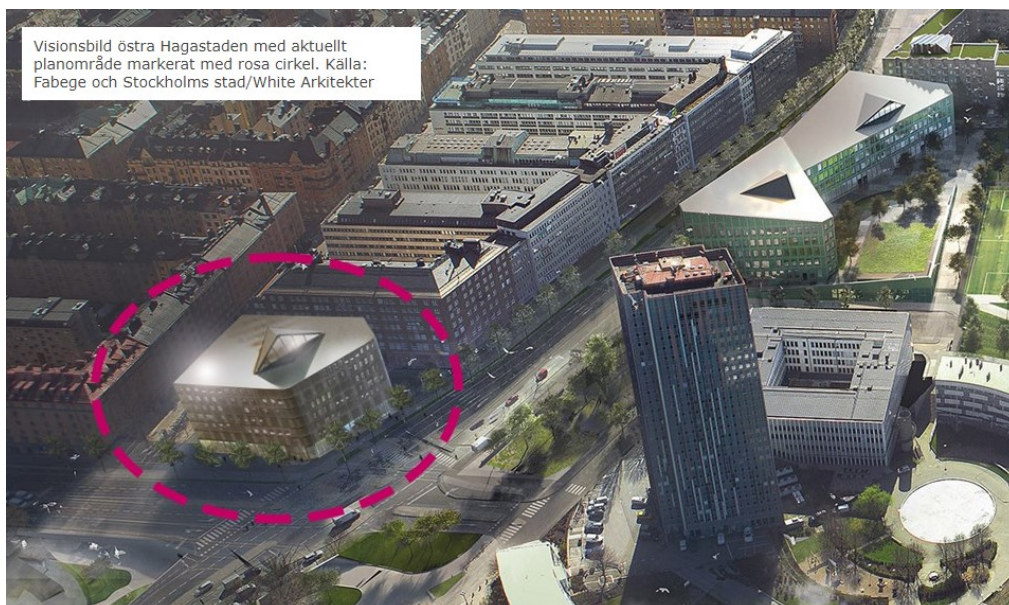


Nytt kontorshus vid Sveaplan, Stockholm

Beräknade halter av partiklar, PM10 och kvävedioxid år 2025

Kristina Eneroth



Visionsbild med aktuellt planområde markerat med rosa cirkel. Bild nedladdad från "Stockholm växer" december 2021, <https://vaxer.stockholm/projekt/kontorshus-vid-sveaplan/>)

Utfört på uppdrag av Exploateringskontoret,
Stockholm Stad

SLB-analys, december 2021



Uppdragsnummer	2021165
Daterad	2021-12-17
Handläggare	Kristina Eneroth, 08-508 28 178
Status	Granskad av Jenny Lindvall

Förord

Denna utredning är gjord av SLB-analys vid Miljöförvaltningen i Stockholms stad. 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].

Innehåll

Sammanfattning	1
Inledning	3
Beräkningsunderlag	5
Planområde och trafikmängder	5
Vägtrafik inom planområdet	7
Spridningsmodeller	8
Emissioner	9
Miljö kvalitetsnormer	10
Partiklar, PM10	10
Kvävedioxid, NO ₂	10
Miljö kvalitetsmål	11
Partiklar, PM10	11
Kvävedioxid, NO ₂	11
Resultat	12
Diskussion	16
Osäkerheter i beräkningarna	17
Referenser	18
Bilaga 1	20
Hälsoeffekter av luftföroreningar	20
Bilaga 2	21
Haltkartor från tidigare utredning dp2 Östra Hagastaden	21

Sammanfattning

Planarbete för att ta fram en detaljplan för Vasastaden 1:118 Getingen i Stockholm har startat. Syftet med detaljplanen är att möjliggöra uppförandet av ett nytt kontorshus. Planområdet ligger vid Sveaplan i anslutning till kvarteret Getingen i stadsdelen Vasastaden, och gränsar till pågående detaljplan (dp 2) i Östra Hagastaden.

SLB-analys har på uppdrag av Exploateringskontoret i Stockholms Stad gjort en utredning av luftkvaliteten i området kring det planerade nya kontorshuset. I utredningen har spridningsberäkningar gjorts för luftföroreningshalter av partiklar, PM10, och kvävedioxid, NO₂, för tre olika beräkningsscenarier:

- Nollalternativ år 2025. Nuvarande bebyggelse.
- Utbyggnadsalternativ 1 år 2025. Ny bebyggelse enligt detaljplan (dp) 2 Östra Hagastaden.
- Utbyggnadsalternativ 2 år 2025. Ny bebyggelse enligt dp 2 Östra Hagastaden samt ny byggnadsrätt i del av fastigheten Vasastaden 1:118.

Haltberäkningarna fokuserar på luftkvaliteten på Sveavägen, mellan Norrtull och Sveaplan, vilket är den gatsträcka som mest påverkas av den tillkomna byggnaden. Det nya kontorshuset innebär även förtätning av bebyggelsen ut mot Ynglingagatan samt Sveavägen, mellan Sveaplan och Ynglingagatan.

Miljökvalitetsnormer och miljökvalitetsmålet Frisk luft

För partiklar, PM10, finns två olika normvärden definierade i förordningen 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. För att klara miljökvalitetsmålet får årsmedelvärdet inte överskrida 15 µg/m³ och dygnsmedelvärdet det 36:e värsta dygnet får inte överskrida 30 µg/m³.

För kvävedioxid, NO₂, finns tre olika normvärden definierade i förordningen 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. För att klara miljökvalitetsmålet får årsmedelvärdet inte överskrida 20 µg/m³ och timmedelvärdet den 176:e värsta timmen får inte överskrida 60 µg/m³.

Haltberäkningarna visar att miljökvalitetsnormen klaras intill fasad i samtliga tre gaturum kring det planerade nya kontorshuset, både för PM10 och NO₂ för alla tre beräkningsscenarierna.

Vad gäller miljökvalitetsmålet Frisk Luft ligger de beräknade halterna av PM10 och NO₂ på Sveavägen, både norr och öster om planerad byggrätt, över målvärdena i samtliga beräkningsscenarier. Medan på Ynglingagatan klaras miljökvalitetsmålet i både noll- och utbyggnadsalternativen.

Exponeringen av luftföroreningar i planområdet för utbyggnadsalternativ 2 jämfört med nollalternativet och utbyggnadsalternativ 1

Bebyggelse enligt planförslaget innebär en förtätning av området, och förändrade gaturum norr, öster och söder om planerade kontorsbyggnaden.

Sveavägen mellan Norrtull/Uppsalavägen och Sveaplan (norr om ny byggnad). I nollalternativet finns det bara bebyggelse längs gatans södra sidan. I utbyggnadsalternativ 1 (UTB1) tillkommer bebyggelse även längs med gatans norra sida. I utbyggnadsalternativ 2 (UTB 2) förlängs bebyggelsen längs gatans södra sida med ett kvarter. Detta innebär att jämfört med UTB1 så är längden på den dubbelsidiga bebyggelsen densamma, men det enkelsidiga gaturummet närmst Sveavägen blir ca 50 meter längre. Nya kontorshusets fasad ut mot Sveavägen är ca 30 meter.

Det nya kontorshuset i UTB2 innebär högre halter av PM10 och NO₂ på Sveavägens södra sida, i höjd med ny byggnad. En viss halthöjning kan även uppstå i kvarteren längre västerut. Men i och med att nya byggnaden i UTB2 har en kort fasadlängd och att den inte bildar en sammanhängande fasad med nuvarande bebyggelse, är eventuell haltökning liten.

Sveavägen mellan Sveaplan och Ynglingagatan (öster om ny byggnad). I nollalternativet och UTB1 finns ingen bebyggelse utmed gatan, medan det nya kontorshuset i UTB2 medför att det enkelsidiga gaturummet på Sveavägen förlängs fram till Sveaplan. Den nya byggnaden innebär högre halter utmed västra sidan av gatan medan halterna på östra sidan är relativt oförändrade.

Ynglingagatan mellan Hagagatan och Sveavägen (söder om ny byggnad). I nollalternativet och UTB1 har västra delen av vägsträckan dubbelsidig bebyggelse medan gatuavsnittet närmst Sveavägen endast har bebyggelse längs med södra sidan av gatan. Den nya byggnaden i UTB2 innebär att det bildas ett dubbelsidigt gaturum längs med hela vägsträckan, och halterna blir något högre jämfört med nollalternativet och UTB1.

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 2025. För framtida däckanvändning har antagits en dubbdäcksandel vintertid på 40 - 50 %.

Inledning

Planarbete för att ta fram en detaljplan för Vasastaden 1:118 Getingen i Stockholm har startat. Syftet med detaljplanen är att möjliggöra uppförandet av ett nytt kontorshus på befintlig gatumark med publika verksamheter i bottenvåningen. Planområdet ligger vid Sveaplan i anslutning till kvarteret Getingen i stadsdelen Vasastaden, och gränsar till pågående detaljplan (dp 2) i Östra Hagastaden, se Figur 1.



Figur 1. Karta som visar planområdets avgränsning (blå linje) samt angränsande pågående detaljplan för Östra Hagastaden (svart linje). Den mörka blå ytan visar det ungefärliga fotavtrycket för den nya byggnaden. Den streckade blå linjen redovisar gränsen till Nationalstadsparken. Bilden är hämtad från Tjänsteutlåtande Dnr 2020-16471, Stadsbyggnadskontoret, Stockholm Stad [2].

SLB-analys har på uppdrag av Exploateringskontoret i Stockholms Stad gjort en utredning av luftkvaliteten i området kring det planerade nya kontorshuset. I utredningen har spridningsberäkningar gjorts för luftföroreningshalter av partiklar, PM10, och kvävedioxid, NO₂, för tre olika beräkningsscenarier:

- Nollalternativ år 2025. Nuvarande bebyggelse.
- Utbyggnadsalternativ 1 år 2025. Ny bebyggelse enligt detaljplan (dp) 2 Östra Hagastaden.
- Utbyggnadsalternativ 2 år 2025. Ny bebyggelse enligt dp 2 Östra Hagastaden samt ny byggnadsrätt i del av fastigheten Vasastaden 1:118.

Beräknade halter har jämförts med gällande miljö kvalitetsnormer för PM10 och NO₂ enligt förordningen SFS 2010:477 [3].

Utifrån beräknade halter har även en bedömning gjorts för hur människor som vistas i området kommer att exponeras för luftföroreningar, enligt Länsstyrelsens vägledning för detaljplaneläggning med tanke på luftkvalitet [4].

SLB-analys har tidigare beräknat luftkvaliteten i området för dp2 Östra Hagastaden, för ett nollalternativ och ett utbyggnadsalternativ år 2025 [5, 6]. Dp 2 Östra Hagastaden innebär förändringar i topografin i området med bl.a. byggnation av trappor och terrasser. Dessutom tillkommer byggnader som inte kan behandlas som traditionella gaturum. Detta tillsammans med utsläpp från Norra Länkens tunnelmynningar gör Östra Hagastaden till ett komplext område. I tidigare utredning för dp 2 Östra Hagastaden har därför beräkningarna av luftkvalitet av ett utbyggnadsalternativ gjorts med en så kallad CFD-modell, MISKAM [7]. Dessa haltkartor redovisas i Bilaga 2. Observera att dessa beräkningar är gjorda med annan typ av beräkningsmodell och att en direkt jämförelse med de nya beräkningarna inte är möjlig. Den finare upplösningen i MISKAM-modellen möjliggör till exempel att visa halter även mitt på vägbanan, medan traditionella gaturumsmodeller endast visar halter intill byggnadsfasader.

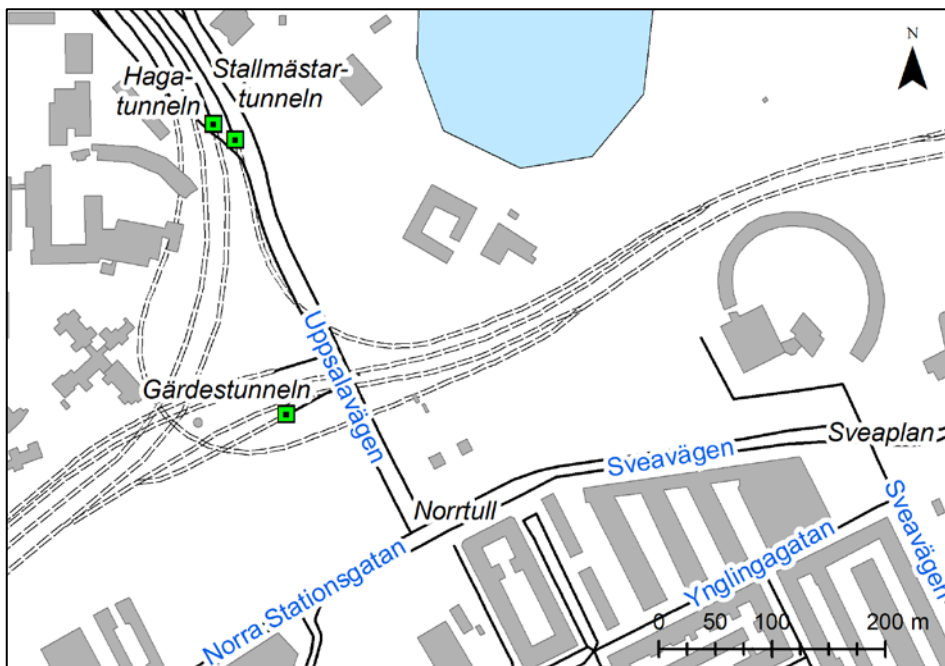
I området som utreds i denna utredning för ny byggrätt vid Sveaplan är spridningsmiljön inte lika komplex som i andra delar som ingår i dp 2 Östra Hagastaden utan halterna av PM10 och NO₂ går att beräkna med mer traditionella beräkningsmodeller. För beräkningarna har använts en gaussisk modell och en gaturumsmodell.

Beräkningsunderlag

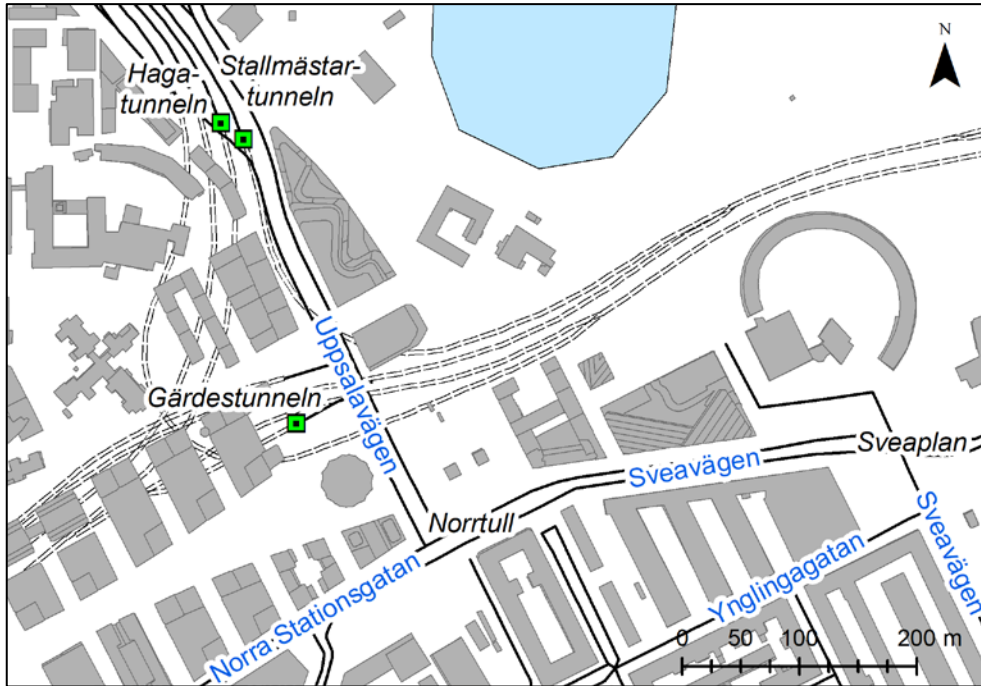
Planområde och trafikmängder

Figur 2 – 4 visar nuvarande bebyggelse (nollalternativet), planerad bebyggelse inom dp 2, Östra Hagastaden (utbyggnadsalternativ 1, UTB 1) samt planerad bebyggelse inom dp 2, Östra Hagastaden och planerad nytt kontorshus vid Sveaplan (utbyggnadsalternativ 2, UTB 2).

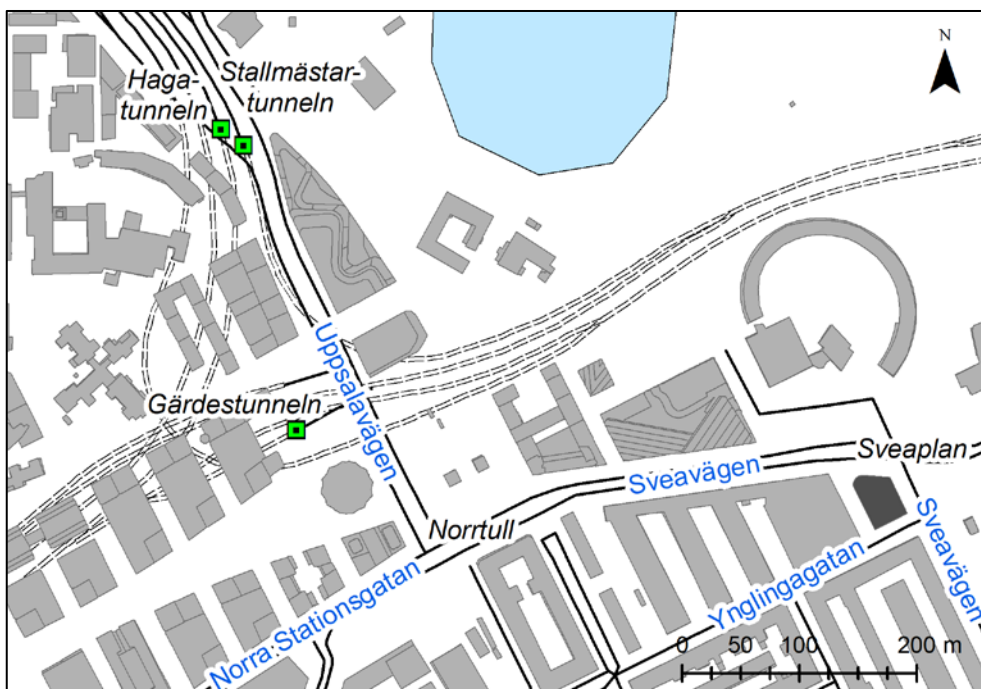
Detaljplanen för nytt kontorshus inom del av fastigheten Vasastaden 1:118 innebär en förtätning av området, vilket kan medföra en försämrad utvädring av luftföroreningar från vägtrafiken. Längs med Sveavägen mellan Norrtull och Sveaplan finns i dagsläget byggelse på dess södra sida, medan planförslaget i UTB1 medför dubbelsidig bebyggelse. I UTB 2 förlängs bebyggelsen längs gatans södra sida med ett kvarter. Detta innebär att jämfört med UTB 1 så är längden på den dubbelsidiga bebyggelsen densamma, men det enkelsidiga gaturummet närmst Sveavägen blir ca 50 meter längre. Haltberäkningarna för detaljplan del av fastigheten Vasastaden 1:118 kommer fokusera på luftkvaliteten på Sveavägen, vilken är den gata som mest påverkas av den tillkomna byggnaden. Det nya kontorshuset innebär även förtätning av bebyggelsen ut mot Ynglingagatan samt Sveavägen, mellan Sveaplan och Ynglingagatan.



Figur 2. Nollalternativ: nuvarande bebyggelse, vilket används som indata till nollalternativet. Mynningar från Norra Länken tunnlar är inritade som gröna fyrkanter.



Figur 3. Utbyggnadsalternativ 1: planerad bebyggelse i Östra Hagstaden. Mynningar från Norra Länken tunnlar är inritade som gröna fyrkanter.



Figur 4. Utbyggnadsalternativ 2: planerad bebyggelse i Östra Hagstaden samt nytt kontorshus i del av fastigheten Vasastaden 1:118. Mynningar från Norra Länken tunnlar är inritade som gröna fyrkanter.

Vägtrafik inom planområdet

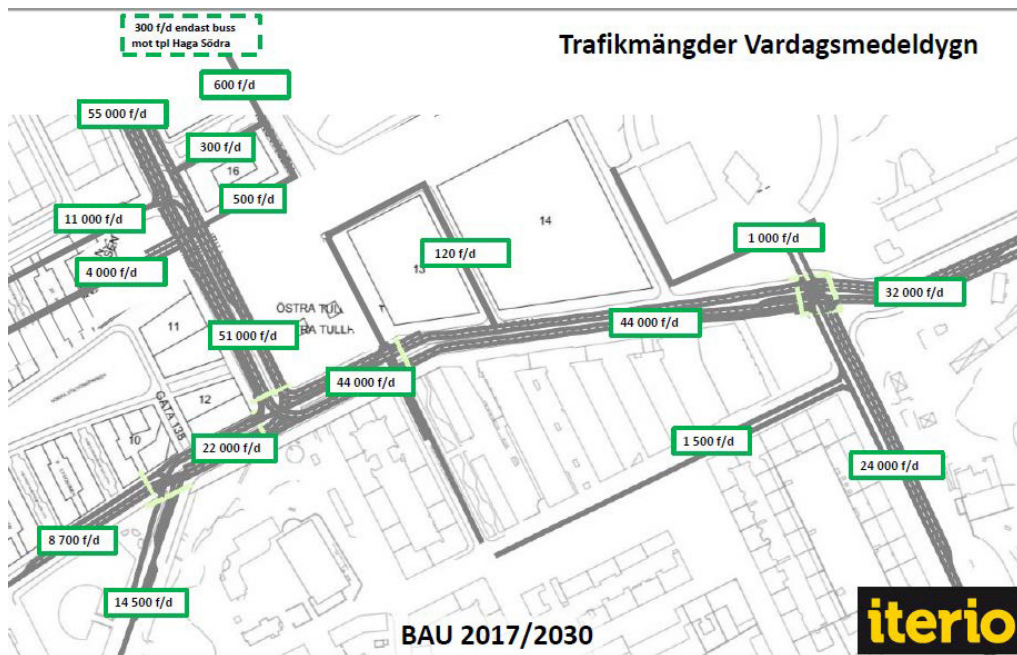
Indata i form av trafikmängd, skyltad hastighet samt andel tung trafik för ett nollalternativ och ett utbyggnadsalternativ har erhållits av beställaren. Skillnad i trafik är liten. På några lokalgator är trafiken något lägre i nollalternativet jämfört med utbyggnadsalternativen till följd av att den alstrande trafiken för Östra Hagastaden dp2 utgår. På Uppsalavägen och Sveavägen ersätts den utgående alstrade trafiken från Östra Hagastaden av samma mängd genomfartstrafik, vilket innebär att trafikflödet bedöms vara detsamma i alla tre scenarierna. Även på Norra Stationsgatan är trafikmängden densamma i nollalternativet och utbyggnadsalternativen, se Tabell 1. Figur 5 visar trafikmängd för utbyggnadsalternativen.

Tabell 1. Prognosticerad trafikmängd som fordon per årsmedeldygn (AMD) på huvudgatorna för noll- och utbyggnadsalternativen.

Gata	Trafik (fordon/AMD) NOLL	Trafik (fordon/AMD) UTB1 och UTB2
Uppsalagatan (norra delen)	49 500	49 500
Uppsalagatan (södra delen)	45 900	45 900
Norra Stationsgatan (väster om Uppsalavägen)	7 800	7 800
Norra Stationsgatan (öster om Uppsalavägen)	19 800	19 800
Sveavägen (mellan Uppsalavägen och Sveaplan)	39 600	39 600
Sveavägen (mellan Sveaplan och Vanadisvägen)	21 400	21 600

Andelen tung trafik på huvudgator (Sveavägen, Uppsalavägen, Norra Stationsgatan och Sankt Eriksgatan) har satts till 7 %, medan för mindre lokalgator har en tung trafikandel på 4 % antagits. På Sveavägen, södra Uppsalavägen (upp till Hagabron), Norra Stationsgatan och Sankt Eriksgatan är den skyltade hastigheten 40 km/h, på norra Uppsalavägen (norr om Hagabron) 60 km/h. På övriga vägar är den skyltade hastigheten 30 km/h. För trafiken i Norra Länken och på E4:an har antagits samma trafikmängd samt andel tung trafik (7 %) och skyltad hastighet (70 km/h). Detta innebär att utsläppen från tunnelmynningarna från Norra länken (Gärdestunneln, Hagatunneln och Stallmästartunneln) är desamma i nollalternativet som i utbyggnadsalternativet.

Trafikprognosen för nollalternativet och utbyggnadsalternativet avser år 2030/2040, men i haltberäkningarna har vi antagit en fordonsflotta avseende år 2025. Fordonsflottan kommer successivt bytas ut och utsläppen av avgaser kommer minska fram till år 2040 jämfört med år 2025.



Figur 5. Prognoser för totala trafikflöden som vardagsmedeldygn för utbyggnadsalternativet då planen är genomförd. Trafiken per årsmedeldygn (ÅMD) är ca 90 % av vardagsmedeldygnstrafiken.

Spridningsmodeller

Beräkningar av luftföroreningshalter görs i "Airviro Dispersion" med en gaussisk spridningsmodell, en gaturumsmodell och en vindmodell [8]. Meteorologiska data, som bestämmer hur luftföroreningar sprids, hämtas från klimatologiska vind- och temperaturprofiler.

Meteorologi

Skillnader i väderförhållanden olika år gör att halterna av luftföroreningar varierar. Vid utvärdering mot miljö kvalitetsnormer ska luftföroreningshalterna vara representativa för ett normalt meteorologiskt år. Som indata till vindmodellen används en klimatologi baserad på meteorologiska data för en flerårsperiod (1998–2019). Meteorologiska data hämtas från en 50 m hög mast i Högdalen i södra Stockholm och omfattar horisontell och vertikal vindhastighet, vindriktning, temperatur, temperatur-differenser mellan olika nivåer samt solinstrålning.

Vindmodellen genererar ett lokalt anpassat vindfält över beräkningsområdet som tar hänsyn till variationer i de lokala topografiska förhållandena, friktionseffekter (markens "skrovlighet") och vertikala värme flöden.

Airviro gaussmodell

Airviro gaussmodell används för att beräkna den horisontella fördelningen av luftföroreningshalter 2 meter över marknivå. I områden med tätbebyggelse representerar beräkningarna halter 2 meter över taknivå. I beräkningarna används en variabel gridstorlek som är beroende av storleken på emissionerna från vägar och skorstenar. Gridrutornas storlek varierar mellan 25 m × 25 m och 500 m × 500 m, med de minsta gridrutorna där det är mest utsläpp. För att beskriva haltbidraget från utsläpp utanför aktuellt planområde görs

beräkningar för hela Stockholms- och Uppsala län. Haltbidraget från utsläpp utanför dessa län bestäms genom mätningar i regional bakgrundsmiljö.

Airviro gaturumsmodell

För att beräkna halter av luftföroreningar nära marken eller gatan i tätbebyggda områden används gaturumsmodellen OSPM [9]. Förutsättningarna för omblandning och utspädning av luftföroreningar varierar för olika gaturum. Breda gaturum utan bebyggelse tål betydligt mer avgasutsläpp, utan att halterna behöver bli oacceptabelt höga, än smala gaturum kantad av hög bebyggelse. Om gaturummet är slutet samt dess dimensioner spelar stor roll för ventilationen av gatan och för haltnivåerna. OSPM-modellen används i denna utredning för att beräkna halterna vid enkel- och dubbelsidig bebyggelse med olika höjder för nollalternativ och två utbyggnadsalternativ enligt planförslag.

Emissioner

Beräkningar med gauss- och gaturumsmodellen utgår från emissionsdata enligt Östra Sveriges Luftvårdsförbunds emissionsdatabas [10]. I den finns detaljerade beskrivningar av utsläpp från bl.a. vägtrafiken, energisektorn, industrin och sjöfarten. I Stockholmsregionen är vägtrafiken den dominerande källan till utsläpp av luftföroreningar. Emissionsdatabasen innehåller utsläpp från vägtrafiken av bl.a. kväveoxider, kolväten och avgaspartiklar. Utsläppen är beskrivna med emissionsfaktorer för olika fordons- och vägtyper enligt HBEFA-modellen version 4.1 [11]. Sammansättningen av olika fordons- typer och bränslen, t.ex. andelen el- och dieselbilar gäller enligt nationella data för år 2025, framtagna av Trafikverket.

Slitagepartiklar i trafikmiljöer orsakas främst av dubbdäckens hamrande på vägbanan men bildas också vid slitage av fordonens bromsar och däck. Längs hårt trafikerade vägar utgör slitagepartiklarna huvuddelen av PM10-halterna. Under perioder med torra vägbanor under senvintern kan bidraget från dubbdäckslitage vara 80–90 % av totala PM10-halterna. Emissionsfaktorer för slitagepartiklar för olika dubbdäcksandelar baseras på NORTRIP-modellen [12, 13].

Dubbdäcksandelar för personbilar och lätta lastbilar kontrolleras varje vinter av SLB-analys [14]. I beräkningarna har använts emissionsfaktorer motsvarande en dubbdäcksandel på 50 % vintertid för personbilar och lätta lastbilar i Norra Länken och 40 % på övriga gator. Större vägar och infartsleder har något högre dubbdäcksandelar än lokalgator, vilket stöds av Trafikverkets kontroller [15].

Miljökvalitetsnormer

Miljökvalitetsnormer syftar till att skydda människors hälsa och naturmiljön. Normerna är juridiskt bindande föreskrifter som har utarbetats i anslutning till miljöbalken. De baseras på EU:s regelverk om gränsvärden och vägledande värden. I Luftkvalitetsförordningen (SFS 2010:477) framgår att miljökvalitetsnormer gäller för utomhusluften med undantag av arbetsplatser samt väg- och tunnelbanetunnlar [16].

Vid planering och beslut ska kommuner och myndigheter ta hänsyn till miljökvalitetsnormen. 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 [16].

Miljökvalitetsnormer innehåller värden för halter av luftföroreningar både för lång och kort exponeringstid. Från hälsoskyddssynpunkt är det viktigt med både en låg genomsnittlig exponering av luftföroreningar (motsvaras av årsmedelvärde) och att minimera antalet tillfällen med höga halter under kortare tid (dygns- och timmedelvärden). För att en miljökvalitetsnorm ska klaras får inget av normvärdena överskridas.

Partiklar, PM10

I Tabell 2 visas miljökvalitetsnormen för partiklar, PM10, till skydd för människors hälsa. Normen omfattar årsmedelvärde och dygnsmedelvärde. Årsmedelvärdet får inte överskridas medan dygnsmedelvärdet får överskridas högst 35 gånger under ett kalenderår. Normen för dygnsmedelvärdet för PM10 är vanligtvis svårast att klara.

Tabell 2. Miljökvalitetsnorm för partiklar, PM10, avseende skydd av hälsa [16].

Tid för medelvärde	Normvärde ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Anmärkning
År	40	Värdet får inte överskridas under ett kalenderår
Dygn	50	Värdet får inte överskridas fler än 35 dygn per kalenderår

Kvävedioxid, NO₂

I Tabell 3 visas miljökvalitetsnormen för kvävedioxid, NO₂, till skydd för människors hälsa. Normen omfattar årsmedelvärde, dygnsmedelvärde och timmedelvärde. Årsmedelvärdet får inte överskridas, medan dygns- och timmedelvärdet får överskridas högst 7 respektive 175 gånger under ett kalenderår. Normen för dygnsmedelvärdet för NO₂ är vanligtvis svårast att klara.

Tabell 3. Miljökvalitetsnorm för kvävedioxid, NO₂, avseende skydd av hälsa [16].

Tid för medelvärde	Normvärde ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Anmärkning
År	40	Värdet får inte överskridas under ett kalenderår
Dygn	60	Värdet får inte överskridas fler än 7 dygn per kalenderår.
Timme	90	Värdet får inte överskridas fler än 175 timmar per kalenderår förutsatt att föroreningsnivån aldrig överstiger 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ under en timme fler än 18 gånger under ett kalenderår.

Miljökvalitetsmål

Det nationella miljökvalitetsmålet Frisk luft är definierat av Sveriges riksdag [17]. Halterna av luftföroreningar får inte överskrida lågrisknivåer för cancer eller riktvärden för skydd mot sjukdomar eller påverkan på växter, djur, material och kulturföremål. Miljökvalitetsmålen med preciseringar anger en långsiktig målbild för miljöarbetet och ska vara vägledande för myndigheter, kommuner och andra aktörer. Miljökvalitetsnormerna fungerar som rättsliga styrmedel för att uppnå de strängare miljökvalitetsmålen.

Miljökvalitetsmålet Frisk luft omfattar preciseringar för kvävedioxid, partiklar (PM10 och PM2.5), bensen, bens(a)pyren, butadien, formaldehyd, marknära ozon, ozonindex och korrosion [17].

Partiklar, PM10

I Tabell 4 visas miljökvalitetsmål för partiklar, PM10, till skydd för människors hälsa. Målen omfattar årsmedelvärde och dygnsmedelvärde. Årsmedelvärdet får inte överskridas och dygnsmedelvärdet får överskridas högst 35 gånger under ett kalenderår.

Tabell 4. Miljökvalitetsmål för partiklar, PM10 [17].

Tid för medelvärde	Målvärde ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Anmärkning
År	15	Medelvärde under ett kalenderår
Dygn	30	Antalet dygn med halt över $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ får inte vara fler än 35 per kalenderår

Kvävedioxid, NO₂

I Tabell 5 visas miljökvalitetsmål för kvävedioxid, NO₂, till skydd för människors hälsa. Miljökvalitetsmål finns preciserade för årsmedelvärde och timmedelvärde. För att målet ska uppnås ska årsmedelvärdet inte överskridas och timmedelvärdet får överskridas högst 175 timmar under ett kalenderår.

Tabell 5. Miljökvalitetsmål för kvävedioxid, NO₂ [17].

Tid för medelvärde	Målvärde ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Anmärkning
Kalenderår	20	
Timme	60	För att målet ska nås ska antal timmar med halt $>60 \mu\text{g}/\text{m}^3$ inte vara fler än 175 per kalenderår

Resultat

I Figur 6 - 7 redovisas resultatet av spridningsberäkningarna för totala halter av partiklar, PM10 och kvävedioxid, NO₂. För PM10 redovisas beräkningar för 36:e värsta dygnet under ett kalenderår och för NO₂ redovisas beräkningar för 8:e värsta dygnet under ett kalenderår, vilka är de normvärden som är svårast att klara. Halterna redovisas i mikrogram per kubikmeter ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) och gäller 2 meter ovanför gatu- eller marknivån för ett meteorologiskt normalt år. För de gator där det finns byggnader på ena eller båda sidor avser halterna 2 meter från fasad. För att miljö kvalitetsnormen till skydd för människors hälsa ska klaras får PM10-halten det 36:e värsta dygnet, och NO₂-halten det 8:e värsta dygnet inte överstiga $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ respektive $60 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

För att klara miljö kvalitetsmålet Frisk Luft får årsmedelvärdet av PM10 inte överskrida $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$ och dygnmedelvärdet det 36:e värsta dygnet får inte överskrida $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$. För NO₂ får årsmedelvärdet inte överskrida $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ och timmedelvärdet den 176:e värsta timmen får inte överskrida $60 \mu\text{g}/\text{m}^3$ för att miljö kvalitetsmålet ska klaras.

Tre olika beräkningsscenarier redovisas, vilka alla avser år 2025.

- Nollalternativ. Nuvarande bebyggelse.
- Utbyggnadsalternativ 1. Ny bebyggelse enligt detaljplan (dp) 2 Östra Hagastaden.
- Utbyggnadsalternativ 2. Ny bebyggelse enligt dp 2 Östra Hagastaden samt ny byggnadsrätt i del av Vasastaden 118.

I diskussion som följer görs en jämförelse mellan beräknade halter i nollalternativet och utbyggnadsalternativen i de tre gaturummet kring nytt planerat kontorshus i del av fastigheten Vasastaden 1:118.

Sammanfattningsvis så klaras miljö kvalitetsnormen intill fasad i samtliga tre gaturummen både för PM10 och NO₂ för alla tre beräkningsscenarierna.

Vad gäller miljö kvalitetsmålet Frisk Luft ligger de beräknade halterna av PM10 och NO₂ på Sveavägen, både norr och öster om planerad byggrätt, över målvärdena i samtliga beräkningsscenarier. Medan på Ynglingagatan klaras miljö kvalitetsmålet i noll- och utbyggnadsalternativen.

Sveavägen mellan Norrtull/Uppsalavägen och Sveaplan. Trafiken är densamma i alla tre beräkningsscenarierna (38 900 fordon/ÅMD).

I nollalternativet finns det bara bebyggelse längs gatans södra sidan. I utbyggnadsalternativ 1 (UTB1) tillkommer bebyggelse även längs med gatans norra sida. Jämfört med nollalternativet, innebär UTB1 en haltökning i det uppkomna dubbelsidiga gaturummet. Haltökningen av PM10 ligger på ca $7 - 9 \mu\text{g}/\text{m}^3$ längs Sveavägens norra sida, medan halten längs med södra sidan är oförändrad eller lite lägre. Motsvarande haltökning av NO₂ på norra sidan av Sveavägen är ca $6 - 8 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

I utbyggnadsalternativ 2 (UTB2) förlängs bebyggelsen längs gatans södra sida med ett kvarter. Detta innebär att jämfört med UTB1 så är längden på den dubbelsidiga bebyggelsen densamma, men det enkelsidiga gaturummet närmst Sveavägen blir ca 50

meter längre. Förlängningen innebär högre halter i höjd med den nya byggnaden. Haltökning av PM10 beräknas till ca 10 – 15 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ längs Sveavägens södra sida, medan halterna längs med norra sidan är relativt oförändrade. Motsvarande haltökning av NO₂ på södra sidan av Sveavägen är ca 7 - 12 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Det kan inte uteslutas att den nya byggnaden även påverkar utvädringen och därmed halterna av längre västerut på Sveavägen. Fasadlängden på den nya kontorsbyggnaden ut mot Sveavägen är dock relativt kort, ca 30 meter. Ingen bebyggelse finns norr och öster om nya byggnaden. Dessutom bildar inte den nya byggnaden en sammanhängande fasad med nuvarande bebyggelse. Alla dessa tre faktorer innebär att eventuell haltökning är liten.

I gaturumsmodellen går det inte att lägga in en uppbruten fasad utan man får anta en sammanhängande fasad. Om man lägger in nya kontorsbyggnaden som sammanhängande med nuvarande bebyggelse på södra sidan av Sveavägen fås följande resultat:

- Dubbelsidiga gaturummet väster om nytt kontorshus. Viss haltökning kan förkomma, < 1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ för både PM10 och NO₂.
- Enkelsidiga gaturummet väster om nytt kontorshus. Haltökning 1 – 2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ för både PM10 och NO₂.

Dessa beräkning överskattar påverkan av den nya byggnaden i UTB2, men ger ändå en uppskattning på storleksordningen på eventuell ökning av halterna i dubbelsidiga- och enkelsidiga gaturummen väster om nytt kontorshus.

Sveavägen mellan Sveaplan och Ynglingagatan. I nollalternativet är trafiken 21 400 fordon/ÅMD, och i de två utbyggnadsalternativet 21 600 fordon/ÅMD.

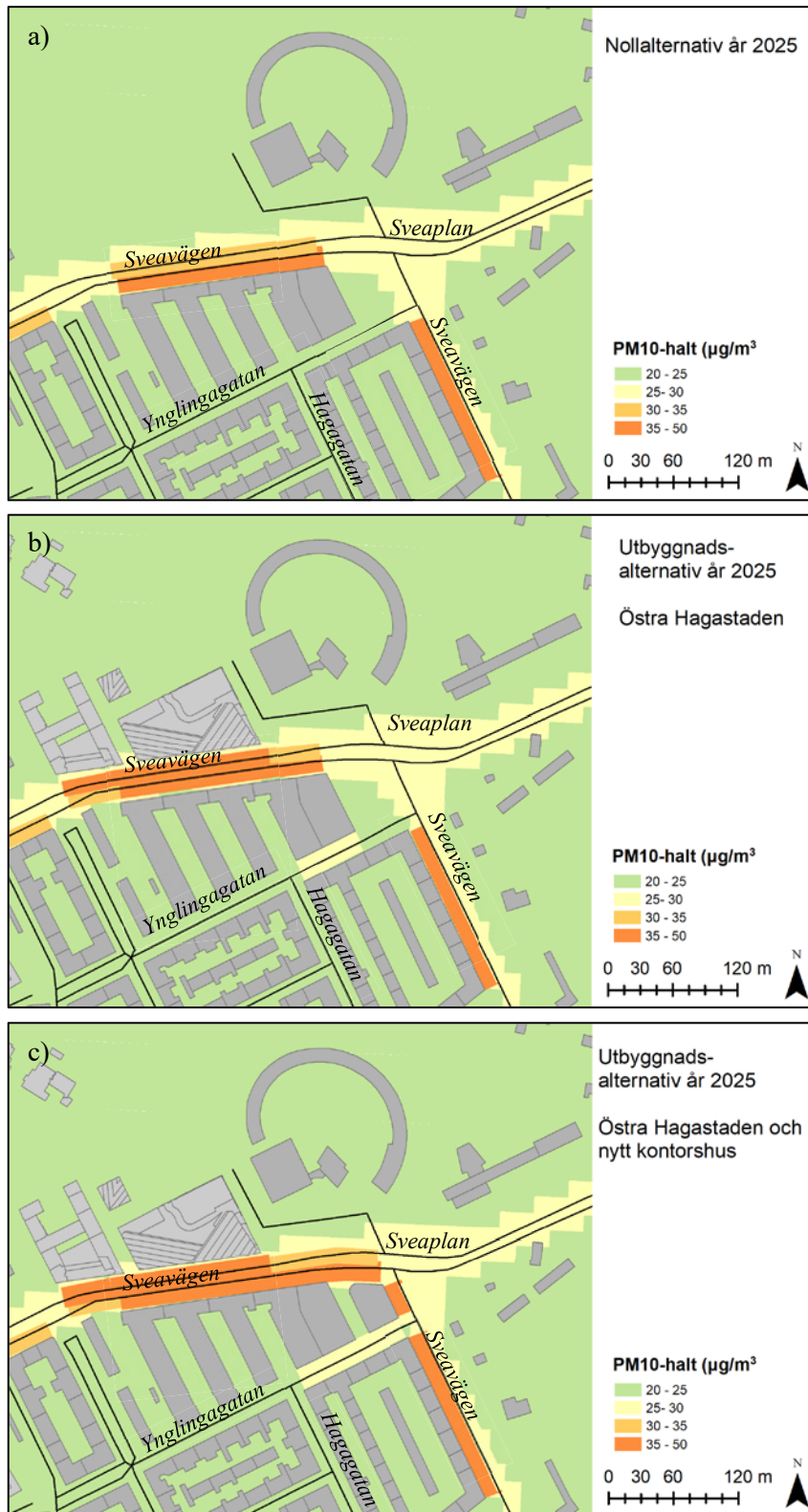
I nollalternativet och UTB1 finns ingen bebyggelse utmed gatan, medan det i UTB2 finns bebyggelse längs gatans västra sidan. Den nya byggnaden i UTB2 innebär att det enkelsidiga gaturummet på Sveavägen förlängs fram till Sveaplan.

De beräknade halterna av PM10 i UTB2 utmed västra sidan av gatan av ligger strax under 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, medan halterna på östra sidan utan bebyggelse ligger strax under 30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. För NO₂ ligger halterna på västra sidan kring 45 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, och på östra sidan kring 35 $\mu\text{g}/\text{m}^3$,

Ynglingagatan mellan Hagagatan och Sveavägen. Trafiken är densamma i alla tre beräkningsscenarierna (1 350 fordon/ÅMD).

I nollalternativet och UTB1 har västra delen av vägsträckan dubbelsidig bebyggelse medan gatuavsnittet närmst Sveavägen endast har bebyggelse längs med södra sidan av gatan. Den nya byggnaden i utbyggnadsalternativ 2 innebär att det bildas ett dubbelsidigt gaturum längs med hela vägsträckan.

De beräknade halterna av PM10 i UTB2 är strax över 25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, medan halterna av NO₂ ligger strax under 30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.



Figur 6. Beräknad dygnsmedelhalt av partiklar, PM10 under det 36:e värsta dygnet år 2015 för (a) ett nollalternativ, (b) utbyggnadsalternativ 1 och (c) utbyggnadsalternativ 2.



Figur 7. Beräknad dygnsmedelhalt av NO₂ det 8:e värsta dygnet år 2015 för (a) ett nollalternativ, (b) utbyggnadsalternativ 1 och (c) utbyggnadsalternativ 2.

Diskussion

Även om miljö kvalitetsnormerna klaras i planområdet är det viktigt med så låg exponering av luftföroreningar som möjligt för människor som bor och vistas i området. Detta beror på att det inte finns någon tröskelnivå under vilken inga negativa hälsoeffekter uppkommer. Särskilt känsliga för luftföroreningar är barn, gamla och människor som redan har sjukdomar i luftvägar, hjärta eller kärl.

Den förändring som sker av bebyggelsen i utbyggnadsalternativ 2 medför att människor som vistas på gatorna kring detaljplaneområdet kan få en ökad exponering av luftföroreningar i jämförelse med nollläget och utbyggnadsalternativ 1.

Osäkerheter i beräkningarna

Modellberäkningar av luftföroreningshalter innehåller osäkerheter och systematiska fel. För att säkerställa kvaliteten i beräkningarna har vi kalibrerat våra modeller genom att jämföra beräknade halter med mätningar på platser och under perioder där det finns kvalitetssäkrade observationer. Systematiska skillnader mellan observerade och beräknade halter har sedan använts för att ta fram korrektionsfaktorer som appliceras på modellresultaten.

Det finns inga fastställda kriterier vad gäller kvaliteten på beräkningar av framtida halter vid olika planer och tillståndsärenden. Däremot finns krav på beräkningar för kontroll av miljö kvalitetsnormer och enligt Naturvårdsverkets föreskrifter om kontroll av luftkvalitet [3] ska avvikelserna i beräknade årsmedelvärden för NO₂ vara mindre än 30 % och för dygnsmedelvärden ska den vara mindre än 50 %. För PM10 ska avvikelserna vara mindre än 50 % för årsmedelvärden (krav för dygnsmedelvärden saknas).

I rapporten SLB 11:2017 [18] presenteras beräkningsmetoderna som används av SLB-analys vid luftkvalitetsberäkningar för kontroll av miljö kvalitetsnormer. Rapporten redovisar också vilka osäkerheter som finns i beräkningarna samt jämförelser mellan uppmätta halter och beräknade halter efter att korrektion genomförts. Sammanfattningsvis konstateras att de genomsnittliga avvikelserna efter justeringar både för PM10 och NO₂ är mindre än 10 % från uppmätta halter, vilket betyder att kvalitetskraven på beräkningar för kontroll av miljö kvalitetsnormer uppfylls med god marginal.

Referenser

1. Exploateringskontoret, Stockholm Stad.
2. Startpromemoria för planläggning av del av fastigheten Vasastaden 1:118 i stadsdelen Vasastaden. Tjänsteutlåtande Dnr 2020-16471, 2021-05-26, Stadsbyggnadskontoret, Stockholm Stad.
3. Naturvårdsverkets föreskrifter om kontroll av luftkvalitet, NFS 2019:9: <https://www.naturvardsverket.se/Documents/foreskrifter/nfs2019/nfs-2019-9.pdf>
4. Miljökvalitetsnormer för luft, En vägledning för detaljplaneläggning med hänsyn till luftkvalitet. Länsstyrelsen i Stockholms län 2005.
5. Luftkvalitet i Östra Hagastaden för ett nollalternativ år 2025. PM 2021-05-12, SLB-analys.
6. Luftkvalitet i östra Hagastaden. Haltberäkningar av kvävedioxid och partiklar, PM10 år 2025. SLB-rapport 35:2019, oktober 2019.
7. MISKAM-modellen : <http://www.lohmeyer.de/en/node/195>
8. Airviro Dispersion: <https://www.airviro.com/airviro/modules/dispersion/dispersion-1.6846>
9. Operational Street Pollution Model (OSPM): <http://envs.au.dk/en/knowledge/air/models/ospm/>
10. Luftföroreningar i Östra Sveriges Luftvårdsförbund. Utsläppsdata för år 2018. Östra Sveriges Luftvårdsförbund, SLB-rapport 2021:7.
11. HBEFA-modellen version 4.1: <http://www.hbefa.net/e/index.html>
12. Denby, B.R., Sundvor, I., Johansson, C., Pirjola, L., Ketzler, 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.
13. Denby, B.R., Sundvor, I., Johansson, C., Pirjola, L., Ketzler, 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.
14. Användning av dubbdäck i Stockholms innerstad, vintersäsongen 2019/2020 - Dubbdäcksandelar räknade på rullande trafik, SLB-rapport 25:2020.
15. Undersökning av däcktyp i Sverige – vintern 2020 (januari–mars). Trafikverket, publikation 2020:160. ISBN: 978-91-7725-696-0.
16. Förordning om miljökvalitetsnormer för utomhusluft, Luftkvalitetsförordning (2010:477). Miljödepartementet 2010, SFS 2010:477
17. Miljökvalitetsmål Frisk Luft: <https://www.sverigesmiljomal.se/miljomalen/frisk-luft/>

18. Luftkvalitetsberäkningar för kontroll av miljökvalitetsnormer – Modeller, emissionsdata, osäkerheter och jämförelser med mätningar. SLB-rapport 11:2017.
19. Quantification of population exposure to NO₂, PM_{2.5} and PM₁₀ and estimated health impacts. IVL rapport C317. Juni 2018.
20. Luftföroreningar och hälsa:
http://dok.slo.sll.se/CAMM/Faktablad/Luftfororeningar_och_halsa_stockholm_webb.pdf
21. Luft och Miljö - Barns hälsa:
<http://www.naturvardsverket.se/Documents/publikationer6400/978-91-620-1303-5.pdf?pid=21462>
22. Luftföroreningar och astma:
<https://ehp.niehs.nih.gov/doi/pdf/10.1289/EHP3766>

Rapporter från SLB-analys finns på: www.slb.nu

Bilaga 1

Hälsoeffekter av luftföroreningar

Det finns tydliga samband mellan luftföroreningar och effekter på människors hälsa. I en nyligen publicerad studie [19] beräknas luftföroreningar orsaka cirka 7600 förtida dödsfall per år i Sverige.

Effekter på hälsan har konstaterats även om luftföroreningshalterna underskrider gällande gränsvärden; renare luft sparar liv och innebär en bättre hälsa för flertalet [20]. Barn är mer känsliga än vuxna eftersom de generellt tillbringar mer tid utomhus samt att deras lungor inte är färdigutvecklade [21]. Människor som redan har sjukdomar i hjärta, kärl och lungor riskerar att bli sjukare av luftföroreningar [20]. 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 [20]. Luftföroreningar kan utlösa astmaanfall hos både barn och vuxna [22].

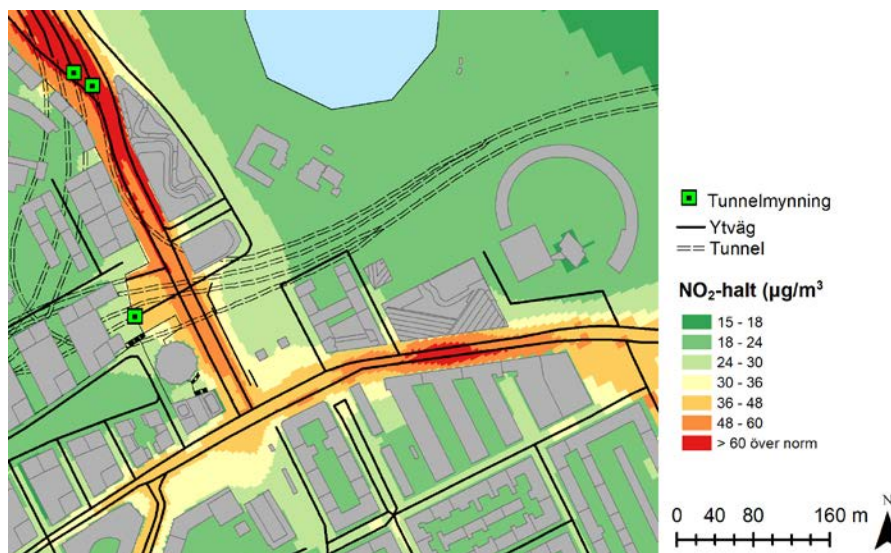
Bilaga 2

Haltkartor från tidigare utredning dp2 Östra Hagastaden

Haltkartor från beräkningarna av luftkvalitet av ett utbyggnadsalternativ för dp 2 Östra Hagastaden från en tidigare utredning presenteras i Figur B2a och B2b. Beräkningarna är gjorda med en så kallad CFD-modell, MISKAM [6]. Observera att dessa beräkningar är gjorda med annan typ av beräkningsmodell och att en direkt jämförelse med de nya beräkningarna inte är möjlig. Modellresultaten överensstämmer i stort, men MISKAM-modellen beräknar något högre halter kring Sveaplan och korsningen Sveavägen/Ynglingagatan.



Figur B2a. Beräknad dygnsmedelhalt av partiklar, PM10 under det 36:e värsta dygnet för utbyggnadsalternativet år 2025 i Östra Hagastaden. Figuren är hämtad SLB-rapport 35:2019 (Figur 6, s.17).



Figur B2b. Beräknad dygnsmedelhalt av kvävedioxid, NO₂ under det 8:e värsta dygnet för utbyggnadsalternativet år 2025 i Östra Hagastaden. Figuren är hämtad från SLB-rapport 35:2019 (Figur 11, s.21).

SLB-analys, Miljöförvaltningen i Stockholm.
Tekniska nämndhuset, Fleminggatan 4.
Box 8136, 104 20 Stockholm.
www.slb.nu

