

Stadsbyggnadsförvaltningen

# ► Luftmiljöutredning

Program för Gårda

Uppdragsnr.: 109 14 16 Revision: 0.9 Datum: 2024-11-21



**Uppdragsgivare:** Stadsbyggnadsförvaltningen  
**Uppdragsgivarens kontaktperson:** Alice Sörensen Isaksson  
**Konsult:** Norconsult Sverige AB, Theres Svenssons gata 11, 417 55 Göteborg  
**Uppdragsledare:** Anders Axenborg  
**Teknikansvarig:** Anders Axenborg  
**Handläggare:** Robert Kallin

Revision	Datum	Beskrivning	Upprättat	Granskat	Godkänt
0.8	2024-11-19	Interngranskning	Robert Kallin		
0.9	2024-11-21	Externgranskning	Robert Kallin	Anders Axenborg	Anders Axenborg

Detta dokument är framtaget av Norconsult som del av det uppdrag dokumentet gäller. Upphovsrätten tillhör Norconsult. Beställaren har, om inte annat avtalats, endast rätt att använda och kopiera redovisat uppdragsresultat för uppdragets avsedda ändamål.

## ► Sammanfattning

Göteborgs stad arbetar med Program för Gårda som syftar till att skapa en långsiktig plan för områdets utveckling och att säkerställa en hållbar stadsbyggnad. Programmet kommer att fungera som en vägledning för framtida detaljplanering och genomförs i flera etapper. I samband med programarbetet har denna luftmiljöutredning tagits fram, som utreder utsläpp av kvävedioxid (NO<sub>2</sub>) och partiklar (PM10) för att utreda om gränsvärdena i miljökvalitetsnormen (MKN) och miljökvalitetsmålen (MKM) kan komma att överskridas.

Modellering och spridningsberäkningar har genomförts med programmet MISKAM. Luftmiljöberäkningarna har utförts för nuläge samt prognosår 2035. Emissionsfaktorer för både nuläge och 2035 är hämtade från Trafikverkets handbok för vägtrafikens luftföroreningar.

Beräkningarna för nuläget visar att området påverkas av föroreningar från de större omkringliggande trafiklederna, framför allt E6:an. Miljökvalitetsnormen för NO<sub>2</sub> vid dygn- och timmedelvärde överskrids i delar av programområdet. För NO<sub>2</sub> halten vid årsmedelvärde och PM10 halten så klaras MKN, men delar av området beräknas överskrida MKM i nuläget. De nya huskropparna närmast E6an beräknas dock skydda området väster om huskropparna så att det området i framtiden klarar MKM.

Utsläppen av NO<sub>x</sub> från ett genomsnittsfordon kommer fram tills 2035 minska kraftigt med hjälp av teknikutveckling och att fordonsflottan byts ut till mer miljövänliga fordon. Detta återspeglas i resultaten där NO<sub>2</sub>-halten för hela programområdet klarar MKN för både NO<sub>2</sub> och PM10 för prognosår 2035.

Partikelhalter beror på största del av uppvirvling av slitpartiklar från väg- och spårtrafik och inte från avgaser. Därför är denna förorening inte lika påverkad av teknikutvecklingen och fler miljövänliga fordon och beräknas därför inte förändras i samma grad fram till 2035.

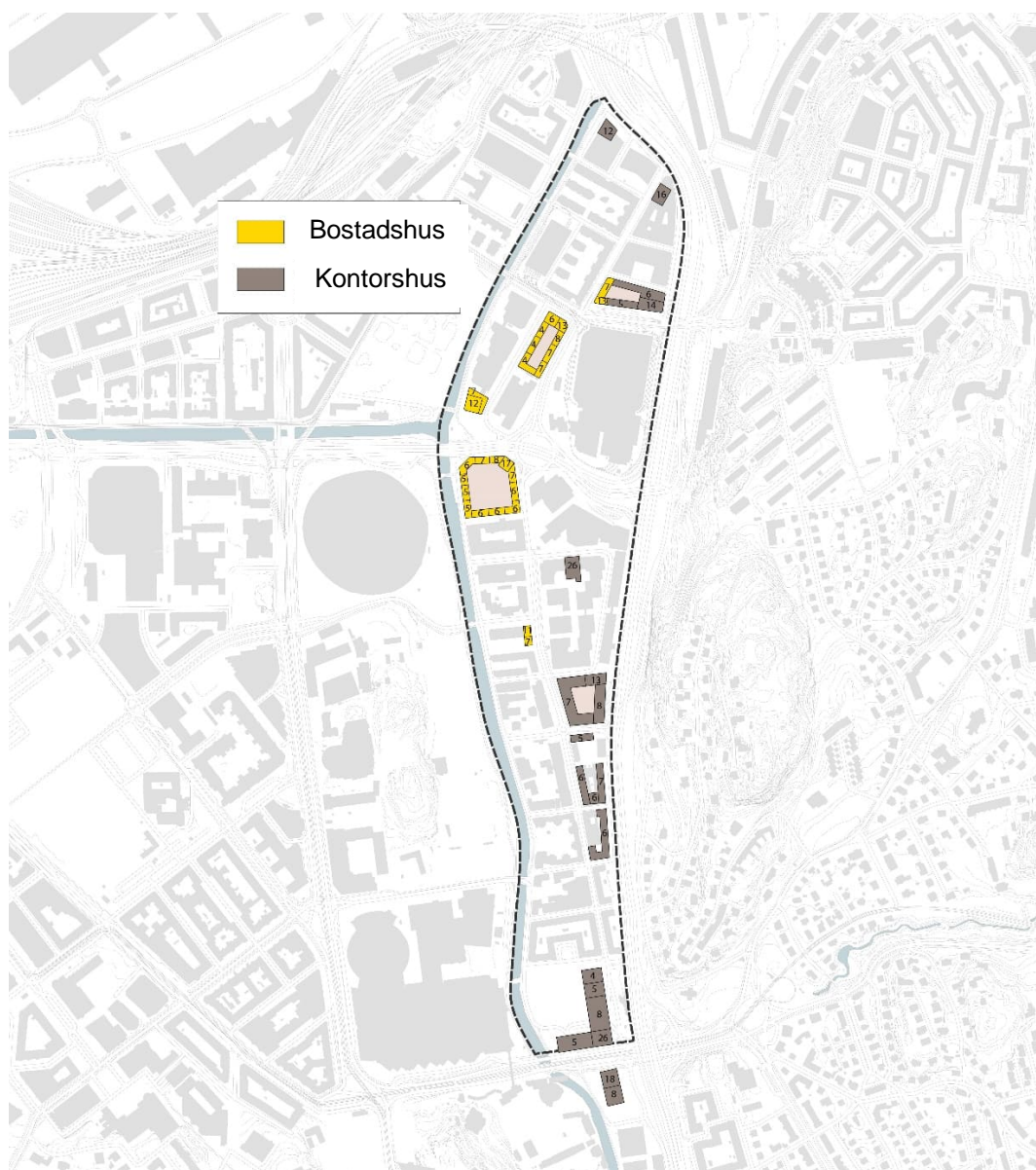
## ► Innehåll

<b>1</b>	<b>Inledning</b>	<b>5</b>
1.1	Miljö kvalitetsnormer och miljömål	6
<b>2</b>	<b>Bakgrund</b>	<b>8</b>
2.1	Aktuella luftföroreningar och bakgrundshalter	8
<b>3</b>	<b>Kartläggning och mätning av luftkvaliteten</b>	<b>10</b>
<b>4</b>	<b>Beräkning av luftmiljö</b>	<b>12</b>
<b>5</b>	<b>Resultat</b>	<b>13</b>
5.1	Halter NO <sub>2</sub> nuläge och 2035	13
5.2	Halter PM10 nuläge och 2035	16
<b>6</b>	<b>Åtgärder</b>	<b>18</b>
<b>7</b>	<b>Diskussion</b>	<b>19</b>
<b>8</b>	<b>Slutsats</b>	<b>20</b>
<b>9</b>	<b>Referenser</b>	<b>21</b>
	<b>Beräkningsbilaga</b>	<b>22</b>
A.1	Beräkningsmetodik	22
A.2	Trafikförutsättningar	23
A.3	Emissionsfaktorer	26
A.4	Bakgrundshalter och kalibrering	27

# 1 Inledning

Norconsult har fått i uppdrag av Stadsbyggnadsförvaltningen att utföra en luftmiljöutredning kopplad till Program för Gårda. Luftmiljö i denna studie avser utsläpp av kvävedioxid (NO<sub>2</sub>) och partiklar (PM10).

Program för Gårda syftar till att skapa en långsiktig plan för områdets utveckling och att säkerställa en hållbar stadsbyggnad. Målet är att omvandla Gårda till en levande och dynamisk stadsdel, präglad av en blandning av bostäder, arbetsplatser och offentliga rum. Planen prioriterar en förtätad stadsstruktur, förbättrade grönområden och skapandet av nya mötesplatser för stadens invånare. Programmet kommer att fungera som en vägledning för framtida detaljplanering och genomföras i flera etapper.



**Figur 1.** Översikt av utredningsområde för Program för Gårda som visar tilltänkt ny bebyggelse.

## 1.1 Miljö kvalitetsnormer och miljömål

Regeringen har utfärdat en förordning med miljö kvalitetsnormer (MKN) för utomhusluft (SFS 2010:477). Miljö kvalitetsnormerna anger den högsta halten av föroreningar som kan få förekomma utan att människor och miljö tar skada. Miljö kvalitetsnormer finns bland annat för kvävedioxid, partiklar, bensen, koloxid, svaveldioxid, ozon och bly. Syftet med miljö kvalitetsnormerna är att minimera riskerna för skadliga effekter och att bidra till en hållbar luftmiljö. MKN gäller all utomhusluft, förutom i vägtunnlar och järnvägstunnlar (Naturvårdsverket, 2023a).

Utöver miljö kvalitetsnormerna finns riksdagens miljö kvalitetsmål (MKM), som syftar till att uppnå en långsiktigt hållbar miljö. Det övergripande miljömålet "Frisk luft" är särskilt relevant för denna studie och preciseras i Sveriges miljömål (2023). Dessa mål är inte juridiskt bindande men fungerar som vägledande ambitioner för att ytterligare minska föroreningshalterna. **Tabell 1** sammanfattar de gällande gränsvärdena för NO<sub>2</sub> och PM<sub>10</sub> enligt både MKN och miljömålen.

Luftföroreningarnas effekter på hälsa och miljö är både kort- och långsiktiga. För att fånga upp dessa aspekter är gränsvärdena i miljö kvalitetsnormerna indelade i långtidsvärden (årsmedelvärden) och korttidsvärden (dygns- och timmedelvärden). Denna differentiering speglar de skiftande riskerna för exponering vid höga koncentrationer under kort tid jämfört med kontinuerlig exponering på lägre nivåer (WHO, 2023).

*Tabell 1. Gränsvärden och miljö kvalitetsmål för kvävedioxid och PM<sub>10</sub>.*

Förorening	Medelvärdestid	Miljö kvalitetsnormer (MKN) [µg/m <sup>3</sup> ]	Miljö kvalitetsmål (MKM) [µg/m <sup>3</sup> ]
Kvävedioxid	Timmedelvärde (98-percentil*)	90**	60
Kvävedioxid	Dygnsmedelvärde (98-percentil*)	60	-
Kvävedioxid	Årsmedelvärde	40	20
Partiklar (PM <sub>10</sub> )	Dygnsmedelvärde (90-percentil*)	50	30
Partiklar (PM <sub>10</sub> )	Årsmedelvärde	40	15

\*Percentiler är ett statistiskt begrepp som används inom statistiken där t ex 98-percentilen av timmedelvärdet av en viss luftförorening högst får vara 90 µg/m<sup>3</sup> luft, så betyder det att timmedelvärdet av föroreningshalten skall vara lägre än 90 µg/m<sup>3</sup> luft under 98 procent av året timmar. Under två procent av årets timmar (dvs 175 timmar) får då föroreningshalten vara högre än 90 µg/m<sup>3</sup> luft. Motsvarande gäller för 98- och 90-percentilen.

\*\* Förutsatt att 99,8 percentilen inte överstiger 200 µg/m<sup>3</sup>

### 1.1.1 Nya riktvärden

År 2021 publicerade Världshälsoorganisationen (WHO) nya riktlinjer för luftkvalitet, vilka representerar en strängare syn på vad som anses vara hälsosamma nivåer av luftföroreningar. Dessa riktlinjer har lagt grunden för ett förslag till revidering av EU:s luftkvalitetsdirektiv. De föreslagna ändringarna syftar till att ytterligare stärka skyddet för människors hälsa genom att sänka gränsvärdena för flera föroreningar.

I denna rapport används de nuvarande svenska miljökvalitetsnormerna och miljömålen som primära jämförelsevärden för mätresultaten. Dock inkluderas även en diskussion om WHO:s nya riktlinjer och EU:s förslag på skärpta gränsvärden. **Tabell 2** illustrerar de nya riktvärden som föreslagits av WHO samt EU:s eventuella nya gränsvärden för NO<sub>2</sub> och PM10.

*Tabell 2. WHO:s nya riktvärden och förslag om nya gränsvärden i EU:s luftkvalitetsdirektiv.*

Förorening	Medelvärestid	WHO:s nya riktvärden [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]	Förslag på nya gränsvärden i EU-direktivet [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]
Kvävedioxid	Timmedelvärde	200	200 (får överskridas en timma per år)
Kvävedioxid	Dygnsmedelvärde	25	50 (får överskridas 18 dygn per år)
Kvävedioxid	Årsmedelvärde	10	20
Partiklar (PM10)	Dygnsmedelvärde	15	25 (får överskridas 18 dygn per år)
Partiklar (PM10)	Årsmedelvärde	5	10

## 2 Bakgrund

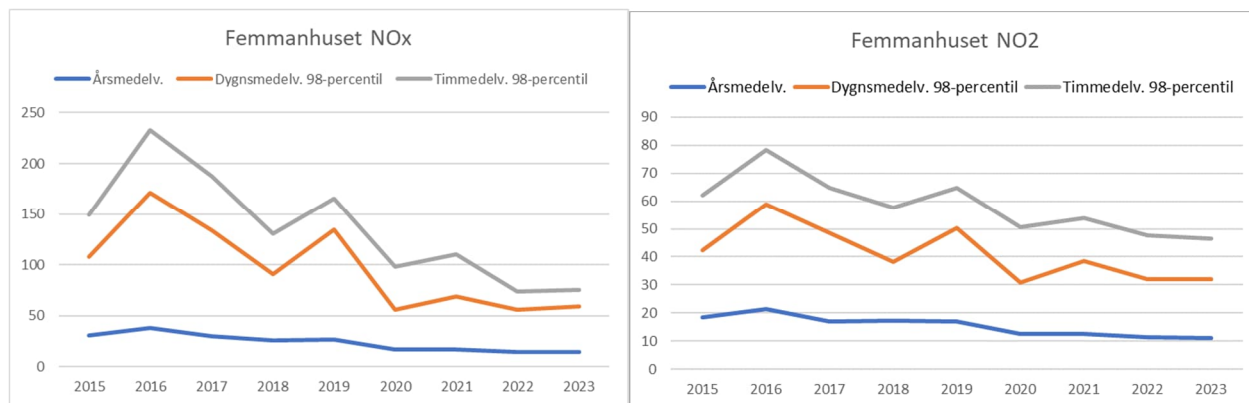
### 2.1 Aktuella luftföroreningar och bakgrundshalter

Trafiken och andra utsläppskällor ger upphov till luftföroreningar som vid höga halter är skadliga för människors hälsa. Luftföroreningar kan innefatta många olika ämnen, men vad avser trafikens utsläpp har följande ämnen störst betydelse: kvävedioxid (NO<sub>2</sub>), kolväten, inandningsbara partiklar (PM<sub>10</sub> och PM<sub>2,5</sub>) samt bensen. Denna utredning för luftmiljö avser halter av NO<sub>2</sub> och PM<sub>10</sub>.

#### 2.1.1 Kvävedioxider

Kvävedioxid (NO<sub>2</sub>) i luften kommer från utsläpp av kväveoxider (NO<sub>x</sub>) genom att kväve och syre reagerar med varandra vid höga temperaturer. Denna process sker framför allt i förbränningsprocesser, där trafiksektorn står för den enskilt största källan i Sverige (Naturvårdsverket, 2023b). Effekten av höga NO<sub>2</sub> halter har visat sig både skadligt för växtlighet och vid perioder med höga halter även för människor som kan drabbas av andningsbesvär (irritation av andningsvägar). Framför allt astmatiker är särskilt känsliga och i epidemiologiska studier har bronkit hos astmatiska barn ökat i samband med långvarig exponering av kvävedioxid (Naturvårdsverket, 2023b). Det lokala bidraget av NO<sub>2</sub> är framför allt påtagligt i utsläppskällans direkta närhet.

En sammanställning över NO<sub>x</sub> och NO<sub>2</sub> halterna på Göteborgs stads mätstation på Femmanhuset visar på en generell nedgång, se **Figur 2**. Det råder dock viss osäkerhet kring utvecklingen vid de gaturum som förtätas kraftigt.



Figur 2. Uppmätta NO<sub>x</sub> och NO<sub>2</sub> halter vid Femmanhuset 2015–2023.

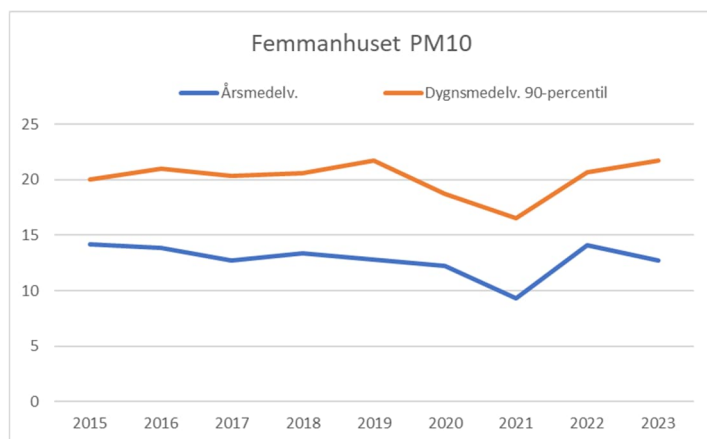
#### 2.1.2 Partiklar (PM<sub>10</sub>)

Partiklar i luften kommer till viss del från avgaserna från vägtrafik men även från uppvirvling av slitagepartiklar från väg- och spårtrafik. Med PM<sub>10</sub> åsyftas partiklar med en diameter mindre än 10 µm (även kallade inandningsbara partiklar). Främsta källa för dessa partiklar är slitage av vägbeläggning på grund av användningen av dubbdäck (Naturvårdsverket, 2023c). Utsläppsmängderna beror på hastigheten, fordonstyper, fordonens däcktyp mm. Bortsett från transportsektorn kommer partikelutsläpp också ifrån industrier, bygg- och anläggningsarbeten, avfallsförbränning, eldning och fartygstrafik.

Andra faktorer som påverkar föroreningshalterna i luften är meteorologiska förhållanden. Vinden och luftens turbulens transporterar och blandar luftföroreningar medan ett områdes fysiska utformning styr hur och var halterna blir som högst. Utöver detta har också nederbörd en stor inverkan på luftföroreningshalterna. Det

totala utsläppet av PM10 visar sjunkande halter (Naturvårdsverket, 2023d), men då städer byggs allt tätare (gaturummet ventileras allt sämre) och trafiken i många fall väntas öka råder viss osäkerhet avseende partikelhalternas utveckling framöver. Framtida väghållning inkluderat dubbdäcksbestämmelser, sandning/saltning av vägar, städning/sopning av gaturummet mm är andra faktorer som spelar in på hur partikelhalterna i våra städer kommer att utvecklas.

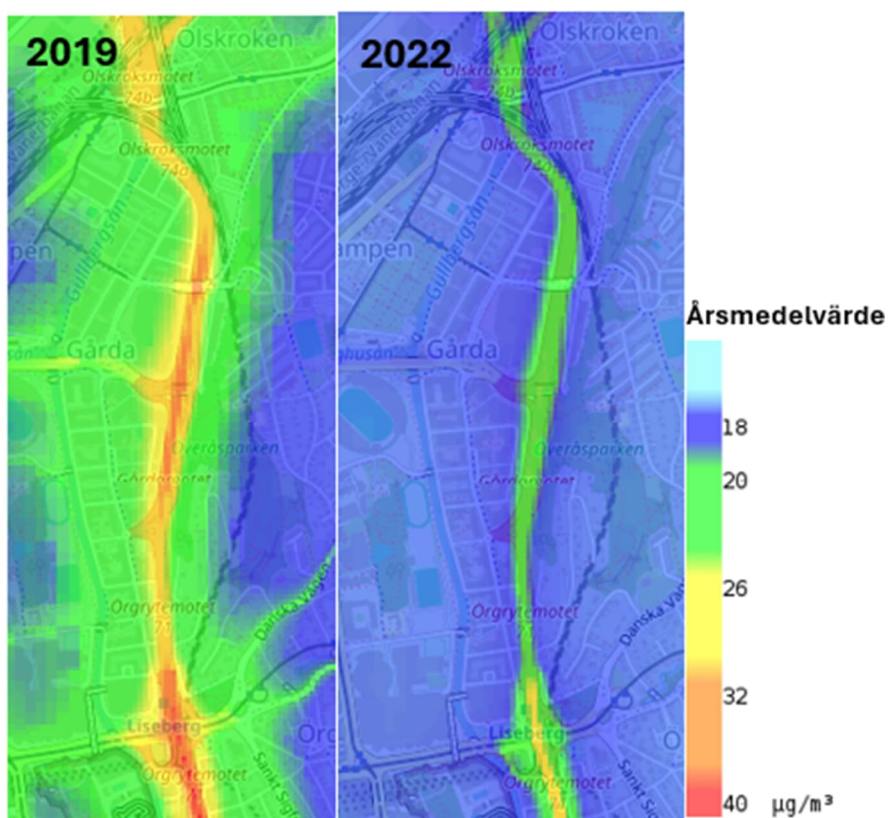
Sammanställning över PM10 halter på Femmanhusets mätstation visar på en nedgång fram till år 2021 följt av en uppgång 2022. Mätvärdena för 2023 visar en nedgång på årsmedelvärde men en uppgång i dygnsmedelvärde (90-percentil), se **Figur 3**.



**Figur 3.** Uppmätta PM10 halter vid Femmanhuset 2015–2023.

### 3 Kartläggning och mätning av luftkvaliteten

Miljöförvaltningen i Göteborg utför årligen spridningsberäkningar av NO<sub>2</sub> och PM<sub>10</sub> utifrån kända utsläppskällor och väderförhållanden. Dessa beräkningar tar dock inte hänsyn till topografi eller byggnader. Senaste kartläggningen av NO<sub>2</sub> från 2022 visar att enbart körbanan av E6 beräknas överskrida MKN för dygn- och timmedelvärde. MKM överskrids en bit från E6:ans vägkant men större delen av området för Program för Gårda klarar riktvärdena enligt kartläggningen. Enligt beräkningarna har det blivit stora förbättringar på luftmiljön jämfört med föregående kartering år 2019, se **Figur 4**.



*Figur 4 Miljöförvaltningens kartläggning av NO<sub>2</sub>, figur visar jämförelse av årsmedelvärde mellan 2019 och 2022.*

Kartläggningen av PM<sub>10</sub> visar att miljökvalitetsnormen beräknas klaras i nuläget men att miljökvalitetsmålen överskrids för både års- och dygnsmedelvärde. Till följd av den grova redovisningen av PM<sub>10</sub> i spridningsberäkningarna är det svårt att exakt avgöra hur mycket miljökvalitetsmålen överskrids.

Luftkvaliteten i Gårda mäts även kontinuerligt av Luftvårdsförbundet i Göteborgsregionen. Mätstationen är i gaturum vid Tritongatan. Mätningarna för år 2022 visar att miljökvalitetsnormerna (MKN) för kvävedioxid och partiklar klarades, men de nationella miljömålen överskreds. För kvävedioxid var årsmedelvärdet 21 µg/m<sup>3</sup>, alltså precis över MKM (20 µg/m<sup>3</sup>). Timmedelvärdet för MKM (60 µg/m<sup>3</sup>) överskreds 283 timmar vilket överskrider de 175 timmar som är tillåtna i målen.

För PM<sub>10</sub> klarades både dygns- och årsgränserna enligt MKN, där årsmedelvärdet höll sig under 40 µg/m<sup>3</sup>. Dock uppnåddes inte det nationella miljömålet, som för PM<sub>10</sub> är satt till ett årsmedelvärde på 15 µg/m<sup>3</sup>, vilket innebär att luftkvaliteten inte når upp till de långsiktiga miljömålen.

När det gäller jämförelsen med WHO:s nya riktlinjer och de förslag som diskuteras inom EU, som är baserade på de nya WHO-gränsvärdena, ligger Gårdas nivåer för både NO<sub>2</sub> och PM10 över dessa strängare riktvärden. WHO:s rekommendationer sätter årsmedelvärde för NO<sub>2</sub> till 10 µg/m<sup>3</sup> och för PM10 till 15 µg/m<sup>3</sup>. Detta innebär att om de nya förslagen i EU direktiv antas, kommer det att krävas ytterligare åtgärder för att förbättra luftkvaliteten i områden som Gårda.

## 4 Beräkning av luftmiljö

Beräkningarna av luftmiljön har genomförts i programmet MISKAM. Fullständiga indata till beräkningarna finns i beräkningsbilagan. I den här huvudrapporten lyfts enbart de väsentligaste delarna från resultatet av beräkningarna. Beräkningarna har genomförts för tre beräkningssituationer:

- Nuläge
- Planalternativ år 2035 "Best case"
- Planalternativ år 2035 "Worst case"

Nuläget baseras på dagens trafikförutsättningar och aktuella emissionsfaktorer. Planalternativet representerar den framtida situation som förväntas uppstå om byggnationen inom programmet genomförs. Skillnaden mellan "Best case" och "Worst case" ligger i trafikprognoserna för E6:an. I "Worst case" har trafiken räknats upp enligt Trafikverkets trafikuppräkningsstal, medan trafiken i "Best case" antas vara densamma som i nuläget. I båda planalternativen har trafiken på de kommunala vägarna samt på- och avfarter till E6 antagits minska med 25 %.

## 5 Resultat

Resultatet av spridningsberäkningarna för nuläge och prognosår 2035 redovisas i **Bilaga 1A-6B** enligt följande:

- Bilaga 1A – Årsmedelvärde NO<sub>2</sub>, nuläge
- Bilaga 1B – Dygnsmedelvärde NO<sub>2</sub>, nuläge
- Bilaga 1C – Timmedelvärde NO<sub>2</sub>, nuläge
  
- Bilaga 2A – Årsmedelvärde PM10, nuläge
- Bilaga 2B – Dygnsmedelvärde PM10, nuläge
  
- Bilaga 3A – Årsmedelvärde NO<sub>2</sub>, Planalternativ 2035 "Best case"
- Bilaga 3B – Dygnsmedelvärde NO<sub>2</sub>, Planalternativ 2035 "Best case"
- Bilaga 3C – Timmedelvärde NO<sub>2</sub>, Planalternativ 2035 "Best case"
  
- Bilaga 4A – Årsmedelvärde PM10, Planalternativ 2035 "Best case"
- Bilaga 4B – Dygnsmedelvärde PM10 Planalternativ 2035 "Best case"
  
- Bilaga 5A – Årsmedelvärde NO<sub>2</sub>, Planalternativ 2035 "Worst case"
- Bilaga 5B – Dygnsmedelvärde NO<sub>2</sub>, Planalternativ 2035 "Worst case"
- Bilaga 5C – Timmedelvärde NO<sub>2</sub>, Planalternativ 2035 "Worst case"
  
- Bilaga 6A – Årsmedelvärde PM10, Planalternativ 2035 "Worst case"
- Bilaga 6B – Dygnsmedelvärde PM10 Planalternativ 2035 "Worst case"

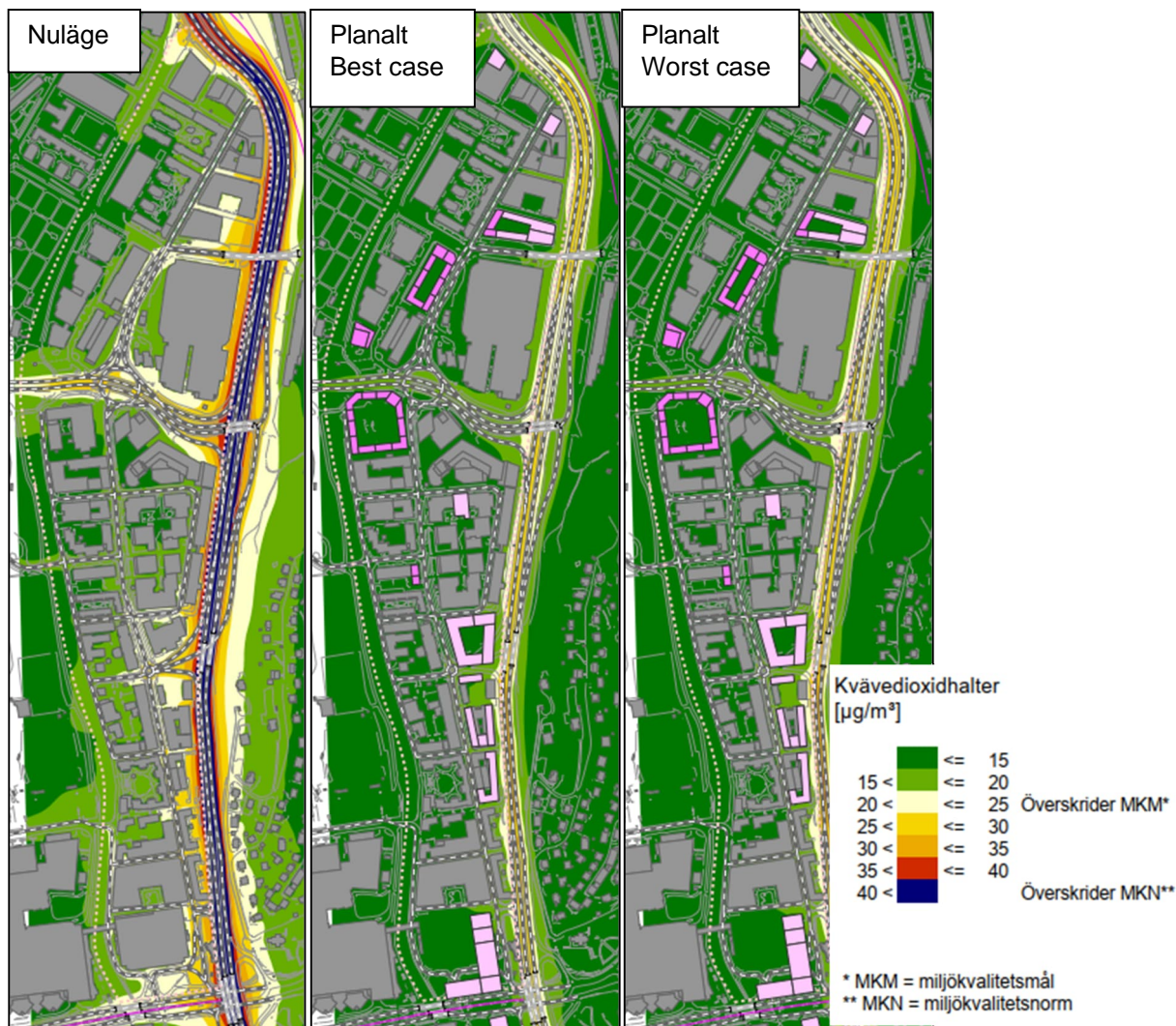
### 5.1 Halter NO<sub>2</sub> nuläge och 2035

**Bilaga 1A-1C** för nuläge, **Bilaga 3A-3C** för 2035 Best case och **Bilaga 5A-5C** för 2035 Worst case.

I bilagorna med årsmedel och timmedel redovisas områden som klarar både miljökvalitetsmålen (MKM) och miljökvalitetsnormerna (MKN) med grön färg. Områden som överskrider MKM markeras med ljusgul och områden som överskrider MKN med blått.

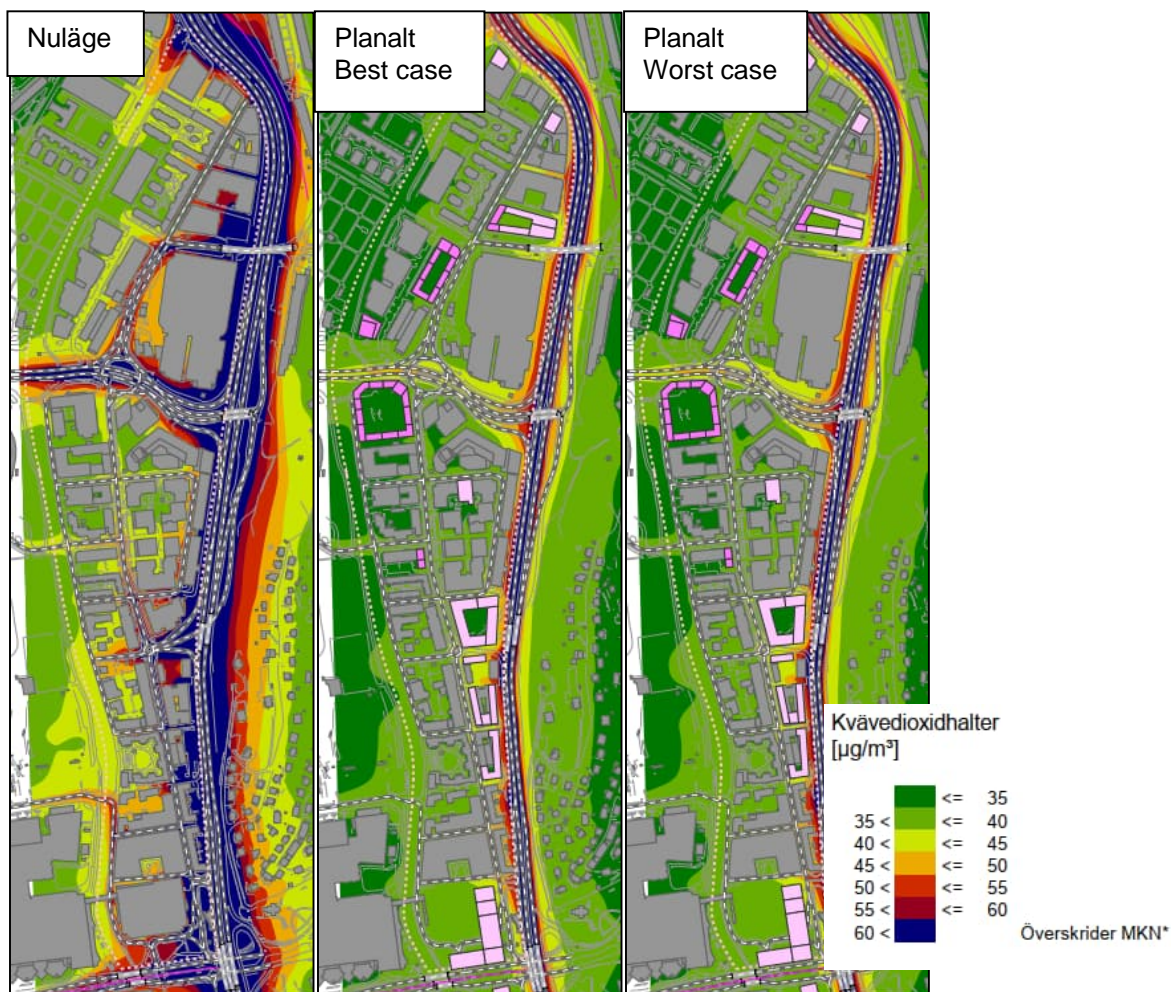
I bilagorna med dygnsmedel överskrider MKN i blåa områden.

Beräkningarna visar att årsmedelvärdet av NO<sub>2</sub> vid området för Program för Gårda ligger mellan 15–35 µg/m<sup>3</sup> i nuläget vilket medför att MKN klaras medan MKM överskrider i delar av området. För prognosår 2035 beräknas NO<sub>2</sub>-halten minska så att enbart området precis vid E6:an överskrider MKM, både när trafiken på E6 är som i nuläget ("Best case") och när trafiken räknas upp ("Worst case").



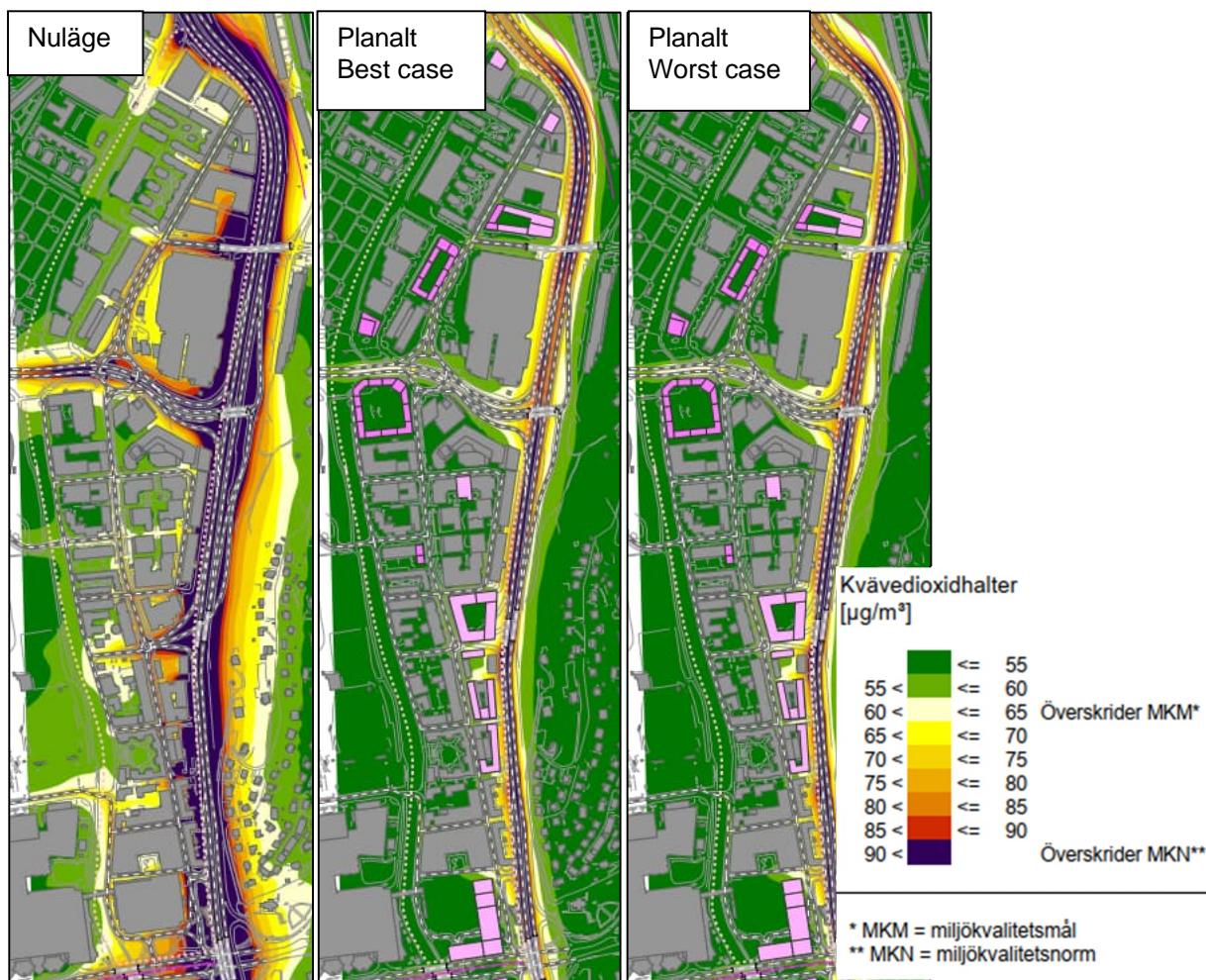
Figur 5. Årsmedelvärde NO<sub>2</sub>-halt. Urklipp från bilaga 1A, 3A och 5A

I nuläget beräknas dygnsmedelvärdet uppgå till över 60 µg/m<sup>3</sup> längs E6 och MKN överskrids cirka 45 meter från E6:ans väggkant. Med framtida teknikutveckling och uppdatering av fordonsflottan beräknas nivåerna till 2035 sjunka till under 60 µg/m<sup>3</sup> vilket medför att hela området i Gårda beräknas klara MKN för prognosår 2035 både för "Best case" och "Worst case" (för dygnsmedelvärde finns inget MKM).



Figur 6. Dygnsmedelvärde NO<sub>2</sub>-halt. Urklipp från bilaga 1B, 3B och 5B.

Timmedelvärdet är liksom dygnsmedelvärdet högt i nulägesberäkningarna men beräknas sjunka fram till prognosår 2035. I nuläget överskrider MKM i ungefär halva programområdet och MKN överskrider i E6:ans närområde. För 2035 beräknas hela området klara MKN och enbart området mellan bebyggelse och E6 beräknas överskrida MKM.



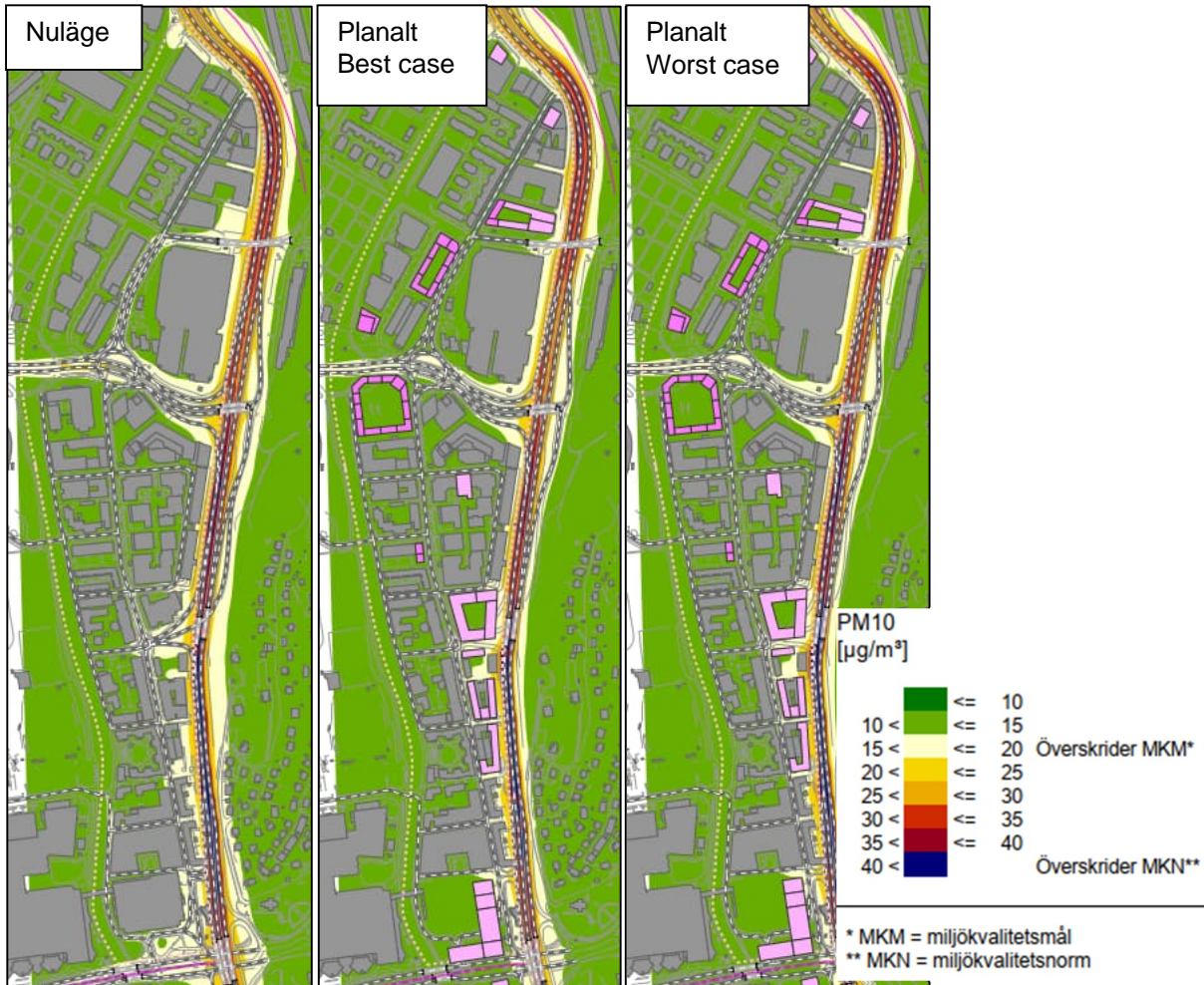
Figur 7. Timmedelvärde NO<sub>2</sub>-halt. Urklipp från bilaga 1C, 3C och 5C

## 5.2 Halter PM10 nuläge och 2035

**Bilaga 2A-2B** för nuläge, **Bilaga 4A-4B** för 2035 Best case och **Bilaga 6A-6B** för 2035 Worst case

I bilagorna för PM10 redovisas områden som klarar både MKM och MKN med grön färg. Områden som överskrider MKM markeras med ljusgul och områden som överskrider MKN med blått.

Beräkningarna visar att årsmedelvärdet blir dimensionerande där området där MKM överskrids cirka 40 meter från E6 och 15 meter från Ullevigatan. För 2035 beräknas halterna fortfarande vara höga längs E6 och här överskrider MKM. De nya huskropparna skyddar delvis området väster om huskropparna så att exempelvis innergårdarna klarar MKM.



Figur 8. Årsmedelvärde PM10-halt. Urklipp från bilaga 2A, 4A och 6A

## 6 Åtgärder

Det finns två sätt att minska utsläppen från en väg, antingen genom att minska antalet fordon eller genom att minska utsläppen från ett fordon på vägen. Ett sätt att minska antalet fordon kan vara att satsa på att göra kollektivtrafiken mer attraktiv och tillgänglig vilket kan bidra till att fler väljer bort bilen till förmån för miljövänligare alternativ. Genom införandet av miljözoner kan äldre och mer förorenande fordon begränsas från de centrala delarna av staden. Dessutom kan satsningar på cykel- och gångvägar minska behovet av biltransporter, särskilt för kortare sträckor.

Styrning av trafikflöden är en annan metod som kan minska föroreningsnivåerna. Med hjälp av trafikstyrning och optimerade trafiksignaler kan köbildning och tomgångskörning reduceras, vilket leder till lägre utsläpp. Att skapa alternativa rutter och dirigera trafiken bort från tätbefolkade områden, särskilt under rusningstider, kan också minska koncentrationen av föroreningar.

Gårda ligger utmed E6 som är en stor nationell genomfartsväg vilket medför att det är svårare att minska och styra trafiken. Det är dock troligt att en hög andel av trafiken på E6 har en målpunkt i Göteborg, så genom att satsa på färre biltrafikanter inne i de centrala delarna kan även trafiken på E6 minska.

Minska utsläppen från ett fordon kan exempelvis uppnås genom incitament för elfordon, inklusive laddinfrastruktur, för att minska antalet förorenade fordon på vägarna. Utsläppen från ett genomsnittsfordon förväntas fram tills 2035 minska kraftigt med hjälp av teknikutveckling och att fordonsflottan byts ut till mer miljövänliga fordon. Emissionsfaktorerna från Trafikverket återspeglar detta där till exempel NOx utsläppen från en personbil förväntas gå ner från 0,32 g/km till 0,09 g/km.

I viss mån går det även att påverka den lokala luftmiljön genom områdesspecifika åtgärder. Utformning och placering av byggnader med användningsområden anpassade efter var luftmiljön är som bäst. I Göteborgs Stads miljömål är det till exempel preciserat mål för bostäder och förskolor. Att då placera bostäder och förskolor på längre avstånd från de mest trafikerade vägarna underlättar för att klara de uppsatta målen.

## 7 Diskussion

Beräkningar för framtidsscenarioet har gjorts för prognosår 2035. Prognosåret har valts som ett troligt år för första inflyttning av planerad bebyggelse. Utsläppen av NO<sub>x</sub> från ett genomsnittsfordon kommer fram tills 2035 minska kraftigt med hjälp av teknikutveckling och att fordonsflottan byts ut till mer miljövänliga fordon. Emissionsfaktorerna från Trafikverket återspeglar detta där till exempel NO<sub>x</sub> utsläppen från en personbil förväntas gå ner från 0,32 g/km till 0,09 g/km. I sin tur påverkar detta även resultaten med betydlig lägre NO<sub>2</sub> halter i framtidsscenarioet jämfört med nuläge.

Det kan vara bra att ha med sig att vid inflyttning tidigare än 2035 kan luftmiljön vara sämre än vad som har beräknats. För framtidsscenarioet handlar det dessutom om en prognos av framtiden vilket medför att det finns osäkerheter i hur snabbt utvecklingen kommer gå och hur stor andel av fordonsflottan som kommer bytas ut. I den här utredningen baseras emissionsfaktorerna på Trafikverkets handbok för vägtrafikens luftföroreningar som i sin tur gjort antaganden om bland annat utskrotningstakt och nyförsäljning (Trafikverket, 2024b). Den fortsatta prognosen efter 2035 är en fortsatt förbättring av fordonsflottan, så vid en inflyttning senare än 2035 finns möjlighet till bättre luftmiljö än enligt beräkningarna.

Partikelhalter beror på största del av uppvirvling av slitpartiklar från väg- och spårtrafik och inte från avgaser. Därför är denna förorening inte lika påverkad av teknikutvecklingen av mer miljövänliga fordon. För minska utsläppen av PM<sub>10</sub> krävs därför antingen färre fordon eller lägre andel dubbdäck.

I den här utredningen har två framtidsalternativ analyserats, ett med dagens trafik på E6:an och ett med trafiken uppräknad enligt Trafikverkets trafikuppräkningsstal. Enligt beräkningarna blir det relativt liten skillnad på dessa alternativ. Exempelvis beräknas skillnaden i NO<sub>2</sub> för timmedelvärde vara cirka 4 µg/m<sup>3</sup> vid väggkant och avta med avståndet från vägen.

I båda framtidsalternativen är trafiken på kommunala vägar samt på- och avfartsvägar till E6 reducerad med 25 % delvis som en följd av att Gårdamotet och Focusmotet är stängt i dessa alternativ. Enligt beräkningarna så är det framför allt E6 som påverkar luftmiljön i området och bedömningen är att slutsatserna inte förändras om de två moten inte stängs.

Bakgrundshalterna i beräkningarna baseras på ett genomsnitt av de senaste tre årens mätdata från Göteborgs Stads luftmiljömätningar vid Femmanhuset. Detta genomsnitt används som bakgrundshalt i både nuläges- och framtidsberäkningar. Även om trenden för NO<sub>x</sub> och NO<sub>2</sub> visar en generell nedgång, och ett genomsnittligt fordon förväntas släppa ut mindre NO<sub>2</sub> i framtiden, har samma bakgrundshalt valts även i beräkningarna för 2035. Detta beslut syftar till att göra ett konservativt antagande och hantera osäkerheter kring den framtida utvecklingen av emissionsfaktorer.

## 8 Slutsats

Beräkningar har gjorts för halter av NO<sub>2</sub> och PM10 för nuläge samt prognosår 2035 för ett utbyggnadsalternativ inom program för Gårda i Göteborg. Beräkningarna för nuläget visar att området påverkas av föroreningar från de större omkringliggande trafiklederna, framför allt E6:an. Miljökvalitetsnormen för NO<sub>2</sub> vid dygn- och timmedelvärde överskrids i delar av programområdet. För NO<sub>2</sub> halten vid årsmedelvärde och PM10 halten så klaras MKN, men delar av området beräknas överskrida MKM i nuläget.

Utsläppen av NO<sub>x</sub> från ett genomsnittsfordon kommer fram tills 2035 minska kraftigt med hjälp av teknikutveckling och att fordonsflottan byts ut till mer miljövänliga fordon. Detta återspeglas i resultaten där NO<sub>2</sub>-halten för hela programområdet klarar MKN för både NO<sub>2</sub> och PM10 för prognosår 2035.

Partikelhalter beror på största del av uppvirvling av slitpartiklar från väg- och spårtrafik och inte från avgaser. Därför är denna förorening inte lika påverkad av teknikutvecklingen och fler miljövänliga fordon och beräknas därför inte förändras i samma grad fram till 2035. De nya huskropparna närmast E6an beräknas dock skydda området väster om huskropparna så att det området i framtiden klarar MKM.

Den sammanfattade slutsatsen från beräkningarna är att ytan mellan byggnader och E6 inte borde användas till stadigvarande vistelse, till exempel uteplats och lekplatser. Övriga ytor inom programområdet klarar MKN och MKM i beräkningarna för planalternativet vilket medför att med dagens riktvärde behövs inga ytterligare åtgärder sett ur ett luftmiljöperspektiv. Om det behövs åtgärder ur andra hänseenden, till exempel bullerskärm, kan detta även ge positiva effekter även för luftmiljön. Men eftersom bedömningen är att inga åtgärder krävs för att klara MKN och MKM har inga beräkningar genomförts med skärm vid E6:an.

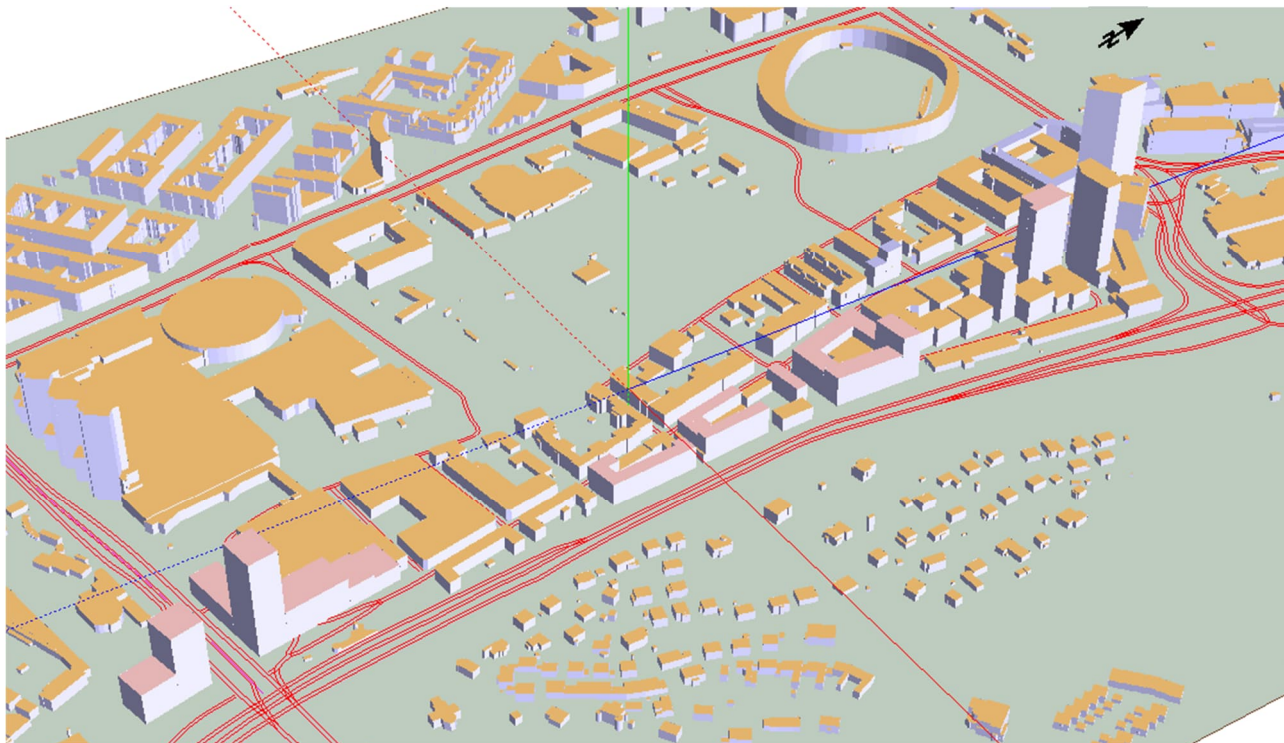
## 9 Referenser

- BUWAL. (2001). *Massnahmen zur Reduktion von PM10-Emissionen. Schlussbericht*. BUWAL Abteilung Luftreinhal-tung und NIS, January, 2001.
- Eichhorn, D. J. (2023). MISKAM 6.3 64 bit. Mainz, Germany: Working Group Urban Climatology, Institute for Atmospheric Physics University of Mainz.
- Fridell E., F. M. (2010). *Emissions of particulate matter from railways*. Stockholm: IVL Swedish Environmental Research Institute.
- Göteborgs stad. (2024). *Ren stadsluft, Luftkvalitet 2019 och 2018*. Hämtat från <https://karta.miljoforvaltningen.goteborg.se/>
- Naturvårdsverket. (den 02 08 2023a). *Miljö kvalitetsnormer för utomhusluft*. Hämtat från <https://www.naturvardsverket.se/vagledning-och-stod/luft-och-klimat/miljokvalitetsnormer-for-utomhusluft/>
- Naturvårdsverket. (den 25 06 2023b). *Utsläpp i siffror - Kvaveoxider (NOx)*. Hämtat från <https://utslappisiffror.naturvardsverket.se/sv/Amnen/Andra-gaser/Kvaveoxider/>
- Naturvårdsverket. (den 25 06 2023c). *Fakta om partiklar i luft (PM2,5 och PM10)*. Hämtat från <https://www.naturvardsverket.se/amnesomraden/luft/luftfororeningar-och-dess-effekter/fakta-om-partiklar-i-luft-pm25-och-pm10/>
- Naturvårdsverket. (den 30 08 2023d). *Partiklar (PM10), utsläpp till luft*. Hämtat från <https://www.naturvardsverket.se/data-och-statistik/luft/utslapp/partiklar-pm10-utslapp-till-luft/>
- SMHI. (2008). *Vintervägar med eller utan dubbdäck*. Nr 134, 2008.
- Trafikverket. (2022). *Undersökning av däcktyp i Sverige*. Borlänge: Trafikverket.
- Trafikverket. (2024a). *Trafikuppgifter järnväg T22 och bullerprognos 2045*. Hämtat från Trafik- och transportprognoser: <https://bransch.trafikverket.se/for-dig-i-branschen/Planera-och-utreda/Samhallsekonomisk-analys-och-trafikanalys/trafikprognoser-och-trafikanalyser/Kort-om-trafikprognoser/>
- Trafikverket. (2024b). *Emissionsfaktorer för vägtrafik*. Hämtat från Emissionsberäkningsmodellen HBEFA: <https://bransch.trafikverket.se/for-dig-i-branschen/miljo---for-dig-i-branschen/minskad-klimatpaverkan/emissionsberakningsmodellen-hbefa/>
- WHO. (den 30 08 2023). *Air quality and health*. Hämtat från <https://www.who.int/teams/environment-climate-change-and-health/air-quality-and-health/health-impacts>

## Beräkningsbilaga

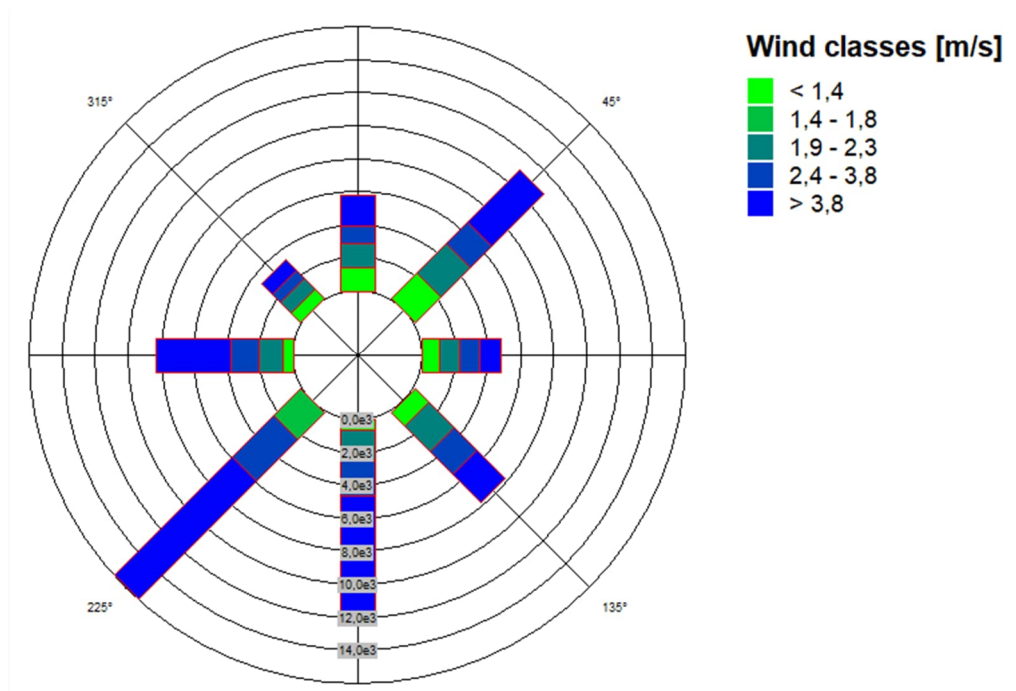
### A.1 Beräkningsmetodik

Beräkningarna har genomförts i programmet MISKAM (Eichhorn, 2023). I programmet byggs en modell med byggnader, vägar, tåg- och spårvagnsspår. **Figur A1** visar ett urklipp ur programmet.



**Figur A1.** Urklipp från beräkningsprogrammet MISKAM

I programmet beräknas först vindfältet bland bebyggelsen utifrån uppgifter om vindriktning och hastighet på högre höjd. Uppgifter avseende vindförhållanden i Göteborgsområdet kommer från mätstationen Femman under perioden 2015–2022. När vindfälten är beräknade kan sedan spridningen av luftföroreningar utifrån emissioner från omkringliggande vägar tas fram. I **Figur A2** visas vindrosen med de vindförhållanden som använts i spridningsberäkningarna.



Figur A2. Vindros för perioden 2015-2022 vid mätstation Femmanhuset, Göteborg

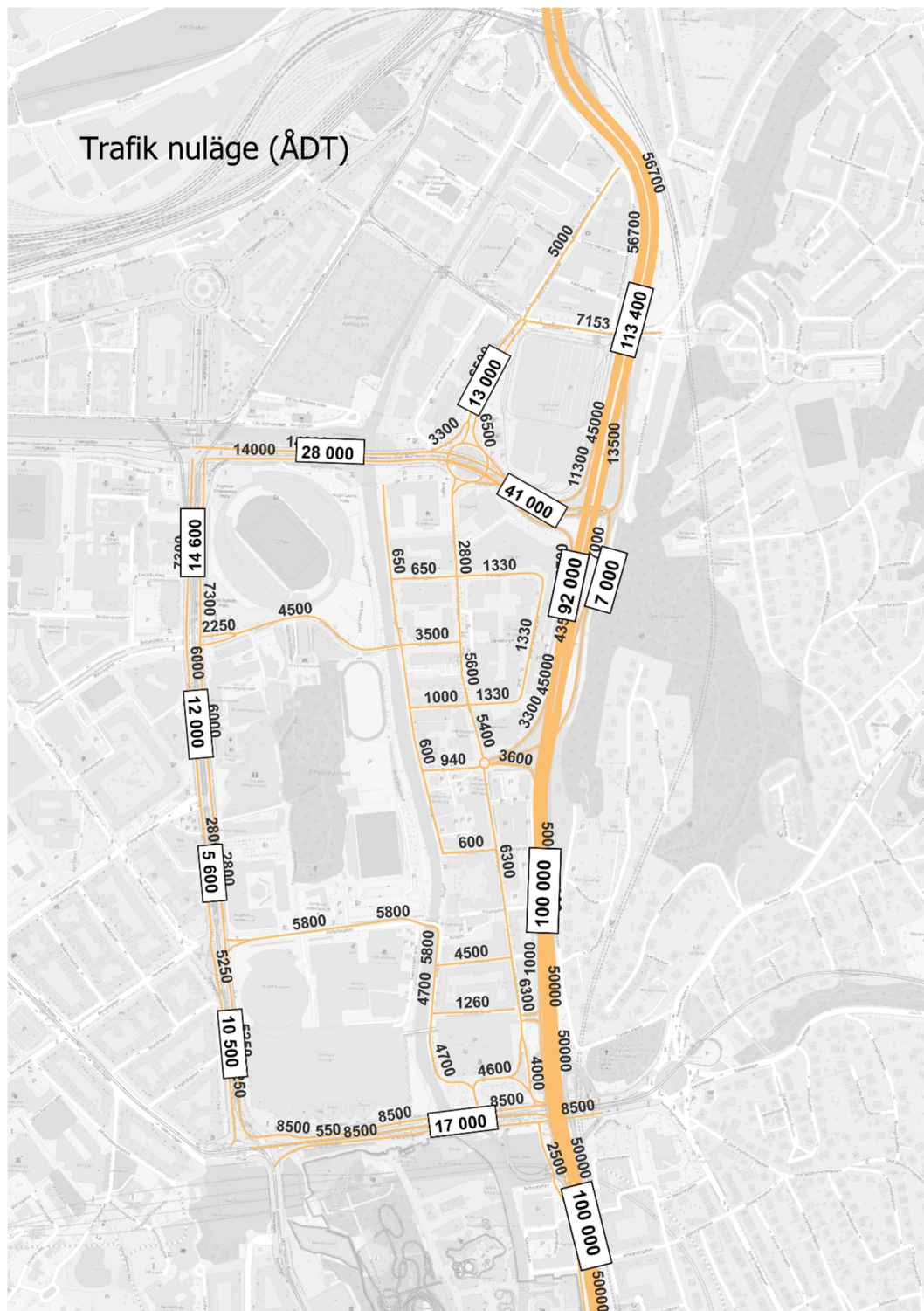
## A.2 Trafikförutsättningar

### A.1.1 Vägtrafik

Trafikförutsättningarna på kommunala vägar baseras på Göteborgs Stads senaste trafikmätningar. Förutsättningar på E6 baseras på uppgifter från Trafikverkets trafikflödeskarta.

För prognosår 2035 antas trafiken på de kommunala vägarna samt på- och avfartsvägar till E6 minska med 25 %. För E6 är beräkningarna genomförda i två scenarion, ett "Best Case" där E6 har samma trafikförutsättningar som i nuläget samt ett "Worst Case" där trafiken är uppräknad med hjälp av Trafikverkets trafikuppräkningsstal.

Figur A3 visar trafik för nuläge. Trafiksiffrorna i de vita rutorna anger den sammanlagda trafiken i båda åkriktningarna.



Figur A3. ÅDT nuläge

## A.2.1 Järnvägstrafik

Som underlag för järnvägstrafiken har uppgifter hämtats från Trafikverkets "Trafikuppgifter järnväg T22 och bullerprognos 2045" (Trafikverket, 2024a). En sammanställning över tågtrafiken på Västkustbanan förbi Gårda kan ses i **Tabell A1** och **A2**.

*Tabell A1. Tågtrafikmängder för Västkustbanan för nuläget.*

Tågtyp	ÅDT (tåg/dygn)	Medellängd (m)
PT/Pass	5	152
X10-11	10	70
X2	3	165
X31/32	46	124
X50-55	10	110
X60	108	106
X74	0	106
Övriga	1	98
Goods	21	565
GoodsDi	0	435
<b>Totalt</b>	<b>204</b>	<b>158</b>

*Tabell A2. Tågtrafikmängder för Västkustbanan för prognosår 2035 (antagit samma som Trafikverkets prognos för 2045).*

Tågtyp	ÅDT (tåg/dygn)	Medellängd (m)
Goods	26	565
X31/32	60	160
X50-55	28	110
X50-55	32	80
X60, vid hastighet högst 200 km/h	7	170
X74	7	125
<b>Totalt</b>	<b>159</b>	<b>200</b>

## A.3.1 Spårväg

Spårvägstrafik längs Örgrytevägen baseras på dagens tidtabell från Västtrafik. Samma trafik antas trafikera leden även för prognosår 2035.

*Tabell A3. ÅDT för kollektivtrafikstråket på Örgrytevägen som används i luftmiljöberäkningarna*

Väg	ÅDT spårvagn (spårvagnar/dygn)
Örgrytevägen	240

### A.3 Emissionsfaktorer

Spridningsberäkningarna genomförs för nuläge samt prognosår 2035. Emissionsfaktorer för fordonstrafik (personbilar och lastbilar) i utredningen har hämtats från Trafikverkets handbok för vägtrafikens luftföroreningar (Trafikverket, 2024b). Emissionsfaktorerna baseras på beräkningar med emissionsmodellen HBEFA 4.2 och motsvarar medelvärden för den svenska fordonsparken uppdelat i flera kategorier. Beräkningsunderlaget är samma som användes vid beräkningarna till Sveriges klimatrapporering 2023. **Tabell A4** och **A5** visar en sammanställning av emissionsfaktorerna för NO<sub>x</sub> och PM<sub>10</sub> som använts för vägtrafiken. Uppgifter om uppvirvling har hämtats från SMHI:s rapport Vintervägar med eller utan dubbdäck (SMHI, 2008). För att motsvara andel dubbdäck som används i region väst senaste åren, cirka 54 % (Trafikverket, 2022), har tabellen med 30% reduktion av dubbdäck i SMHI:s rapport används för Göteborgs kommun.

Emissionsfaktorerna av PM<sub>10</sub> för järnvägstrafik baseras på tunnelmätningar på en enkelspårig tunnel vid Hindås i Göteborg (Fridell E., 2010). För spårväg baseras emissionsfaktorn på BUWAL (2001). **Tabell A6** visar sammanräknade emissioner för spår- och tågtrafik inom och runt planområdet.

**Tabell A4.** Emissionsfaktorer NOx för lätta respektive tunga fordon

Luftförorening, NOx	Emissionsfaktorer för lätta respektive tunga fordon (g/fkm)			
	Nuläge (2022)		Prognosår (2035)	
Vägtyp	Lätta fordon	Tunga fordon	Lätta fordon	Tunga fordon
Stad	0,32	1,17	0,09	0,26

**Tabell A5.** Emissionsfaktorer PM10 för lätta respektive tunga fordon

Luftförorening, PM10	Emissionsfaktorer för lätta respektive tunga fordon (g/fkm)				Uppvirling (g/fkm). År 2022 och 2035
	Nuläge (2022)		Prognosår (2035)		
Vägtyp	Lätta fordon	Tunga fordon	Lätta fordon	Tunga fordon	0,114
Stad	0,002	0,017	0,00054	0,00405	

**Tabell A6.** Emissionsfaktorer för PM10 för tåg- och spårvagnstrafik

Tågtyp	PM10 (mg/(vagn-km*tåglängd))	PM10 (g/spårvagn-km)
Regionaltåg	3,1	
Pendeltåg	11	
Godståg	5,3	
Spårvagn		0,33

## A.4 Bakgrundshalter och kalibrering

Föroreningshalten på en plats utgörs av bidraget från vägen i omgivningen (lokalt bidrag) samt ett bidrag från källor på större avstånd (så kallade bakgrundshalter).

Halterna styrs av flera faktorer såsom stadens topografi, industrier i staden och dess omgivning, gaturummets utformning samt trafikmängd på omgivande större trafikleder. Detta innebär att olika områden i en stad ofta har relativt lika bakgrundshalter men att de närmast omgivande vägarna avgör kvalitén på luftmiljön i det specifika området.

För att ta fram bakgrundshalten användes ett genomsnitt av de tre senast mätaren från Göteborgs Stads luftmätning på Femmanhuset i Göteborg. Den framtagna bakgrundshalten jämfördes även mot Göteborgs Stads storskaligt modellerade halter för hela staden. De urbana bakgrundshalterna som lagts till de lokala bidragen visas i **Tabell A7**.

*Tabell A7. Bakgrundshalter av aktuella luftföroreningar.*

	Årsmedelvärde ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Dygnsmedelvärde, 90-percentil ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Dygnsmedelvärde, 98-percentil ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Timmedelvärde, 98-percentil ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )
NOx	15	-	61	87
PM10	12	20	-	-

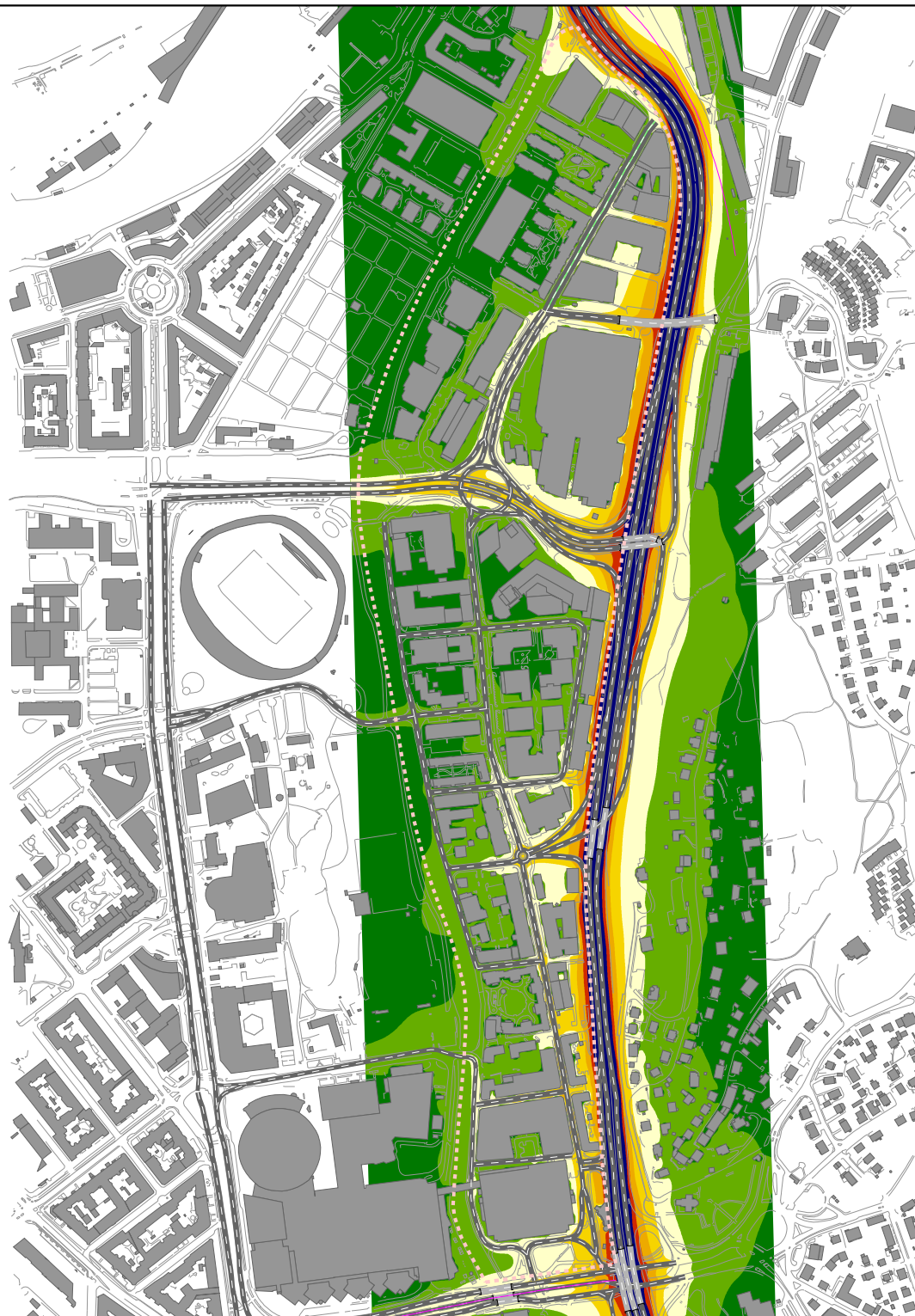
Formler för omvandling av kväveoxider till kvävedioxid i atmosfären har tagits fram av Miljöförvaltningen i Göteborg. Beräknade totala halter av NO<sub>2</sub> och PM10 har kalibrerats mot Göteborgs Stad mätningar så att lägsta beräknade värde, som är opåverkat av lokala utsläpp, motsvarar bakgrundshalterna i **Tabell A7**.

#### A.4.1 Beräkning av dygns- och timmedelvärden

Omräkningen från luftföroreningarnas årsmedelvärde till dygns- och timmedelvärden har gjorts med framräknade kvoter från befintliga mätningar vid Femmanhuset och i Haga. Kvoterna angivna i **Tabell A8** multipliceras med årsmedelvärden för att erhålla dygns- och timmedelvärden.

*Tabell A8. Omräkningskvoter mellan års-, dygns och timmedelvärden*

	Kvoter NO <sub>2</sub>	Kvoter PM10
Årsmedelvärden	1	1
Dygnsmedelvärden	2,6	1,6
Timmedelvärden	3,5	



**BILAGA 1A**

**Program Gårda  
Göteborgs Stad**

**LUFTMILJÖBERÄKNING**  
Nuläge  
NO<sub>2</sub>, årsmedelvärde

Kvävedioxidhalter  
[µg/m<sup>3</sup>]

	≤	15	
15 <	≤	20	
20 <	≤	25	Överskrider MKM*
25 <	≤	30	
30 <	≤	35	
35 <	≤	40	Överskrider MKN**
40 <			

\* MKM = miljö kvalitetsmål  
\*\* MKN = miljö kvalitetsnorm

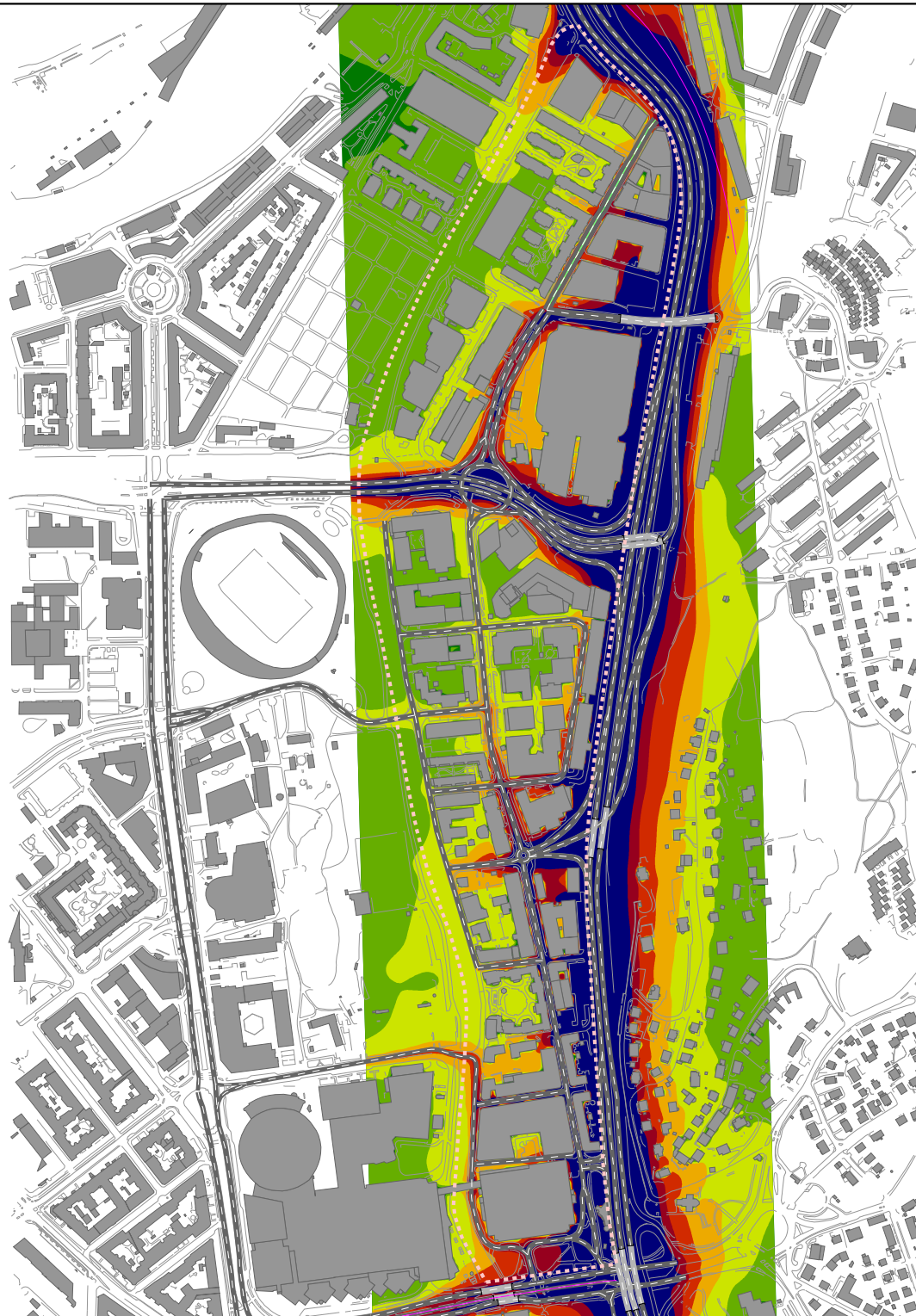
Kvävedioxidhalter 1-2 m över mark

- Befintliga hus
- Programområde



Upprättad av: Robert Kallin  
Datum: 2024-11-11

Uppdragsnummer: 109 14 16  
Norconsult

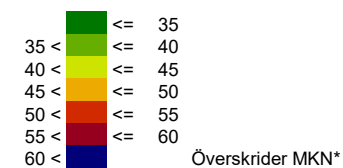


**BILAGA 1B**

**Program Gårda  
Göteborgs Stad**

**LUFTMILJÖBERÄKNING**  
Nuläge  
**NO<sub>2</sub>, dygnsmedelvärde 98-percentil**

Kvävedioxidhalter  
[ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]



\* MKN = miljö kvalitetsnorm

Kvävedioxidhalter 1-2 m över mark

- Befintliga hus
- Programområde



Upprättad av: Robert Kallin  
Datum: 2024-11-11

Uppdragsnummer: 109 14 16  
Norconsult



**BILAGA 1C**

**Program Gårda  
Göteborgs Stad**

**LUFTMILJÖBERÄKNING**  
Nuläge  
**NO<sub>2</sub>, timmedelvärde 98-percentil**

Kvävedioxidhalter  
[µg/m<sup>3</sup>]

≤		≤ 55	
55 <		≤ 60	
60 <		≤ 65	Överskrider MKM*
65 <		≤ 70	
70 <		≤ 75	
75 <		≤ 80	
80 <		≤ 85	
85 <		≤ 90	
90 <			Överskrider MKN**

\* MKM = miljö kvalitetsmål  
\*\* MKN = miljö kvalitetsnorm

Kvävedioxidhalter 1-2 m över mark

- Befintliga hus
- Programområde



Upprättad av: Robert Kallin  
Datum: 2024-11-11

Uppdragsnummer: 109 14 16  
Norconsult



**BILAGA 2A**

**Program Gårda  
Göteborgs Stad**

**LUFTMILJÖBERÄKNING**  
Nuläge  
PM10, årsmedelvärde

PM10  
[µg/m³]

≤ 10	≤ 15	
10 <	15 <	Överskrider MKM*
15 <	20 <	
20 <	25 <	
25 <	30 <	
30 <	35 <	
35 <	40 <	Överskrider MKN**
40 <		

\* MKM = miljökvalitetsmål  
\*\* MKN = miljökvalitetsnorm

Partikelhalter 1-2 m över mark

■ Befintliga hus  
▬ Programområde



Upprättad av: Robert Kallin  
Datum: 2024-11-11

Uppdragsnummer: 109 14 16  
Norconsult



**BILAGA 2B**

**Program Gårda  
Göteborgs Stad**

**LUFTMILJÖBERÄKNING**  
Nuläge  
PM10, dygnsmedelvärde 90-percentil

PM10  
[ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]

25 <	≤	25	
30 <	≤	30	
35 <	≤	35	Överskrider MKM*
40 <	≤	40	
45 <	≤	45	
50 <	≤	50	Överskrider MKN**

\* MKM = miljö kvalitetsmål  
\*\* MKN = miljö kvalitetsnorm

Partikelhalter 1-2 m över mark

■ Befintliga hus  
▭ Programområde

0 50 100 200 300  
m

Upprättad av: Robert Kallin  
Datum: 2024-11-11

Uppdragsnummer: 109 14 16  
Norconsult



**BILAGA 3A**

**Program Gårda  
Göteborgs Stad**

**LUFTMILJÖBERÄKNING**  
Framtid, prognosår 2035.  
Planalternativ. Best Case  
NO<sub>2</sub>, årsmedelvärde

Kvävedioxidhalter  
[µg/m<sup>3</sup>]

	<= 15	
	15 < <= 20	
	20 < <= 25	Överskrider MKM*
	25 < <= 30	
	30 < <= 35	
	35 < <= 40	
	40 <	Överskrider MKN**

\* MKM = miljö kvalitetsmål  
\*\* MKN = miljö kvalitetsnorm

Kvävedioxidhalter 1-2 m över mark

- Befintliga hus
- Tillkommande bostadshus
- Tillkommande kontorshus
- Programområde



Upprättad av: Robert Kallin  
Datum: 2024-11-11

Uppdragsnummer: 109 14 16  
Norconsult



**BILAGA 3B**

**Program Gårda  
Göteborgs Stad**

**LUFTMILJÖBERÄKNING**  
 Framtid, prognosår 2035.  
 Planalternativ. Best Case  
 NO<sub>2</sub>, dygnsmedelvärde 98-percentil

Kvävedioxidhalter  
 [µg/m<sup>3</sup>]

	≤	35
35 <	≤	40
40 <	≤	45
45 <	≤	50
50 <	≤	55
55 <	≤	60
60 <		Överskrider MKN*

\* MKN = miljö kvalitetsnorm

Kvävedioxidhalter 1-2 m över mark

- Befintliga hus
- Tillkommande bostadshus
- Tillkommande kontorshus
- Programområde



Upprättad av: Robert Kallin  
 Datum: 2024-11-11

Uppdragsnummer: 109 14 16  
 Norconsult



**BILAGA 3C**

**Program Gårda  
Göteborgs Stad**

**LUFTMILJÖBERÄKNING**  
**Framtid, prognosår 2035.**  
**Planalternativ. Best Case**  
**NO<sub>2</sub>, timmedelvärde 98-percentil**

Kvävedioxidhalter  
 [µg/m<sup>3</sup>]

	<=	55	
55 <	<=	60	
60 <	<=	65	Överskrider MKM*
65 <	<=	70	
70 <	<=	75	
75 <	<=	80	
80 <	<=	85	
85 <	<=	90	
90 <			Överskrider MKN**

\* MKM = miljökvalitetsmål  
 \*\* MKN = miljökvalitetsnorm

Kvävedioxidhalter 1-2 m över mark

- Befintliga hus
- Tillkommande bostadshus
- Tillkommande kontorshus
- Programområde



Upprättad av: Robert Kallin  
 Datum: 2024-11-11

Uppdragsnummer: 109 14 16  
 Norconsult



**BILAGA 4A**

**Program Gårda  
Göteborgs Stad**

**LUFTMILJÖBERÄKNING  
Framtid, Prognosår 2035.  
Planalternativ. Best Case  
PM10, årsmedelvärde**

PM10  
[µg/m<sup>3</sup>]

	≤	10	
10 <	≤	15	
15 <	≤	20	Överskrider MKM*
20 <	≤	25	
25 <	≤	30	
30 <	≤	35	
35 <	≤	40	
40 <			Överskrider MKN**

\* MKM = miljö kvalitetsmål  
\*\* MKN = miljö kvalitetsnorm

Partikelhalter 1-2 m över mark

- Befintliga hus
- Tillkommande bostadshus
- Tillkommande kontorshus
- Programområde



Upprättad av: Robert Kallin  
Datum: 2024-11-11

Uppdragsnummer: 109 14 16  
Norconsult



**BILAGA 4B**

**Program Gårda  
Göteborgs Stad**

**LUFTMILJÖBERÄKNING**  
Framtid, prognosår 2035.  
Planalternativ. Best Case  
PM10, dygnsmedelvärde 90-percentil

PM10  
[ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]

	$\leq$	25	
25 <	$\leq$	30	
30 <	$\leq$	35	Överskrider MKM*
35 <	$\leq$	40	
40 <	$\leq$	45	
45 <	$\leq$	50	
50 <			Överskrider MKN**

\* MKM = miljö kvalitetsmål  
\*\* MKN = miljö kvalitetsnorm

Partikelhalter 1-2 m över mark

- Befintliga hus
- Tillkommande bostadshus
- Tillkommande kontorshus
- Programområde



Upprättad av: Robert Kallin  
Datum: 2024-11-11

Uppdragsnummer: 109 14 16  
Norconsult



**BILAGA 5A**

**Program Gårda  
Göteborgs Stad**

**LUFTMILJÖBERÄKNING**  
**Framtid, prognosår 2035.**  
**Planalternativ. Worst Case**  
**NO<sub>2</sub>, årsmedelvärde**

Kvävedioxidhalter  
 [µg/m<sup>3</sup>]

≤		≤ 15	
15 <		≤ 20	
20 <		≤ 25	Överskrider MKM*
25 <		≤ 30	
30 <		≤ 35	
35 <		≤ 40	
40 <			Överskrider MKN**

\* MKM = miljö kvalitetsmål  
 \*\* MKN = miljö kvalitetsnorm

Kvävedioxidhalter 1-2 m över mark

- Befintliga hus
- Tillkommande bostadshus
- Tillkommande kontorshus
- Programområde



Upprättad av: Robert Kallin  
 Datum: 2024-11-11

Uppdragsnummer: 109 14 16  
 Norconsult



**BILAGA 5B**

**Program Gårda  
Göteborgs Stad**

**LUFTMILJÖBERÄKNING**  
 Framtid, prognosår 2035.  
 Planalternativ. Worst Case  
 NO<sub>2</sub>, dygnsmedelvärde 98-percentil

Kvävedioxidhalter  
 [µg/m<sup>3</sup>]

35 <	≤	35
40 <	≤	40
45 <	≤	45
50 <	≤	50
55 <	≤	55
60 <	≤	60
		Överskrider MKN*

\* MKN = miljö kvalitetsnorm

Kvävedioxidhalter 1-2 m över mark

- Befintliga hus
- Tillkommande bostadshus
- Tillkommande kontorshus
- Programområde



Upprättad av: Robert Kallin  
 Datum: 2024-11-11

Uppdragsnummer: 109 14 16  
 Norconsult



**BILAGA 5C**

**Program Gårda  
Göteborgs Stad**

**LUFTMILJÖBERÄKNING**  
**Framtid, prognosår 2035.**  
**Planalternativ. Worst Case**  
**NO<sub>2</sub>, timmedelvärde 98-percentil**

Kvävedioxidhalter  
 [µg/m<sup>3</sup>]

55 <	≤ 55	
60 <	≤ 60	
65 <	≤ 65	Överskrider MKM*
70 <	≤ 70	
75 <	≤ 75	
80 <	≤ 80	
85 <	≤ 85	
90 <	≤ 90	Överskrider MKN**

\* MKM = miljökvalitetsmål  
 \*\* MKN = miljökvalitetsnorm

Kvävedioxidhalter 1-2 m över mark

- Befintliga hus
- Tillkommande bostadshus
- Tillkommande kontorshus
- Programområde



Upprättad av: Robert Kallin  
 Datum: 2024-11-11

Uppdragsnummer: 109 14 16  
 Norconsult



**BILAGA 6A**

**Program Gårda  
Göteborgs Stad**

**LUFTMILJÖBERÄKNING  
Framtid, Prognosår 2035.  
Planalternativ. Worst Case  
PM10, årsmedelvärde**

PM10  
[µg/m³]

	≤	10	
10 <	≤	15	
15 <	≤	20	Överskrider MKM*
20 <	≤	25	
25 <	≤	30	
30 <	≤	35	
35 <	≤	40	
40 <			Överskrider MKN**

\* MKM = miljö kvalitetsmål  
\*\* MKN = miljö kvalitetsnorm

Partikelhalter 1-2 m över mark

- Befintliga hus
- Tillkommande bostadshus
- Tillkommande kontorshus
- Programområde



Upprättad av: Robert Kallin  
Datum: 2024-11-11

Uppdragsnummer: 109 14 16  
Norconsult



**BILAGA 6B**

**Program Gårda  
Göteborgs Stad**

**LUFTMILJÖBERÄKNING**  
**Framtid, prognosår 2035.**  
**Planalternativ, Worst Case**  
**PM10, dygnsmedelvärde 90-percentil**

PM10  
 [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]

≤ 25	≤ 30	
25 <	30 <	35 Överskrider MKM*
30 <	35 <	40
35 <	40 <	45
40 <	45 <	50 Överskrider MKN**
45 <	50 <	

\* MKM = miljö kvalitetsmål  
 \*\* MKN = miljö kvalitetsnorm

Partikelhalter 1-2 m över mark

- Befintliga hus
- Tillkommande bostadshus
- Tillkommande kontorshus
- Programområde



Upprättad av: Robert Kallin  
 Datum: 2024-11-11

Uppdragsnummer: 109 14 16  
 Norconsult