommer enligt beräkningarna att öka med ca 50 %, från ca 25-30 µg/m³ till ca 40-45 µg/m³ (motsvarande normvärde är 50 µg/m³). Bakom den planerade byggnaden kommer däremot luften att förbättras i jämförelse med nollalternativet. I kv. Gunnar kommer inte den nya bebyggelsen att påverka gaturummens utformning varför halterna kommer att vara desamma som i nollalternativet. Halterna där är i urban bakgrundsnivå, vilket innebär ca 20-22 µg/m³.

Miljökvalitetsnormen för kvävedioxid klaras år 2020

För kvävedioxid, NO₂ finns tre olika normvärden definierade i lagstiftningen om miljökvalitetsnormer (SFS 2010:477). Det som normalt sett är svårast att klara gäller för dygnsmedelvärden. Dygnsmedelvärdet av NO₂ får inte överstiga halten 60 µg/m³ (mikrogram per kubikmeter) mer än 7 gånger under ett kalenderår.

År 2020 beräknas miljökvalitetsnormen för kvävedioxid, NO₂ till skydd för människors hälsa klaras både för nollalternativet och för utbyggnadsalternativet. Den nya huskroppen som planeras i kv. Högne längs den sydvästra sidan av Kungsgatan försämrar dock utvädringen i förhållande till nollalternativet. Halten av kvävedioxid, NO₂ (8:e högsta dygnsmedelvärdet) kommer därmed enligt beräkningarna att öka med ca 35 %, från ca 30-35 µg/m³ till ca 40-45 µg/m³ (motsvarande normvärde är 60 µg/m³). Bakom den planerade byggnaden kommer däremot luften att förbättras i jämförelse med nollalternativet. I kv. Gunnar kommer inte den nya bebyggelsen att påverka gaturummen mot trafiken varför halterna kommer att vara desamma som i nollalternativet. Även för kvävedioxid är halterna där i bakgrundsnivån, ca 20 µg/m³.

Exponeringen av luftföroreningar ökar på vissa platser

Eftersom det inte finns någon tröskelnivå under vilken inga negativa hälsoeffekter uppkommer är det viktigt med så låga luftföroreningshalter som möjligt i områden där människor bor och vistas. Den förtätning av bebyggelsen som planeras för utbyggnadsalternativet medför att människor som vistas på trottoaren vid

Kungsgatan utsätts för en ökad exponering av hälsofarliga partiklar och kvävedioxid jämfört med nollalternativets nivåer vid samma plats. Bakom den planerade byggnaden kommer däremot luften att förbättras och exponeringen minska i jämförelse med nollalternativet.

Osäkerheter för beräkningarna

I beräkningarna finns osäkerheter vad gäller 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. Vad gäller däckanvändningen år 2020 har antagits att nuvarande dubbdäcksandelar i Uppsala består.

För att minska osäkerheterna har beräkningar även gjorts för ett nuläge där resultatet har stämts av mot mätstationen i urban bakgrund på Klostergatan och i gatunivå på Kungsgatan.

Inledning

Diakonistiftelsen Samariterhemmet i Uppsala äger två kvarter i stadens södra centrala delar. Kv. Högne ligger intill Kungsgatan mellan Samaritergränd och Bäverns gränd och kv. Gunnar ligger mellan Dragarbrunnsgatan och Kungsängsgatan. Detaljplanen för de två kvarteren ska ändras och för detta behövs utredningsmaterial som visar hur luftföroreningssituationen kommer att påverkas och om miljökvalitetsnormerna kommer att klaras.

SLB-analys har på uppdrag av stiftelsen utrett luftkvaliteten i området som underlag för detaljplanarbetet. Beräkningar har gjorts för halter av partiklar (PM10) och kvävedioxid (NO₂). Dessa luftföroreningar har de högsta nivåerna i Stockholm-Uppsalaregionen idag, relativt de miljökvalitetsnormer som finns definierade. Halterna av PM10 och NO₂ presenteras i rapporten som medelvärde under det 36:e värsta dygnet respektive det 8:e värsta dygnet under ett kalenderår, vilka är de normvärden som i dagsläget också är svårast att klara i regionen.

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

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

Beräkningsförutsättningar

Planområde och trafikmängder

Planområdet kv. Högne och kv. Gunnar visas i Figur 1. Den planerade bebyggelsen i kv. Högne planeras längs Kungsgatans sydvästra sida. Bebyggelsen i kv. Gunnar planeras mitt i kvarteret och är omgiven av befintlig bebyggelse som skärmar mot trafiken.

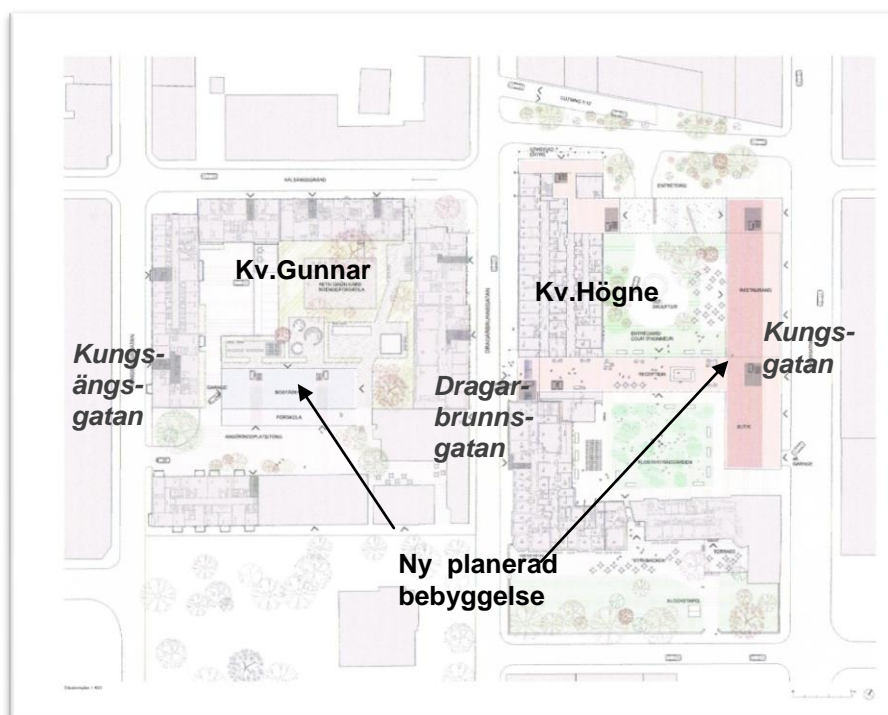
Utbyggnadsalternativet år 2020

Utbyggnadsalternativet innebär att den nya bebyggelsen är uppförd enligt planförslaget och står klar år 2020.

Nollalternativet år 2020

Nollalternativet är ett jämförelsealternativ till utbyggnadsalternativet samma år 2020 och avser situationen i samma område utan den planerade bebyggelsen.

För beräkningsalternativen används samma prognostiserade trafikflöden av fordonsparken. Uppgifterna om trafikflöden har erhållits från Uppsala kommun [24]. För Kungsgatan norr om Strandbodgatan (vid kv.Högne) är trafikflödet år 2020, 12 000 fordon per dygn (årsmedeldygn). För Kungsgatan söder om Strandbodgatan har 20 000 fordon per dygn använts i beräkningarna. Övriga uppgifter om total och tung trafik, hastigheter m.m. följer Stockholms och Uppsala läns luftvårdsförbunds emissionsdatabaser [4].



Figur 1. Planområde för kv. Högne och kv. Gunnar. Ny bebyggelse planeras längs Kungsgatan och mitt i kv. Gunnar.

Spridningsmodeller

Beräkningar av NO₂- och PM10-halter har utförts med hjälp av flera olika spridningsmodeller: SMHI-Airviro gaussmodell [2] och SMHI-Simair gaturumsmodell [3]. Utöver dessa modeller har också SMHI-Airviro vindmodell använts för att generera ett representativt vindfält över gaussmodellens beräkningsområde.

SMHI-Airviro vindmodell

Halten av luftföroreningar kan variera mellan olika år beroende på variationer i meteorologiska faktorer och intransport av långväga luftföroreningar. När luftföroreningshalter jämförs med miljö kvalitetsnormer ska halterna vara representativa för ett normalår. Som indata till SMHI-Airviro vindmodell används därför en klimatologi baserad på meteorologiska mätdata under en flerårsperiod (1993-2010). De meteorologiska mätningarna har hämtats från mätstationen i Marsta, 8 km norr om Uppsala och inkluderar horisontell och vertikal vindhastighet, vindriktning, temperatur, temperaturdifferensen mellan tre olika nivåer samt solinstrålning. Vindmodellen tar även hänsyn till variationerna i lokala topografiska förhållanden.

SMHI-Airviro gaussmodell

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

Beräkningarna med gaussmodellen har för ett nuläge stämts av mot mätstationen i urban bakgrund på Klostergatan.

SMHI-Simair

För att beräkna halterna nere i gaturum med varierad gaturumsbredd och omgivande långsgående bebyggelse har gaussberäkningarna kompletterats med beräkningar med gaturumsmodellen SMHI-Simair. Förutsättningarna för ventilation och utspädning av luftföroreningar varierar mellan olika gaturum. Breda gator tål betydligt större avgasutsläpp, utan att halterna behöver bli oacceptabelt höga, än trånga gator med dubbelsidig bebyggelse. Just bebyggelsefaktorn, dvs. om gaturummet är slutet samt dess dimensioner, spelar stor roll för gatuventilationen och därmed för haltnivåerna. SMHI-Simair används vid enkel- och dubbelsidig bebyggelse.

Emissioner

Emissionsdata, dvs. utsläppsdata, utgör indata för spridningsmodellerna vid framräkning av halter av luftföroreningar. För beräkningarna med gaussmodellen har Stockholms och Uppsala läns luftvårdsförbunds länstäckande emissionsdatabas för år 2011 använts [4]. Där finns detaljerade beskrivningar av utsläpp från bl.a. vägtrafiken, energisektorn, industrin och sjöfarten. I Stockholmsregionen är vägtrafiken den största källan till luftföroreningar. Utsläppen innehåller bl.a. kväveoxider, kolväten samt avgas- och slitagepartiklar.

Vägtrafikens utsläpp av kvävedioxid och avgaspartiklar är beskrivna med emissionsfaktorer för olika fordons- och vägtyper enligt HBEFA-modellen (ver. 3.1). Det är en gemensam europeisk emissionsmodell för vägtrafik [5] som har anpassats till svenska förhållanden. Trafiksammansättningen avseende fordonsparkens avgasreningsgrad (olika euroklasser) beräknas utifrån prognoser för år 2020 (nollalternativ och utbyggnadsalternativ). Sammansättning av olika fordonstyper och bränslen, t ex andel dieselpersonbilar år 2020, gäller enligt Trafikverkets prognoser för scenario BAU ("Business as usual"). Fordonens utsläpp av avgaspartiklar och kväveoxider kommer att minska i framtiden beroende på kommande skärpta avgaskrav som beslutats inom EU. Den förväntade ökade 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 dubbdäckslitaget vara 80-90 % av totalhalten PM10. Emissionsfaktorer för slitagepartiklar har bestämts utifrån kontinuerliga mätningar på i Stockholm. Korrektion har gjorts för att slitaget och uppvirvlingen ökar med vägtrafikens hastighet [6].

För beräkningarna med gaturumsmodellen har vägtrafikens emissioner från Simair EDB 2020 med beräkningsår 2020 använts. Även dessa emissionsfaktorer är hämtade från HBEFA-modellen. Beräkningarna har stämts av mot beräkningarna med gaussmodellen.

Beräkningarna har utförts för en fordonssammansättning enligt Trafikverkets prognos för år 2020. För beräkningen av partiklar (PM10) har andelen dubbade vinterdäck har antagits till 60-70 % i de olika alternativen. För Kungsgatan norr om Strandbodgatan råder dubbdäcksförbud. Den nuvarande dubbdäcksandelen på ca 20 %, enligt mätningar på vintern, väntas vara densamma år 2020.

Osäkerheter i beräkningarna

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

Spridningsberäkningar jämförs fortlöpande med kontinuerliga mätningar i olika utsläppbelastade miljöer i Stockholms och Uppsala län [8, 9]. Jämförelserna visar att beräknade halter av NO₂ och PM10 gott och väl uppfyller kraven på överensstämmelse mellan uppmätta och beräknade halter enligt Naturvårdsverkets föreskrift om kontroll av miljö kvalitetsnormer för utomhusluft [10].

Osäkerheterna i de beräknade halterna är större för ett framtidsscenario jämfört med nuläget. Detta beror på att det i dessa beräkningsscenarioer tillkommer osäkerheter vad gäller prognostiserade trafikflöden och framtida utsläpp från för att minska osäkerheterna har beräkningar även gjorts för ett nuläge där resultatet har stämts av mot mätstationen i urban bakgrund på Klostergatan och i gatunivå på Kungsgatan.

Utöver detta finns osäkerheter vid beräkningar av icke-symmetriska gaturum med gaturumsmodellen som är utvecklad för ideala gaturum.

NO₂ och utsläpp från dieslbilar

NO₂-halterna i trafikmiljö beror till stor del på den dieseldrivna trafiken. I jämförelse med motsvarande bensinfordon har dieslar både högre utsläpp av kväveoxider, NO_x (NO+NO₂) och Under de senaste tio åren har de dieseldrivna fordonen ökat kraftigt i Stockholm-Uppsalaregionen. Huvudskälet till ökningen är miljöbilklassningen som har gynnat bränslesnåla dieselfordon i syfte att minska utsläppen av växthusgaser.

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

NO₂-halterna i trafikmiljö beror till stor del på den dieseldrivna trafiken. I jämförelse med motsvarande bensinfordon har dieslar både högre utsläpp av kväveoxider, NO_x (NO+NO₂) och en högre andel av kvävedioxid (NO₂ av NO_x), vilket betyder att direktutsläppen av NO₂ är större. Osäkerheter finns för framtida dieselandelar men enligt Trafikverkets prognoser för år 2020 kommer den kraftiga ökningen att fortsätta och andelen bensinfordon väntas minska i motsvarande grad. Andelen NO₂ av NO_x längs gatorna kommer därmed att fortsätta öka. I denna utredning använder vi en förenklad beräkningsmetod som inte fullt ut tar hänsyn

till den ökande andelen NO₂ i utsläppen. Sammantaget innebär ovanstående osäkerheter sannolikt att halterna av kvävedioxid underskattas i framtidsscenarier.

PM10 och dubbdäcksandelar

PM10-halterna i trafikmiljö består främst av partiklar som har orsakats av dubbdäckens slitage på vägbanan. Andelen dubbdäck bland de lätta fordonen låg länge på ca 70 % under vinterperioden i Stockholmsregionen, men har minskat sedan mitten av 2000-talet. Minskningen beror på att regeringen har beslutat om olika åtgärder för att minska partikelutsläppen från vägtrafiken. Kommunerna har t.ex. getts möjlighet att i lokala trafikföreskrifter förbjuda fordon med dubbdäck att köra på vissa gator eller i vissa zoner. Regeringen har också beslutat om att minska dubbdäcksperioden med två veckor på våren. För dubbdäck tillverkade efter den 1 juli 2013 genomförs också en begränsning av antalet tillåtna dubbar vilket enligt Transportstyrelsen ger en minskning av antalet dubbar med ca 15 % och en motsvarande minskning av vägslitage och partiklar [7].

Osäkerheter för PM10 finns framförallt för antaganden om framtida dubbdäcksandelar. För beräkningarna år 2020 har en dubbdäcksandel på 60-70 % antagits vilket överensstämmer med vad som uppmätts de senaste åren av kommunen (förbudsgator undantagna). Vidare antas i denna utredning, som följd av regeringens beslut om förkortad dubbdäcksperiod och minskat antal tillåtna dubbar i däcken, en utsläppsminskning av PM10 på 15 % år 2020.

Miljökvalitetsnormer och miljökvalitetsmål

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

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

Vid planering och planläggning ska kommuner och myndigheter ta hänsyn till miljökvalitetsnormer och miljökvalitetsmål. I plan- och bygglagen anges bl.a. att planläggning inte får medverka till att en miljökvalitetsnorm överträds. För närvarande finns miljökvalitetsnormer för kvävedioxid, partiklar (PM10 och PM2,5), bensen, kolmonoxid, svaveldioxid, ozon, bens(a)pyren, arsenik, kadmium, nickel och bly [11]. 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 [12, 13, 14, 15]. Den kartläggning av halter av partiklar, PM2,5 som genomfördes av Stockholms och Uppsala läns luftvårdsförbund under 2010 visar att även miljökvalitetsnorm för partiklar, PM2,5 klaras i hela regionen [16].

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

Partiklar, PM10

Tabell 1 visar gällande miljökvalitetsnorm och miljökvalitetsmål för partiklar, PM10 till skydd för hälsa. Värdena anges i enheten $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (mikrogram per kubikmeter) och omfattar ett årsmedelvärde och ett dygnsmedelvärde. Årsmedelvärdet får inte överskridas medan dygnsmedelvärdet får överskridas högst 35 gånger under ett kalenderår. I alla mätningar i Stockholms- och Uppsala län har dygnsmedelvärdet av PM10 varit svårare att klara än årsmedelvärdet. Även 2010 års kartläggning av PM10-halter i Stockholms- och Uppsala län visade detta [17].

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 [11, 23]. Normvärdet ska klaras sedan år 2005 och målvärdet ska nås till år 2020.

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

Kvävedioxid, NO₂

Tabell 2 visar gällande miljökvalitetsnorm och miljökvalitetsmål för kvävedioxid, NO₂ till skydd för hälsa. Normvärden finns för årsmedelvärde, dygnsmedelvärde och timmedelvärde. Målvärden finns för årsmedelvärde och timmedelvärde. Årsmedelvärdet får inte överskridas medan dygnsmedelvärdet får överskridas högst 7 gånger under ett kalenderår. Timmedelvärdet får överskridas högst 175 gånger under ett kalenderår. I alla mätningar i Stockholms- och Uppsala län har dygnsmedelvärdet av NO₂ varit svårare att klara än årsmedelvärdet och timmedelvärdet. Detta bekräftades även i kartläggningen av NO₂-halter i Stockholms och Uppsala län [17].

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

Tabell 2. Miljökvalitetsnorm och miljökvalitetsmål för kvävedioxid, NO₂ avseende skydd av hälsa [11,23]. Normvärdet ska klaras sedan år 2006 och målvärdet ska nås till år 2020.

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

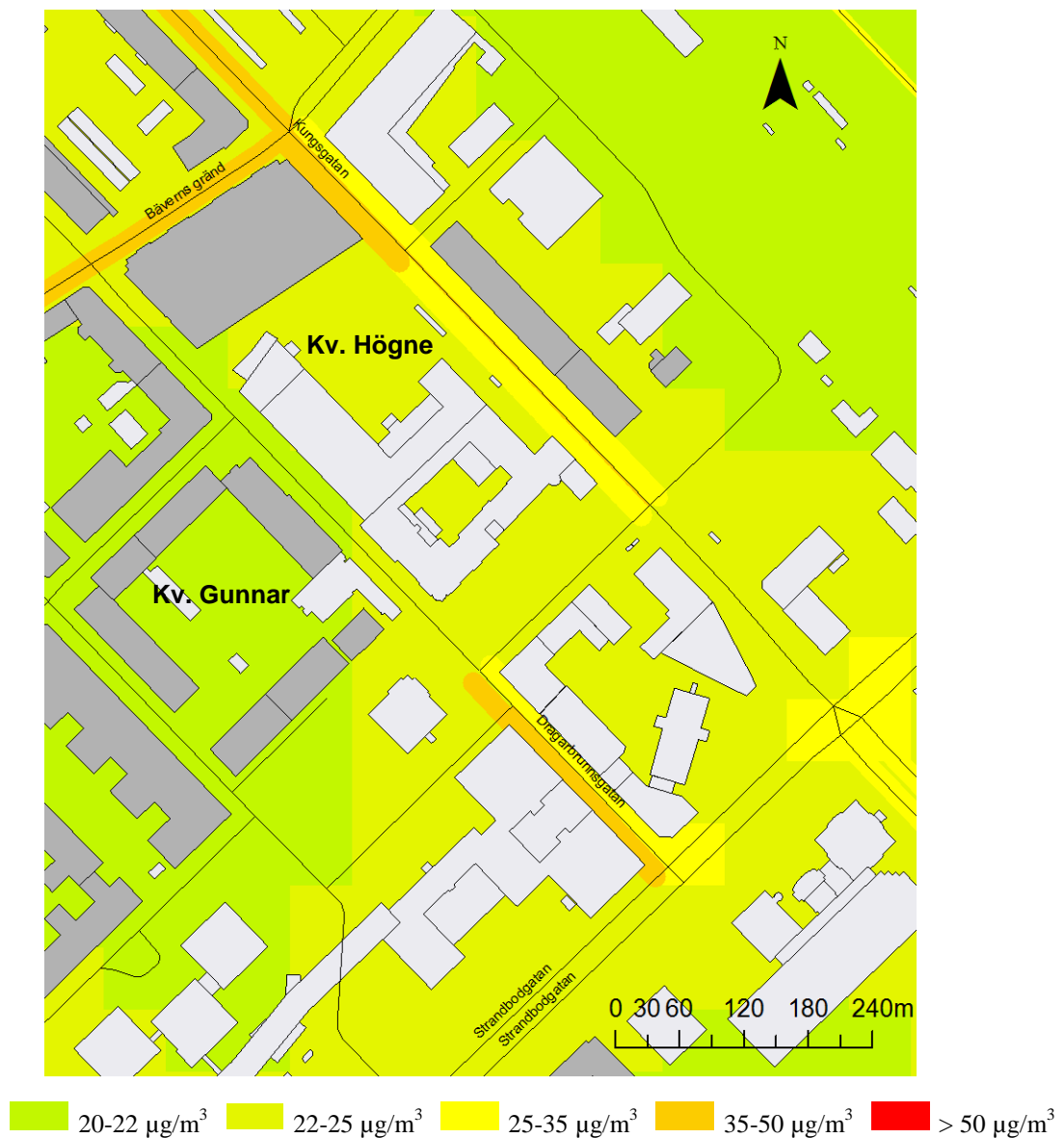
Det finns tydliga samband mellan luftföroreningar och effekter på människors hälsa [18, 20]. Effekter har konstaterats även om luftföroreningshalterna underskrider gränsvärdena enligt miljöbalken [20, 21]. Att bo vid en väg eller gata med mycket trafik ökar risken för att drabbas av luftvägssjukdomar, 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 [19]. 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 nollalternativet år 2020

Figur 2 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. För att miljö kvalitetsnormen till skydd för människors hälsa ska klaras får PM10-halten inte överstiga $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Miljö kvalitetsnormen för partiklar, PM10, klaras i hela plan- och beräkningsområdet för nollalternativet år 2020. I kv. Högne är PM10-halterna ca $22\text{-}27 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (högsta halterna närmast Kungsgatan). De högsta halterna i beräkningsområdet är beräknat till ca $35\text{-}40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ och återfinns vid dubbelsidiga gaturum på Kungsgatan, Bäverns gränd och Dragarbrunnsgatan. Kv. Gunnar ligger mer skyddat från trafiken och halterna är ca $20\text{-}22 \mu\text{g}/\text{m}^3$, vilket är den urbana bakgrundshalten.

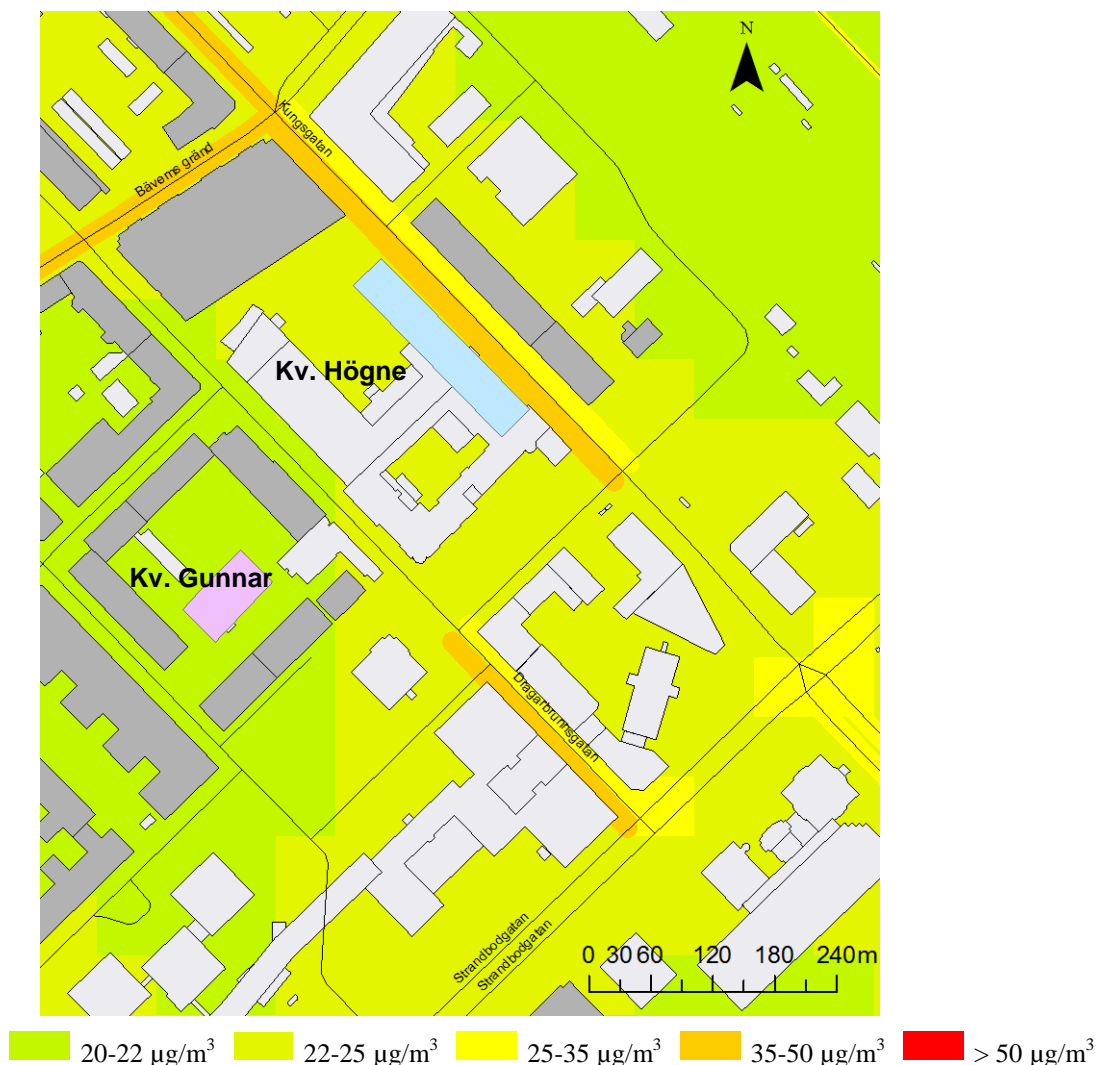


Figur 2. Beräknad dygnsmedelhalt av partiklar, PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) under det 36:e värsta dygnet för nollalternativet år 2020. Normen som ska klaras är $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

PM10-halter för utbyggnadsalternativet år 2020

Figur 3 visar beräknad medelhalt av partiklar, PM10 under det 36:e värsta dygnet för utbyggnadsalternativet år 2020. Halterna gäller 2 m ovan mark för ett meteorologiskt normalt år. För att miljö kvalitetsnormen till skydd för människors hälsa ska klaras får PM10-halten inte överstiga $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Även för utbyggnadsalternativet klaras miljö kvalitetsnormen i hela plan- och beräkningsområdet. Den nya huskroppen längs den sydvästra sidan av Kungsgatan gör att utvädringen blir sämre i förhållande till nollalternativet. Ett dubbelsidigt gaturum bildas med befintlig byggnad på motstående sida av Kungsgatan. Halterna av partiklar (36:e högsta dygnsmedelvärdet) på den sydvästra sidan kommer därmed att öka, från ca $25\text{-}30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ till ca $40\text{-}45 \mu\text{g}/\text{m}^3$, vilket motsvarar en ökning med ca 50 %. Miljö kvalitetsnormen kommer dock klaras. Bakom den planerade byggnaden kommer däremot luften att förbättras i jämförelse med nollalternativet. I kv. Gunnar kommer halterna vara desamma som i nollalternativet eftersom trafik och gaturum längs omgivande gator inte förändras.

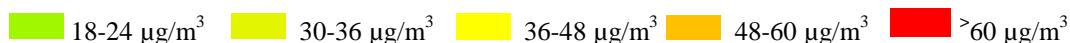
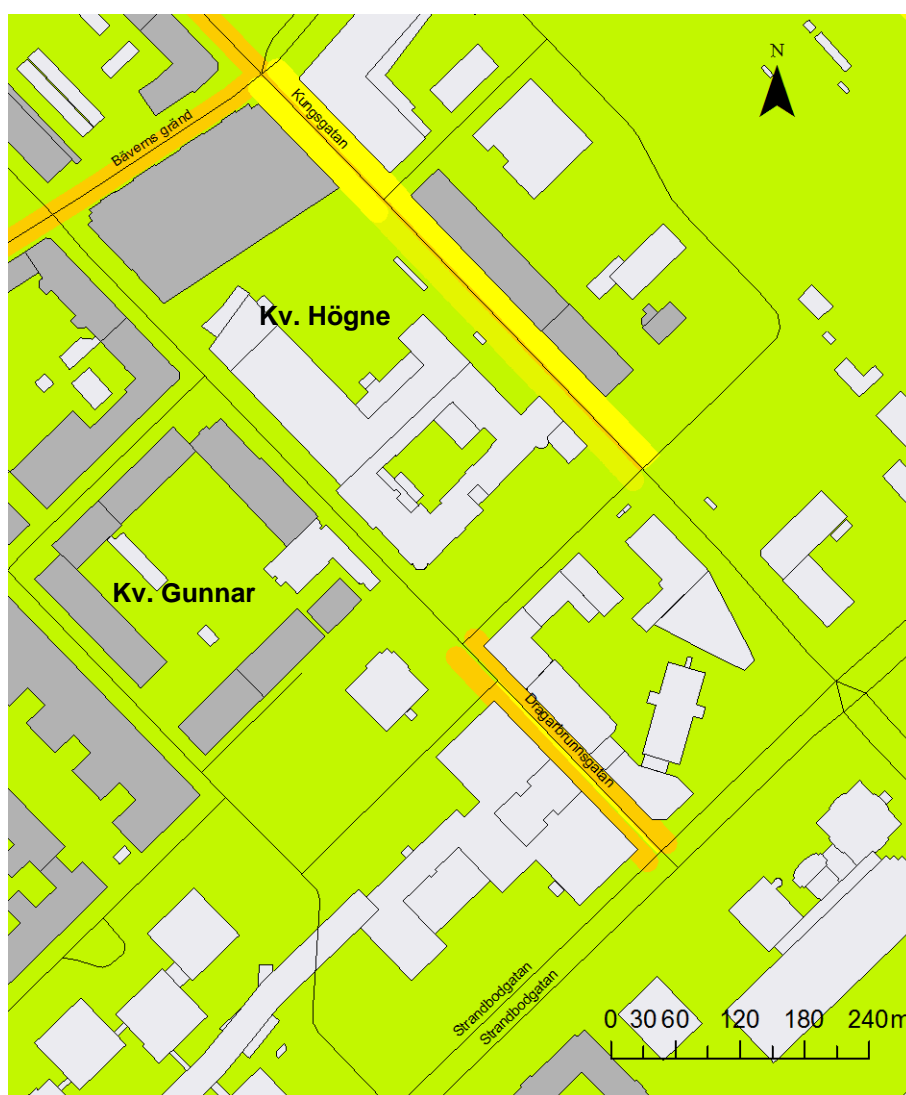


Figur 3. Beräknad dygnsmedelhalt av partiklar, PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) under det 36:e värsta dygnet för utbyggnadsalternativ år 2020. Normen som ska klaras är $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Ny bebyggelse i ljusblått (kv. Högne) och rosa (kv. Gunnar) är ungefärlig. För kv. Högne redovisas endast huskropp mot Kungsgatan.

NO₂-halter för nollalternativet år 2020

Figur 4 visar beräknad medelhalt av kvävedioxid, NO₂ under det 8:e värsta dygnet för nollalternativet år 2020. Halterna gäller 2 m ovan mark för ett meteorologiskt normalt år. För att miljö kvalitetsnormen till skydd för människors hälsa ska klaras får NO₂-halten inte överstiga 60 µg/m³.

Miljö kvalitetsnormen för kvävedioxid, NO₂, klaras i hela plan- och beräkningsområdet för nollalternativet år 2020. I kv. Högne är NO₂-halterna ca 22-25 µg/m³. De högsta halterna ca 45 µg/m³ finns vid det dubbelsidiga gaturummet på Dragarbrunnsgatan. Kv. Gunnar ligger mer skyddat från trafiken och halterna är ca 20 µg/m³, vilket är den urbana bakgrundshalten.

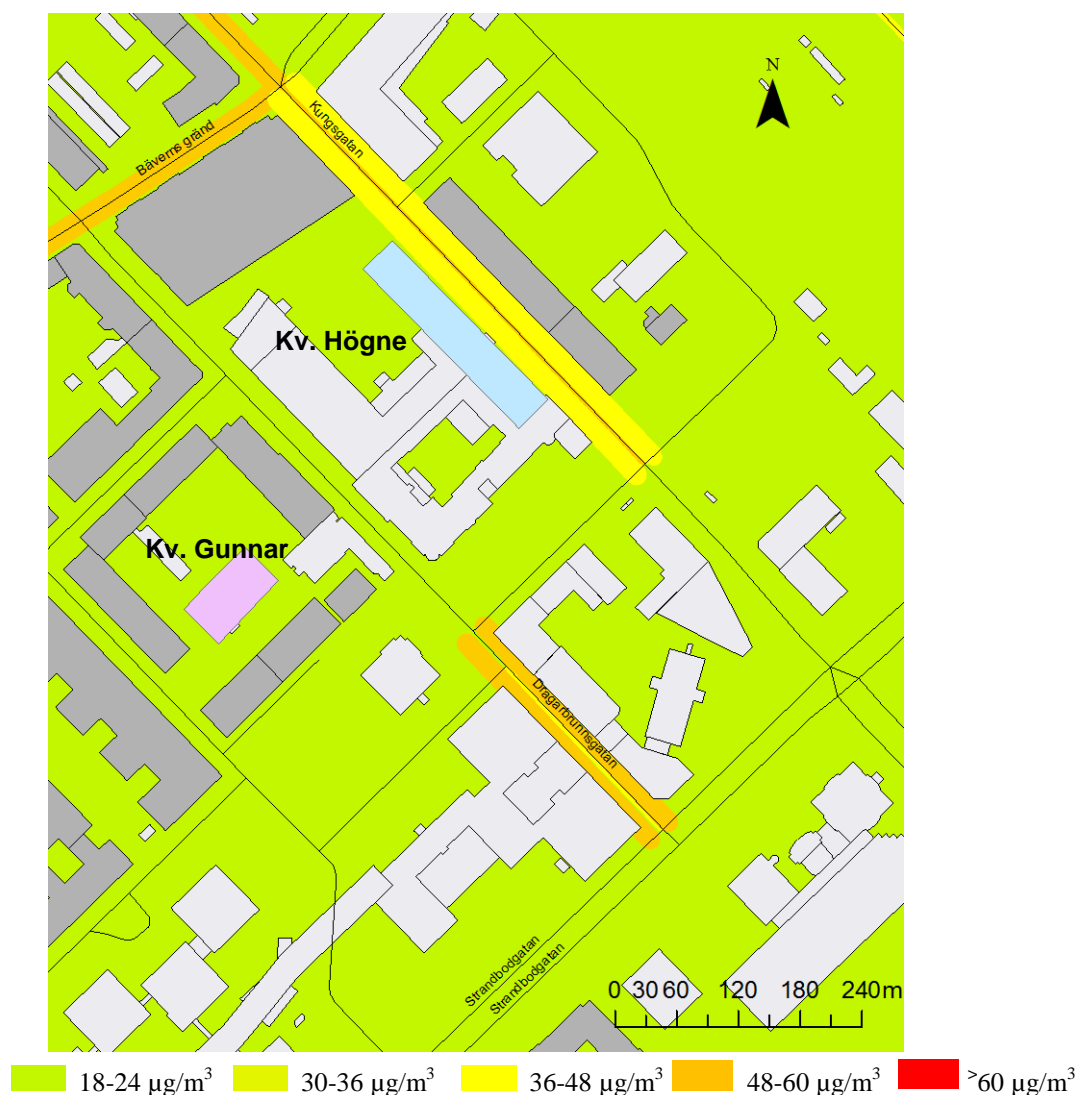


Figur 4. Beräknad dygnsmedelhalt av kvävedioxid, NO₂ (µg/m³) under det 8:e värsta dygnet för nollalternativ år 2020. Normen som ska klaras är 60 µg/m³.

NO₂-halter för utbyggnadsalternativet år 2020

Figur 5 visar beräknad medelhalt av kvävedioxid, NO₂ under det 8:e värsta dygnet för utbyggnadsalternativet år 2020. Halterna gäller 2 m ovan mark för ett meteorologiskt normalt år. För att miljö kvalitetsnormen till skydd för människors hälsa ska klaras får NO₂-halten inte överstiga 60 µg/m³.

Även för utbyggnadsalternativet klaras miljö kvalitetsnormen i hela plan- och beräkningsområdet. Den nya huskroppen längs den sydvästra sidan av Kungsgatan gör att utvädringen blir sämre i förhållande till nollalternativet. Ett dubbelsidigt gaturum bildas med befintlig byggnad på motstående sida av Kungsgatan. Halterna av kvävedioxid (dygnsmedelvärde) på den sydvästra sidan kommer därmed att öka, från ca 30-35 µg/m³ till ca 40-45 µg/m³, vilket motsvarar en ökning med ca 35 %. Fortfarande kommer dock miljö kvalitetsnormen att klaras. Bakom den planerade byggnaden kommer däremot luften att förbättras i jämförelse med nollalternativet. I kv. Gunnar kommer halterna vara desamma som i nollalternativet eftersom trafiken och gaturummen längs omgivande gator inte förändras.



Figur 5. Beräknad dygnsmedelhalt av kvävedioxid, NO₂ (µg/m³) under det 8:e värsta dygnet för nollalternativ år 2020. Normen 60 µg/m³ klaras i hela beräkningsområdet. Ny bebyggelse i ljusblått (kv. Högne) och rosa (kv. Gunnar) är ungefärlig. För kv. Högne redovisas endast huskropp mot Kungsgatan.

Exponering för luftföroreningar

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

Den förtätning av bebyggelsen som planeras för utbyggnadsalternativet medför att människor som vistas på trottoaren vid Kungsgatan utsätts för en ökad exponering av hälsofarliga partiklar och kvävedioxid jämfört med nollalternativets nivåer vid samma plats. Bakom den planerade byggnaden kommer däremot luften förbättras och exponeringen minska i jämförelse med nollalternativet.

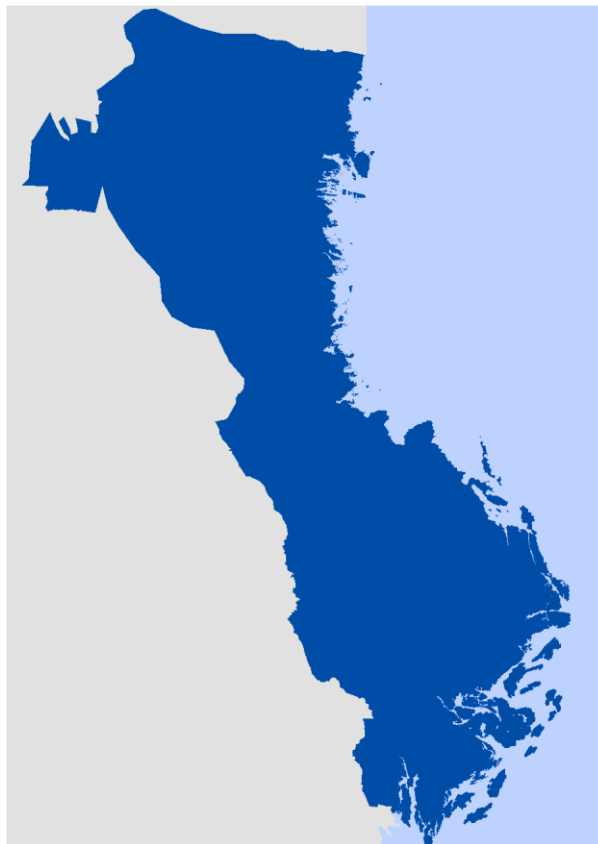
Det är bra om planer utformas så att människor inte uppmuntras till vistelse i områden med höga partikelhalter. T.ex. kan man undvika placera entréer på den utsatta trafiksidan av huset. Det kan också vara lämpligt från hälsoskyddssynpunkt att tilluften för ventilationen tas från taknivå alternativt från fasader som vetter bort från trafiken.

Referenser

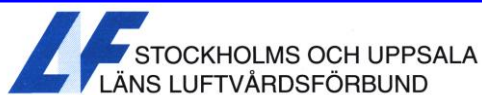
1. Miljökvalitetsnormer för luft, En vägledning för detaljplaneläggning med hänsyn till luftkvalitet. Länsstyrelsen i Stockholms län 2005.
2. SMHI Airviro Dispersion:
<http://www.smhi.se/airviro/modules/dispersion/dispersion-1.6846>
3. SIMAIR: Modell för beräkning av luftkvalitet i vägars närområde. SMHI rapport 2005-37.
4. Luftföroreningar i Stockholms och Uppsala län samt Gävle och Sandvikens kommun – Utsläppsdata för år 2011. Stockholms och Uppsala läns Luftvårdsförbund, LVF rapport 2013:10.
5. HBEFA: <http://www.hbefa.net/e/index.html>.
6. 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.
7. Samlad lägesrapport om vinterdäck – Redovisning av ett regeringsuppdrag. Vägverket rapport FO 30 A 2008:68231
8. Exposure - Comparison between measurements and calculations based on dispersion modelling (EXPOSE), Stockholms och Uppsala läns Luftvårdsförbund, 2006. LVF rapport 2006:12.
9. Andersson, S., och Omstedt, G., Validering av SIMAIR mot mätningar av PM10, NO₂ och bensen. Utvärdering för svenska tätorter och trafikmiljöer avseende år 2004 och 2005. SMHI, Meteorologi nr 137, 2009.
10. Naturvårdsverkets föreskrifter om kontroll av miljökvalitetsnormer för utomhusluft, Naturvårdverket, NFS 2010:8.
11. Förordning om miljökvalitetsnormer för utomhusluft, Luftkvalitetsförordning (2010:477). Miljödepartementet 2010, SFS 2010:477.
12. Luften i Stockholm. Årsrapport 2012, SLB-analys, SLB rapport 5:2013.
13. Kartläggning av bensenhalter i Stockholm- och Uppsala län. Jämförelse med miljökvalitetsnormer. Stockholms och Uppsala läns Luftvårdsförbund. LVF rapport 2004:14.
14. 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.
15. 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.
16. 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.
17. 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.
18. Hälsoeffekter av partiklar. Stockholms och Uppsala läns Luftvårdsförbund. LVF rapport 2007:14.

19. Miljöhälsorapport 2013, Institutet för Miljömedicin, Karolinska Institutet, ISBN 978-91-637-3031-3, Elanders, Mölnlycke, Sverige, april 2013.
20. World Health Organization (WHO), Air quality and Health, Fact sheet no 313, September 2011, <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs313/en/>
21. 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.
22. Gustavsson M, Blomqvist G, Johansson C, Norman M. 2012. Driftåtgärder mot PM10 på Hornsgatan och Sveavägen i Stockholm, VTI rapport 767.
23. <http://www.miljomal.se/>
24. Sundbom, R. Sammanfattning av framtida trafikmängder. PM februari 2014. Ingvar Blomster- email 2014-02-02.

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



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



POSTADDRESS:
Box 38145, 100 64 Stockholm
BESÖKSADDRESS:
Västgötagatan 2
TEL. 08 – 615 94 00
FAX 08 – 615 94 94
INTERNET www.slb.nu/lvf