

# Bilaga B.09.02

## Utsläpp till luft från transporter



2024-03-22

**Uppdrag:** Utsläpp till luft från transporter  
**Uppdragsnummer:** 30034443-023  
**Kund:** Gryaab AB  
**Datum:** 2024-03-22  
**Upprättad av:** Carl Thordstein/Mårten Arbrandt  
**Kontrollerad av** Leif Axenhamn  
**Godkänt av** Leif Axenhamn  
**Dokumentreferens:** \\semmafs001\projekt\21228\30034443\_miljö till  
stånd\_nya\_rya\_och\_utredningar\_\_\_gryaab\000  
\19 original\01\_bilagor ansökan\bilaga b.xx  
utsläpp till luft från transporter\bilaga b.09.02  
utsläpp till luft från transporter.docx

# Innehållsförteckning

1.	Bakgrund och syfte.....	7
2.	Lagar, förordningar och miljömål.....	10
2.1	Miljö kvalitetsnormer.....	10
2.2	Bedömning av miljö kvalitetsnormer för omgivningsluft.....	11
2.3	Miljö kvalitetsmålet "Frisk luft".....	12
3.	Luff förorenings situation i Göteborgsregionen.....	14
3.1	Kvävedioxid.....	15
3.2	Partiklar (PM <sub>10</sub> ).....	17
4.	Beräknings förutsättningar.....	19
4.1	Emissionsdata använda i utsläppsberäkningar.....	19
4.2	Spridningsmodell.....	20
4.3	Validering av mätdata, bakgrundshalter och meteorologi.....	21
4.3.1	Bakgrundshalter.....	21
4.3.2	Meteorologi.....	22
4.4	Osäkerheter i modellberäkningar.....	23
5.	Utsläpp under driftskedet.....	24
5.1	Trafik under driftskedet.....	24
5.2	Beräkningsresultat för driftskedet.....	26
6.	Utsläpp under byggskedet.....	27
6.1	Trafik under byggskedet.....	27
6.2	Beräkningsresultat för byggskedet.....	28
6.3	Utsläpp från arbetsmaskiner och övriga aktiviteter.....	29
7.	Referenser.....	30
	Bilaga 1 – Beräkningsresultat från Gryaabs transporter under driftskedet.....	32
	Kvävedioxid.....	32
	NO <sub>2</sub> Årsmedelvärden.....	32
	NO <sub>2</sub> Dygnsmedelvärden.....	35
	NO <sub>2</sub> Timmedelvärden.....	38
	Partiklar som PM <sub>10</sub> .....	41
	PM <sub>10</sub> Årsmedelvärden.....	41
	PM <sub>10</sub> Dygnsmedelvärden.....	44
	Bilaga 2 – Beräkningsresultat för transporter under byggskedet.....	47
	Kvävedioxid.....	47

NO <sub>2</sub> Årsmedelvärden .....	47
NO <sub>2</sub> Dygnsmedelvärden .....	48
NO <sub>2</sub> Timmedelvärden .....	49
Partiklar som PM <sub>10</sub> .....	50
PM <sub>10</sub> Årsmedelvärden.....	50
PM <sub>10</sub> Dygnsmedelvärden.....	51

## Sammanfattning

Föreliggande dokument är en bilaga till Gryaab AB:s (Gryaab) ansökan om nytt tillstånd enligt miljöbalken för avloppsreningsverket Ryaverket. Ryaverket ägs och drivs av Gryaab som är ett kommunalt aktiebolag. I Ryaverket behandlas avloppsvatten från hushåll och verksamheter i Ale, Göteborg, Härryda, Kungälv, Lerum, Mölndal och Partille. I ägarkommunerna ingår dessutom Bollebygd, som ännu inte är ansluten. Ansökan om nytt miljötillstånd omfattar fortsatt och utökad drift av Ryaverket, inklusive om- och utbyggnationer, samt bortledning och skyddsinfiltration av grundvatten i samband med byggnation och drift av nya anläggningsdelar. Ansökan omfattar således tillstånd enligt både 9 och 11 kap miljöbalken.

Utredningen redogör för utsläpp till luft från de transporter som uppkommer för driften av Ryaverket vid nuläge, nollalternativ och sökt verksamhet, samt transporter vid planerad byggnation.

Miljö kvalitetsnormen för kvävedioxid har överskridits under de senaste decennierna i Göteborgsregionen. Halterna är högst längs de starkt trafikerade lederna. Göteborgsregionens reviderade åtgärdsprogram för kvävedioxid fastställdes år 2018. Under de senaste åren har kvävedioxidhalterna blivit lägre vilket pandemin med lägre trafikintensitet sannolikt bidragit med. De tunga transportererna i staden har identifierats som en betydande källa till kvävedioxidhalterna och utgör ett prioriterat område för att minska utsläppen av kväveoxider. Föreliggande rapport ska således bedöma de konsekvenser som utsläppen från transportererna från Gryaab bedöms medföra i Göteborgsregionen.

Syftet med utredningen är att visa på haltbidraget av kvävedioxid (NO<sub>2</sub>) och partiklar (PM<sub>10</sub>), som transporter till och från Gryaab ger upphov till i anslutning till Ryaverket. Resultaten från beräkningarna jämförs miljö kvalitetsnormerna och miljö kvalitetsmålen. Utredningen beräknar även bidraget från transportererna under byggskedet. Halterna från beräkningarna har bedömts utanför vägen, där miljö kvalitetsnormen och miljö kvalitetsmålen ska tillämpas.

### Driftskede

I beräkningarna beaktas samtliga transporter som åker till och från Gryaab under en dag, på Norra Fågelrovägen, som leder in till Gryaabs verksamhetsområde och bedöms vara den mest trafikerade transportvägen. Resultatet från spridningsberäkningarna visar att transportererna till och från Gryaab ger ett mycket litet till försumbart haltbidrag av både kvävedioxid och partiklar (PM<sub>10</sub>).

Detta innebär att det faktiska haltbidraget på transportvägarna efter Norra Fågelrovägen kommer vara ännu mindre, eftersom transportererna kommer att fördelas över hela Göteborgsregionen. Gryaabs haltbidrag transportererna är därav att betrakta som försumbart och bedöms inte försämra möjligheten för att klara miljö kvalitetsnormerna för luftkvalitet.

Halterna av kvävedioxid i Göteborgsregionen beräknas minska fram till år 2055 i jämförelse med nuvarande situation. Anledningen till minskningen är en kombination av att bakgrundhalterna förväntas minska till år 2055 enligt SMHI:s prognoser och att teknikutvecklingen kommer leda till renare fordon med minskade direktutsläpp av kväveoxider.

Partiklar i bakgrundshalter förväntas dock inte förändras nämnvärt i framtiden. Anledningen till att partikelhalterna mer eller mindre hålls konstanta är att den antagna minskningen i andelen fordon med dubbdäck till viss del motverkas av den framtida prognosticerade trafikökningen.

### **Byggskede**

Spridningsberäkningar för utsläpp från arbetsmaskiner och övriga utsläpp, exempelvis sprängning och damning har inte ingått i föreliggande PM. Då underlagsdata till spridningsberäkningar för närvarande saknas, beskrivs dessa endast i generella termer. En försämrad luftkvalitet kan dock antas i det intilliggande anläggningsområdet till följd av emissioner från arbetsmaskiner och masstransporter. Damningens utbredning antas vara begränsad till lokal påverkan då dammet till största delen utgörs av stora partiklar med kort uppehållstid i luften.

Under byggskedet kommer luftkvaliteten att påverkas genom utsläpp av luftföroreningar från masstransporter och arbetsmaskiner i form av exempelvis dumpar, hjullastare och grävmaskiner. Det har antagits att schakt- och fyllnadsmassor samt materialtransporter transporteras med lastbil.

Beräkningar avseende kvävedioxid och partiklar (PM<sub>10</sub>) har genomförts med uppskattade masstransporter. Resultatet från spridningsberäkningarna visar ett litet haltbidrag och halterna avtar snabbt med avståndet från transportvägarna. Haltbidrag från masstransporterna är därav att betrakta som försumbart och bedöms inte försämra möjligheten för att klara miljökvalitetsnormerna för luftkvalitet.

# 1. Bakgrund och syfte

Föreliggande dokument är en bilaga till Gryaab AB:s (Gryaab) ansökan om nytt tillstånd enligt miljöbalken för avloppsreningsverket Ryaverket. Ryaverket ägs och drivs av Gryaab som är ett kommunalt aktiebolag. I Ryaverket behandlas avloppsvatten från hushåll och verksamheter i Ale, Göteborg, Härryda, Kungälv, Lerum, Mölndal och Partille. I ägarkommunerna ingår dessutom Bollebygd, som ännu inte är ansluten. Ansökan om nytt miljötillstånd omfattar fortsatt och utökad drift av Ryaverket, inklusive om- och utbyggnationer, samt bortledning och skyddsinfiltration av grundvatten i samband med byggnation och drift av nya anläggningsdelar. Ansökan omfattar således tillstånd enligt både 9 och 11 kap miljöbalken.

Utredningen redogör för utsläpp till luft från de transporter som uppkommer för driften av Ryaverket vid nuläge, nollalternativ och sökt verksamhet, samt transporter vid planerad byggnation.

Luftföroreningarna som ingår i denna utredning är kvävedioxid (NO<sub>2</sub>) och partiklar (PM<sub>10</sub>). Partiklar (PM<sub>10</sub>) och kvävedioxid är de luftföroreningar som idag uppvisar relativt höga halter i Göteborgsregionen och riskerar att överskrida miljökvalitetsnormerna. Göteborgsregionens reviderade åtgärdsprogram för kvävedioxid fastställdes under år 2018.

Luftföroreningar i stadsmiljö kommer främst från lokala källor. I Göteborgsregionen har vägtrafiken identifierats som den huvudsakliga källan till kvävedioxid och partiklar (PM<sub>10</sub>), där högst haltnivåer uppmäts i närheten till de stora trafiklederna. De tunga transportererna i staden har identifierats som en betydande källa till kvävedioxidhalterna och utgör ett prioriterat område för att minska utsläppen av kväveoxider. Övriga källor är bland annat industriella verksamheter, sjöfart och vedeldning men också långväga transporter från mer avlägsna källor, både inom Sverige och utanför landets gränser.

Syftet med spridningsberäkningarna är att visa på haltbidraget av kvävedioxid (NO<sub>2</sub>) och partiklar (PM<sub>10</sub>), som Gryaabs transporter ger upphov till i Göteborgsregionen.

Utifrån resultatet från spridningsberäkningarna har verksamhetens påverkan för att uppnå miljökvalitetsnormerna för luftkvalitet inom Göteborgsregionen bedömts. Resultaten från beräkningarna jämförs också mot miljökvalitetsmålen.

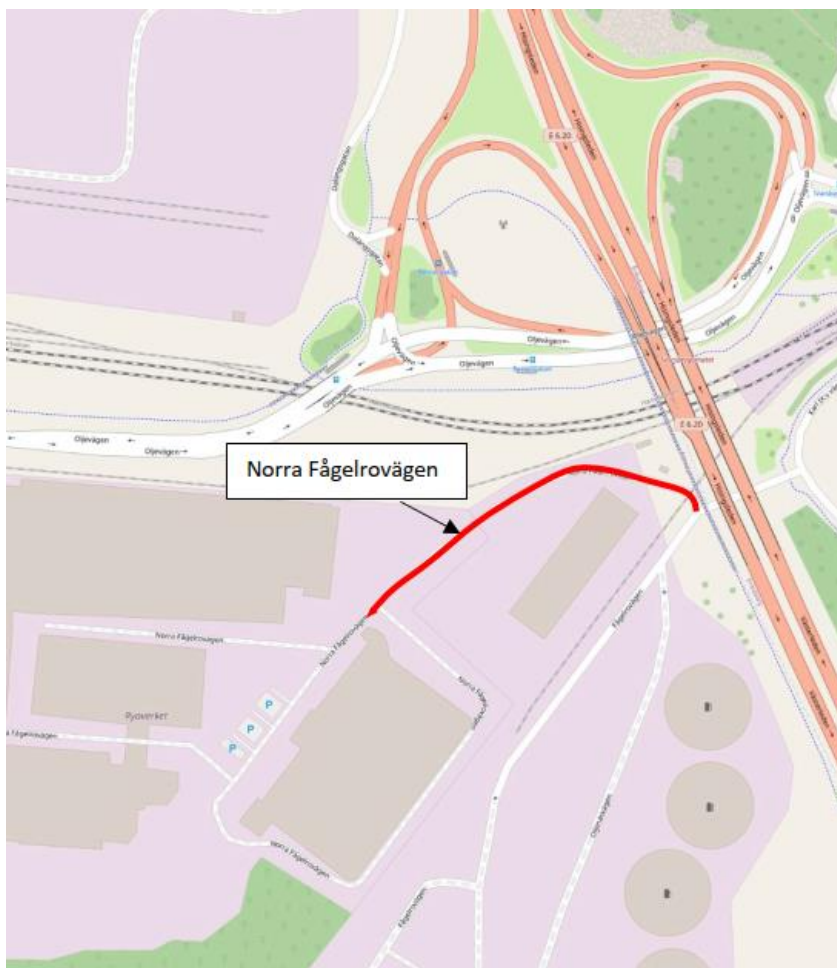
Spridningsberäkningar har utförts för tre olika scenarion för trafik vid Gryaab under driftskedet:

- Nuläget, med dagens trafikmängder och emissionsfaktorer

- Nollalternativ med transportrörelser för maximalt utnyttjande av gällande miljötillstånd och med dagens emissionsfaktorer
- Ansökt verksamhet, planerad verksamhet inklusive byggnation med tillhörande prognosticerade trafikmängder och emissionsfaktorer.

För byggskedet har spridningsberäkningarna utförts för det totala antalet transportrörelser till och från Rya 2 som förväntas tillkomma under åren 2026-2036.

Samtliga beräkningar har utförts för Norra Fågelrovägen, som leder in till Gryaabs verksamhetsområde, se *Figur 1*. Norra Fågelrovägen bedöms vara den mest trafikerade transportvägen. Dock kan flera av transporterna komma att gå på andra transportvägar, exempelvis Fågelrovägen eller Ryanäsvägen. Att beräkna samtliga transporter på Norra Fågelrovägen är ett konservativt antagande, vilket innebär att resultatet från beräkningarna sannolikt överskattade än tvärtom. Ryanäsvägen ligger även innanför Gryaabs verksamhetsområde dit allmänheten inte har tillträde och där miljö kvalitetsnormer därav inte ska tillämpas.



Sweco | Bilaga B.09.02

Utsläpp till luft från transporter

Uppdragsnummer: 30034443-023

Dokumentreferens:

\\semmafs001\projekt\21228\30034443\_miljötillstånd\_nya\_rya\_och\_utredningar\_\_\_gryaab\000\19 original\01\_bilagor ansökan\bilaga b.xx utsläpp till luft från transporter\bilaga b.09.02 utsläpp till luft från transporter.docx

*Figur 1. Kartbild över Norra Fågelrovägen (rödmarkerad i figur), som leder in till Gryaabns verksamhetsområde.*

**Sweco** | Bilaga B.09.02

Utsläpp till luft från transporter

Uppdragsnummer: 30034443-023

Dokumentreferens:

\\semmafs001\projekt\21228\30034443\_miljö tillstånd\_nya\_rya\_och\_utredningar\_\_\_gryaab\000\19 original\01\_bilagor ansökan\bilaga b.xx utsläpp till luft från transporter\bilaga b.09.02 utsläpp till luft från transporter.docx

## 2. Lagar, förordningar och miljömål

### 2.1 Miljökvalitetsnormer

För att skydda människors hälsa och miljön har regeringen utfärdat en förordning om miljökvalitetsnormer (MKN) för utomhusluft, i överensstämmelse med EU-direktivet 2008/50/EG.

I luftkvalitetsförordningen (2010:477) om miljökvalitetsnormer för utomhusluft beskrivs dels föroreningsnivåer som inte får överskridas eller som får överskridas endast i viss angiven utsträckning, dels föroreningsnivåer som "ska eftersträvas".

I Tabell 1 och

Tabell 2 nedan redovisas miljökvalitetsnormerna för kvävedioxid ( $\text{NO}_2$ ) och partiklar som  $\text{PM}_{10}$ . Dessutom förekommer miljökvalitetsnormer för partiklar som  $\text{PM}_{2,5}$ , svaveldioxid, koloxid, bly, bensen, arsenik, kadmium, nickel, PAH (BaP) och ozon. Miljökvalitetsnormerna för arsenik, kadmium, nickel, PAH och ozon definierar nivåer som "ska eftersträvas". Dessa luftföroreningar förekommer dock långt under miljökvalitetsnormerna och brukar inte utgöra något problem i Göteborg.

Tabell 1. Miljökvalitetsnormer för kvävedioxid i utomhusluft

Normvärde	Skydd för människors hälsa	Maximalt antal överskridanden
Årsmedelvärde <sup>1)</sup>	40 µg/m <sup>3</sup>	Aritmetiskt medelvärde
Dygnsmedelvärde <sup>2)</sup>	60 µg/m <sup>3</sup>	7 ggr per kalenderår
Timmedelvärdet <sup>3)</sup>	90 µg/m <sup>3</sup>	175 ggr per kalenderår om föroreningsnivån inte överstiger 200 µg/m <sup>3</sup> under 1 timme mer än 18 ggr per kalenderår

<sup>1)</sup> Årsmedelvärde definieras som aritmetiskt medelvärde där summan av alla värden divideras med antalet värden.

<sup>2)</sup> För dygnsmedelvärde gäller 98-percentilvärde, vilket innebär att halten av kvävedioxid som dygnsmedelvärde får överskridas maximalt 7 dygn på ett kalenderår (2 % av 365 dagar).

<sup>3)</sup> För timmedelvärde gäller 98-percentilvärde, vilket innebär att halten av kvävedioxid som timmedelvärde får överskridas maximalt 175 timmar på ett kalenderår (2 % av 8760 timmar) om halten 200 µg/m<sup>3</sup> inte överskrids mer än 18 timmar (99,8 percentilvärdet).

Tabell 2. Miljökvalitetsnormer för partiklar som PM<sub>10</sub> i utomhusluft

Normvärde	Skydd för människors hälsa	Maximalt antal överskridanden
Årsmedelvärde <sup>1)</sup>	40 µg/m <sup>3</sup>	Aritmetiskt medelvärde
Dygnsmedelvärde <sup>2)</sup>	50 µg/m <sup>3</sup>	35 ggr per kalenderår

<sup>1)</sup> Årsmedelvärde definieras som aritmetiskt medelvärde där summan av alla värden divideras med antalet värden.

<sup>2)</sup> För dygnsmedelvärde gäller 90-percentilvärde, vilket innebär att halten av partiklar (PM<sub>10</sub>) som dygnsmedelvärde får överskridas maximalt 35 dygn på ett kalenderår.

## 2.2 Bedömning av miljökvalitetsnormer för omgivningsluft

Miljökvalitetsnormerna gäller generellt för utomhusluft, dock förekommer undantag enligt följande:

- I luftkvalitetsförordningen (2010:477) anges att miljökvalitetsnormerna inte ska tillämpas för luften på arbetsplatser samt vägtunnlar och tunnlar för spårbunden trafik.
- Enligt luftkvalitetsdirektivet (2008/50/EG) ska överensstämmelse med gränsvärden avsedda för skydd av människors hälsa inte utvärderas<sup>1</sup> på följande platser:

<sup>1</sup> Med utvärdering avses, enligt luftkvalitetsdirektivet, en metod som används för att mäta, beräkna, förutsäga och uppskatta nivåer.

- ✓ Varje plats inom områden dit allmänheten inte har tillträde och det inte finns någon fast befolkning.
- ✓ Fabriker eller industrianläggningar där samtliga relevanta bestämmelser om hälsa och säkerhet på arbetsplatser tillämpas.
- ✓ På vägars körbanor och mittremsor utom om fotgängare har normalt tillträde till mittremsan.

## 2.3 Miljökvalitetsmålet ”Frisk luft”

Den 26 april 2012 beslutade regeringen om preciseringar och etappmål i miljömålssystemet, svenska miljömål – preciseringar av miljökvalitetsmålen och en första uppsättning etappmål, Ds 2012:23.

Miljökvalitetsmålet Frisk luft preciseras så att med målet avses att halterna av luftföroreningar inte överskrider lågrisknivåer för cancer eller riktvärden för skydd mot sjukdomar eller påverkan på växter, djur, material och kulturföremål.

Mätvärdet sätts med hänsyn till känsliga grupper. I Tabell 3 och Tabell 4 redovisas miljökvalitetsmålen för kvävedioxid (NO<sub>2</sub>) och partiklar som PM<sub>10</sub>.

Tabell 3. Miljökvalitetsmålen för kvävedioxid i utomhusluft

Målvärden	Skydd för människors hälsa	Maximalt antal överskridanden
Årsmedelvärde <sup>1)</sup>	20 µg/m <sup>3</sup>	Aritmetiskt medelvärde
Timmedelvärdet <sup>2)</sup>	60 µg/m <sup>3</sup>	175 ggr per kalenderår

<sup>1)</sup> Årsmedelvärde definieras som aritmetiskt medelvärde där summan av alla värden divideras med antalet värden.

<sup>2)</sup> För timmedelvärde gäller 98-percentilvärde, vilket innebär att halten av kvävedioxid som timmedelvärde får överskridas maximalt 175 timmar på ett kalenderår (2 % av 8760 timmar)

Tabell 4. Miljökvalitetsmålen för partiklar som PM<sub>10</sub> i utomhusluft

Målvärden	Skydd för människors hälsa	Maximalt antal överskridanden
Årsmedelvärde <sup>1)</sup>	15 µg/m <sup>3</sup>	Aritmetiskt medelvärde
Dygnsmedelvärde <sup>2)</sup>	30 µg/m <sup>3</sup>	35 ggr per kalenderår

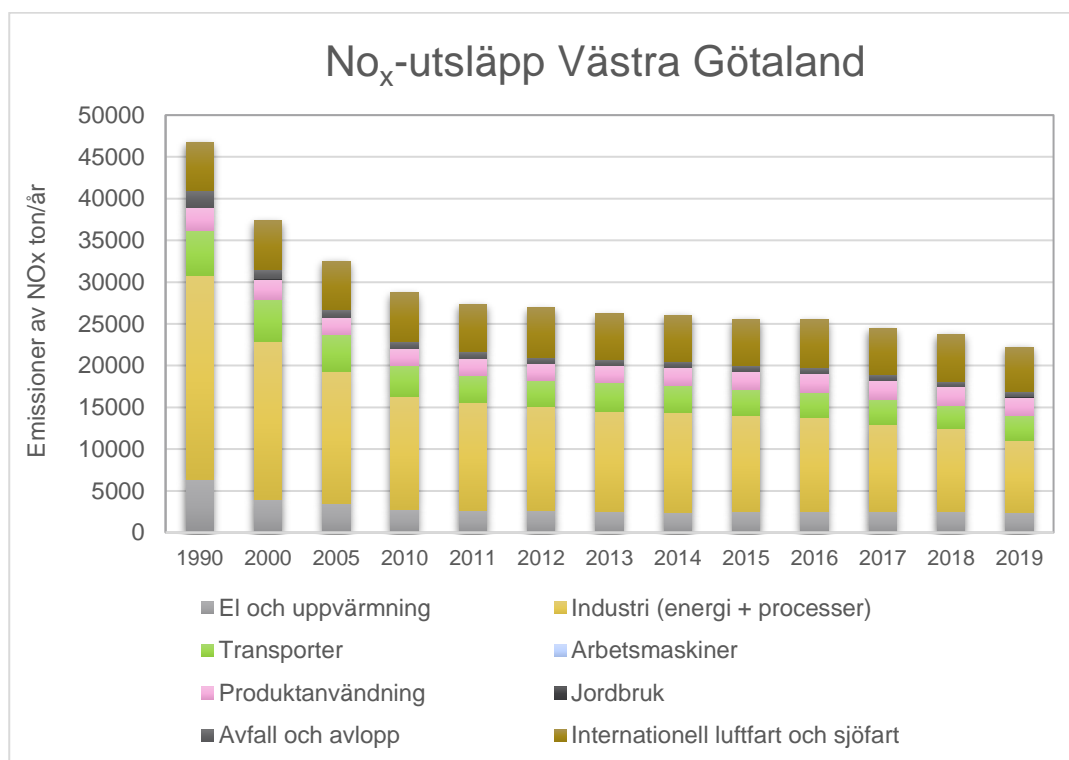
<sup>1)</sup> Årsmedelvärde definieras som aritmetiskt medelvärde där summan av alla värden dividerats med antalet värden.

<sup>2)</sup> För dygnsmedelvärde gäller 90-percentilvärde, vilket innebär att halten av partiklar (PM<sub>10</sub>) som dygnsmedelvärde får överskridas maximalt 35 dygn på ett kalenderår.

Dessutom finns delmål för partiklar som PM<sub>2,5</sub>, bensen, bens(a)pyren, butadien, formaldehyd, ozon och korrosion på material som metaller, plast och kalksten för att skydda byggnader och kulturhistoriskt värdefulla föremål.

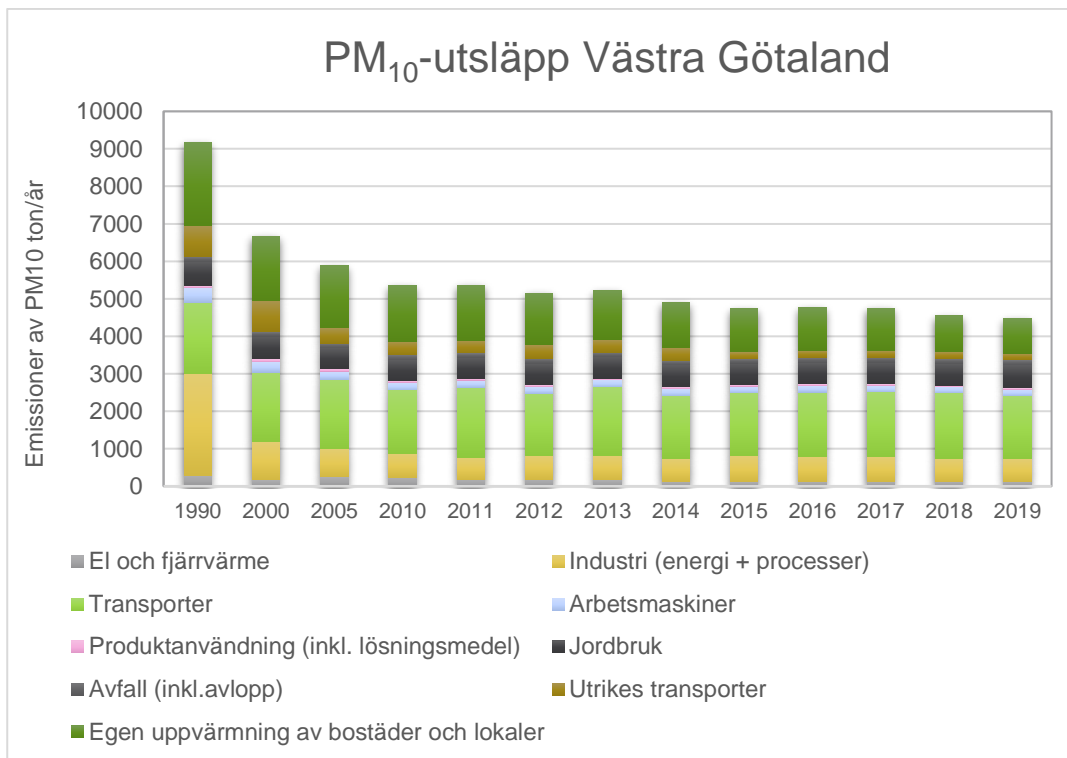
### 3. Luftföroreningsituation i Göteborgsregionen

Luftföroreningsituationen i Västra Götalands län har generellt förbättrats betydligt under den senaste 30-årsperioden, vilket beror på minskade utsläpp från industri och transporter samt intransport (spridning av luftföroreningar) från utlandet<sup>2</sup>, se Figur 2 och Figur 3.



Figur 2. Emissioner av kvävedioxid (ton/år) i Västra Götalands län fördelade på olika källor.

<sup>2</sup> SMHI - Nationella emissionsdatabasen. [Hämtad 2022-05-25]



Figur 3. Emissioner av partiklar (PM<sub>10</sub>) (ton/år) i Västra Götalands län fördelade på olika källor.

### 3.1 Kvävedioxid

Kväveoxider (NO<sub>x</sub>) i luft utgörs huvudsakligen av kväveoxid (NO) och kvävedioxid (NO<sub>2</sub>). Halten kvävedioxid i omgivningsluften härrör dels från direkta utsläpp av kvävedioxid från bland annat fordon och förbränningsanläggningar, dels från atmosfäriska reaktioner genom oxidation av kväveoxid till kvävedioxid under inverkan av ozon och solljus. Vid nybildning av kväveoxider från vägtrafik består den största delen av kväveoxid men även till viss del av kvävedioxid. All kväveoxid oxideras förr eller senare till kvävedioxid. Kvävedioxid kan under soliga dagar med hjälp av UV-strålning bidra till bildandet av marknära ozon.

Kväveoxid är en färglös, luktfri gas, medan kvävedioxid är gulbrun och har en irriterande lukt. Kvävedioxid är inte klassat som carcinogent, men kan påverka människors hälsa genom att verka irriterande på andningsorganen. Personer med exempelvis astma har påvisats extra känsliga vid exponering av omgivningskoncentrationer på 200–500 µg/m<sup>3</sup> (Staxler et al., 2001). Även för friska personer har liknande effekt rapporterats, dock vid betydligt högre halter på uppemot 2000 µg/m<sup>3</sup> (Barck et al, 2005). Nyligen har hälsundersökningar i Norge indikerat på korttidseffekter vid kvävedioxidhalter (i omgivningsluften) på omkring 100 µg/m<sup>3</sup> och långtidseffekter vid halter på omkring 40 µg/m<sup>3</sup> (Folkehelseinstituttet, 2011). Vid rangordning av luftföroreningars påverkan på hälsan, placeras kvävedioxid på fjärde plats efter PM<sub>2,5</sub>, PM<sub>10</sub> och ozon (EEA, 2013).

Inom Göteborgsregionen bedöms miljö kvalitetsnormen för kvävedioxid vara den parameter som är svårast att innehålla. Utsläpp av luftföroreningar och därmed kväveoxider (NO<sub>x</sub>) har generellt minskat den senaste tiden. Trots detta är föroreningsnivån av kvävedioxid för hög idag, framför allt intill de större trafiklederna i regionen, i synnerhet i närheten till Gårdaområdet (E6/E20) och tunnelmyningar (Göta-, Lundby- och Tingstadstunneln). I slutna gaturum har uppmätta halter också visat på höga nivåer och i vissa gaturum har halterna ökat under 2000-talet (Länsstyrelsen, 2017).

För kvävedioxid har de lokala utsläppen störst betydelse för halterna. När det gäller halterna av kvävedioxid från 2000 fram till 2020 visar mätningarna på en liten nedgång i den regionala och urbana bakgrundshalten.

Miljöförvaltningen i Göteborgs Stad och luftvårdsprogrammet i Göteborgsregionen bedriver kontinuerligt mätningar av luftföroreningar i Göteborgsstad. Två av mätstationerna är belägna i gatunivå vid Haga och Gårda, och har historiskt uppvisat höga halter av luftföroreningar. Dessa två mätstationer ger en indikation om vilka halter som kan förekomma på de vägar som transportererna till och från Gryaab åker på. De utgör således en utgångspunkt för bedömningen om utsläppen från transportererna till och från Gryaab kan leda till överskridande av miljö kvalitetsnormerna. I Tabell 5 sammanfattas mätningar av kvävedioxid från de senaste tre åren.

Tabell 5. Halter av kvävedioxid vid mätstationerna vid Haga och Gårda i Göteborg.

Kvävedioxid NO <sub>2</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	MKN	Haga			Gårda		
		2019	2020	2021	2019	2020	2021
Årsmedelvärde	<b>40</b>	23,1	16,1	14	31,3	22,5	24,5
98 %-il dygn	<b>60</b>	70,9	36,9	40,5	70,9	50,1	57,1
98 %-il tim	<b>90</b>	84,7	54,5	53,8	95,8	72	78,1

Mätstationen i Gårda är placerad invid ett av de mest belastade trafikavsnitten inom Göteborg och uppvisar därför höga kvävedioxidhalter. Miljö kvalitetsnormerna har överskridits från att mätningarna startade fram till år 2020. Halterna har generellt minskat sedan 2012 och senaste årens mätningar har visat att miljö kvalitetsnormerna klarades för första gången sedan mätningarna påbörjades. Detta beror sannolikt på minskade antalet trafikrörelser som en följd av pandemin.

Mätstationen vid Haga är placerad i ett bitvis dubbelsidigt gaturum med relativt högt trafikarbete och uppvisar därför höga kvävedioxidhalter. Miljöförvaltningen bytte mätmetod även vid Haga från DOAS till referensmetoden kemiluminiscens och mätningar år 2019 visade, omvänt mot mätningarna vid Gårda, på ökade halter. Under de senaste åren har trafiken begränsats i området runt mätstationen på grund av omledning av trafik vid byggande av Västlänken, vilket sannolikt är anledningen till de minskade halterna.

Halterna av kvävedioxid på Hisingeleden har historiskt sett varit höga enligt Miljöförvaltningen i Göteborgs Stads beräkningar<sup>3</sup>. Halterna har dock de senaste åren sannolikt följt samma trend som mätningarna i Gårda och Haga

<sup>3</sup> <https://karta.miljoforvaltningen.goteborg.se/>

visar, vilket innebär att det i dagsläget inte föreligger risk för överskridande av miljö kvalitetsnormen.

Det bedöms att bakgrundshalterna för kvävedioxid i Göteborgsområdet ligger väl under de redovisade halterna i Tabell 5.

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

Partiklar utgörs av mikroskopiska delar av fast material eller flytande ämnen som är suspenderade i atmosfären. Partiklar tillförs atmosfären genom både naturliga och mänskliga aktiviteter. Naturliga aktiviteter innefattar skogsbränder samt uppvirvling av jord, damm, sand och havssalt. Människan har därför utvecklat skyddsmekanismer som effektivt transporterar bort en stor del av de luftföroreningar vi andas in (Naturvårdsverket, 2017). Mänskliga aktiviteter har generellt sett större inverkan, än naturliga processer, på partikelhalten i urbana miljöer. Mänskliga aktiviteter som bidrar till partikelhalten är väg-, båt- och spårtrafik samt industriella processer och vedeldning.

Partiklar i omgivningsluften definieras oftast efter storleken där partiklarna är mindre än 10 µm respektive 2,5 µm (PM<sub>10</sub> respektive PM<sub>2,5</sub>). Dessa partiklar är inandningsbara och kan därmed fastna i luftvägarna. Förbränningspartiklar har en typisk storlek på mellan 0,02 – 0,6 µm och innehåller exempelvis polyaromatiska kolväten (PAH), flyktiga ämnen och spårämnen. En egenskap för små partiklar (PM<sub>2,5</sub>) är att de kan tränga ned i lungorna till lungblåsorna (alveolerna) där syreutbytet sker. Därmed finns det en risk att partiklar som når ner till lungblåsorna kan spridas vidare via blodet i kroppen. Sambandet mellan risk och partikelhalt är normalt att betrakta som linjärt. Det finns med andra ord inga kända tröskleffekter utan alla minskningar av partiklar i inandningsluften är betydelsefulla för hälsan.

I Göteborgsregionen utgör bakgrundhalten ett betydande bidrag till partikelhalten. För partiklar utgör bakgrundhalten i dagsläget den största delen av partikelhalten. För det lokala bidraget står huvudsakligen vägtrafiken, genom slitage av vägbanan och uppvirvling av vägdamm.

Partiklar (PM<sub>10</sub>) mäts kontinuerligt vid Haga och Gårda i Göteborg. Genomförda mätningar av PM<sub>10</sub> har under de senaste åren visat på måttliga partikelhalter. I dagsläget innehålls miljö kvalitetsnormerna vid mätstationerna.

Tabell 6. Halter av partiklar (PM<sub>10</sub>) vid Haga och Gårda i Göteborg

Partiklar (PM <sub>10</sub> ) (µg/m <sup>3</sup> )	MKN	Haga			Gårda		
		2019	2020	2021	2019	2020	2021
Årsmedelvärde	<b>40</b>	17,9	17,4	17,3	23,9	24,2	23,2
90 %-il dygn	<b>50</b>	35,3	25,8	29,9	42	38,9	40,6

Det har inte skett något överskridande av miljö kvalitetsnormen för partiklar som PM<sub>10</sub> under de år som mätningarna genomförts.

Halterna av partiklar (PM<sub>10</sub>) på Hisingeleden har historiskt sett varit måttliga till periodvis höga enligt Miljöförvaltningen i Göteborgs Stads beräkningar<sup>4</sup>. Halterna av partiklar (PM<sub>10</sub>) har inte visat samma nedåtgående trend som kvävedioxid. Det bedöms dock inte föreligga risk för överskridande av miljökvalitetsnormen i dagsläget.

Bakgrundshalterna för partiklar (PM<sub>10</sub>) i Göteborgsområdet bedöms ligga väl under de redovisade halterna i Tabell 6.

<sup>4</sup> <https://karta.miljoforvaltningen.goteborg.se/>

## 4. Beräkningsförutsättningar

I Göteborgsregionen är det främst kvävedioxid och partiklar (PM<sub>10</sub>), som periodvis förekommer i halter som överskrider eller riskerar att överskrida föreliggande gränsvärden (MKN). Övriga luftföroreningar så som kolmonoxid, fina partiklar (PM<sub>2,5</sub>), svaveldioxid, bensen och bly regleras också av miljökvalitetsnormerna. Dessa luftföroreningar förekommer dock i halter långt under miljökvalitetsnormerna och bedöms inte utgöra något problem i Göteborgsregionen.

Spridning av luftföroreningar vid vägbanan är beroende av bland annat trafikflöden, meteorologiska förhållanden, topografi och förekomst av intilliggande byggnation och hinder. I följande avsnitt redovisas förutsättningarna för några av dessa parametrar.

### 4.1 Emissionsdata använda i utsläppsberäkningar

Emissionsfaktorn är den mängd kvävedioxid och partiklar (PM<sub>10</sub>) som ett genomsnittligt fordon skapar per körd sträcka. Emissionsfaktorn påverkas av många olika förhållanden, exempelvis fordonens typ, dubbdäcksandel och hastighet samt vägbanans beläggning, dammighet och fuktighet.

Gryaab kommer att ställa upphandlingskrav för tjänster och entreprenader i enlighet med "Gemensamma miljökrav för entreprenader". Det finns i dagsläget två nivåer för att ställa miljökraven på fordonen och arbetsmaskinerna, dels ett grundkrav, dels skärpta krav i känsliga områden. Den geografiska kommungränsen för Göteborg är definierad som känsligt område, vilket innebär att tunga fordon ska uppfylla Euroklass VI eller senare Euro-krav, samt att fler krav tillkommer för arbetsmaskiner gällande både ålder och utsläpp.

Avgasemissioner beräknas i huvudsak med hjälp av emissionsmodellen HBEFA 4.2. Det är en gemensam europeisk emissionsmodell för vägtrafik som har anpassats till svenska förhållanden. Trafiksammansättningen avseende fordonsparkens avgasreningsgrad (olika euroklasser) beräknas utifrån framtidsprognoser. Utsläppen av kväveoxider beräknas minska fram till år 2055 på grund av högre krav på avgasutsläppen. Den tunga trafiken antas i framtiden förändras och andelen eldrivna fordon förväntas att öka. Emissionerna från fordonstrafiken beräknas utifrån dessa antaganden, vilket bedöms ta hänsyn till de upphandlingskrav för tjänster och entreprenader som kommer att ställas.

För partiklar beräknas det inte ske någon större skillnad i emissionsfaktorerna mellan scenarioåren, då halterna av partiklar (PM<sub>10</sub>) domineras av utsläpp som uppkommer vid slitage och ej som avgaser. För slitagepartiklar har det linjära sambandet mellan hastighet och utsläpp använts enligt NORTRIP<sup>5</sup>-modellen (Denby mfl, 2013 a och b). Modellen som är utarbetad från forskningssamarbete mellan de nordiska länderna kan användas för att bedöma hur partikelhalterna PM<sub>10</sub> påverkas av fordonshastighet, vägsaltning, fordonstyp, däck, vägtyper samt olika aktiviteter av vägunderhåll som gatustädning, saltning och dammbindning.

Emissionerna av NO<sub>x</sub>/NO<sub>2</sub> är komplex, där en sänkning av hastigheten kan innebära en höjning av emissionsfaktorerna. Utsläppen av slitagepartiklar ökar även med ökande hastighet, medan utsläppen av avgaspartiklar minskar ju närmre en motors optimala hastighet den närmar sig och vid körning med jämn hastighet. Även fordonsflödets karaktär påverkar emissionerna, med lägre emissioner vid jämn körning och högre emissioner vid ojämn körning och kösituationer.

I spridningsmodellen beräknas de flödesberoende emissionerna med dygnsfördelning av fordonsflödet. Genom att modellera med dygnsfördelning kan man ta hänsyn till föroreningarnas och halternas samvariation med meteorologi. Det innebär att modelleringen ger mer representativa halter för de tillfällen då man har som högst trafikflöde, som under morgontimmarna, då det är störst risk för inversion och därmed höga föroreningshalter.

## 4.2 Spridningsmodell

Spridnings- och depositionsberäkningarna är utförda enligt de amerikanska miljömyndigheternas (US-EPA) godkända modellkoncept Aermod. Inom EU saknas motsvarande system när det gäller krav på spridningsmodeller. I EU finns organisationen Eionet (European Topic Centre on Air and Climate Change) som har tagit fram en förteckning över spridningsmodeller som används inom EU. Modellen finns beskriven på Referenslaboratoriet för tätortslufts internetsida<sup>6</sup> (SMHI).

Fem olika applikationer ingår i detta arbete, dessa är:

1. **AERMET**, en specialanpassad beräkningsapplikation för att beräkna meteorologiska parametrar för bl.a. vertikala profiler i beräkningsområdet.
2. **AERSURFACE**, en modul som ger indata till Aermet avseende markbeskaffenheten i det aktuella beräkningsområdet.
3. **AERMAP**, beräkningsmodul för definiering av de topografiska förhållandena.
4. **AERMOD**, är spridningsmodellen för utsläpp från bl.a. skorstenar, vägtrafik, tankar och är speciellt utvecklat för att kunna beskriva halter i

<sup>5</sup> Non-exhaust Road Traffic Induced Particle emissions.

närområdet kring utsläppskällan. Modellen tar även hänsyn till närliggande byggnaders inverkan via en särskild beräkningsmodul (BPIPPRM, Building Profile Input Program Prime). För att bestämma andelen kvävedioxid (NO<sub>2</sub>) i omgivningsluften används metoden/modulen PVMRM (Plume Volume Molar Ratio Method). Metoden beräknar bl.a. förhållande mellan kväveoxid och tillgång på ozon i rökgasplymen.

5. **AERPLOT**, presentationsmodul för redovisning av beräkningsresultaten för årsmedelvärden samt percentilvärden.

Resultaten redovisas som en geografisk spridning med kontinuerliga haltnivåer 1,5 meter ovan marknivå i enheten µg/m<sup>3</sup>. Beräkningsmodellen tar inte hänsyn till enskilda byggnader, men innehåller information gällande platsspecifik topografi och råhetsfaktor; beskriver ytans skrovlighet och därmed motståndet för spridningen i luften, vilket motsvarar stadsmiljö.

## 4.3 Validering av mätdata, bakgrundshalter och meteorologi

För att få en uppfattning om den totala noggrannheten i hela beräkningsgången har beräkningsmodellen i föreliggande rapport validerats/kalibrerats mot 2021 års mätdata av luftföroreningar. Mätstationen vid Gårda är den mätstationen i Göteborg som har flest likheter i jämförelse med beräkningsområdet vid Gryaab, exempelvis avståndet till lokala emissionskällor, bakgrundshalter och meteorologiska förhållande. Därför antas beräkningsparametrarna vid valideringen mot mätstationen Gårda vara applicerbara för beräkningarna vid Gryaab's verksamhetsområde. Validering av modellen görs med syftet att utvärdera dess förmåga att reproducera representativa halter för beräkningarna vid Gryaab's verksamhetsområde.

Naturvårdsverkets har tagit fram kvalitetsmål som luftkvalitetsmodeller ska uppfylla. Kvalitetsmålen är i enlighet med kraven på modellberäkningar som finns definierade i EU:s Luftdirektiv och baseras på jämförelse mellan beräknade halter och uppmätta halter. För att avgöra om modellberäkningarna uppfyllde kvalitetsmålen, nyttjades ett verktyg rekommenderat av referenslaboratoriet för tätortsluft (<https://www.smhi.se/reflab/kvalitetssakring/kvalitetssakring/kvalitetsmal>).

- Osäkerheten för NO<sub>2</sub> är cirka 2 % för både årsmedelvärde och cirka 5 % för dygns- och timmedelvärde.
- Osäkerheten för PM<sub>10</sub> är cirka 2% för årsmedelvärdet.

Resultatet visade på låg modellosäkerhet och kvalitetsmålen innehölls med god marginal.

### 4.3.1 Bakgrundshalter

Förutom lokala emissioner sker även intransport av luftföroreningar från andra regioner i Sverige, men även långdistanstransport från områden utomlands. För

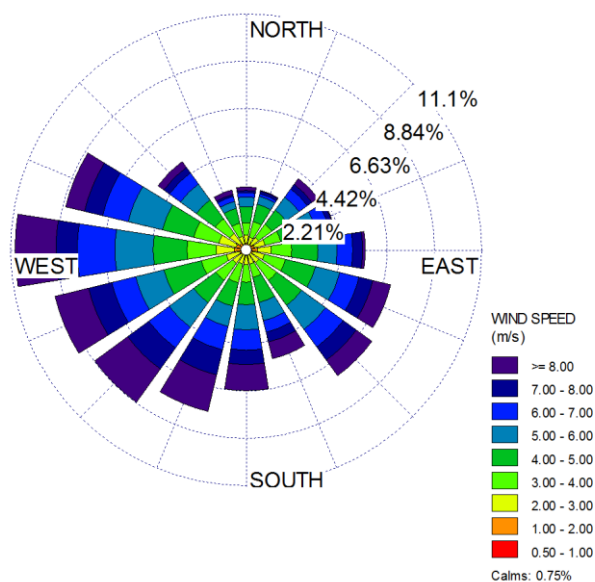
att beräkna halten av kvävedioxid (NO<sub>2</sub>) har beräkningarna tagit ozonets oxidation av kvävemoxid (NO) till kvävedioxid (NO<sub>2</sub>) i beaktande via en modul i beräkningsprogrammet. Den urbana bakgrundshalten av ozon hämtades från bakgrundsstationen Femman vid Nordstan i Göteborg.

### 4.3.2 Meteorologi

Speciellt anpassade meteorologiska data för spridningsberäkningar (AERMOD/AERMET) har tagits fram för Gryaab's verksamhetsområde. Den meteorologiska informationen bygger på en avancerad numerisk väderprognosmodell, "Mesoscale Model 5th generation" (MM5), vilken har beräknat de lokala meteorologiska förutsättningarna för Göteborg år 2014–2016, totalt 26 304 timmar, som anses beskriva normalår ur meteorologiskt perspektiv.

Bland parametrar som ingår kan nämnas lufttryck, temperatur, vindhastighet, vindriktning, relativ fuktighet, molnmängd och nederbörd. Vissa parametrar är även definierade för olika nivåer i vertikalled (vindhastighet, vindriktning, lufttryck, temperatur, relativ fuktighet etc.). Metoden att använda MM5 data följer de anvisningar som den amerikanska miljömyndigheten (US-EPA) tagit fram att användas i motsvarande tillståndsansökningar i USA. Motsvarande data används även i Europa.

I Figur 4 beskrivs meteorologin i form av ett vindrosdiagram, som visar översiktligt hur vindriktningen fördelade sig i Göteborg under 2014–2016. I beräkningarna har timbaserade meteorologiska data med samtliga årets timmar använts, för att ta hänsyn till variationen av vind och väder.



Figur 4. Vindros för meteorologiska data åren 2014–2016

## 4.4 Osäkerheter i modellberäkningar

Modeller är aldrig fullständiga beskrivningar av verkligheten och resultaten som erhålls från en modellberäkning innehåller osäkerheter och måste därför alltid kvalitetsgranskas och resonemangsbeskrivas. Det föreligger alltid en risk att vissa felkällor uppkommer när modellen inte på ett korrekt sätt förmår ta hänsyn till alla faktorer som kan påverka halterna av luftföroreningar. Sådana felkällor beror på flera faktorer och återfinns bland annat i beräkningarna (förenklingar i modellerna), i mätdata (icke representativa mätdata) och i emissionsdata.

Beräknade halter i ett framtidsscenario innehåller större osäkerheter i jämförsele med beräknade nulägeshalter. Detta beror på att det i dessa beräkningsscenarioer tillkommer osäkerheter. De största osäkerheterna i denna studie antas finnas i emissionsdata, prognostiserade trafikflöden, fordonssammansättningen (t.ex. andelen dieslbilar) och andelen bilar med dubbdäck. Utsläppförändringen hos fordon är också osäker och påverkas till stor del av utvecklingen och användningen av bränslen, motorer och däck. De beräkningar som legat till grund för denna rapport ligger inom de av Naturvårdsverket tillåtna felmarginalerna (se kap 4.3).

## 5. Utsläpp under driftskedet

### 5.1 Trafik under driftskedet

Tyngre fordon vid Gryaab används främst för transport av slam, externslam, organiskt avfall leveranser av processkemikalier mm. I Tabell 7 redovisas den beräknade mängden transporter som sker till och från Ryaverket idag (nuläget), nollalternativet och vid ansökt verksamhet. Trafikuppgifterna som används i rapporten har tagits fram av Gryaab. I beräkningarna har de interna transportererna exkluderats då dessa enligt uppgifter av Gryaab utgörs av eltruckar samt en golfbil som drivs av el. Dessa ger således inte upphov till några luftutsläpp, bortsett från slitagepartiklar som dock bedöms som försumbara.

Tabell 7. Antal transporter till och från anläggningen för nuläget, nollalternativet samt ansökt verksamhet

	Fordon	Antal per år		
		Nuläget	Nollalternativ	Ansökt verksamhet
Järnsulfat	Lastbil med släp	73	89	57
Polyaluminiumklorid PAC	Tankbil med släp	13	15	14
Polymer vattenbehandling	Lastbil ev med släp	7	8	29
Polymer slamavvattning	Lastbil ev med släp	35	43	
Natriumhypoklorit	Lastbil	8	10	5
Metanol	Tankbil med släp	50	62	52
Biometanol	Tankbil med släp	16	20	13
Verksamhetsavfall	Lastbil	131	161	216
Hushållsavfall	Lastbil	104	128	171
Externt slam	Lastbil med släp	826	1 013	1 359
MO (Mottagning Organiskt avfall)	Tankbil	2 364	3 031	3 889
Slam	Lastbil med släp	1 281	1 656	2 221
Varutransporter	Budbilar	2 200	2 698	3 619
Interna transporter	Truckar, traktor m.m.	2 640	3 238	4 343
Personbilar och skåpbilar				
-	Anställdas bilar	8 800	10 794	14 477
-	Tjänstebilar	2 555	3 134	4 203
-	Entreprenörer	1 760	2 159	2 895
-	Besökare	1 100	1 349	1 810
<b>Tunga transporter*</b>		<b>9 815</b>	<b>12 470</b>	<b>16 049</b>
<b>Lätta fordon*</b>		<b>38 110</b>	<b>46 744</b>	<b>62 696</b>
<b>Drift, totala transporter*</b>		<b>47 925</b>	<b>59 213</b>	<b>78 745</b>

\* Antal transporter har multiplicerats med 2 för att ta hänsyn till in- och uttransport.

## 5.2 Beräkningsresultat för driftskedet

Spridningsberäkningar genomfördes för att visa vilket haltbidrag som Gryaabs transporter ger upphov till. Transporternas påverkan avser Norra Fågelrovägen, som leder in till Gryaabs verksamhetsområde och som bedöms vara den mest trafikerade transportvägen. Dock kan flera av transporterna komma att gå på andra transportvägar. Att beräkna samtliga transporter på Norra Fågelrovägen är ett konservativt antagande, vilket innebär att resultatet från beräkningarna sannolikt överskattade än tvärtom.

Halterna har bedömts utanför vägen, där miljö kvalitetsnormen ska tillämpas och de högsta beräknade halterna för varje scenario redovisas i Tabell 8.

Beräkningsresultatet i bildformat återfinns i **Bilaga 1 – Beräkningsresultat från Gryaabs transporter**.

Tabell 8. Sammanställning av haltbidraget ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) från Gryaabs transporter i jämförelse med miljö kvalitetsnormer och miljö kvalitetsmål (MKM)

Luftförorening	Medelvärdesperiod	Nuläge	Nollalternativ	Ansökt verksamhet (2055)	MKN	MKM
Kvävedioxid ( $\text{NO}_2$ )	År	0,1	0,1	0,02	40	20
Kvävedioxid ( $\text{NO}_2$ )	Dygn (98%-il)	0,2	0,2	0,05	60	-
Kvävedioxid ( $\text{NO}_2$ )	Timme (98%-il)	0,3	0,3	0,1	90	60
Partiklar ( $\text{PM}_{10}$ )	År	0,05	0,05	0,05	40	15
Partiklar ( $\text{PM}_{10}$ )	Dygn (90%-il)	0,05	0,1	0,1	50	30

Resultaten visar på ett mycket litet till försumbart haltbidrag av både kvävedioxid och partiklar ( $\text{PM}_{10}$ ) för samtliga beräkningsscenarion. Halterna av kvävedioxid beräknas minska för scenariot "ansökt verksamhet" i jämförelse med nuläget. Förklaringen till de kraftigt reducerade kvävedioxidhalterna är att hårdare krav på utsläppsmängder kommer driva på teknikutvecklingen, vilket förväntas leda till lägre halter av framför allt kväveoxider. I detta antagande är de framtida trafikökningarna medräknade.

Halterna av Gryaabs haltbidrag från transporter bedöms som mycket litet till försumbart och bedöms inte föranleda risk för att miljö kvalitetsnormerna överskrids på närliggande vägar och i synnerhet Hisingsleden.

## 6. Utsläpp under byggskedet

Aktiviteter som kommer att bidra med utsläpp av partiklar (PM<sub>10</sub>) och kvävedioxid under byggskedet är transporter och användning av arbetsmaskiner, som bland annat utgörs av hjullastare, grävlastare, grävmaskiner och dumptrar. I byggskedet kommer masstransporter att tillkomma vid exempelvis bortforsling av berg- och fyllnadsmassor samt materialtransporter. I anslutning till etableringsytor kan uppvirvling av stenmaterial vid in- och uttransport förekomma.

### 6.1 Trafik under byggskedet

Antalet masstransporter har beräknats av Gryaab baserat på preliminära uppgifter och uppskattningar om mängder från den pågående projekteringen, vilket således blir en uppskattning på hur masstransporterna kan komma att utföras. Transporterna av massor kan komma att skilja sig åt under ett år beroende på vilken fas projektet är i. Det finns dock inte sådana uppskattningar framtagna i dagsläget, vilket innebär att hänsyn till månadsvariationen av masstransporterna har inte tagits med i beräkningarna.

Tabell 9 visar tillkommande byggtrafik och under hur lång tid som denna kommer att pågå. Det har antagits att berg- och fyllnadsmassor samt materialtransporter kommer att transporteras med lastbil. Transporternas påverkan har beräknats för Norra Fågelrovägen, som leder in till Gryaabs verksamhetsområde som bedöms vara den mest trafikerade transportvägen. Att beräkna samtliga transporter på Norra Fågelrovägen är ett konservativt antagande, vilket innebär att resultatet från beräkningarna sannolikt överskattade än tvärtom. Ryanäsvägen ligger även innanför Gryaabs verksamhetsområde dit allmänheten inte har tillträde och där miljö kvalitetsnormer därav inte ska tillämpas.

Tabell 9. Totala antal transporterörelser, vid byggnation, till och från Ryaverket under åren 2026-2036

Byggnation	Trafik under byggskedet
Berg och fyllnadsmassor	347 160
Byggmaterial	29 040
<b>Byggnation, totala transporter*</b>	<b>376 200</b>
<b>Byggnation, transporter uppdelat på 11 år (2026-2036)</b>	<b>34 200</b>

\* Antal transporter har multiplicerat med 2 i uppgifterna från Gryaab för att ta hänsyn till in- och uttransport.

## 6.2 Beräkningsresultat för byggskedet

Spridningsberäkningar genomfördes för att visa vilket haltbidrag som Gryaabs byggtransporter kommer att ge upphov till. Transporternas påverkan har genomförts för Norra Fågelrovägen, som leder in till Gryaabs verksamhetsområde och som bedöms vara den mest trafikerade transportvägen. Halterna bedömdes utanför vägen, där miljö kvalitetsnormen ska tillämpas och de högsta beräknade halterna för varje scenario redovisas i Tabell 10. Beräkningsresultatet i bildformat finns i

### Bilaga2 – Beräkningsresultat för transporter under byggskedet.

Tabell 10. Sammanställning av haltbidraget ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) från transporter under byggskedet i jämförelse med miljö kvalitetsnormer och miljö kvalitetsmål (MKM).

Luftförorening	Medelvärde	Rya 2	MKN	MKM
<b>Kvävedioxid (NO<sub>2</sub>)</b>	År	0,1	<b>40</b>	<b>20</b>
<b>Kvävedioxid (NO<sub>2</sub>)</b>	Dygn (98%-il)	0,1	<b>60</b>	-
<b>Kvävedioxid (NO<sub>2</sub>)</b>	Timme (98%-il)	0,2	<b>90</b>	<b>60</b>
<b>Partiklar (PM<sub>10</sub>)</b>	År	0,05	<b>40</b>	<b>15</b>
<b>Partiklar (PM<sub>10</sub>)</b>	Dygn (90%-il)	0,1	<b>50</b>	<b>30</b>

Resultatet visar på ett mycket litet till försumbart haltbidrag av både kvävedioxid och partiklar (PM<sub>10</sub>). Beräkningarna visar att utsläppen från byggtrafiken har en mycket begränsad påverkan på sitt närområde. Halterna avtog snabbt med avståndet till transportvägarna och efter ca 50 meter är bidraget än mer försumbart, se **Bilaga2 – Beräkningsresultat för transporter under byggskedet**.

Bidraget från byggtransporterna till och från Rya 2 bedöms inte försvåra möjligheten att klara miljö kvalitetsnormerna på närliggande vägar och i synnerhet Hisingsleden.

## 6.3 Utsläpp från arbetsmaskiner och övriga aktiviteter

Även emissioner från arbetsmaskiner riskerar att påverka luftkvaliteten i närheten av anläggningsområdet. Inga spridningsberäkningar har utförts av dessa emissioner då det är svårt att bestämma utsläppen från de olika momenten. Utsläppen påverkas bl.a. av många olika förhållanden, exempelvis fordonens typ, drifttimmar, motoreffekt, belastning, ålder på maskinerna, hastighet samt vägbanans beläggning, dammning och fuktighet.

Det finns även risk för damning till luft från dammande ytor, transporter, lastning av schaktmassor eller användningen av arbetsmaskiner inom och runt anläggningsområdet. Vid risk för damning kan dammreducerande åtgärder vidtas.

Det kommer att ställas högre krav på avgasutsläppen för framtida byggtransporter vilket sannolikt innebär lägre avgasutsläpp från dessa aktiviteter.

## 7. Referenser

- Barck C., Lundahl J., Halldén G. et al. Brief exposures to NO<sub>2</sub> augment the allergic inflammation in asthmatics. *Environ Res.* 2005; 97(1):58–66
- Denby mfl. 2013a. 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.
- Denby mfl. 2013b. 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.
- EEA. (2013). Air quality in Europe 2013. Report No 9/2013. ISSN 1725-9177
- European Topic Centre on Air Pollution and Climate Change Mitigation. (2013). Air Implementation Pilot: Assessing the modelling activities. ETC/ACM Technical Paper 2013/4
- FAIRMODE. (2011). Guide on modelling Nitrogen Dioxide (NO<sub>2</sub>) for air quality assessment and planning relevant to the European Air Quality Directive. ETC/ACM Technical Paper 2011/15
- Folkehelseinstituttet, Attramadal, T.2011: Luftforurensning i byer og tettsteder - helsekonsekvenser av dagens situasjon (<http://www.luftvard.se/se/nedladdningsbara-filer/vårseminariet-2012-12850225>)
- Gauderman, W. J., Avol, E., Gilliland, F., Vora, H., Thomas, D., Berhane, K., ... & Peters, J. (2004). The effect of air pollution on lung development from 10 to 18 years of age. *New England Journal of Medicine*, 351(11), 1057-1067.
- HBEFA. (2017). Emissionsfaktorer, bränsleförbrukning och trafikarbete för år 2016. HBEFA version 3.3
- Länsstyrelsen Västra Götalands län. (2017). Åtgärdsprogram för kvävedioxid i Göteborgsregionen. *Reviderat program – remissversion 2017-05-19*. Rapportnummer 2017:28
- Naturvårdsverket. (2014). Luftguiden – Handbok om miljö kvalitetsnormer för utomhusluft. Handbok 2014:1
- SFS 1998:808. Miljöbalken. Stockholm: Miljödepartementet
- SFS 2010:477. Luftkvalitetsförordningen. Stockholm: Miljödepartementet

SMHI. (2013). Luftkvaliteten i Sverige år 2030. Meteorologi Nr 155. ISSN: 0283–7730

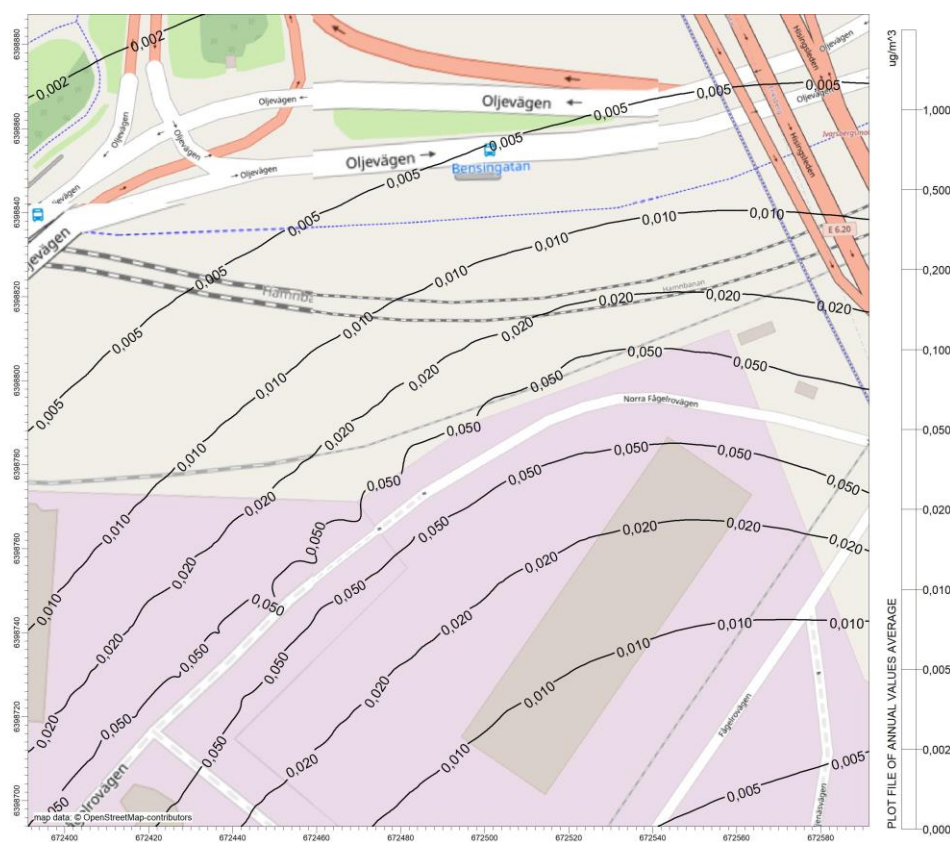
SMHI. (2015). Luftkvalitetsmodeller – Aermod-modellen.  
<http://www.smhi.se/reflab/luftkvalitetsmodeller/mer-om-modellerna/aermod>.  
[Hämtad 2018-03-05]

Staxler L., Järup L. & Bellander T. (2001). Hälsoeffekter av luftföroreningar - En kunskapssammanställning inriktad på vägtrafiken i tätorter. Rapport från Miljömedicinska enheten 2001:2

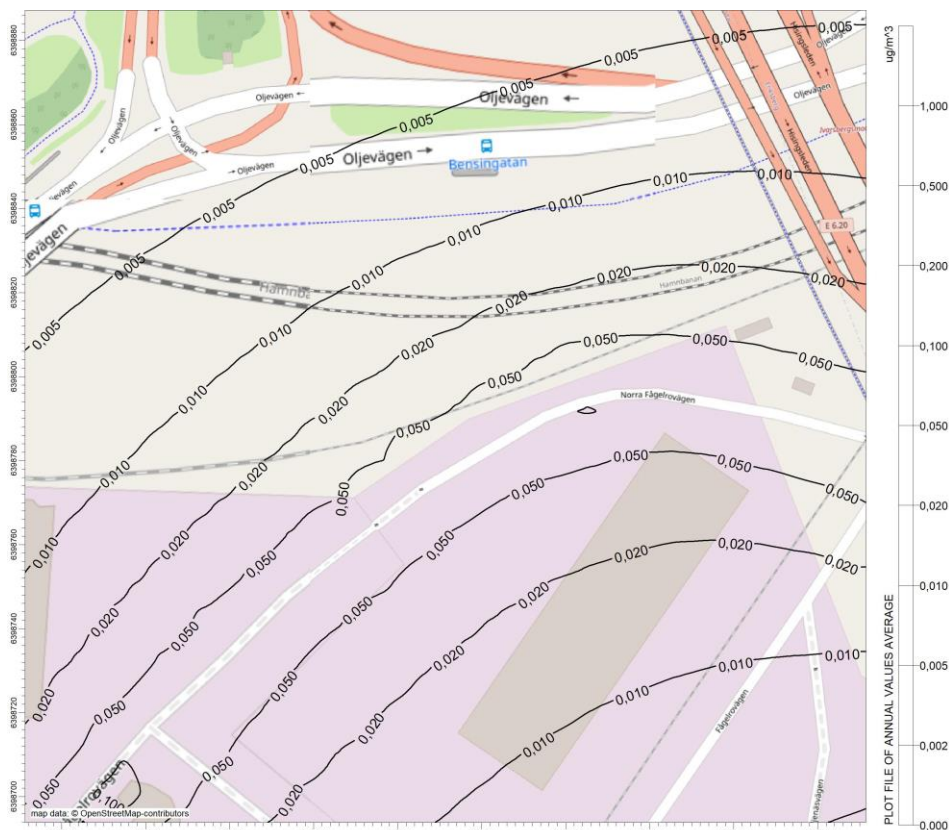
# Bilaga 1 – Beräkningsresultat från Gryaab transporterna under driftskedet

## Kvävedioxid

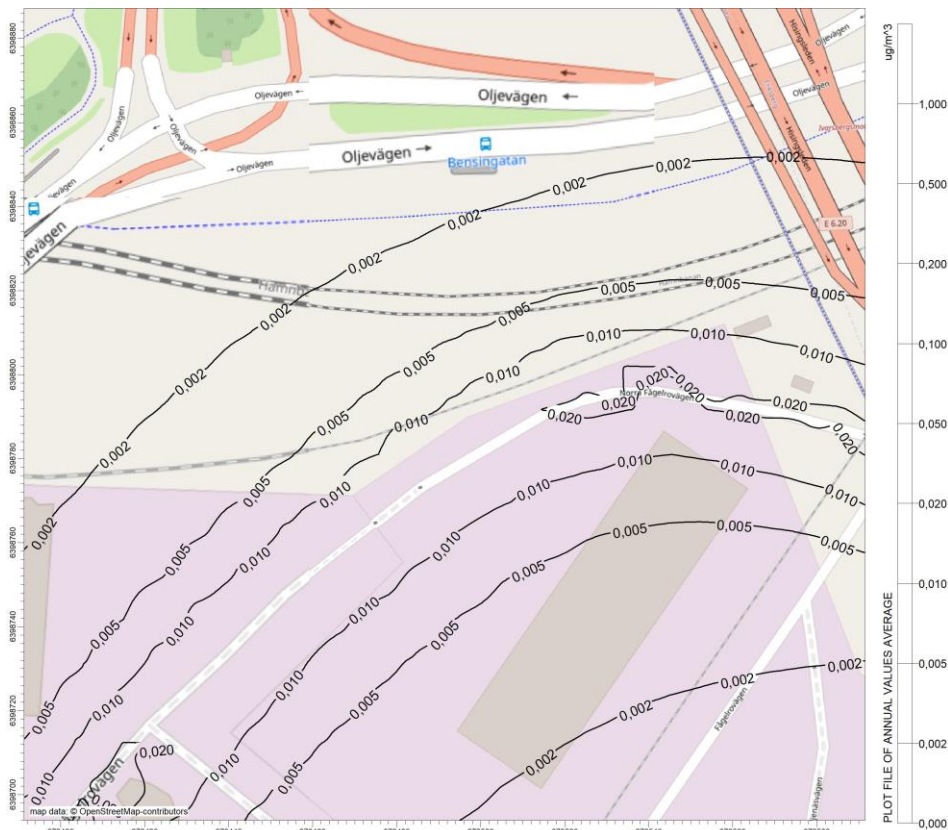
### NO<sub>2</sub> Årsmedelvärden



Figur 5. Nuläget, beräknade bidragande halt av kvävedioxid från transporterna som årsmedelvärden.

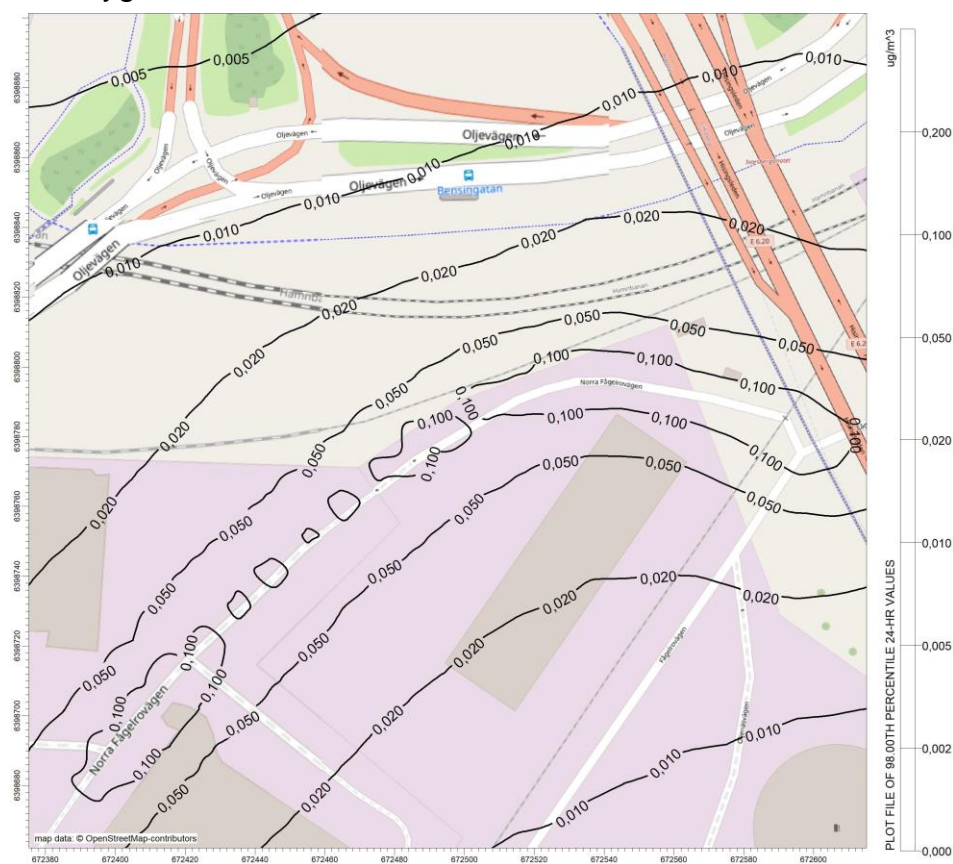


Figur 6. **Nollalternativ**, beräknade bidragande halt av kvävedioxid från transporterna som årsmedelvärden.



Figur 7. Ansökt verksamhet, beräknade bidragande halt av kvävedioxid från transporterna som årsmedelvärden.

## NO<sub>2</sub> Dygnsmedelvärden



Figur 8. Nuläget, beräknade bidragande halt av kvävedioxid från transporter som dygnsmedelvärden (98-percentil).



Figur 9. **Nollalternativ**, beräknade bidragande halt av kvävedioxid från transporterna som dygnsmedelvärden (98-percentil).

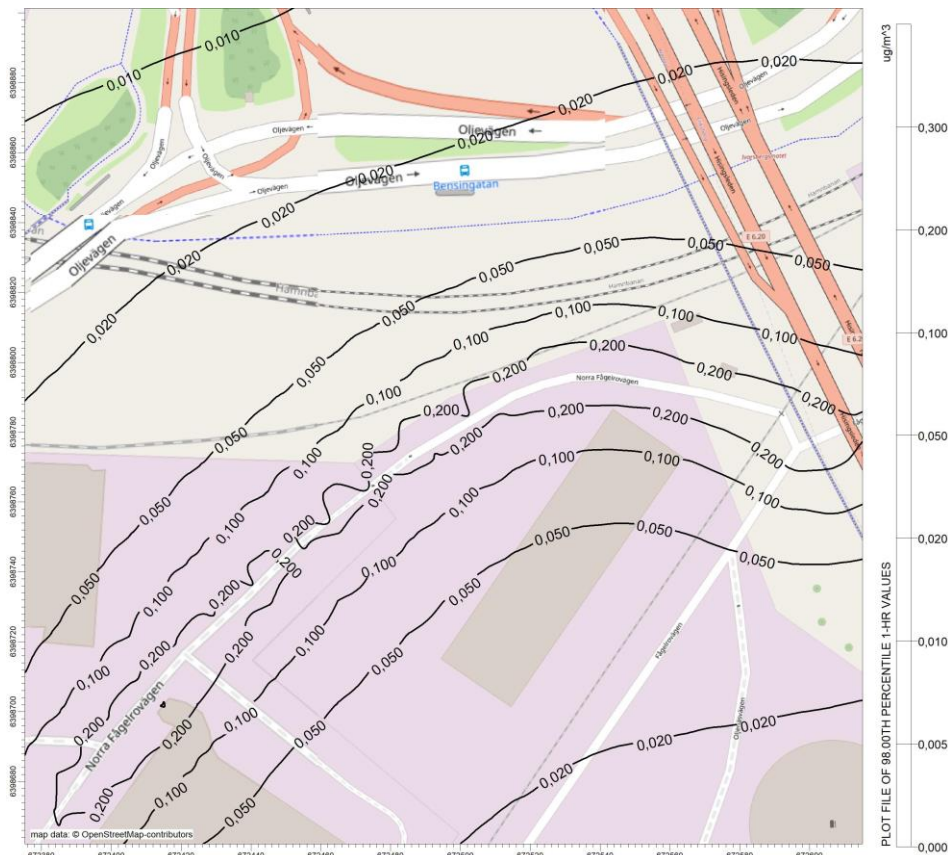


Figur 10. Ansökt verksamhet, beräknade bidragande halt av kvävedioxid från transporter som dygnsmedelvärden (98-percentil).

## NO<sub>2</sub> Timmedelvärden



Figur 11. **Nuläget**, beräknade bidragande halt av kvävedioxid från transporter som timmedelvärden (98-percentil).



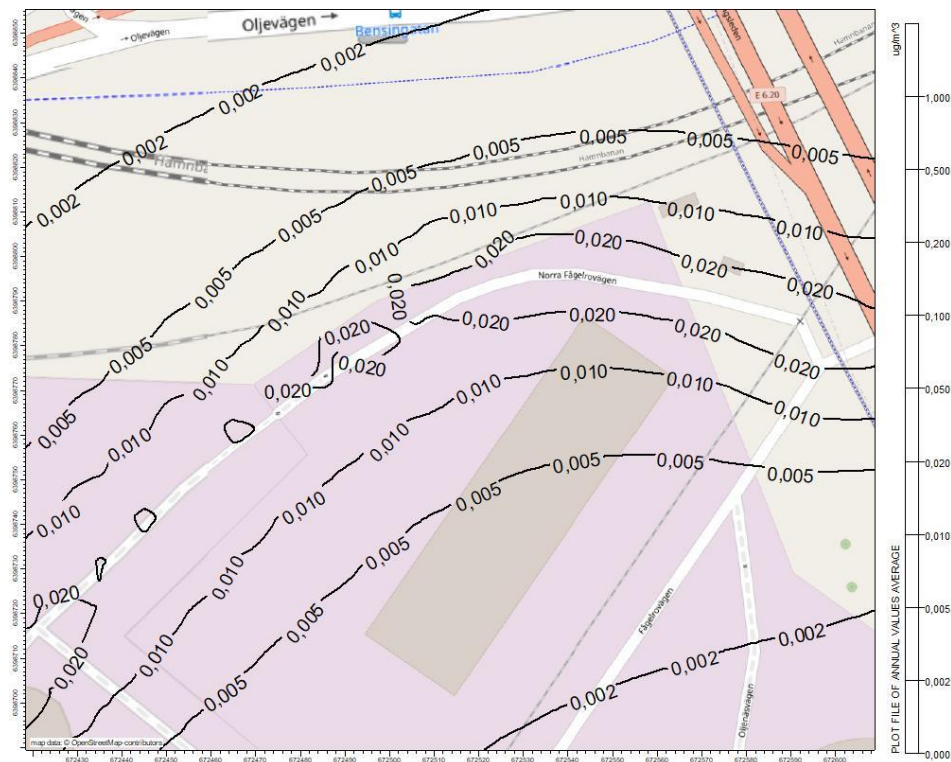
Figur 12. **Nollalternativ**, beräknade bidragande halt av kvävedioxid från transporter som timmedelvärden (98-percentil).



Figur 13. Ansökt verksamhet, beräknade bidragande halt av kvävedioxid från transporter som timmedelvärden (98-percentil).

# Partiklar som PM<sub>10</sub>

## PM<sub>10</sub> Årsmedelvärden



Figur 14. **Nuläget**, beräknade bidragande halt av partiklar (PM<sub>10</sub>) från transporter som årsmedelvärden.

Sweco | Bilaga B.09.02

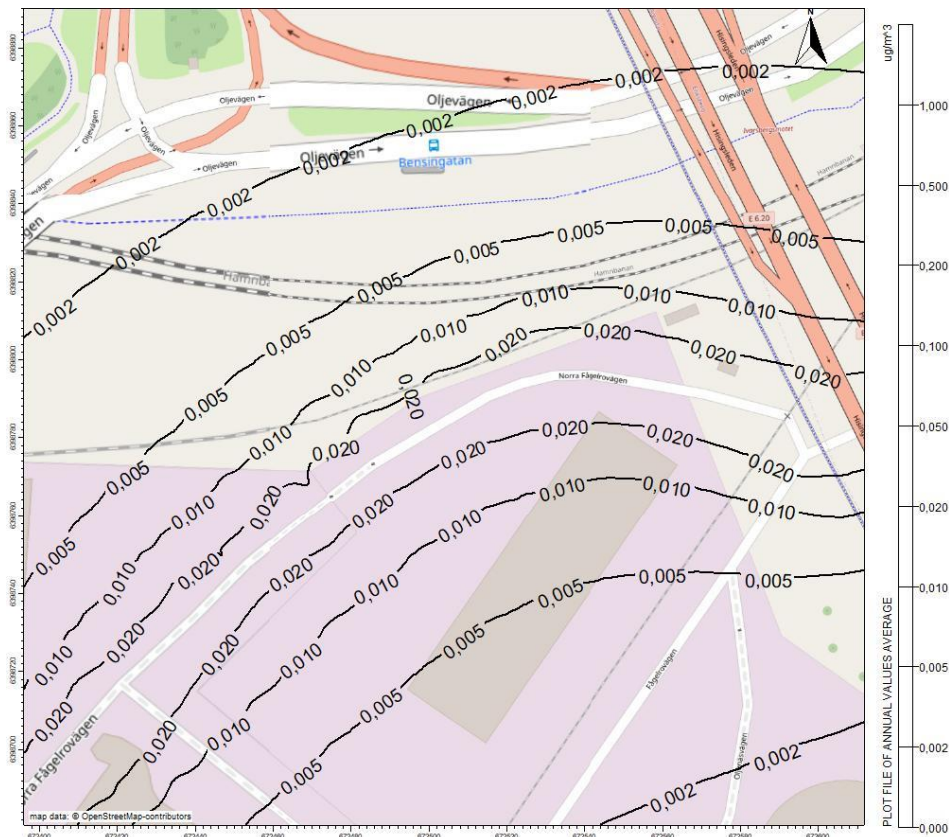
Utsläpp till luft från transporter

Uppdragsnummer: 30034443-023

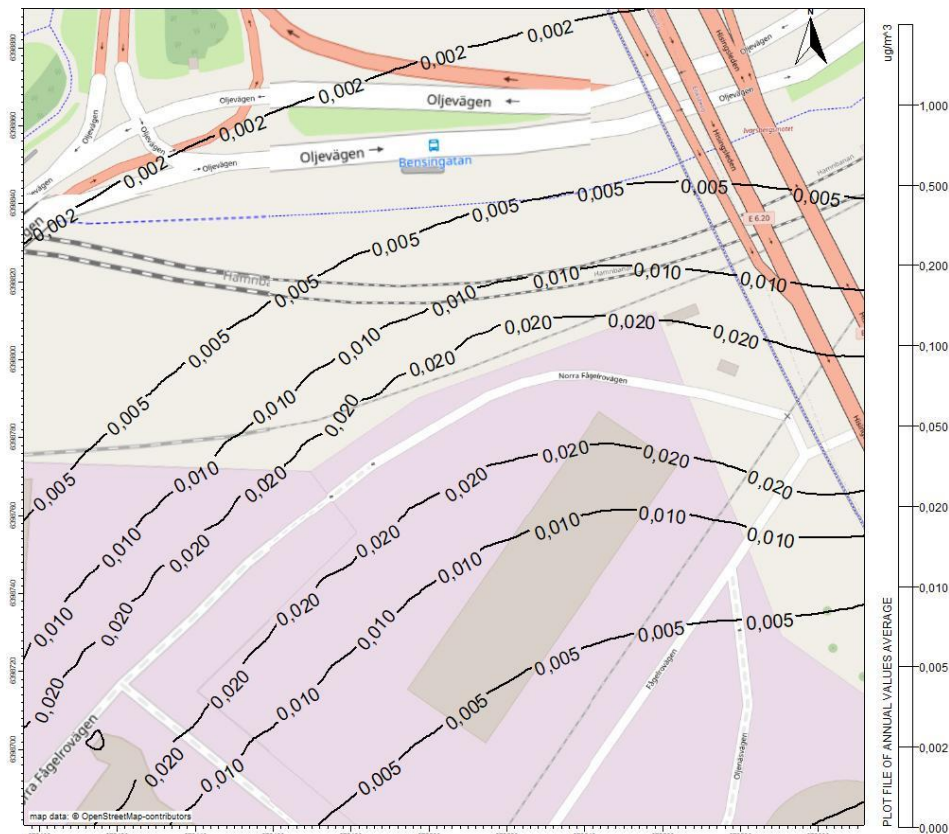
Dokumentreferens:

\\semmafs001\projekt\21228\30034443\_miljö tillstånd\_nya\_rya\_och\_utredningar\_\_\_gryaab\000\19

original\01\_bilagor ansökan\bilaga b.xx utsläpp till luft från transporter\bilaga b.09.02 utsläpp till luft från transporter.docx

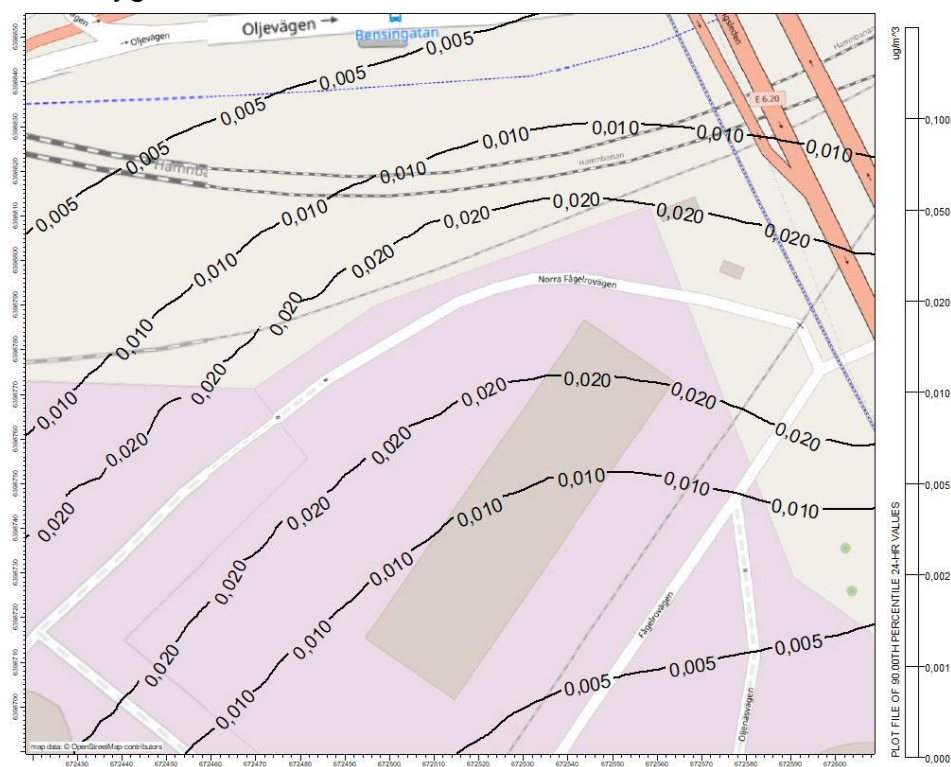


Figur 15. **Nollalternativ**, beräknade bidragande halt av partiklar ( $PM_{10}$ ) från transporter som årsmedelvärdet.



Figur 16. Ansökt verksamhet, beräknade bidragande halt av partiklar ( $PM_{10}$ ) från transporter som årsmedelvärden.

## PM<sub>10</sub> Dygnsmedelvärden



Figur 17. **Nuläget**, beräknade bidragande halt av partiklar (PM<sub>10</sub>) från transporter som dygnsmedelvärden (90-percentil).

Sweco | Bilaga B.09.02

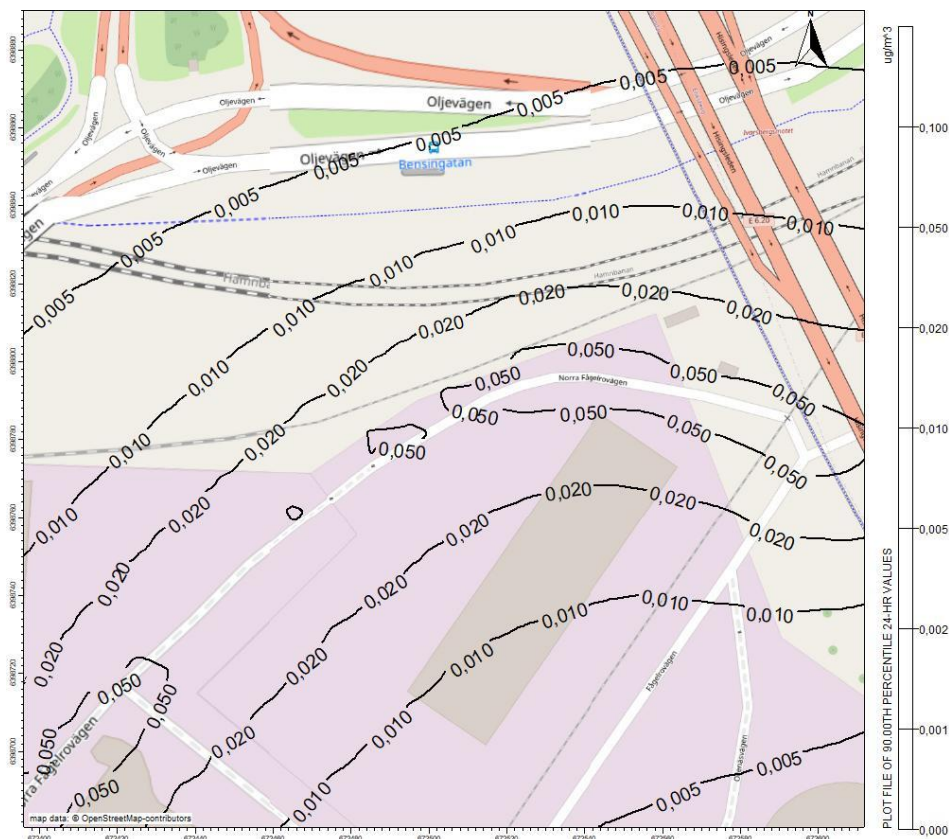
Utsläpp till luft från transporter

Uppdragsnummer: 30034443-023

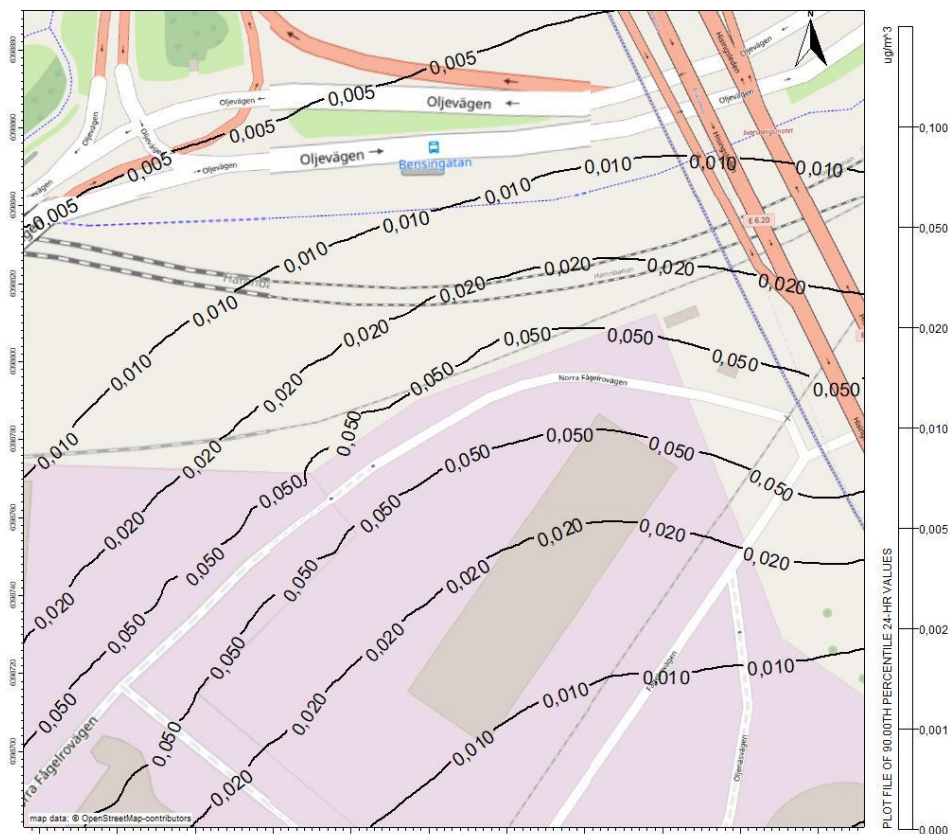
Dokumentreferens:

\\semmafs001\projekt\21228\30034443\_miljö tillstånd\_nya\_rya\_och\_utredningar\_\_\_gryaab\000\19

original\01\_bilagor ansökan\bilaga b.xx utsläpp till luft från transporter\bilaga b.09.02 utsläpp till luft från transporter.docx



Figur 18. **Nollalternativ**, beräknade bidragande halt av partiklar ( $PM_{10}$ ) från transportererna som dygnsmedelvärden (90-percentil).

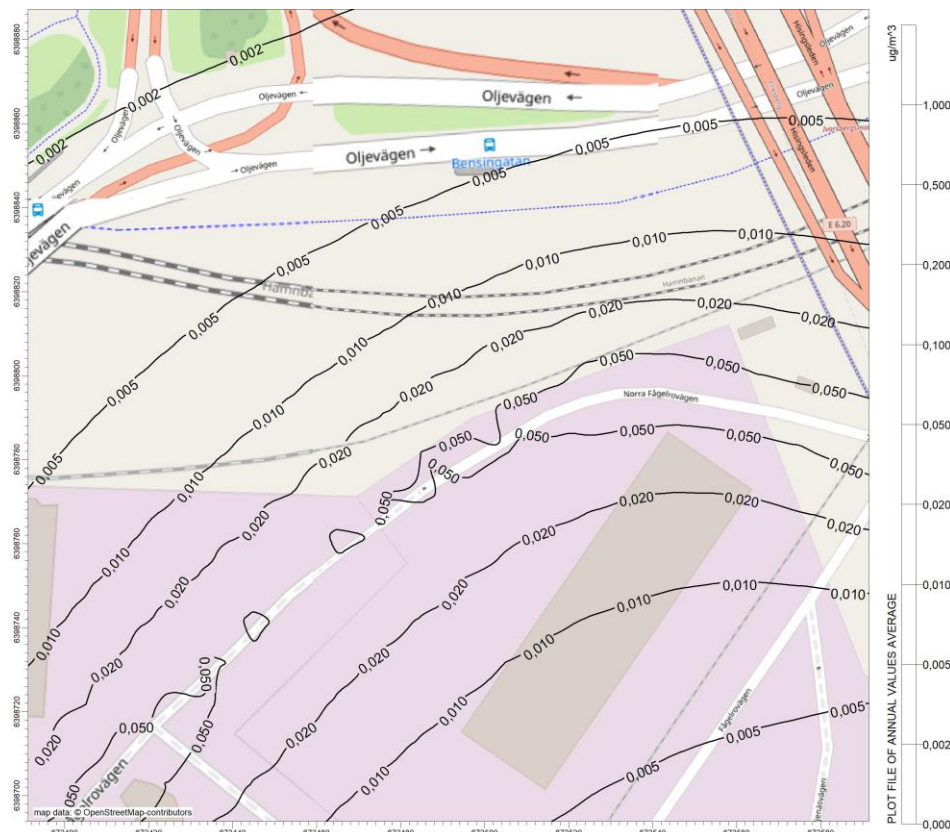


Figur 19. Ansökt verksamhet, beräknade bidragande halt av partiklar ( $PM_{10}$ ) från transporterna som dygnsmedelvärden (90-percentil).

# Bilaga 2 – Beräkningsresultat för transporter under byggskedet

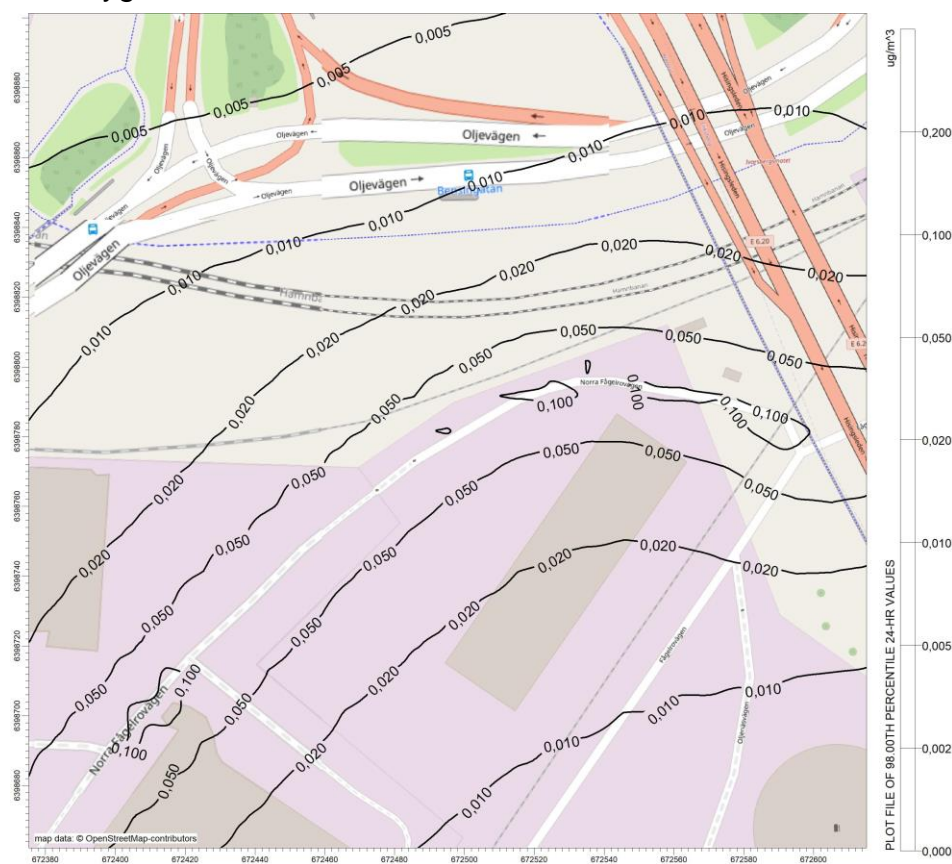
## Kvävedioxid

### NO<sub>2</sub> Årsmedelvärden



Figur 20. Rya 2, beräknade bidragande halt av kvävedioxid från transporterna som årsmedelvärden.

## NO<sub>2</sub> Dygnsmedelvärden



Figur 21. Rya 2, beräknade bidragande halt av kvävedioxid från transporter som dygnsmedelvärden (98-percentil).

Sweco | Bilaga B.09.02

Utsläpp till luft från transporter

Uppdragsnummer: 30034443-023

Dokumentreferens:

\\semmafs001\projekt\21228\30034443\_miljö tillstånd\_nya\_rya\_och\_utredningar\_\_\_gryaab\000\19 original\01\_bilagor ansökan\bilaga b.xx utsläpp till luft från transporter\bilaga b.09.02 utsläpp till luft från transporter.docx

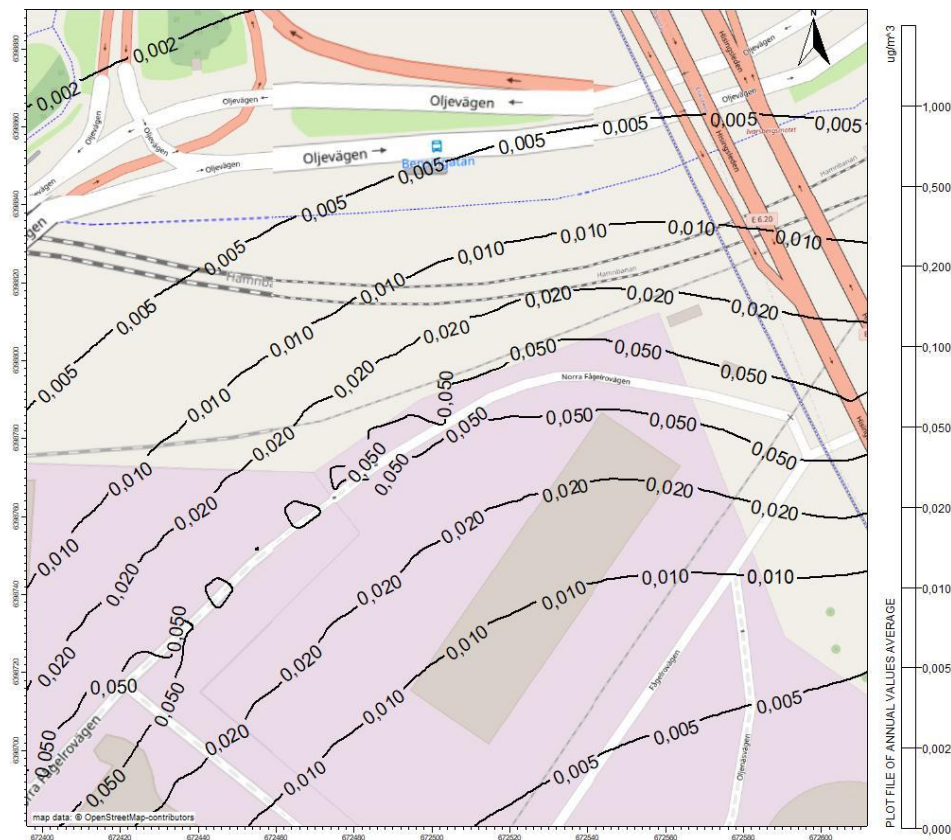
## NO<sub>2</sub> Timmedelvärden



Figur 22. **Rya 2**, beräknade bidragande halt av kvävedioxid från transporter som timmedelvärden (98-percentil).

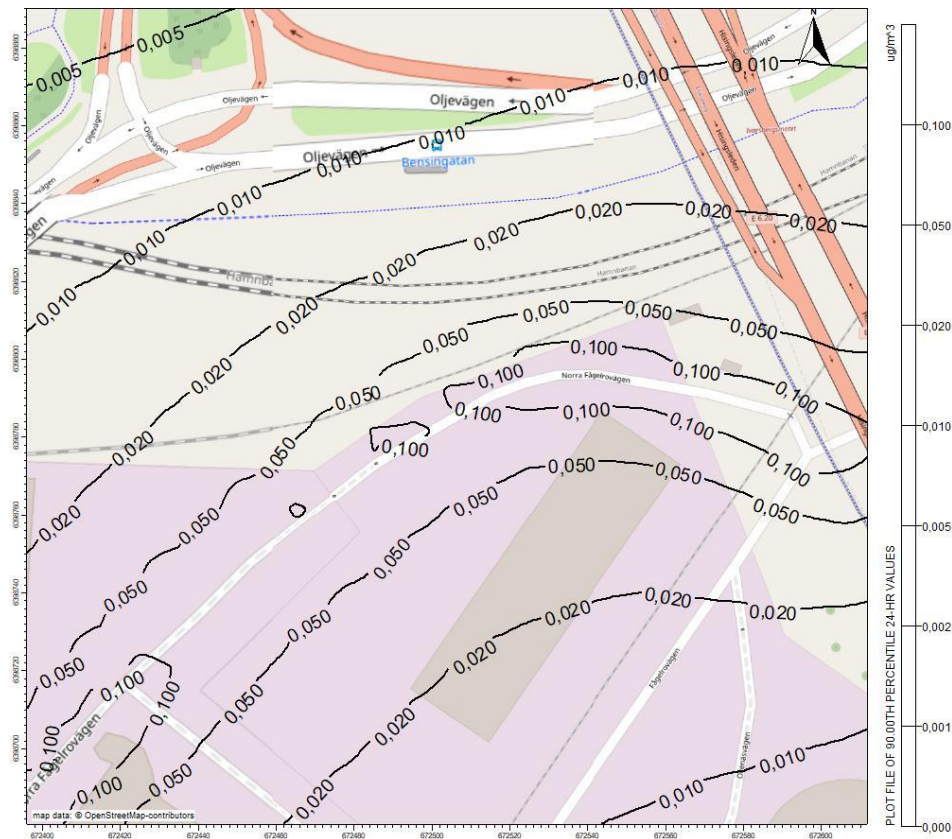
# Partiklar som PM<sub>10</sub>

## PM<sub>10</sub> Årsmedelvärden



Figur 23. Rya 2, beräknade bidragande halt av partiklar (PM<sub>10</sub>) från transporterna som årsmedelvärden.

## PM<sub>10</sub> Dygnsmedelvärden



Figur 24. Rya 2, beräknade bidragande halt av partiklar (PM<sub>10</sub>) från transporter som dygnsmedelvärden (90-percentil).