

# Luftkvalitetsutredning för Gottsunda, Uppsala kommun

Spridningsberäkningar för halter av partiklar (PM10) och kvävedioxid (NO<sub>2</sub>) år 2050

Beatrice Säll, Boel Lövenheim och Lina Broman



Utfört på uppdrag av Uppsala kommun

*SLB-analys, april 2022*



SLB 19:2022

Uppdragsnummer 2022004  
Daterad 2022-05-19  
Handläggare Beatrice Säll 08-508 28 797, Boel Lövenheim 08-508 28 955,  
Lina Broman 08-508 28 799  
Status: Granskad av Kristina Eneroth



## 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 Uppsala kommun [1].

## Innehåll

<b>Sammanfattning</b> .....	1
Miljökvalitetsnormen för partiklar, PM10, klaras .....	1
Miljökvalitetsnormen för kvävedioxid, NO <sub>2</sub> , klaras .....	1
Miljökvalitetsmålet klaras för kvävedioxid, NO <sub>2</sub> , och partiklar, PM10.....	2
Påverkan på luftkvaliteten av förändrade fordonsflöden och planerad bebyggelse .....	2
Exponering för luftföroreningar vid bebyggelse och vistelseytor.....	2
Osäkerheter för beräkningarna .....	3
<b>Inledning</b> .....	4
<b>Beräkningsunderlag</b> .....	5
Planområdet .....	5
Trafikprognos.....	7
Spridningsmodeller.....	8
Utsläpp från planerad spårvägväg .....	9
<b>Miljökvalitetsnormer</b> .....	10
Partiklar, PM10 .....	10
Kvävedioxid .....	10
<b>Miljökvalitetsmål</b> .....	11
Partiklar, PM10 .....	11
Kvävedioxid, NO <sub>2</sub> .....	11
<b>Resultat</b> .....	12
Nuläge, halter av partiklar, PM10, och kvävedioxid, NO <sub>2</sub> , år 2020 .....	12
Nollalternativ - halter av partiklar, PM10, år 2050.....	16
Nollalternativ - halter av kvävedioxid, NO <sub>2</sub> , år 2050 .....	18
Utbyggnadsalternativ - halter av partiklar, PM10, år 2050.....	20
Utbyggnadsalternativ - halter av kvävedioxid, NO <sub>2</sub> , år 2050 .....	23
Partiklar från planerad spårvägväg.....	27
<b>Revidering av planförslag - april 2022</b> .....	28
Uppsalahem, utbyggnad alternativ noll .....	28
Viktoriahem, utbyggnad alternativ A.....	28
<b>Diskussion och slutsatser</b> .....	30
Påverkan på luftkvaliteten av förändrade trafikflöden och planerad bebyggelse .....	30
Exponering för luftföroreningar.....	30
<b>Osäkerheter i beräkningarna</b> .....	32
Övriga osäkerheter .....	32
<b>Referenser</b> .....	33
<b>Bilaga 1</b> .....	35
Hälsoeffekter av luftföroreningar .....	35

## Sammanfattning

I denna rapport redovisas luftföroreningshalter inom planområdet för Gottsunda i södra Uppsala. Området som har utretts är detaljplan för Gottsunda stadsstråk och Gottsunda östra.

SLB-analys har på uppdrag av Uppsala kommun utfört beräkningar av luftkvalitet i området, baserat på utformning och läge på ny och befintlig bebyggelse samt nya och förändrade vägdragningar. Beräkningarna har utförts med en trafikprognos för år 2050. I rapporten diskuteras även partikelutsläpp från planerad spårväg genom området.

Beräknade halter för två utbyggnadsscenarier (Alt 0 och Alt A) år 2050 jämförs med ett nuläge, ett nollalternativ samt med miljökvalitetsnormen och de nationella miljökvalitetsmålen Frisk Luft för partiklar (PM10) och kvävedioxid (NO<sub>2</sub>). Miljökvalitetsnormen är juridiskt bindande medan miljökvalitetsmålen anger en långsiktig målbild för miljöarbetet och ska vara vägledande.

Nollalternativet utgörs av ett scenario med befintliga byggnader och vägar med samma trafikprognos som för nuläget men med en sammansättning av fordonsflottan och utsläppsfaktorer för ett scenario år 2050.

### Miljökvalitetsnormen för partiklar, PM10, klaras

Beräkningarna visar att de förändringar i bebyggelsen och de förändrade vägdragningar som planen medför inte orsakar att miljökvalitetsnormen för partiklar (PM10) överskrids inom planområdet i utbyggnadsalternativen år 2050. Miljökvalitetsnormen klaras även i nuläget och i nollalternativet år 2050.

I utbyggnadsalternativen är dygnsmedelhalten av PM10 som högst på Hugo Alfvéns väg, där även de högsta trafikflödena i området återfinns. I båda utbyggnadsalternativen ligger de högsta dygnsmedelhalterna av PM10 inom intervallet 25 - 30 µg/m<sup>3</sup>, vilket kan jämföras med normvärdet 50 µg/m<sup>3</sup>, och normen klaras med god marginal.

Partiklar från planerad spårväg ingår inte i beräkningarna för utbyggnadsalternativen men haltbidraget bedöms inte innebära någon risk för överskridanden av miljökvalitetsnormerna för PM10.

### Miljökvalitetsnormen för kvävedioxid, NO<sub>2</sub>, klaras

Beräkningarna visar att miljökvalitetsnormen för kvävedioxid (NO<sub>2</sub>) klaras med god marginal inom planområdet i utbyggnadsalternativen år 2050. Miljökvalitetsnormen klaras även i nuläget och i nollalternativet år 2050.

Högsta dygnsmedelhalterna har beräknats på Musikvägens norra del och på Hugo Alfvéns väg. På Musikvägen är trafikflödet drygt hälften av flödet på Hugo Alfvéns väg, men den större andelen tung trafik samt smalare gaturum bidrar till något högre halter. Båda vägarnas dygnsmedelhalter ligger inom intervallet 18 - 24 µg/m<sup>3</sup> NO<sub>2</sub> jämfört med normen 60 µg/m<sup>3</sup>.

Halterna av NO<sub>2</sub> påverkas inte av planerad spårvägstrafiken då den förutsätts drivas med el.

### **Miljökvalitetsmålet klaras för kvävedioxid, NO<sub>2</sub>, och partiklar, PM10**

Miljökvalitetsmålen för NO<sub>2</sub> och PM10 uppnås inom planområdet i båda utbyggnadsalternativen år 2050. Miljökvalitetsmålen uppnås även i nollalternativet år 2050 och i nuläget.

I utbyggnadsalternativen ligger de beräknade årsmedelvärdena av PM10 i övre delen av intervallet 10 – 15 µg/m<sup>3</sup> på Hugo Alfvéns väg, vilket kan jämföras med miljökvalitetsmålet målvärde 15 µg/m<sup>3</sup>. Då beräknade årsmedelhalter av PM10 ligger nära miljökvalitetsmålet bedöms ett haltbidrag från spårtrafiken kunna medföra att målet inte uppnås längs med Hugo Alfvéns väg. Bedömningen är dock osäker då utsläppen från framtida spårväg är okända.

### **Påverkan på luftkvaliteten av förändrade fordonsflöden och planerad bebyggelse**

Beräknade halter av PM10 och NO<sub>2</sub> i planerat område påverkas av ett ökat trafikflöde i utbyggnadsalternativen jämfört med nuläge och nollalternativ, främst på Gottsunda allé och på Hugo Alfvéns väg.

Beräknade halter av NO<sub>2</sub> är lägre i utbyggnadsalternativen än i nuläget då fordonsparken förväntas bli renare i och med hårdare avgaskrav och fler elektrifierade fordon till år 2050. Jämfört med nollalternativet är halterna något högre på grund av det högre trafikflödet i utbyggnadsalternativen. Beräknade halter av PM10 är på grund av ökat trafikflöde något högre i utbyggnadsalternativen jämfört med nuläget och nollalternativet.

Även den förändrade bebyggelsen i utbyggnadsalternativen bidrar till högre halter i vissa gaturum jämfört med nollalternativet. Planerade byggnader längs med Gottsunda allé, Hugo Alfvéns väg och norra delen av Musikvägen riskerar att försämra omblandningen av luftföroreningar och bidrar till något högre halter vid fasaderna ut mot vägen jämfört med om bebyggelsen inte uppförs.

Skillnaden mellan beräknade halter vid bebyggelseutformningen i Alternativ 0 jämfört med Alternativ A är liten. Haltskillnaden vid väggkant vid den planerade bebyggelsen ligger inom osäkerheten för beräkningen. Alt 0 ger dock ett något bättre skydd mot luftföroreningar på innergårdarna än Alt A, då bebyggelsen fungerar som en skärm mot vägen och förhindrar föroreningarna att spridas in på gården.

### **Exponering för luftföroreningar vid bebyggelse och vistelseytor**

Även om miljökvalitetsnormerna klaras i planområdet är det viktigt med så låg exponering av luftföroreningar som möjligt för människor som bor och vistas i området. För att skapa en så bra miljö som möjligt inom ett planområde bör man därför sträva efter att sänka halten av luftföroreningar, speciellt i områden vid skolor och bostadsbebyggelse och där människor ska vistas, t ex på gårdar, lekplatser och gång- och cykelbanor.

Planerade förskolor och förskolegårdar, ligger placerade i områden där låga halter har beräknats och där de nationella miljökvalitetsmålen uppnås.

Vid den nya bebyggelsen mot Hugo Alfvéns väg ger Alt 0 något lägre exponering på innergårdarna jämfört med Alt A. Dock kan de som vistas i gaturummet på Hugo Alfvéns

väg få något högre exponering i Alt 0, men skillnad i exponering ligger inom osäkerheten i beräkningen.

### **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.

Det finns i dagsläget inga uppgifter om förväntade utsläpp av partiklar från planerad spårväg. Utsläppen har därför inte kunna beräknas utan dess påverkan på de totala halterna luftföroreningar har bedömts. Osäkerheten i bedömningen är stor.

## Inledning

I denna rapport redovisas luftföroreningshalter inom planområdet för Gottsunda i södra Uppsala. Området som har utretts är detaljplan för Gottsunda stadsstråk och Gottsunda östra.

I området planeras i en första etapp ca 1700 nya bostäder samt simhall, mobilitetshus, kulturhus, idrottshall och förskola

SLB-analys har på uppdrag av Uppsala kommun utfört beräkningar av luftkvalitet i området, baserat på utformning och läge på ny och befintlig bebyggelse samt nya vägdragningar. I rapporten diskuteras även partikelutsläpp från planerad spårväg. Luftföroreningshalter har beräknats för två utbyggnadsalternativ år 2050 och med en trafikprognos för år 2050.

Spridningsberäkningar har utförts för partiklar, PM10, och kvävedioxid, NO<sub>2</sub>. Utsläppsfaktorer och fordonssammansättning representerar förhållandena år 2050. För att uppskatta effekten av planområdets bebyggelsestruktur på spridningen av utsläppen har beräkningar utförts med en gaturumsmodell (OSPM).

Beräknade halter jämförs med ett nuläge samt med miljökvalitetsnormer och det nationella miljömålet Frisk Luft för PM10 och NO<sub>2</sub>.

För att bedöma hur den nya bebyggelsen och den prognostiserade trafikökningen påverkar luftkvaliteten inom planområdet, har även ett nollalternativ beräknats. Nollalternativet utgörs av ett scenario med befintliga byggnader och vägar med samma trafikprognos som för nuläget men med en sammansättning av fordonsflottan och utsläppsfaktorer för ett scenario år 2050. I nollalternativet ingår ingen exploatering i området för detaljplanen. Nollalternativet innehåller heller inga förändringar av trafiken på kringliggande vägar och trafikflödena och har därför samma trafikprognos som nuläget.

Utredningen följer Naturvårdsverkets föreskrifter om kontroll av luftkvalitet [19].

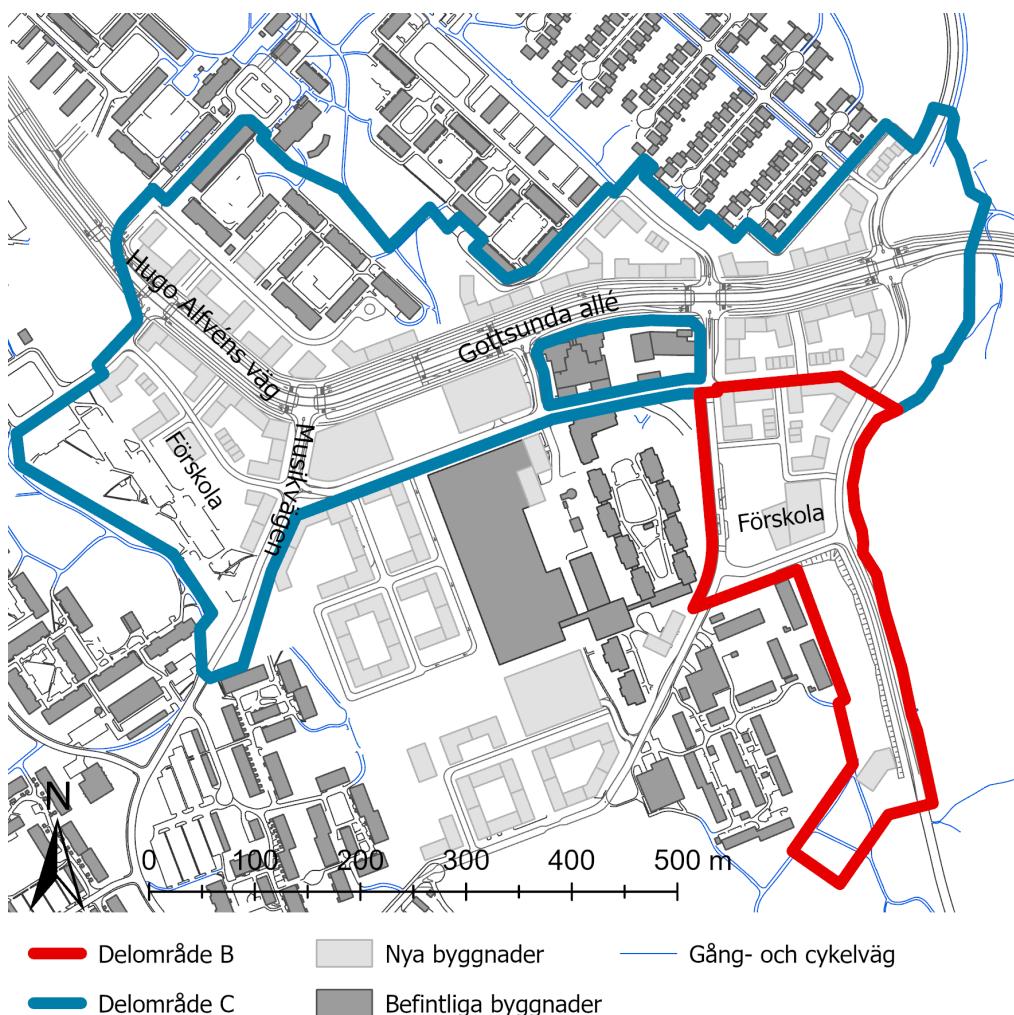


## Beräkningsunderlag

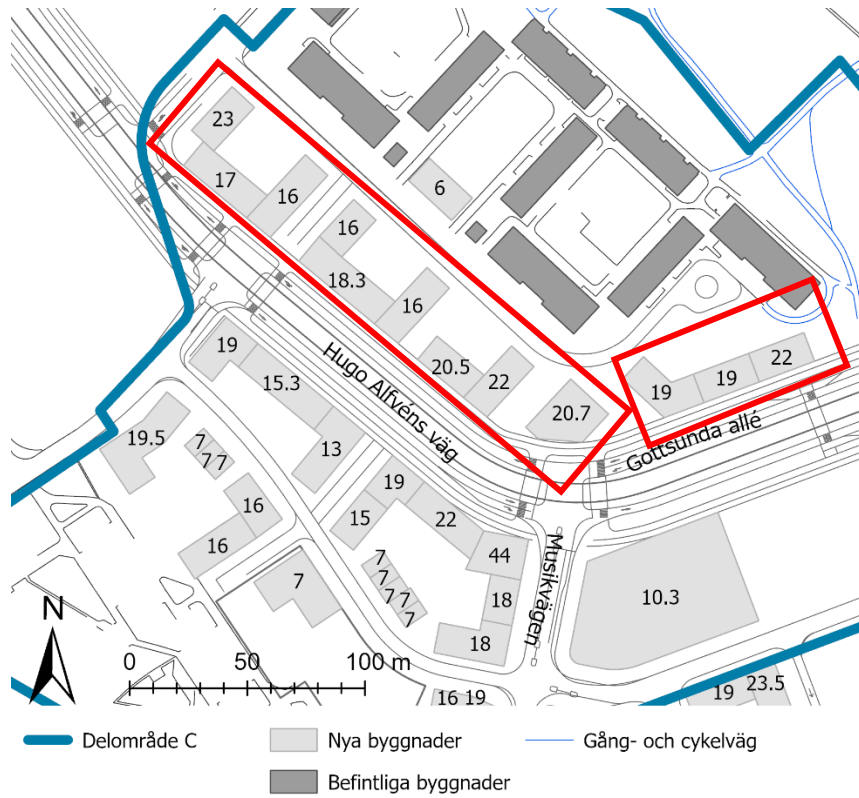
### Planområdet

Ny bostadsbebyggelse planeras i hela området men denna utredning rör område B och C. Planområdet redovisas översiktligt i Figur 1. I mitten av Gottsunda allé planeras nya körfält för spårväg som sedan fortsätter längs med Hugo Alfvéns väg. I området planeras även två förskolor. I de två utbyggnadsalternativen skiljer sig utformningen av bebyggelsen i områdets västra del, norr om Hugo Alfvéns väg. De båda alternativen redovisas i Figur 2 och Figur 3.

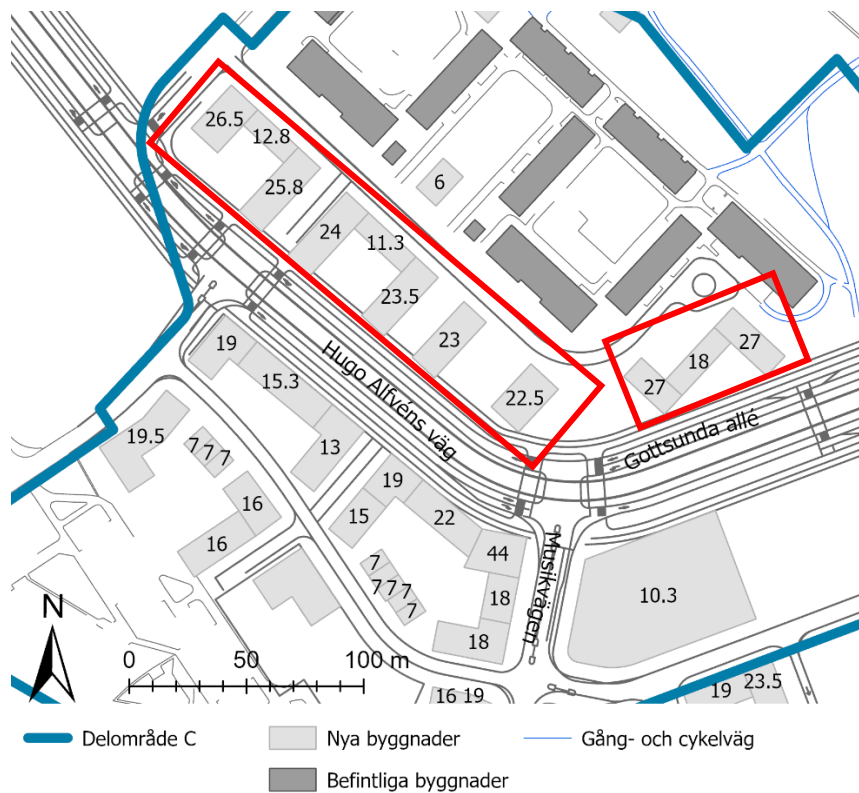
Byggnader på ena eller båda sidor längs en trafikerad väg kan påverka ventilationsförhållandena och hur väl utvädringen av luftföroreningar sker. Detta kan medföra risk för förhöjda luftföroreningshalter vid byggnadernas fasad jämfört med om byggnader saknas. Samtidigt kan byggnader skydda bakomliggande bebyggelse mot höga luftföroreningshalter. Hur stor effekt byggnader har på luftföroreningshalterna är beroende av bl a hushöjd, avstånd till väg och trafikflöde. De planerade husens höjd i planområdet varierar mellan 6 och 44 meter.



**Figur 1.** Översikt över planområdet. Norr om Hugo Alfvéns väg, längst i väster, visas bebyggelsen enligt Alt 0.



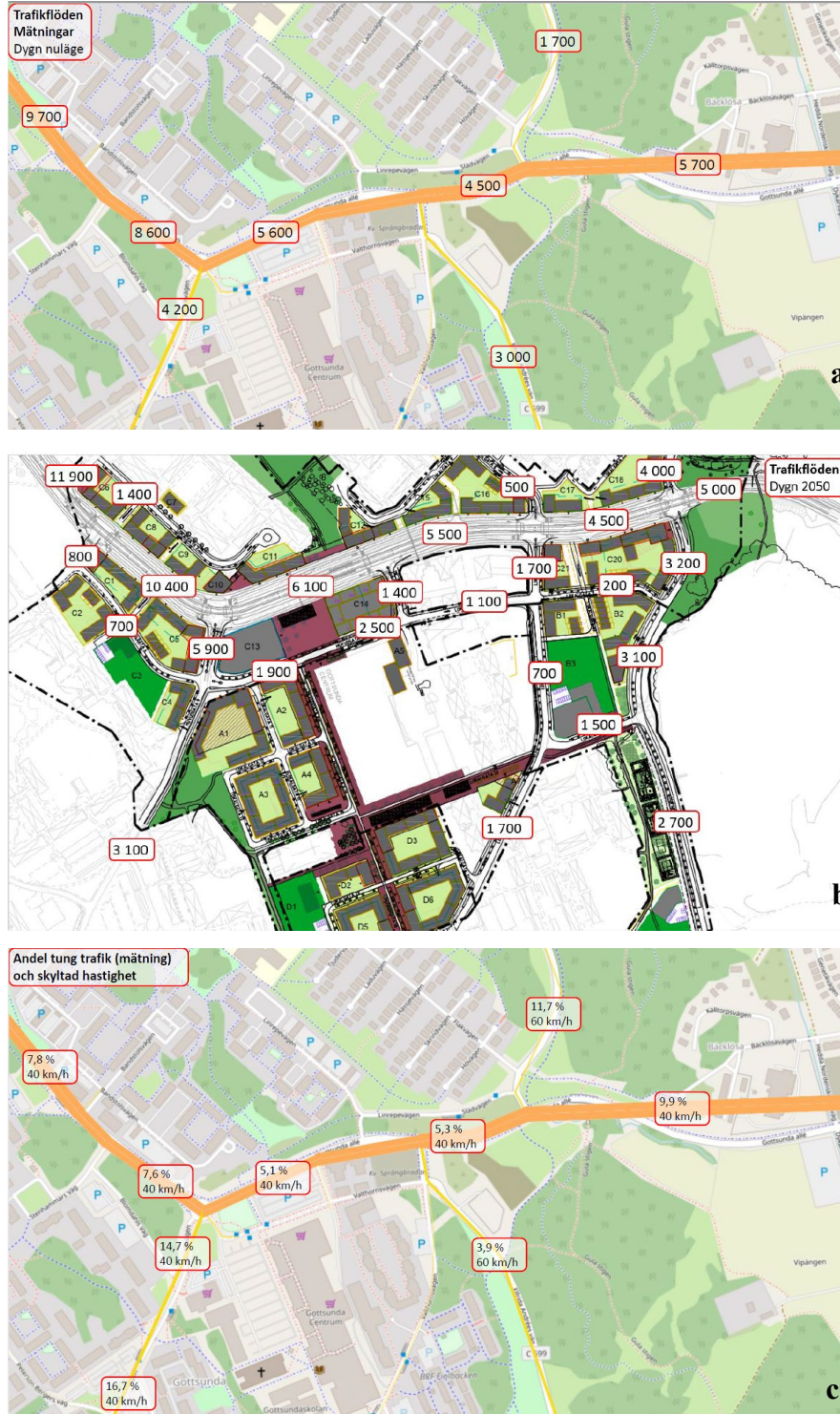
**Figur 2. Utformning av bebyggelse i Alt 0. Byggnadsutformning som skiljer sig åt mellan Alt 0 och Alt A är inringad med rött.**



**Figur 3. Utformning av bebyggelse i Alt A. Byggnadsutformning som skiljer sig åt mellan Alt 0 och Alt A är inringad med rött.**

## Trafikprognos

Trafikflöden har levererats av WSP [3]. Trafikflöden finns beräknade för området för år 2050. Antal fordon per vardagsmedeldygn för nuläge och nollalternativ (4a) utbyggnadsalternativ år 2050 (4b) samt andel tung trafik och skyltad hastighet (4c samtliga alternativ) framgår av Figur 4 a-c.



**Figur 4 a-c.** Trafikprognos för nuläge och nollalternativ (a) utbyggnadsalternativ år 2050 (b) och andel tung trafik och hastighet för nuläge, utbyggnads- och nollalternativ (c).

## Spridningsmodeller

Beräkningar av luftföroreningshalter görs i "Airviro Dispersion" med en gaussisk spridningsmodell, en gaturumsmodell och en vindmodell [4]. 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 miljökvalitetsnormer 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 24 meter hög mast i Marsta i Uppsala län samt från en 50 m hög mast i Högdalen i Stockholms län 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 värmeflöden.

### Airviro gaussmodell

Airviro gaussmodell används för att beräkna den horisontella fördelningen av luftföroreningshalter 2 m över marknivå. I områden med tätbebyggelse representerar beräkningarna halter 2 m över taknivå. I beräkningarna används en variabel gridstorlek som är beroende av storleken på emissionerna från vägar och skorstenar. Gridrutornas storlek varierar mellan 35×35 m och 500×500 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 gaturums-modellen OSPM [5]. 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 utbyggnadsalternativ enligt planförslag.

### Emissioner

Beräkningar med gauss- och gaturumsmodellen utgår från emissionsdata enligt Östra Sveriges Luftvårdsförbunds emissionsdatabas [6]. 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 [7]. Sammansättningen av olika fordons-typer och bränslen,

t.ex. andelen el- och dieslbilar gäller enligt nationella data för år 2040, 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 dubbdäckslitaget vara 80–90 % av totala PM10-halterna. Emissionsfaktorer för slitagepartiklar för olika dubbdäcksandelar baseras på NORTRIP-modellen [8, 9].

Dubbdäcksandelar för personbilar och lätta lastbilar kontrolleras varje vinter av SLB-analys [10]. Större vägar och infartsleder har något högre dubbdäcksandelar än lokalgator, vilket stöds av Trafikverkets kontroller [11]. Beräkningarna av PM10 har utförts för en dubbdäcksandel på 55 % i Uppsala tätort, undantaget Kungsgatan där dubbdäcksandelen är satt till 30 % pga. rådande dubbdäcksförbud. På större vägar genom kommunen är dubbdäcksandelen är satt till 60%. Samma dubbdäcksandel har använts för nuläge och utbyggnads- och nollalternativ.

### Utsläpp från planerad spårvägväg

Kollektivtrafiken kommer att prioriteras på Gottsunda allé och Hugo Alfvéns väg som får nya körfält för spårväg. Ett hållplatsläge planeras vid Gottsunda centrum [24].

Från spårvägstrafik är det främst metallhaltiga luftburna slitagepartiklar som vid mätningar i spårtrafikmiljö har visat sig utgöra den dominerande emissionen. Dessa slitagepartiklar uppkommer vid friktionen mellan bromsar och räls. Halterna av NO<sub>2</sub>påverkas inte av planerad spårvägstrafiken då den förutsätts drivas med el.

Utsläpp från spårvägar har i Sverige främst studerats för tunnelbana och järnväg, och då främst i tunnlar och inbyggda stationsmiljöer där halterna kan bli höga. Partikelhalten är starkt korrelerad med trafikintensiteten och det är framför allt antalet inbromsningar, start- och stopptillfällen, som ger upphov till höga halter av partiklar i dessa miljöer [22].

Det finns i dagsläget inga uppgifter om förväntade utsläpp av partiklar från planerad spårväg. Utsläppen har därför inte kunna beräknas utan dess påverkan på de totala halterna luftföroreningar har bedömts.

## 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 [12].

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 [12].

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 1 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 1.** Miljökvalitetsnorm för partiklar, PM10, avseende skydd av hälsa [12].

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

I Tabell 2 visas miljökvalitetsnormen för kvävedioxid, NO<sub>2</sub>, 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 NO<sub>2</sub> är vanligtvis svårast att klara.

**Tabell 2.** Miljökvalitetsnorm för kvävedioxid, NO<sub>2</sub>, avseende skydd av hälsa [1212].

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

Sveriges miljömål är definierade av riksdagen och är vägledande för miljöarbetet mot en hållbar utveckling och Agenda 2030. Agenda 2030 har beslutats av FN:s generalförsamling och innebär att alla medlemsländer i FN har förbundit sig att arbeta för att nå en socialt, miljömässigt och ekonomiskt hållbar värld till år 2030 [20]. Sveriges miljömål består av ett generationsmål, 16 miljökvalitetsmål samt ett antal etappmål inom bl.a. luftföroreningar och klimat [13]. De globala hållbarhetsmålen i Agenda 2030 tar sikte på året 2030 och det är även nästa hållpunkt för miljömålen [20].

Miljökvalitetsmålet Frisk luft omfattar preciseringar för kvävedioxid, partiklar (PM10 och PM2.5), bensen, bens(a)pyren, butadien, formaldehyd, marknära ozon, ozonindex och korrosion [13]. Halterna av luftföroreningar ska inte överskrida lågrisknivåer för cancer eller riktvärden för skydd mot sjukdomar eller påverkan på växter, djur, material och kulturföremål. Miljökvalitetsmålet med preciseringar ska vara vägledande för myndigheter, kommuner och andra aktörer.

### Partiklar, PM10

I Tabell 3 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 3.** Miljökvalitetsmål för partiklar, PM10 [13].

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, NO<sub>2</sub>

I Tabell 4 visas miljökvalitetsmål för kvävedioxid, NO<sub>2</sub>, 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 4.** Miljökvalitetsmål för kvävedioxid, NO<sub>2</sub> [13].

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

Figur 5 - Figur 19 visar beräknade totala halter av partiklar, PM10, och kvävedioxid, NO<sub>2</sub>, i området för nuläge år 2020 och för de två utbyggnadsscenarierna år 2050, samt totala halter för ett nollalternativ med befintligt vägnät, befintlig bebyggelse och med samma trafiksiffror som nuläget. I den totala halten ingår lokala bidrag från vägtrafiken samt haltbidrag från regionen och intransport av luftföroreningar från andra länder. Halterna är beräknade 2 meter ovan mark vid ett meteorologiskt normalår.

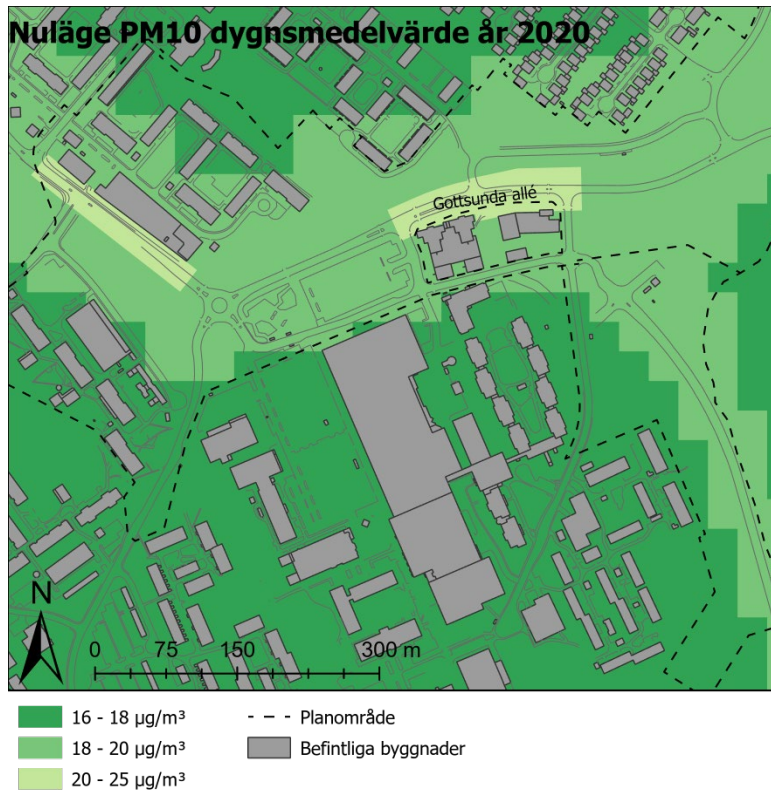
### Nuläge, halter av partiklar, PM10, och kvävedioxid, NO<sub>2</sub>, år 2020

Figur 5 och Figur 7 visar beräknad halt av PM10 och NO<sub>2</sub> under det 36:e respektive 8:e värsta dygnet för nuläget. Miljökvalitetsnormen för dygn är för båda ämnena svårast att klara i länet. Resultaten är hämtade från kartläggningen av luftföroreningar år 2020 för ABC-län som SLB-analys utfört på uppdrag från inom Östra Sveriges luftvårdsförbund [21] men gaturumsberäkningarna är uppdaterade med trafikuppgifter och hushöjder från beställaren.

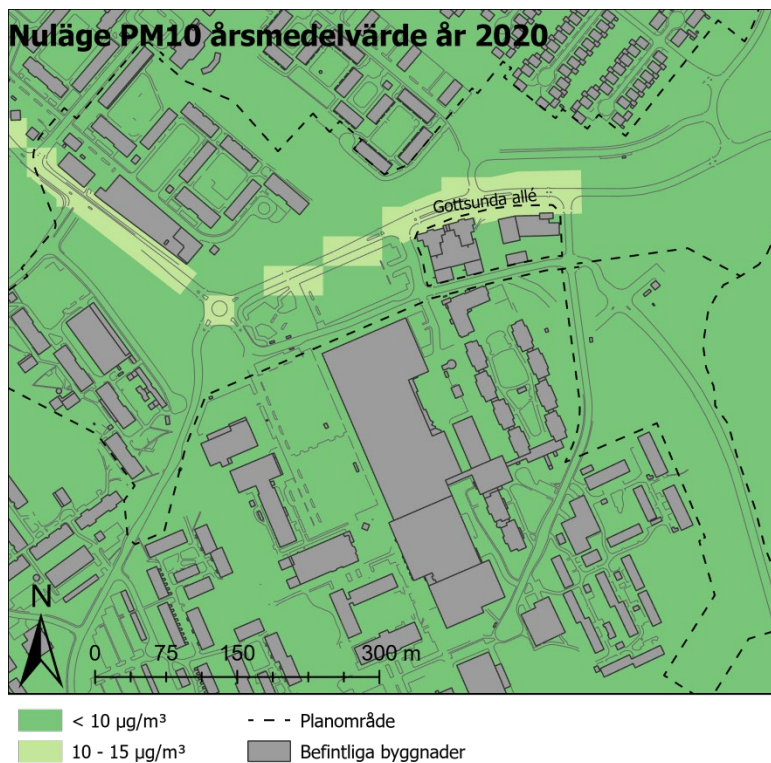
Beräknade halter visar att miljökvalitetsnormen klaras i nuläget både för PM10 och NO<sub>2</sub> inom planområdet och på omgivande vägnät.

Jämförelse med de vägledande miljömålen kan göras i Figur 6 för PM10 årsmedelvärde och i Figur 8 för NO<sub>2</sub> timmedelvärde, de tidsupplösningar för miljömålen som är svårast att uppnå i länet. Inom planområdet uppnås både det nationella miljömålet för PM10 och för kvävedioxid.

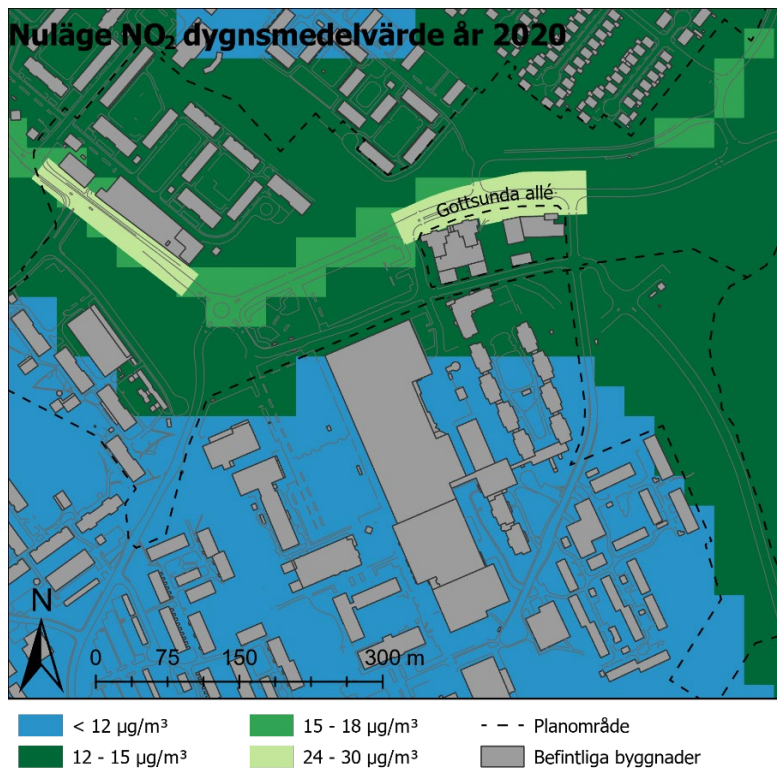




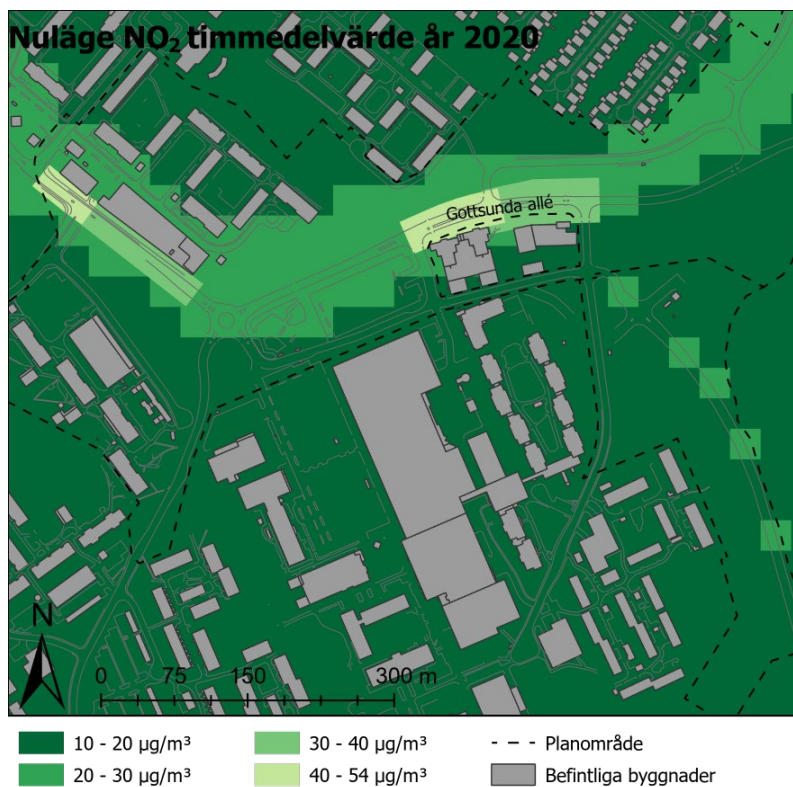
**Figur 5.** Beräknad dygnsmedelhalt av partiklar, PM10 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) under det 36:e värsta dygnet för nuläget år 2020. Överskrider halten  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  överskrider miljö kvalitetsnormen. Är halten högre än  $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$  uppnås inte miljömålet.



**Figur 6.** Beräknad årsmedelhalt av partiklar, PM10 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) år 2020. Överskrider halten  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$  överskrider miljö kvalitetsnormen. Är halten högre än  $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$  uppnås inte miljömålet.



**Figur 7.** Beräknad dygnsmedelhalt av kvävedioxid, NO<sub>2</sub> (µg/m<sup>3</sup>) under det 8:e värsta dygnet för nuläget år 2020. Överskrider halten 60 µg/m<sup>3</sup> överskrider miljö kvalitetsnormen. Miljömål finns inte definierat för dygnsupplösning.



**Figur 8.** Beräknad timmedelhalt av kvävedioxid, NO<sub>2</sub> (µg/m<sup>3</sup>) för den 176:e värsta timmen för nuläget år 2020. Överskrider halten 90 µg/m<sup>3</sup> överskrider miljö kvalitetsnormen. Är halten högre än 60 µg/m<sup>3</sup> uppnås inte miljömålet.



**Figur 9.** Beräknad årsmedelhalt av kvävedioxid, NO<sub>2</sub> (µg/m<sup>3</sup>) för nuläget år 2020. Överskrider halten 40 µg/m<sup>3</sup> överskrider miljö kvalitetsnormen. Är halten högre än 20 µg/m<sup>3</sup> uppnås inte miljömålet.

## Nollalternativ - halter av partiklar, PM10, år 2050

### Jämförelse med miljö kvalitetsnormen och nationella miljömål för PM10

För att bedöma hur planförslagets bebyggelsestruktur och nya vägdragningar samt prognostiserade trafikökningen påverkar partikelhalterna, har ett nollalternativ för år 2050 beräknats med samma trafikflöde som för nuläget och med nuvarande bebyggelse.

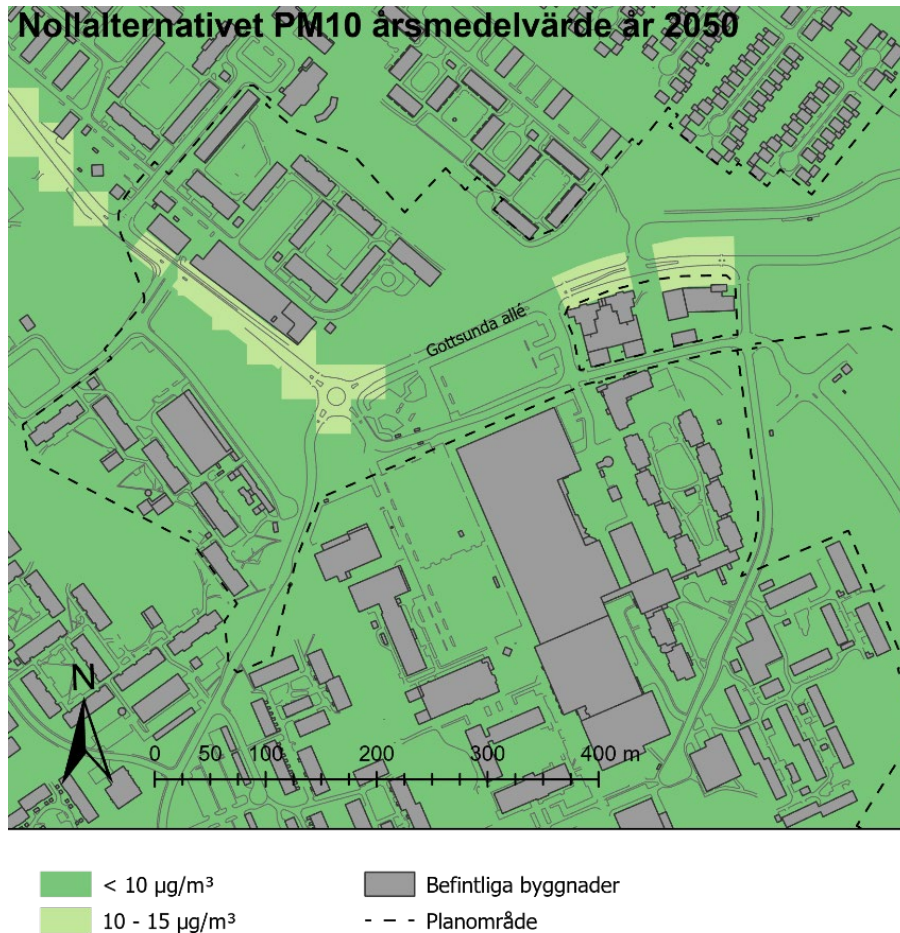
Figur 10 visar beräknad halt av PM10 under det 36:e värsta dygnet för år 2050. Figur 11 visar beräknad årsmedelhalt.

Beräkningarna visar att miljö kvalitetsnormen för PM10 klaras inom planområdet år 2050 med befintlig bebyggelse och trafikflöden enligt nuläget. Dygnsmedelhalten på delar av Gottsunda allé och Hugo Alfvéns väg ligger inom intervallet 20 - 25  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  jämfört med normvärdet 50  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Jämförelse med de vägledande miljömålen kan göras i Figur 11 för PM10 årsmedelvärde, den tidsupplösningar för miljömålen för PM10 som är svårast att uppnå i länet. Inom planområdet uppnås det nationella miljömålet för PM10.



**Figur 10** Nollalternativ med befintlig bebyggelse och vägnät, trafikflöden enligt nuläge. Beräknad dygnsmedelhalt år 2050 av partiklar, PM10 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) under det 36:e värsta dygnet. Överskrider halten 50  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  överskrider miljö kvalitetsnormen. Är halten högre än 30  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  uppnås inte miljömålet.



**Figur 11.** Nollalternativ med befintlig bebyggelse och vägnät, trafikflöden enligt nuläge. Beräknad årsmedelhalt år 2050 av partiklar, PM10 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ). Överskrider halten  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$  överskrider miljö kvalitetsnormen. Är halten högre än  $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$  uppnås inte miljömålet.

## Nollalternativ - halter av kvävedioxid, NO<sub>2</sub>, år 2050

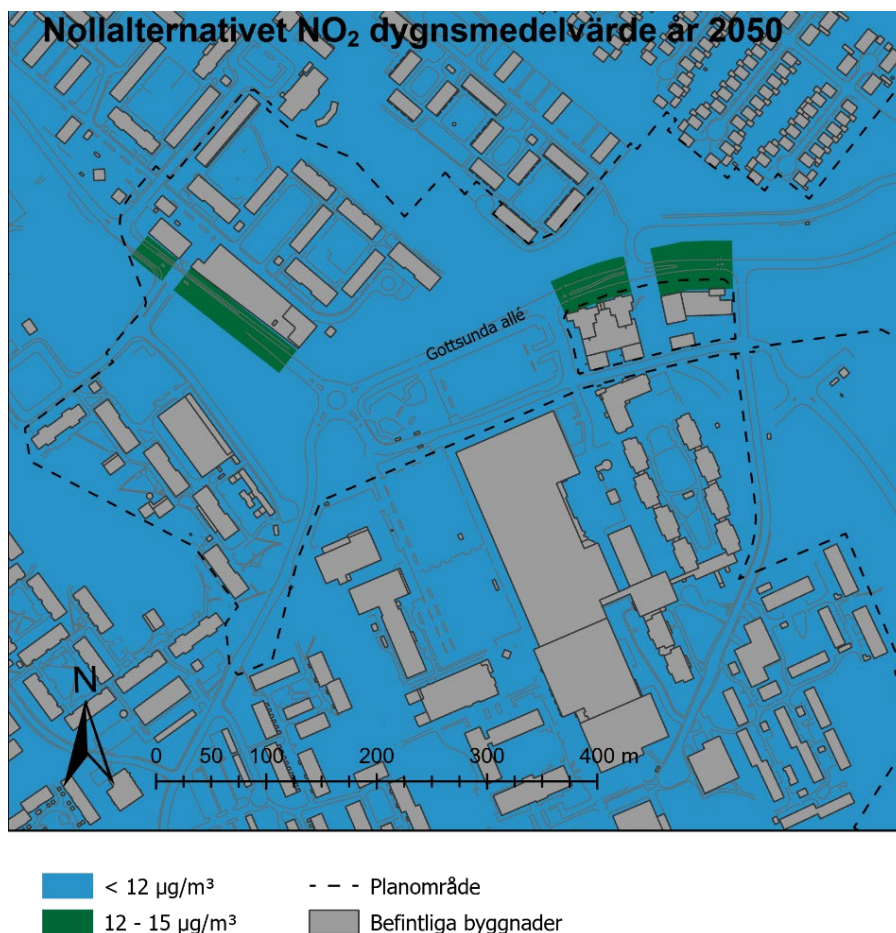
### Jämförelse med miljökvalitetsnormen och nationella miljömål för NO<sub>2</sub>

För att bedöma hur planförslagets bebyggelsestruktur och nya vägdragningar samt prognostiserade trafikökningen påverkar kvävedioxidhalterna, har ett nollalternativ för år 2050 beräknats med samma trafikflöde som för nuläget och med nuvarande bebyggelse.

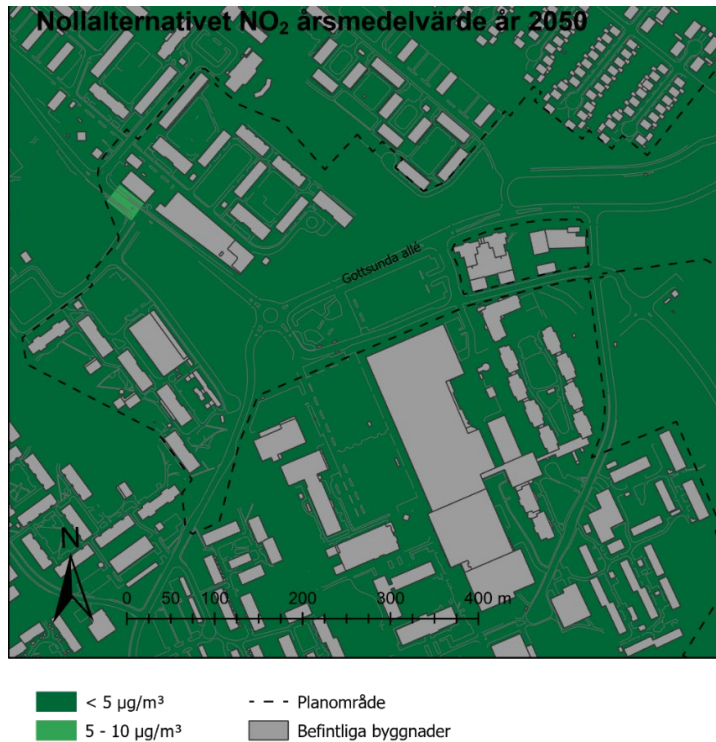
Figur 12 visar beräknad halt av NO<sub>2</sub> under det 8:e värsta dygnet för år 2050. Figur 13 och Figur 14 visar beräknad års- respektive timmedelhalt.

Beräkningarna visar att miljökvalitetsnormen för kvävedioxid klaras inom planområdet med mycket god marginal. Högsta dygnsmedelhalterna inom planområdet har beräknats på delar av Gottsunda allé och Hugo Alfvéns väg. Halterna där har beräknats till 12 - 15 µg/m<sup>3</sup> NO<sub>2</sub> jämfört med normen 60 µg/m<sup>3</sup>.

Jämförelse med de vägledande miljömålen kan göras i Figur 13 och Figur 14. Miljömålet för NO<sub>2</sub> timme, som är svårast att nå, och målet för NO<sub>2</sub> årsmedelvärde uppnås inom planområdet.



**Figur 12.** Nollalternativ med befintlig bebyggelse och vägnät, trafikflöden enligt nuläge. Beräknad dygnsmedelhalt av kvävedioxid, NO<sub>2</sub> (µg/m<sup>3</sup>) under det 8:e värsta dygnet år 2050. Överskrider halten 60 µg/m<sup>3</sup> överskrider miljökvalitetsnormen. Miljömål för dygnsmedelvärde saknas.



**Figur 13.** Nollalternativ med befintlig bebyggelse och vägnät, trafikflöden enligt nuläge. Beräknad årsmedelhalt av kvävedioxid,  $\text{NO}_2$  ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) år 2050. Överskrider halten  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$  överskrids miljökvalitetsnormen. Är halten högre än  $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$  uppnås inte miljömålet.



**Figur 14.** Nollalternativ med befintlig bebyggelse och vägnät, trafikflöden enligt nuläge. Beräknad timmedelhalt av kvävedioxid,  $\text{NO}_2$  ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) under den 176:e värsta timmen år 2050. Överskrider halten  $90 \mu\text{g}/\text{m}^3$  överskrids miljökvalitetsnormen. Är halten högre än  $60 \mu\text{g}/\text{m}^3$  uppnås inte miljömålet.

## Utbyggnadsalternativ - halter av partiklar, PM10, år 2050

### Jämförelse med miljö kvalitetsnormen och nationella miljömål för PM10

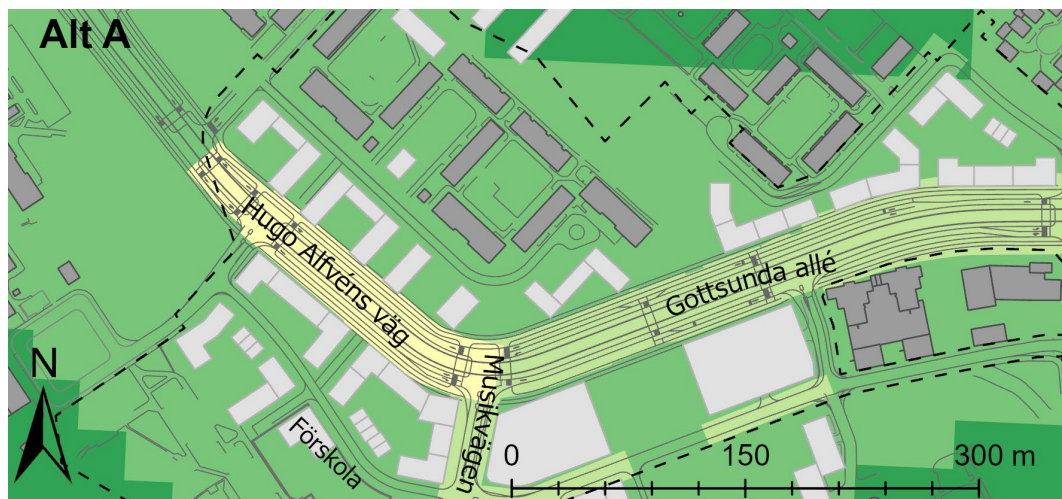
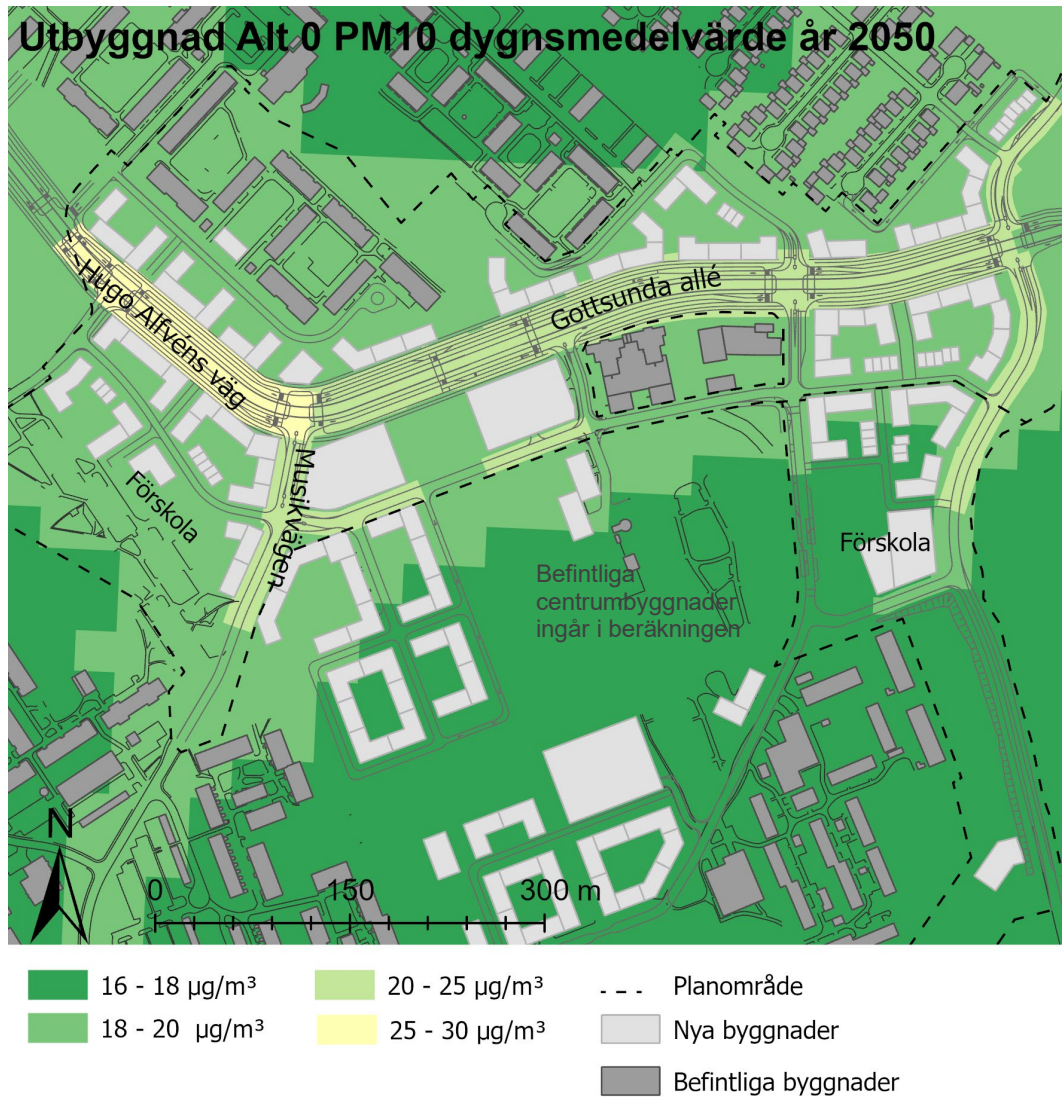
Figur 15 visar beräknad halt av PM10 under det 36:e värsta dygnet för år 2050 med ny bebyggelse enligt Alt 0 och Alt A. Figur 16 visar beräknad årsmedelhalt.

Beräkningarna för båda alternativen visar att miljö kvalitetsnormen för PM10 klaras med god marginal inom planområdet med ny bebyggelse och ny vägdragning. Dygnsmedelhalten av PM10 ligger som högst för båda alternativen på Hugo Alfvéns väg, där även de högsta trafikflödena i området återfinns. Dygnsmedelhalter inom intervallet 25 - 30  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  PM10 har beräknats jämfört med normvärdet 50  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

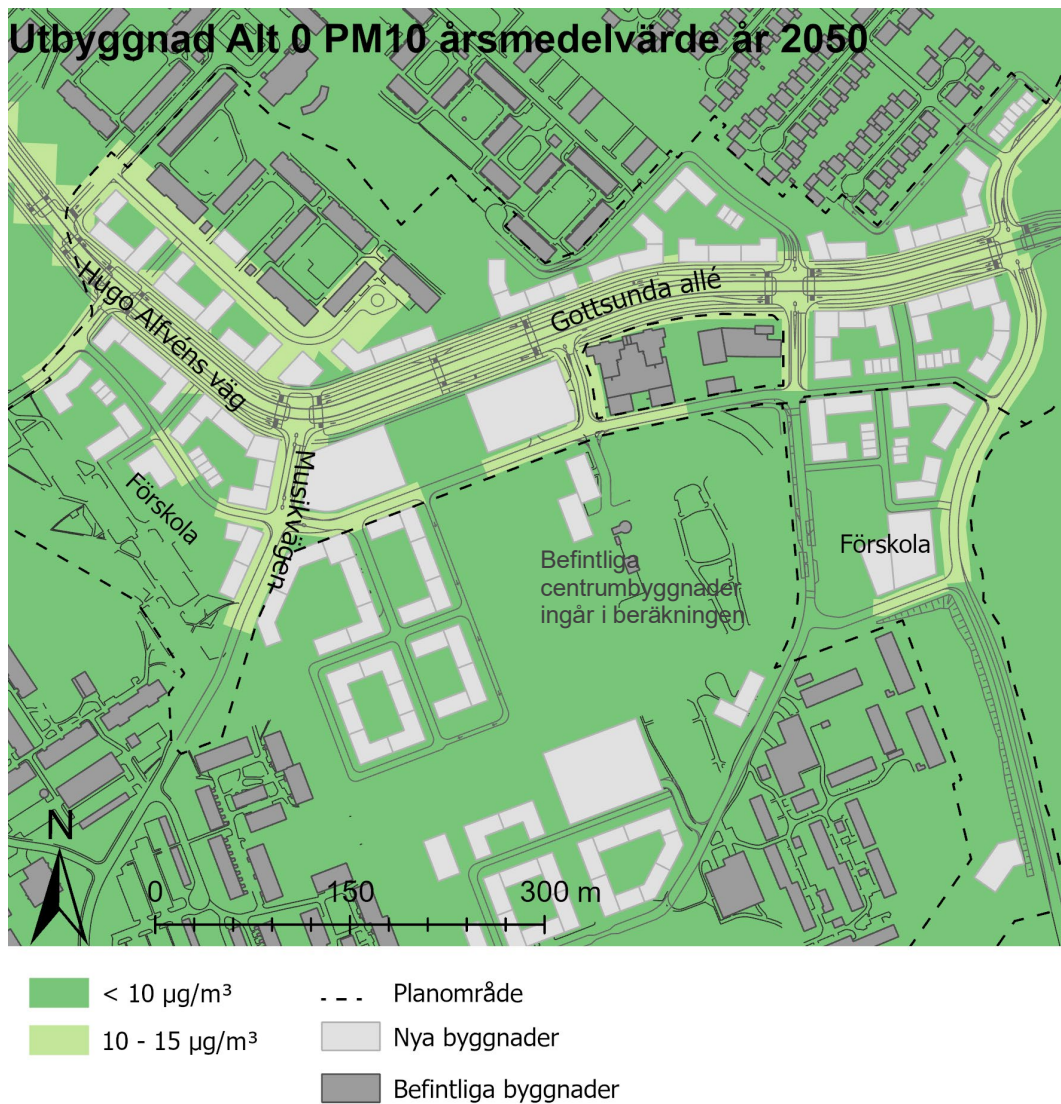
Jämförelse med de vägledande miljömålen kan göras i Figur 15 och Figur 16. Miljömålet för årsmedelvärde är svårast att uppnå, se Figur 16. Miljömålet uppnås inom planområdet i båda byggnadsalternativen. För PM10 årsmedelvärde har halter i övre delen av intervallet 10 – 15  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  beräknats på Hugo Alfvéns väg jämfört med målet 15  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Vid jämförelse av Alt 0 och Alt A är haltskillnaden vid vägkant vid den planerade bebyggelsen liten, och ligger inom osäkerheten för beräkningen. Alt 0 ger dock ett bättre skydd mot luftföroreningar på innergårdarna än Alt A, se mer under rubriken Diskussion och slutsatser.





**Figur 15 a-b.** Utbyggnadsalternativ Alt 0 (överst) och Alt A (nederst). Beräknad dygnsmedelhalt år 2050 av partiklar, PM10 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) under det 36:e värsta dygnet. Överskrider halten 50  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  överskrider miljö kvalitetsnormen. Är halten högre än 30  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  uppnås inte miljömålet.



**Figur 16 a-b.** Utbyggnadsalternativ Alt 0 (överst) och Alt A (nederst). Beräknad årsmedelhalt år 2050 av partiklar, PM10 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ). Överskrider halten  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$  överskrids miljö kvalitetsnormen. Är halten högre än  $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$  uppnås inte miljömålet.

### Utbyggnadsalternativ - halter av kvävedioxid, NO<sub>2</sub>, år 2050

#### Jämförelse med miljö kvalitetsnormen och nationella miljömål för NO<sub>2</sub>

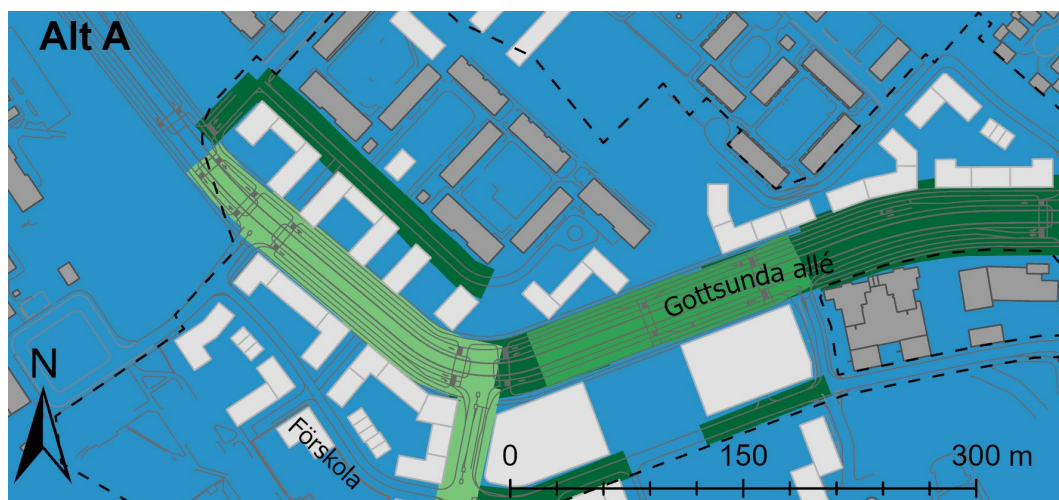
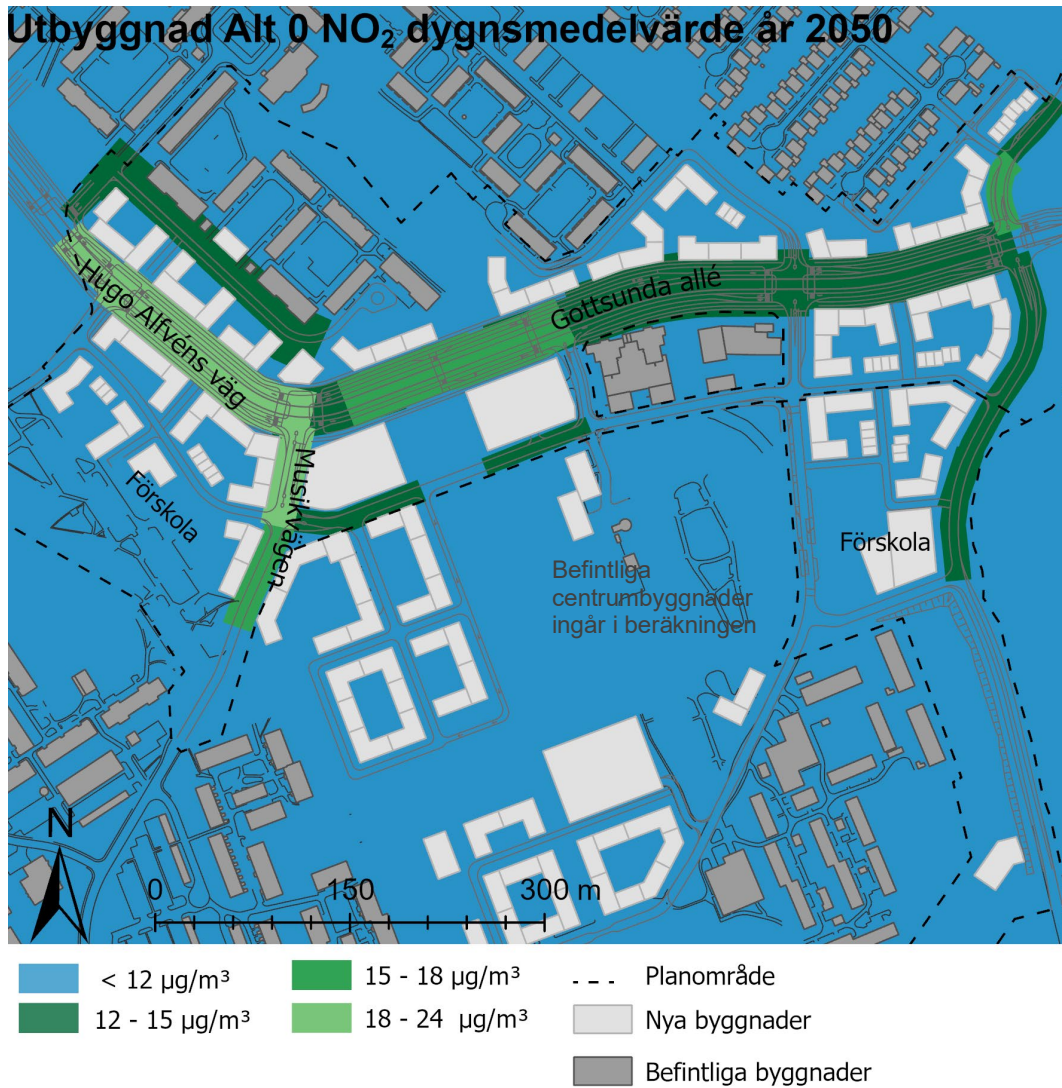
Till år 2050 förväntas utsläppen av kväveoxider minska generellt på grund av en förväntad renare fordonsflotta utifrån redan beslutade utsläppskrav.

Figur 17 visar beräknad halt av NO<sub>2</sub> under det 8:e värsta dygnet för år 2050 med ny bebyggelse och ny vägdragning enligt Alt 0 respektive Alt A. Figur 18 och Figur 19 visar beräknad års- respektive timmedelhalt.

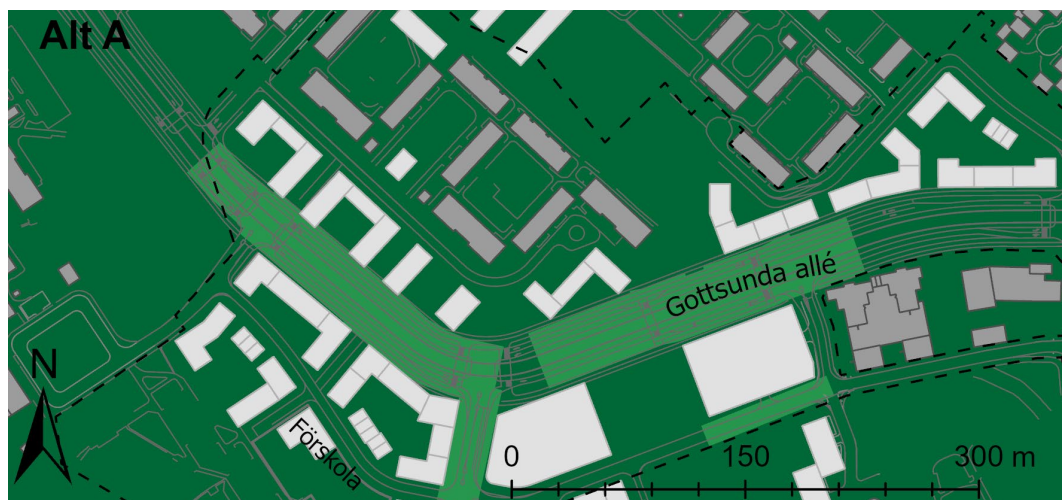
Beräkningarna visar att miljö kvalitetsnormen för kvävedioxid klaras inom planområdet med mycket god marginal i båda planförslagen. Högsta dygnsmedelhalterna inom planområdet har beräknats på Musikvägens norra del och på Hugo Alfvéns väg. På Musikvägen är trafikflödet drygt hälften av flödet på Hugo Alfvéns väg, men den större andelen tung trafik samt smalare gaturum bidrar till något högre halter. Båda vägnas dygnsmedelhalter ligger inom intervallet 18 - 24 µg/m<sup>3</sup> NO<sub>2</sub> jämfört med normen 60 µg/m<sup>3</sup>.

Jämförelse med de vägledande miljömålen kan göras i Figur 19 och Figur 18. Miljömålet uppnås inom planområdet i båda byggnadsalternativen. För NO<sub>2</sub> timme, som är svårast att nå, har halter i övre delen av intervallet 20 – 30 µg/m<sup>3</sup> beräknats på Hugo Alfvéns väg och i nedre intervallet 30 – 40 µg/m<sup>3</sup> på Musikvägen, jämfört med målet 60 µg/m<sup>3</sup>.

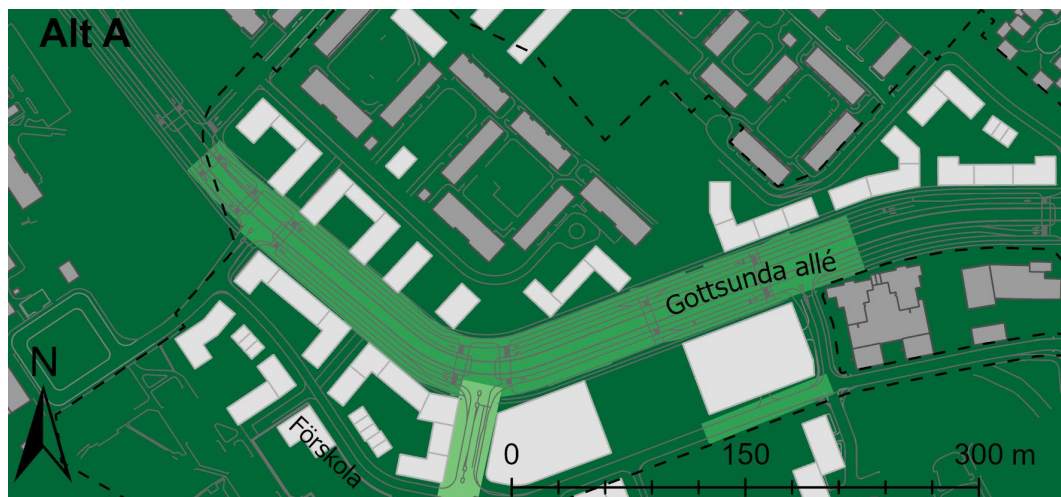
Vid jämförelse av Alt 0 och Alt A är haltskillnaden vid väggkant vid den planerade bebyggelsen liten, och ligger inom osäkerheten för beräkningen. Alt 0 kan dock ge ett bättre skydd mot luftföroreningar på innergårdarna än Alt A, läs mer under rubriken Diskussion och slutsatser.



**Figur 17 a-b.** Utbyggnadsalternativ Alt 0 (överst) och Alt A (nederst). Beräknad dygnsmedelhalt av kvävedioxid, NO<sub>2</sub> (µg/m<sup>3</sup>) under det 8:e värsta dygnet år 2050. Överskrider halten 60 µg/m<sup>3</sup> överskrider miljö kvalitetsnormen. Miljömål för dygnsmedelvärde saknas.



**Figur 18a-b.** Utbyggnadsalternativ Alt 0 (överst) och Alt A (nederst). Beräknad årsmedelhalt av kvävedioxid, NO<sub>2</sub> (µg/m<sup>3</sup>) år 2050. Överskrider halten 40 µg/m<sup>3</sup> överskrider miljö kvalitetsnormen. Är halten högre än 20 µg/m<sup>3</sup> uppnås inte miljömålet.



**Figur 19 a-b.** Utbyggnadsalternativ Alt 0 (överst) och Alt A (nederst). Beräknad timmedelhalt av kvävedioxid, NO<sub>2</sub> (µg/m<sup>3</sup>) under den 176:e värsta timmen år 2050. Överskrider halten 90 µg/m<sup>3</sup> överskrider miljö kvalitetsnormen. Är halten högre än 60 µg/m<sup>3</sup> uppnås inte miljömålet.

### Partiklar från planerad spårväg

Partiklar från planerad spårväg ingår inte i beräkningarna av totala luftföroreningshalter som redovisas i Figur 15 och Figur 16, då det i dagsläget inte finns uppgifter om förväntade utsläpp. Haltbidraget från spårtrafiken har därför inte kunna beräknas utan dess påverkan på de totala halterna luftföroreningar har bedömts.

Av de områden spårvägen passerar har högst halter av totala PM10-halter beräknats längs med Hugo Alfvéns väg. På platsen är marginalen upp till miljökvalitetsnormens stor och haltbidraget från spårvägen bedöms inte innebära risk för överskridanden av miljökvalitetsnormen för PM10.

Beräkningar visar att miljömålet för PM10 klaras på platsen men ligger nära det årsmedelvärde av PM10 som inte får överskridas om målet ska uppnås. Ett haltbidrag från spårtrafiken bedöms därför kunna medföra att miljömålet inte uppnås längs med Hugo Alfvéns väg. Bedömningen för uppfyllelse av miljömålet är dock osäker då utsläppen från framtida spårväg är okända.

Bedömningarna ovan grundar sig på att utsläppen sker i relativt brett gaturum ovan mark utan inbyggnader eller tunnelmynningar. Studier av järnvägstrafik har visat att på stationer ovan mark är järnvägens bidrag till halterna av partiklar generellt låga tack vare god ventilation [23]. I gaturummet är i dagsläget ingen hållplats planerad och start och stopp av spårvägen sker inte på platsen. Start och stopp bedöms vara en stor källa till bildning av slitagepartiklar.

## Revidering av planförslag - april 2022

Sedan spridningsberäkningarna utfördes har planförslaget ändrats. Ändringarna medför dock inte några förändrade halter i utbyggnadsalternativet och resultat och slutsatser i denna rapport gäller även för de förändringar som beskrivs nedan.

### Uppsalahem, utbyggnad alternativ noll

Tidigare beräknade halter av PM10 och NO<sub>2</sub> i planerat område påverkas inte av de förändringar i bebyggelsen som redovisas i Figur 20.

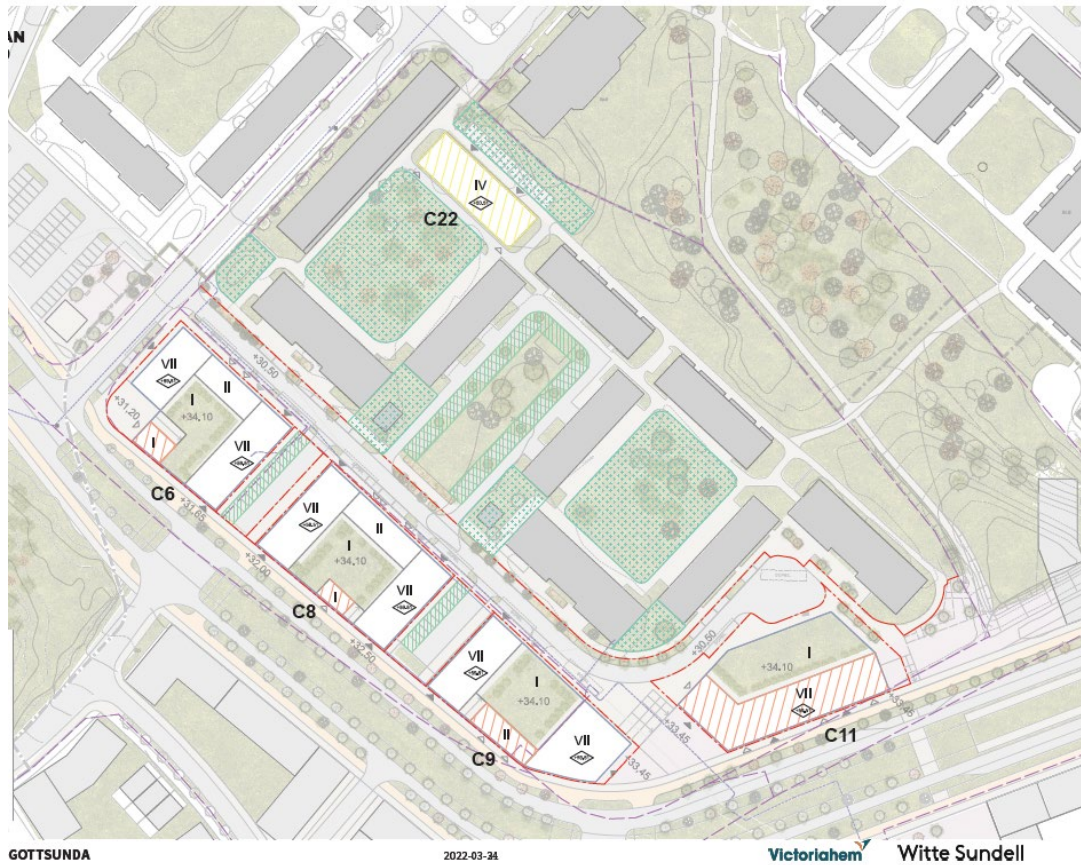


**Figur 20.** Förändring i planförslag, ny struktur Uppsalahem.

### Viktoriahem, utbyggnad alternativ A

Ny utformning av bebyggelsen enligt Figur 21 medför inga förändringar i haltkartorna för utbyggnadsalternativet. Förändrad utformning av huset (butik/bostäder) norr om Gottsunda allé, som får längre fasad mot vägen, ger något högre halt vid fasad men ligger fortfarande under miljömål för PM10 (samma haltintervall som redovisas i figuren i utb alt A).





	Ny fastighetsgräns		Garage
	Bef. fastighetsgräns		Markparkering
	Bef. fjärrvärmeledning		Kryssmark
	Nockhöjd		Huvudentré bostad
	Lokal		Sekundärentré (lokal, radhus)
	Förskola		Garageinfart

Figur 21. Förändring i planförslag, ny struktur Viktoriahem.

## Diskussion och slutsatser

De förändringar i bebyggelse och nya vägdragningar som planen medför bedöms inte orsaka att miljökvalitetsnormen för partiklar (PM10) eller kvävedioxid (NO<sub>2</sub>) överskrids på platser där människor ska bo eller vistas år 2050.

De nationella miljökvalitetsmålen för PM10 uppnås inom planområdet. Det finns en liten risk att ett haltbidrag av partiklar från planerad spårväg kan medföra att miljömålet inte uppnås på Hugo Alfvéns väg men osäkerheten i bedömningen är mycket stor.

De nationella miljökvalitetsmålen för kvävedioxid uppnås inom planområdet då fordonsparken förväntas bli renare i och med hårdare avgaskrav och fler elektrifierade fordon till år 2050.

### Påverkan på luftkvaliteten av förändrade trafikflöden och planerad bebyggelse

Beräknade halter av PM10 och NO<sub>2</sub> i planerat område påverkas av ett ökat trafikflöde jämfört med nuläge och nollalternativ, främst på Gottsunda allé och Hugo Alfvéns väg.

Beräknade halter av NO<sub>2</sub> är lägre i utbyggnadsalternativen än i nuläget då fordonsparken förväntas bli renare till år 2050. Jämfört med nollalternativet är halterna något högre på grund av det högre trafikflödet i utbyggnadsalternativen. Även den förändrade bebyggelsen i utbyggnadsalternativen bidrar till högre halter i vissa gaturum jämfört med nollalternativet. Planerade byggnader längs med Gottsunda allé, Hugo Alfvéns väg och norra delen av Musikvägen riskerar att försämra omblandningen av luftföroreningar och bidrar till något högre halter vid fasaderna ut mot vägen jämfört med om bebyggelsen inte uppförs.

Beräknade halter av PM10 är på grund av ökat trafikflöde något högre i utbyggnadsalternativen än i nuläget. Detta beror på att PM10 främst utgörs av slitagepartiklar och minskningen av fordonsparkens utsläpp av förbränningspartiklar framgent har liten inverkan på partikelmassan. Slitagepartiklar generas bl a av dubbdäckens slitage på vägbanan och slitage av fordonens bromsar och däck. Jämfört med nollalternativet är halterna något högre på grund av det högre trafikflödet i utbyggnadsalternativet samt viss försämrad utvädring till följd av den planerade byggnationen.

Skillnaden mellan beräknade halter vid bebyggelseutformningen i Alternativ 0 jämfört med Alternativ A är liten. Haltskillnaden vid väggkant vid den planerade bebyggelsen ligger inom osäkerheten för beräkningen. Alt 0 ger dock ett något bättre skydd mot luftföroreningar på innergårdarna än Alt A, då bebyggelsen fungerar som en skärm mot vägen och förhindrar föroreningarna att spridas in på gården.

### Exponering för luftföroreningar

Även om miljökvalitetsnormerna klaras i planområdet är det viktigt med så låg exponering av luftföroreningar som möjligt för människor som bor och vistas i området.

För att skapa en så bra miljö som möjligt inom ett planområde bör man därför sträva efter att sänka halten av luftföroreningar, speciellt i områden vid skolor och bostadsbebyggelse och där människor ska vistas, t ex på gårdar, lekplatser och gång- och cykelbanor.

Planerade förskolor och förskolegårdar, ligger placerade i områden där låga halter har beräknats och där de nationella miljökvalitetsmålen uppnås. Vid de båda förskolorna ligger beräknade halter för PM10 år runt  $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$  jämfört med miljömålet  $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . För NO<sub>2</sub> timme har 17 - 18  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  beräknats jämfört med miljömålet  $60 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Vid den nya bebyggelsen mot Hugo Alfvéns väg ger Alt 0 något lägre exponering på innergårdarna jämfört med Alt A. Dock kan de som vistas i gaturummet på Hugo Alfvéns väg få något högre exponering i Alt 0 men skillnad i exponering ligger inom osäkerheten i beräkningen.

## 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 miljökvalitetsnormer och enligt Naturvårdsverkets föreskrifter om kontroll av luftkvalitet [2] ska avvikelserna i beräknade årsmedelvärden för NO<sub>2</sub> 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 [14] presenteras beräkningsmetoderna som används av SLB-analys vid luftkvalitetsberäkningar för kontroll av miljökvalitetsnormer. 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 NO<sub>2</sub> är mindre än 10 % från uppmätta halter, vilket betyder att kvalitetskraven på beräkningar för kontroll av miljökvalitetsnormer uppfylls med god marginal.

För beräkningar av halterna i framtida scenarier (planer och tillståndsärenden) appliceras samma korrigeringar av de beräknade halterna som erhållits från jämförelserna med mätdata. Därför blir osäkerheterna i framtidsscenarierna i hög grad beroende av förutsättningarna som scenariot baseras på, t ex förväntade framtida trafikflöden och prognosticerad användning av bränslen, motorer och däck. För de totala halterna i framtidsscenarier bidrar också bakgrundshalternas utveckling till osäkerheterna. I denna studie har vi antagit oförändrade bakgrundshalter, vilket är förenkling.

### Övriga osäkerheter

Det finns i dagsläget inga uppgifter om förväntade utsläpp av partiklar från planerad spårväg. Utsläppen har därför inte kunna beräknas utan dess påverkan på de totala halterna luftföroreningar har bedömts. Osäkerheten i bedömningen är stor.

## Referenser

1. Uppsala kommun, Stadsbyggnadsförvaltningen.
2. Naturvårdsverkets föreskrifter om kontroll av luftkvalitet, NFS 2019:9:  
<https://www.naturvardsverket.se/Documents/foreskrifter/nfs2019/nfs-2019-9.pdf>
3. Gottsunda, trafikprognos 2050, WSP Trafikflödesanalys, justerad 2022-02-24
4. Airviro Dispersion:  
<https://www.airviro.com/airviro/modules/dispersion/dispersion-1.6846>
5. Operational Street Pollution Model (OSPM):  
<http://envs.au.dk/en/knowledge/air/models/ospm/>
6. Luftföroreningar i Östra Sveriges Luftvårdsförbund. Utsläppsdata för år 2018. Östra Sveriges Luftvårdsförbund, SLB-rapport 2021:7.
7. HBEFA-modellen version 4.1: <http://www.hbefa.net/e/index.html>
8. 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.
9. 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.
10. Användning av dubbdäck i Stockholms innerstad, vintersäsongen 2019/2020 - Dubbdäcksandelar räknade på rullande trafik, SLB-rapport 25:2020.
11. Undersökning av däcktyp i Sverige – vintern 2020 (januari–mars). Trafikverket, publikation 2020:160. ISBN: 978-91-7725-696-0.
12. Förordning om miljökvalitetsnormer för utomhusluft, Luftkvalitetsförordning (2010:477). Miljödepartementet 2010, SFS 2010:477
13. Miljökvalitetsmål Frisk Luft:  
<https://www.sverigesmiljomal.se/miljomalen/frisk-luft/>
14. Luftkvalitetsberäkningar för kontroll av miljökvalitetsnormer – Modeller, emissionsdata, osäkerheter och jämförelser med mätningar. SLB-rapport 11:2017.
15. Quantification of population exposure to NO<sub>2</sub>, PM<sub>2.5</sub> and PM<sub>10</sub> and estimated health impacts. IVL rapport C317. Juni 2018.
16. Luftföroreningar och hälsa:  
[http://dok.slo.sll.se/CAMM/Faktablad/Luftfororeningar\\_och\\_halsa\\_stockholm\\_webb.pdf](http://dok.slo.sll.se/CAMM/Faktablad/Luftfororeningar_och_halsa_stockholm_webb.pdf)

17. Luft och Miljö - Barns hälsa:  
<http://www.naturvardsverket.se/Documents/publikationer6400/978-91-620-1303-5.pdf?pid=21462>
18. Luftföroreningar och astma:  
<https://ehp.niehs.nih.gov/doi/pdf/10.1289/EHP3766>
19. Naturvårdsverkets föreskrifter om kontroll av luftkvalitet, NFS 2019:9:  
<https://www.naturvardsverket.se/Documents/foreskrifter/nfs2019/nfs-2019-9.pdf>.
20. <https://fn.se/vi-gor/vi-utbildar-och-informerar/fn-info/vad-gor-fn/fns-arbete-for-utveckling-och-fattigdomsbekampning/agenda2030-och-de-globala-malen/>
21. Rapport SLB 22:220 Kartläggning av luftföroreningshalter i Stockholms- och Uppsala län. Beskrivning av spridningsberäkningar för halter av partiklar (PM10) och kvävedioxid (NO<sub>2</sub>) år 2020.
22. Trafikverket rapport 2019:072, Luftkvalitet i överbyggda stationsmiljöer, 2019-03-01
23. VTI rapport 2007:602 Järnvägens föroreningar, källor, spridning och åtgärder.
24. Gottsundaområdet planprogram 2019, Uppsala kommun, Diarienummer: KSN 2015-0654

---

Rapporter från SLB-analys finns på: [www.slb.nu](http://www.slb.nu)

## Bilaga 1

### Hälsoeffekter av luftföroreningar

Det finns tydliga samband mellan luftföroreningar och effekter på människors hälsa. I en nyligen publicerad studie [15] 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 [16]. Barn är mer känsliga än vuxna eftersom de generellt tillbringar mer tid utomhus samt att deras lungor inte är färdigutvecklade [17]. Människor som redan har sjukdomar i hjärta, kärl och lungor riskerar att bli sjukare av luftföroreningar [16]. 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 [16]. Luftföroreningar kan utlösa astmaanfall hos både barn och vuxna [18].

**SLB-analys**, Miljöförvaltningen i Stockholm.  
Tekniska nämndhuset, Fleminggatan 4.  
Box 8136, 104 20 Stockholm.  
[www.slb.nu](http://www.slb.nu)

