

# Modellberäkning och mätning av kvävedioxid och PM10

Saltholmsgruppen AB

## Luftkvalitetsutredning, Entré Ytterby

Göteborg 2020-09-23

# Luftkvalitetsutredning, Entré Ytterby

Modellberäkning och mätning av kvävedioxid och PM10

Datum	2020-09-23
Uppdragsnummer	1320048168
Utgåva/Status	Fastställd

Daniel Nilsson  
Uppdragsledare

Daniel Nilsson  
Handläggare

Kajsa Palmqvist  
Granskare

Ramboll Sweden AB  
Box 5343, Vädursgatan 6  
402 27 Göteborg

Telefon 010-615 60 00

Unr 1320048168 Organisationsnummer 556133-0506

## Sammanfattning

Ramboll Sweden AB har på uppdrag Saltholmsgruppen AB genomfört en luftkvalitetsutredning avseende utsläpp till luft av kväveoxider och partiklar (PM10) vid planerad utbyggnad i Ytterby utanför Kungälv. Saltholmsgruppen AB planerar att uppföra nya byggnader i ett nytt bostadsområde, Entré Ytterby utanför Kungälv. I anslutning till planerad byggnad finns två relativt högt trafikerade vägar, Marstrandsvägen och Torsbyvägen, varför luftkvalitetssituationen i området bör utredas.

Uppdraget har genomförts, dels genom mätning av PM10 och kvävedioxid i närheten av Marstrandsvägen och dels genom modellberäkning. Modellberäkningar har genomförts för dagens situation vid en utbyggnad och för prognosåret 2045.

Erhållna resultat från modellberäkning och mätning visar på att miljökvalitetsnormerna för luft inte riskerar att överskridas. I några fall överskrids den nedre utvärderingströskeln (NUT). Resultat från genomförd modellberäkning vid tillkommande bebyggelse redovisas i nedanstående tabell.

*Erhållna resultat vid tillkommande bebyggelse uppställt mot gällande miljökvalitetsnormer för luft (MNK, övre utvärderingströskeln (ÖUT) och nedre utvärderingströskeln (NUT). Resultat vid marknivå (2 meter).*

Förorening	Period	MKN	ÖUT	NUT	Nuläge	Planerat
NO <sub>2</sub> , µg/m <sup>3</sup>	Timme 98-percentil	90	72	54	48,5	38,5
	Dygn 98-percentil	60	48	36	37,4	27,6
	År	40	32	26	17,4	11,1
PM10, µg/m <sup>3</sup>	Dygn 90-percentil	50	35	25	25,5	27,4
	År	40	28	20	15,2	15,3

Mätningar har genomförts i närheten av Marstrandsvägen. Den rådande situationen med Coronapandemin har medfört minskade trafikflöden på vägarna och mätningarna har därför inte kunnat genomföras under normala förhållanden. En förenklad uppräknad av resultaten har gjorts baserat på den trafikminskning Trafikverket sammanställt. Resultaten presenteras i nedanstående tabell.

*Erhållna mätresultat.*

Förorening	Period	MKN	Resultat	Uppräknat
NO <sub>2</sub> , µg/m <sup>3</sup>	April	40	7,9	10,4
	Maj	40	5,5	6,5
	Juni	40	5,9	6,8
	<b>Hela mätperioden</b>	<b>40</b>	<b>6,4</b>	<b>7,9</b>
PM10, µg/m <sup>3</sup>	April	40	7,2	9,5
	Maj	40	5,6	6,7
	Juni	40	7,2	8,3
	<b>Hela mätperioden</b>	<b>40</b>	<b>6,7</b>	<b>8,1</b>

## Innehållsförteckning

<b>1.</b>	<b>Inledning .....</b>	<b>1</b>
<b>2.</b>	<b>Syfte .....</b>	<b>1</b>
<b>3.</b>	<b>Bedömningsgrunder .....</b>	<b>2</b>
<b>4.</b>	<b>Metod.....</b>	<b>3</b>
4.1	Mätningar .....	3
4.2	Spridningsberäkningar .....	5
4.3	Meteorologi .....	5
4.4	Geografi .....	6
4.5	Spatial upplösning .....	6
4.6	Emissionsfaktorer och utsläpp från vägtrafik .....	7
4.7	Trafikflöden .....	7
4.8	Bakgrundshalter.....	7
<b>5.</b>	<b>Resultat .....</b>	<b>8</b>
5.1	Mätningar .....	8
5.2	Modellberäkningar .....	9
<b>6.</b>	<b>Slutsats.....</b>	<b>11</b>
<b>7.</b>	<b>Referenser .....</b>	<b>12</b>

## Bilagor

- Bilaga 1 Spridningskartor
- Bilaga 2 Trenddiagram PM10
- Bilaga 3 Analysrapporter

## Luftkvalitetsutredning, Entré Ytterby

### 1. Inledning

Ramboll Sweden AB har på uppdrag Saltholmsgruppen AB genomfört en luftkvalitetsutredning avseende utsläpp till luft av kväveoxider och partiklar (PM10) vid planerad utbyggnad i Ytterby utanför Kungälv. Ansvarig för genomförda modellberäkningar, mätningar och förestående rapport är Daniel Nilsson.

### 2. Syfte

Saltholmsgruppen AB planerar att uppföra nya byggnader i ett nytt bostadsområde, Entré Ytterby utanför Kungälv. I anslutning till de planerade byggnaderna finns två relativt högt trafikerade vägar, Marstrandsvägen och Torsbyvägen, varför luftkvalitetssituationen i området bör utredas. Föreliggande utredning syftar till att klargöra hur luftkvalitetssituationen blir vid uppförande av nya byggnader vid det planerade bostadsområdet, Figur 1.



Figur 1. Entré Ytterby med planerad bostadsbebyggelse (rödmarkerat) i närhet till Marstrandsvägen och Torsbyvägen (Kaka Arkitekter).

### 3. Bedömningsgrunder

Luftkvalitetsförordningen innehåller miljökvalitetsnormer (MKN) för en rad olika ämnen, bland annat kvävedioxid, partiklar (PM10) svaveldioxid.

Miljökvalitetsnormerna gäller för utomhusluft i hela Sverige, med undantag för (Naturvårdsverket, 2019):

- 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.

Kommunerna har ansvaret för att kontrollera att miljökvalitetsnormerna inte överskrids, och kommunerna ska också tillhandahålla aktuell information om föroreningsnivåerna för de olika ämnena reglerade i luftkvalitetsförordningen. För miljökvalitetsnormerna för de olika ämnena finns utvärderingströsklar, en nedre utvärderingströskel, NUT, och en övre, ÖUT, Tabell 1. Trösklarna är nivåer som anger graden av kontroll för miljökvalitetsnormen för ett ämne, exempelvis om kontrollen och efterlevnaden ska ske genom mätning, modellberäkning eller objektiv skattning. Vid halter över NUT skall kontrollen ske genom kontinuerliga mätningar (Luftkvalitetsförordningen 2010:477, 2010).

Tabell 1. Miljökvalitetsnormer för kvävedioxid (NO<sub>2</sub>) och partiklar (PM10)

Förorening	Gränsvärdesnorm			Utvärderingströsklar	
	Medelvärdesperiod	MKN-värde	Antal tillåtna överskridanden per kalenderår	NUT	ÖUT
NO <sub>2</sub>	Timme	90 µg/m <sup>3</sup>	175 h <sup>1</sup>	54 µg/m <sup>3, 2</sup>	72 µg/m <sup>3, 3</sup>
	Dygn	60 µg/m <sup>3</sup>	7 dygn	36 µg/m <sup>3, 4</sup>	48 µg/m <sup>3, 5</sup>
	År	40 µg/m <sup>3</sup>			32 µg/m <sup>3</sup>
PM10	Dygn	50 µg/m <sup>3</sup>	35 dygn	25 µg/m <sup>3, 6</sup>	35 µg/m <sup>3, 7</sup>
	År	40 µg/m <sup>3</sup>		20 µg/m <sup>3</sup>	28 µg/m <sup>3</sup>

<sup>1</sup> Förutsatt att föroreningsnivån aldrig överstiger 200 µg/m<sup>3</sup> under en timme mer än 18 gånger per kalenderår.

<sup>2</sup> Överskrids mer än 175 gånger under ett kalenderår

<sup>3</sup> Överskrids mer än 175 gånger under ett kalenderår

<sup>4</sup> Överskrids mer än 7 gånger per kalenderår

<sup>5</sup> Överskrids mer än 7 gånger per kalenderår

<sup>6</sup> Överskrids mer än 35 gånger under ett kalenderår

<sup>7</sup> Överskrids mer än 35 gånger under ett kalenderår

Miljökvalitetsnormer för NO<sub>2</sub> finns för tidsperioderna år, dygn och timme, och för PM10 för år och dygn. För NO<sub>2</sub> gäller att normerna maximalt får överskridas 7 gånger per år för dygnsmedelvärdet och 175 gånger per år för timmedelvärdet (98-percentil). I realiteten innebär detta att det 8:e och 176:e högsta värdet för dygn respektive timme ska underskrida miljökvalitetsnormen.

För PM10 gäller att normerna maximalt får överskridas 35 gånger per år för dygnsmedelvärdet (90-percentil). I realiteten innebär detta att det 36:e högsta värdet för dygn ska underskrida miljökvalitetsnormen.

Utöver miljökvalitetsnormerna finns ett miljökvalitetsmål (MKM) för luftkvalitet, Frisk luft, med preciseringar. För NO<sub>2</sub> är miljömålet 20 respektive 60 µg/m<sup>3</sup> för årsmedelvärde respektive timmedelvärde. För PM10 är miljömålet 15 respektive 30 µg/m<sup>3</sup> för årsmedelvärde respektive dygnsmedelvärde.

## 4. Metod

Uppdraget har genomförts, dels genom mätning av PM10 och kvävedioxid i närheten av Marstrandsvägen och dels genom modellberäkning. Modellberäkningar har genomförts för år 2019 och för prognosåret 2045.

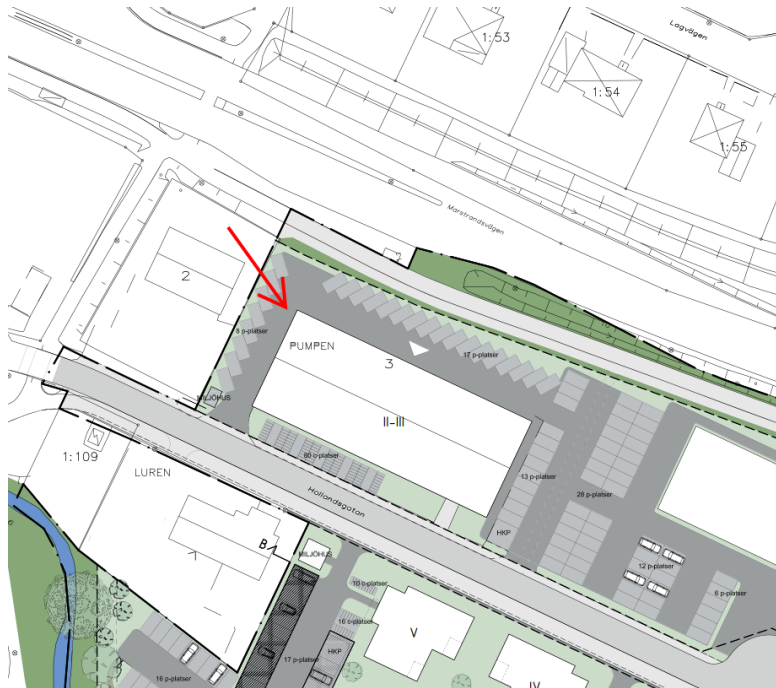
### 4.1 Mätningar

Som komplement till modellberäkningar har mätning av PM10 och kvävedioxid genomfört. Genomförda mätningar uppfyller kraven i Naturvårdsverkets föreskrifter om kontroll av luftkvalitet, NFS 2019:9 för indikativa mätningar, bortsett från att mätningarna inte utförts jämnt fördelade under ett kalenderår. I föreskriften anges att indikativa mätningar ska ha en lägsta tidstäckning på 14 % d.v.s. cirka 51 dygn under ett år och att fördelningen av tiden antingen ska vara ett mätdygn per vecka under ett år eller 8 mätveckor jämnt fördelade under ett år. I detta fall har mätningarna genomförts kontinuerligt under 3 månader, april till och med juni.

Mätning av kvävedioxid har genomförts med s.k. passiv provtagare. Provtagaren har suttit uppe i mätpunkten i en månad innan denna bytts ut och skickats till IVL Svenska Miljöinstitutet för ackrediterad analys. Metoden uppfyller osäkerhetskraven i NFS 2019:9 för indikativa mätningar på 25 % och resultaten erhålls som månadsmedelvärden.

Mätning av PM10 har genomförts med instrumentell metod där loggning av resultat har gjorts som 5-minutersmedelvärden. Omräkning till dygnsmedelvärde och medelvärde under hela mätperioden har senare genomförts. Instrumentet, TSI Dusttrak Environmental Monitor, uppfyller osäkerhetskraven i NFS 2019:9 för indikativa mätningar på 50 % och har en certifierad osäkerhet på 31 %.

Mät punkt redovisas i nedanstående Figur 2 och mätning utfördes 3–3,5m ovan mark, se Figur 3.



Figur 2. Mät punktens placering, markeras med röd pil (Kaka Arkitekter).



Figur 3. Mätutrustningens placering cirka 3–3,5 m ovan mark.



## 4.2 Spridningsberäkningar

Vid spridningsberäkningarna har GRAL (Graz Lagrangian Model) använts. Detta är en modell som är framtagen i Österrike av Universitetet i Graz och är en så kallad Lagrangesk partikelmodell. Grundprincipen för modellen baseras på spårning av en mängd fiktiva partiklar som rör sig i ett tredimensionellt vindfält i komplex terräng eller runt byggnader. Meteorologiska indata i form av vindriktning, vindhastighet och den nedre delen av atmosfärens stabilitet och konvektion används för att tillsammans med tredimensionella byggnadsstrukturer skapa dessa vindfält. När byggnader finns i det modellerade området skapas lokala vindfält runt dessa. Modellen är validerad i ett stort antal studier där modellen har jämförts mot mätningar (Graz, 2018).

## 4.3 Meteorologi

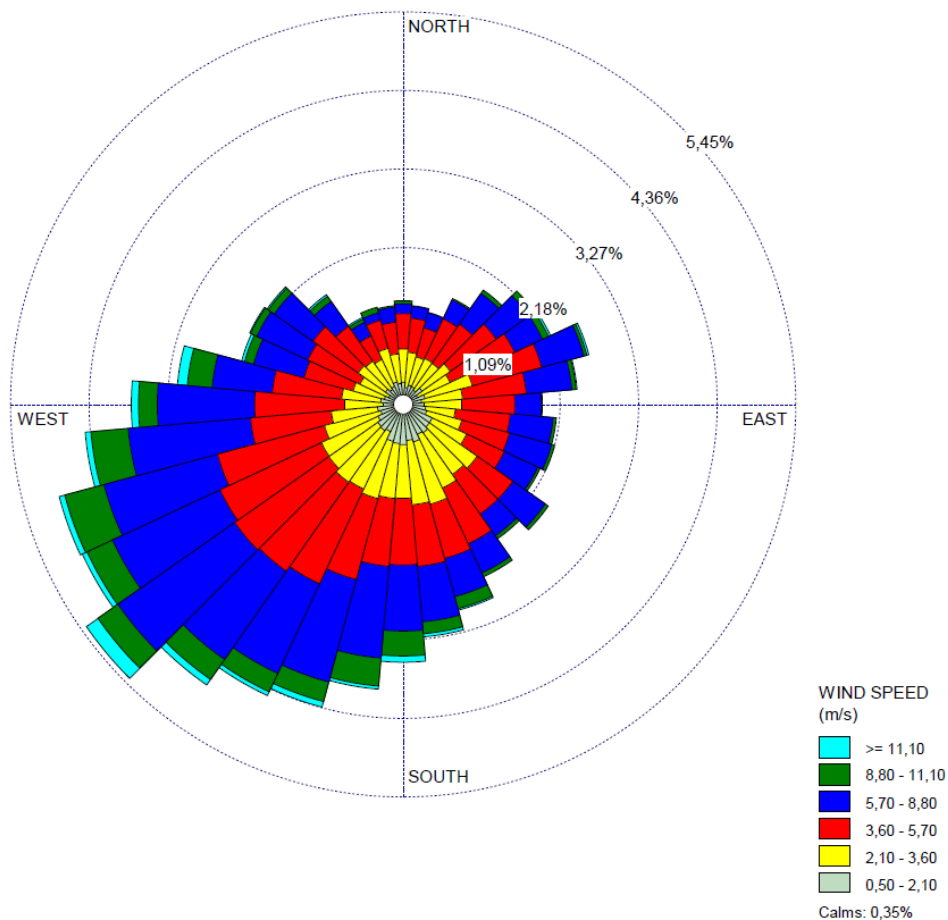
Platsspecifika meteorologiska data har skapats med modellen Weather Research and Forecasting model (WRF) i vilken meteorologiska data för Ytterby simulerats baserat på faktiska väderobservationer från satelliter. WRF-data har skapats för åren 2017–2019.

Det meteorologiska observationerna är timvisa för åren 2017–2019 och följande parametrar används i modellen:

- Vindhastighet
- Vindriktning
- Temperatur
- Molnmängd
- Lufttryck
- Luftfuktighet

Dessa meteorologiska data utgör grunden till den regionala vindmodell, GRAMM, som används för att skapa vindfält i området runt aktuellt modellområde där hänsyn bland annat tas till topografi och markförhållanden. På denna regionala modell läggs en lokal vindmodell, GRAL, som tar hänsyn till bland annat byggnader.

Vindförhållanden i Ytterby visar på att sydvästliga vindar dominerar, Figur 4. Vid 0,35 % av tiden föreligger stiltje (vindhastigheter under 0,5 m/s).



Figur 4. Vindros som visar på vindförhållanden i Ytterby.

#### 4.4 Geografi

För att kunna beräkna det regionala vindfältet med GRAMM har data för markslag inhämtats från CORINE Land cover 2006 med en upplösning på 100 meter. Detta är en databas där markanvändning i Europa bestäms utifrån ett antal klasser där huvudtyperna är anlagda ytor, jordbruksmark, skog, våtmarker och vatten och klassificeringen sker genom tolkning av satellitdata. Dessa indata används av modellen för att avgöra markytans egenskaper såsom markytans reflektion, termiska egenskaper och friktion. Inom aktuell GRAMM-domän förekommer vatten och anlagda ytor.

Topografiska data har hämtats från U.S. Geological Survey med en upplösning på 30 m.

#### 4.5 Spatial upplösning

För att kunna avgöra halter i olika delar av det modellerade området använder man sig av så kallade receptorer. I varje receptorpunkt beräknas haltbidraget från vägtrafiken och med en tätare placering av receptorerna förbättras den spatiala

upplösningen i spridningsmodellen. I föreliggande modell används 2 meters upplösning i den lokala modellen GRAL.

#### 4.6 Emissionsfaktorer och utsläpp från vägtrafik

Vid all förbränning av ett bränsle där luft används som oxidationsmedel bildas kväveoxider främst på grund av ombildning av kvävet i förbränningsluften. Kväveoxider är en blandning av kvävemonoxid och kvävedioxid där kvävedioxidandelen i de flesta förbränningsprocesser är mindre än 10 %. Merparten av kvävemonoxiden kommer dock snabbt att oxideras till kvävedioxid efter att förbränningsgaserna blandas ut i atmosfären. Miljökvalitetsnormerna gäller för kvävedioxid.

Emissionsfaktorer från fordonens utsläpp är beräknade med hjälp av HBEFA 3.3. För PM10 så representerar emissionsfaktorerna i HBEFA enbart fraktionen av partiklar som kommer från avgaserna. Emissionsfaktor för övriga partiklar så som slitage av bromsar, däck, vägbeläggning och uppvirvling av partiklar från vägbanan har tagits fram med modellen Nortrip där bland annat lokala väderförhållanden används för att skapa platsspecifika emissionsfaktorer för denna typ av partikelutsläpp (Denby, o.a., 2013).

#### 4.7 Trafikflöden

I nedanstående tabell redovisas de trafikflöden och de vägavsnitt som använts vid aktuell spridningsmodellering. Trafikflöden har erhållits från "Trafikprognos – Entré Ytterby" daterad 2020-04-16 genomförd av AFRY.

Tabell 2. Årsdygnstrafik (ÅDT) för de vägavsnitt som inkluderats i modellen

Vägnamn	Hastighet, km/h	ÅDT 2019	ÅDT 2045	Lastbilar, %
Marstrandsvägen öster om rondellen	68	20 300	28 400	6
Marstrandsvägen väster om rondellen	64	10 700	17 300	4
Torsbyvägen norr om Hollandsgatan	48	16 900	21 400	7
Torsbyvägen syd om Hollandsgatan	48	16 200	20 400	7
Hollandsgatan	50	2 500	3 700	0
Länsmansvägen	50	2 400	2 400	0

#### 4.8 Bakgrundshalter

Vid modellberäkningar erhålls enbart resultat baserat på de föroreningskällor som finns inlagda i modellen d.v.s. de vägavsnitt som redovisades i Tabell 2. För att kunna jämföra erhållna resultat mot gällande miljökvalitetsnormer för luft måste bidraget från andra utsläppskällor adderas till det modellerade resultatet. Denna

adderade bakgrundshalt är en summering av internationella, nationella, regionala bidrag tillsammans med bidrag från andra förorenande källor inom tätorten. Bakgrundshalter för kvävedioxid mäts i Ytterby men enbart med tidsupplösningen månad. För att få fram en bakgrundshalt för tidsupplösningarna dygn och timme har bakgrundshalter vid Femman i Göteborg används för dessa tidsupplösningar men omräknade med kunskap om årsmedelvärdet i Ytterby.

Bakgrundshalter av PM10 mäts inte någon stans i Kungälv kommun. Regional bakgrundshalt av PM10 mäts bland annat utanför Kungsbacka på Råö och urban bakgrundshalt av PM10 i Göteborg mäts på Femmans tak. En jämförelse av dessa mätningar för 2017–2019 visar på liknande resultat både för årsmedelvärde och 90-percentil dygn. Då kunskap saknas om bakgrundshalter av PM10 i Kungälv har bakgrundsvärden från mätning av urban bakgrund i Göteborg använts. Med största sannolikhet är bakgrundshalten av PM10 i Göteborg högre än i jämförelse med Ytterby (mer lokala bidrag i Göteborg på grund av fler emissionskällor och mer trafik) och användningen av PM10 data från Göteborg i modellen kan anses som konservativt, d.v.s. de verkliga halterna är troligen lägre och med detta antagande överskattas troligen halterna något.

I nedanstående tabell redovisas använda urbana bakgrundshalter.

Tabell 3. Skattade urbana bakgrundshalter i Ytterby

Förorening	Period	Antagen urban bakgrundshalt
NO <sub>2</sub> , µg/m <sup>3</sup>	Timme 98-percentil	31,9
	Dygn 98-percentil	23,5
	År	8,98
PM <sub>10</sub> , µg/m <sup>3</sup>	Dygn 90-percentil	21,0
	År	12,9

## 5. Resultat

### 5.1 Mätningar

Dagens situation med Coronapandemin har medfört att trafikvolymerna i Sverige har minskat. Detta innebär att genomförda mätningar inte helt är representativa för en normal situation. Trafikverket har genomfört uppföljningar av hur skillnad i trafikflöden det varit på svenska vägar under våren 2020 jämfört med samma period 2019. Som ett snitt över hela Sverige minskade transporterna på våra vägar med cirka 24% för april, 16% för maj och 13% för juni. En mycket förenklad uppräknad av erhållna mätresultat har gjorts med ovanstående information för att mätningarna ska motsvara ett normalt år. I nedanstående tabell redovisas erhållna mätresultat tillsammans med det uppräknade resultatet.

Tabell 4. Erhållna mätresultat.

Förorening	Period	MKN	Resultat	Uppräknat
NO <sub>2</sub> , µg/m <sup>3</sup>	April	40	7,9	10,4
	Maj	40	5,5	6,5
	Juni	40	5,9	6,8
	<b>Hela mätperioden</b>	<b>40</b>	<b>6,4</b>	<b>7,9</b>
PM10, µg/m <sup>3</sup>	April	40	7,2	9,5
	Maj	40	5,6	6,7
	Juni	40	7,2	8,3
	<b>Hela mätperioden</b>	<b>40</b>	<b>6,7</b>	<b>8,1</b>

Erhållna mätresultat som medelvärde ligger långt under miljö kvalitetsnormen som årsmedelvärde.

Mätning av PM10 som trenddiagram redovisas i bilaga 2. Ackrediterad analysrapport för passiva provtagare av kvävedioxid redovisas i bilaga 3.

## 5.2 Modellberäkningar

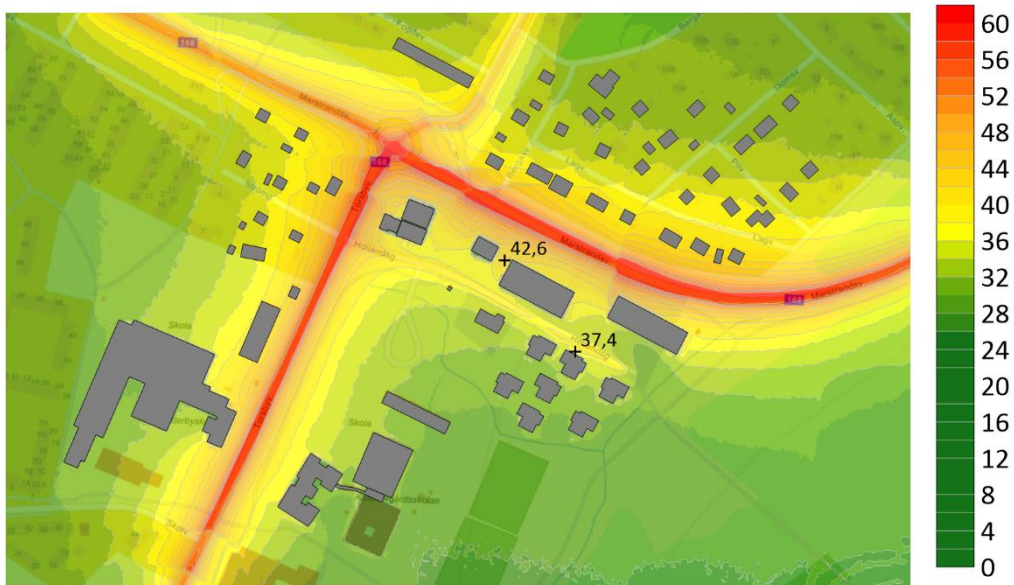
Resultaten redovisas sammanfattningsvis nedan, där samtliga resultat är en summering av urban bakgrundshalt samt bidraget från de vägar som är med i modellen. Samtliga spridningskartor redovisas i Bilaga 1.

Resultat för dagens trafiksituation vid planerad utbyggnad som dygnsmedelvärde 90-percentil för PM10 redovisas i Figur 5. Av figuren framgår att miljö kvalitetsnormen innehålls i samtliga delar av det planerade bostadsområdet.



Figur 5. Resultat, 90-percentil dygnsmedelvärde PM10 vid planerad utbyggnad vid dagens trafiksituation. Vänstra övre resultatet motsvarar placering av mätutrustning och nedre högra resultatet motsvarar högsta halt vid nytillkomna byggnader.

Resultat för dagens trafiksituation vid planerad utbyggnad som dygnsmedelvärde 98-percentil för kvävedioxid redovisas i Figur 6. Av figuren framgår att miljö kvalitetsnormen innehålls i samtliga delar av det planerade bostadsområdet.



Figur 6. Resultat, 98-percentil dygnsmedelvärde för kvävedioxid vid planerad utbyggnad vid dagens trafiksituation. Vänstra övre resultatet motsvarar placering av mätutrustning och nedre högra resultatet motsvarar högsta halt vid nyttillkomna byggnader.

Högsta resultat i samma position som mätningar genomförts presenteras i nedanstående Tabell 5.

Tabell 5. Erhållna resultat i samma position som mätutrustning uppställt mot gällande miljö kvalitetsnormer för luft. Resultat vid marknivå (2 meter).

Förorening	Period	MKN	ÖUT	NUT	Nuläge	År 2045
NO <sub>2</sub> , µg/m <sup>3</sup>	Timme 98-percentil	90	72	54	55,0	41,4
	Dygn 98-percentil	60	48	36	42,6	29,8
	År	40	32	26	16,8	10,8
PM <sub>10</sub> , µg/m <sup>3</sup>	Dygn 90-percentil	50	35	25	28,5	32,2
	År	40	28	20	15,3	15,2

Högsta resultat vid tillkommande byggnader redovisas i nedanstående Tabell 6.

Tabell 6. Erhållna resultat vid tillkommande bebyggelse uppställt mot gällande miljö kvalitetsnormer för luft. Resultat vid marknivå (2 meter).

Förorening	Period	MKN	ÖUT	NUT	Nuläge	Planerat
NO <sub>2</sub> , µg/m <sup>3</sup>	Timme 98-percentil	90	72	54	48,5	38,5
	Dygn 98-percentil	60	48	36	37,4	27,6
	År	40	32	26	17,4	11,1
PM10, µg/m <sup>3</sup>	Dygn 90-percentil	50	35	25	25,5	27,4
	År	40	28	20	15,2	15,3

Modellberäkningarna av kvävedioxid och PM10 visar på att luftkvalitetssituationen underskrider gällande miljö kvalitetsnormer. Den nedre utvärderingströskeln riskerar att överskridas både vid dagens trafiksituation och för kommande prognosår 2045.

För kvävedioxid medför förväntade förbättring av fordonsflottans att kvävedioxidhalterna i området minskar trots ökade trafikvolym. För PM10 är situationen annorlunda. En stor del av uppkomna partiklar från vägtransporter kommer från slitage av bromsar, däck och vägbanor och enbart en mindre del av partikelutsläppen kommer från själva motorn. Även om man kan förvänta sig mer effektiva motorer som släpper ut mindre partiklar i framtiden så ser trenden inte likadan ut för slitagepartiklarna. Modellberäkningarna visar därför på att ökade trafikvolym för 2045 medför att halterna av partiklar i luften kommer vara högre än för dagens situation, framförallt som dygnsmedelvärde.

## 6. Slutsats

Mätresultat och modellberäknade resultat skiljer sig relativt mycket. Detta kan ha flera olika orsaker. Mätningarna är genomförda under en begränsad tidsperiod och under en period där hela samhället stannade av pga. Coronapandemin. Ett försök till uppräknings av mätresultaten har genomförts utifrån kunskap om förändrad trafik men även andra, regionala, nationella och internationella föroreningskällor påverkar luftkvaliteten i området och hur stor påverkan Coronapandemin har haft på dessa är omöjligt att skatta.

De modellberäknade resultaten bygger dels på de beräknade utsläppen från de närmsta vägarna och dels på adderade bakgrundshalter. Bakgrundshalter är alltid svårt att bedöma då det sällan finns mätningar av dessa att tillgå. I detta fall har väldigt konservativa antaganden gjorts när bakgrundshalten har bestämts. Det innebär även att slutresultatet blir konservativt.

Trots dessa konservativa antaganden visar erhållna resultat, från både mätningar och modellberäkningar, att miljö kvalitetsnormerna för kvävedioxid och PM10 inte riskerar att överskridas.

## 7. Referenser

- Denby, B. R., Sundvor, I., Johansson, C., Pirjola, L., Ketzel, M., Norman, M., . . . Omstedt, G. (October 2013). A coupled road dust and surface moisture model to predict non-exhaust road traffic induced particle emissions (NORTRIP). *Atmospheric Environment*, ss. 283-300.
- Graz, T. (den 14 November 2018). *GRAL-Graz Lagrangian Model*. Hämtat från TU Graz - Graz University of Technology:  
<http://lampz.tugraz.at/~gral/index.php/publications>
- Luftkvalitetsförordningen 2010:477*. (2010).
- Naturvårdsverket. (2019). *Luftguiden - Handbok om miljökvalitetsnormer för utomhusluft Version 4*. Stockholm: Naturvårdsverket.



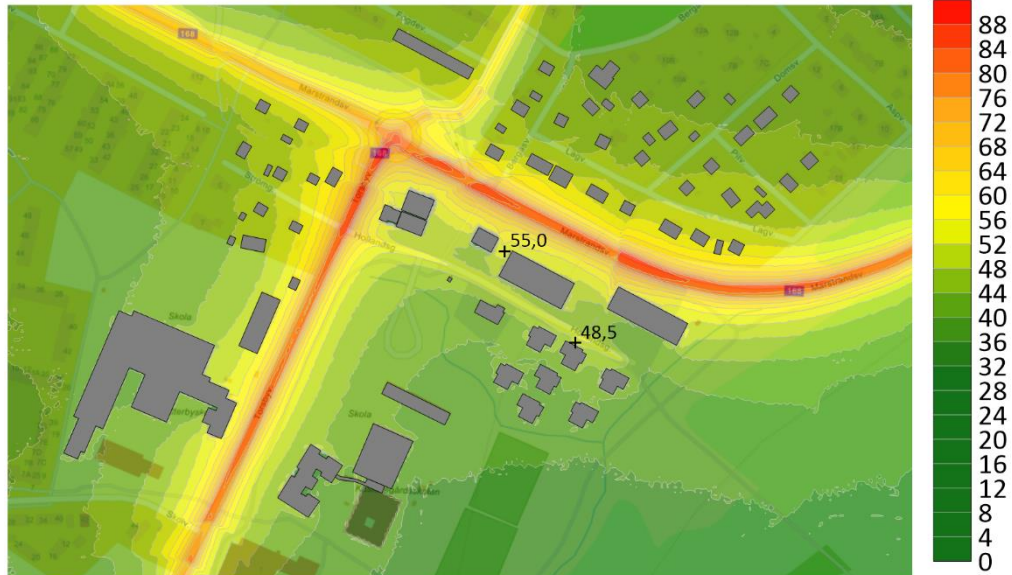
**Nuläge PM10 90-percentil dygnsmedelvärde**



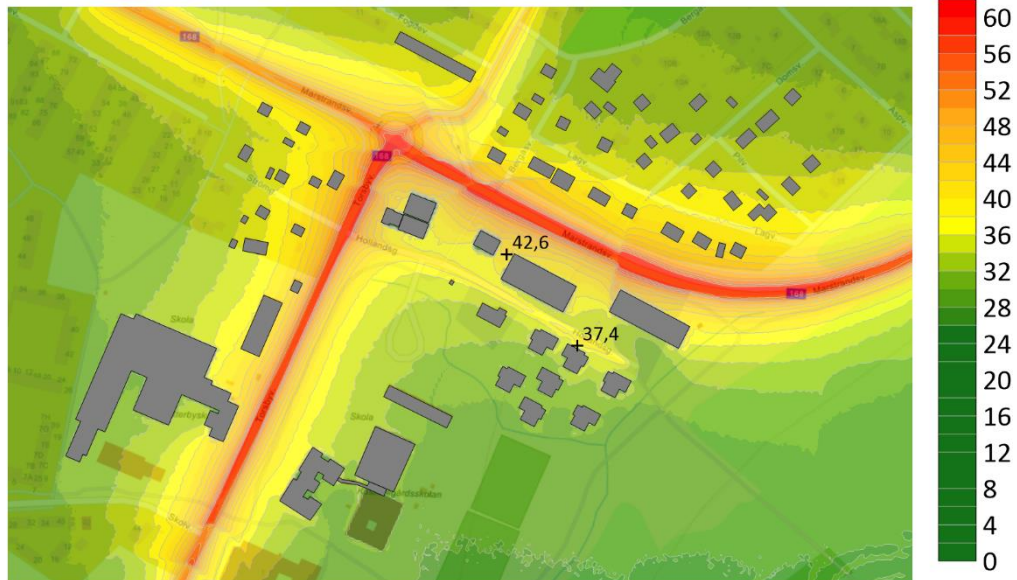
Förorening	PM10, µg/m <sup>3</sup>
Period	Dygn 90-percentil
Miljö kvalitetsnorm	50
Övre utvärderingströskeln	35
Nedre utvärderingströskeln	25
Miljömål	30

**Nuläge PM10 Årsmedelvärde**


Förorening	PM10, µg/m <sup>3</sup>
Period	Årsmedel
Miljö kvalitetsnorm	40
Övre utvärderingströskeln	28
Nedre utvärderingströskeln	20
Miljömål	15

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


Förorening	NO <sub>2</sub> , µg/m <sup>3</sup>
Period	Timme 98-percentil
Miljö kvalitetsnorm	90
Övre utvärderingströskeln	72
Nedre utvärderingströskeln	54
Miljömål	60

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


Förorening	NO <sub>2</sub> , µg/m <sup>3</sup>
Period	Dygn 98-percentil
Miljö kvalitetsnorm	60
Övre utvärderingströskeln	48
Nedre utvärderingströskeln	36
Miljömål	-

Nuläge NO<sub>2</sub> årsmedelvärde



Förorening	NO <sub>2</sub> , µg/m <sup>3</sup>
Period	Årsmedel
Miljö kvalitetsnorm	40
Övre utvärderingströskeln	32
Nedre utvärderingströskeln	26
Miljömål	20

**Prognosår 2045 PM10 90-percentil dygnsmedelvärde**


Förorening	PM10, $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Period	Dygn 90-percentil
Miljö kvalitetsnorm	50
Övre utvärderingströskeln	35
Nedre utvärderingströskeln	25
Miljömål	30

Prognosår 2045 PM10 Årsmedelvärde



Förorening	PM10, µg/m <sup>3</sup>
Period	Årsmedel
Miljö kvalitetsnorm	40
Övre utvärderingströskeln	28
Nedre utvärderingströskeln	20
Miljömål	15

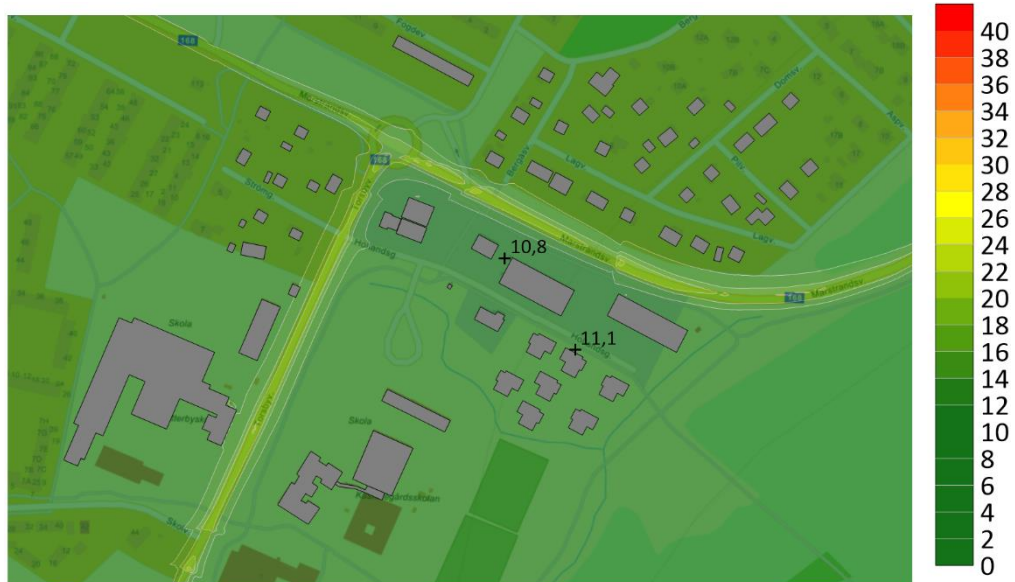
**Prognosår 2045 NO<sub>2</sub> 98-percentil timmedelvärde**


Förorening	NO <sub>2</sub> , µg/m <sup>3</sup>
Period	Timme 98-percentil
Miljö kvalitetsnorm	90
Övre utvärderingströskeln	72
Nedre utvärderingströskeln	54
Miljömål	60



**Prognosår 2045 NO<sub>2</sub> 98-percentil dygnsmedelvärde**


Förorening	NO <sub>2</sub> , µg/m <sup>3</sup>
Period	Dygn 98-percentil
Miljö kvalitetsnorm	60
Övre utvärderingströskeln	48
Nedre utvärderingströskeln	36
Miljömål	-

**Prognosår 2045 NO<sub>2</sub> årsmedelvärde**


Förorening	NO <sub>2</sub> , µg/m <sup>3</sup>
Period	Årsmedel
Miljö kvalitetsnorm	40
Övre utvärderingströskeln	32
Nedre utvärderingströskeln	26
Miljömål	20

