

RAPPORT  
UTREDNING LUFTKVALITET  
DP KVARNTORGET, UPPSALA



2017-04-18

UPPDRAG 276394, Dp Kvarntorget Uppsala - luftkvalitetsutredning

Titel på rapport: Utredning luftkvalitet DP Kvarntorget, Uppsala

Status: Slutrapport

Datum: 2017-04-18

#### MEDVERKANDE

Beställare: Veidekke Bostad AB

Kontaktperson: Alf Carlsson

Konsult: Tyréns AB

Uppdragsansvarig: Kjell Ericson

Handläggare: Kjell Ericson

Kvalitetsgranskare: Emma Moberg Colleen

#### REVIDERINGAR

Revideringsdatum 2019-10-03

Version 1.1

## SAMMANFATTNING

Området runt Kvarntorget i Uppsala ska omdanas och exploateras för bereda möjlighet att bygga bostäder och göra öppna ytor mer välkomnande. I denna studie utreds trafikens påverkan och möjligheten att exploatera fastigheten Kvarngärdet 30:1, det område som ligger närmast Torkelsgatan. Spridningsberäkningar har gjorts för området runt fastigheten för att beskriva trafikens påverkan. Totalhalter av PM10 har sedan räknats fram genom att addera bakgrundshalter baserade mätningar i centrala Uppsala. Trafikflöden i nuläget och prognoser för framtida (2050) situationen har tillhandahållits från Uppsala Kommun. Antaganden i form av bl.a. dubbdäcksanvändning har gjorts konservativt för att säkerställa att resultatet inte underskattar inflytandet. Likaså, antagna emissionsfaktorer för NO<sub>x</sub> är för år 2030 och troligen något höga.

Mätningar och publicerade studier och beräkningar visar att halterna av NO<sub>2</sub> innehåller MKN idag. När fastigheten är färdigbyggt kommer omgivningsluften ha lägre halter än idag, framför allt genom en viss prognoserad trafikminskning i den omedelbara omgivningen och väsentligt lägre emissioner från den framtida fordonsflottan. Det bedöms därför att MKN kommer att innehållas väl.

Indikativa beräkningar har gjorts som visar att ingen signifikant påverkan av de planerade byggnaderna kan visas i närliggande gaturum jämfört med om de inte byggs.

Osäkerheten i resultatet av denna studie bedöms kompenseras av konservativa grundantaganden, vilka kan förväntas orsaka en viss överskattning. Sammantaget representerar resultatet av studien, de högsta halterna i och runt planområdet, nivåer som är klart under miljö kvalitetsnormerna och även miljömålen för PM10 klaras.

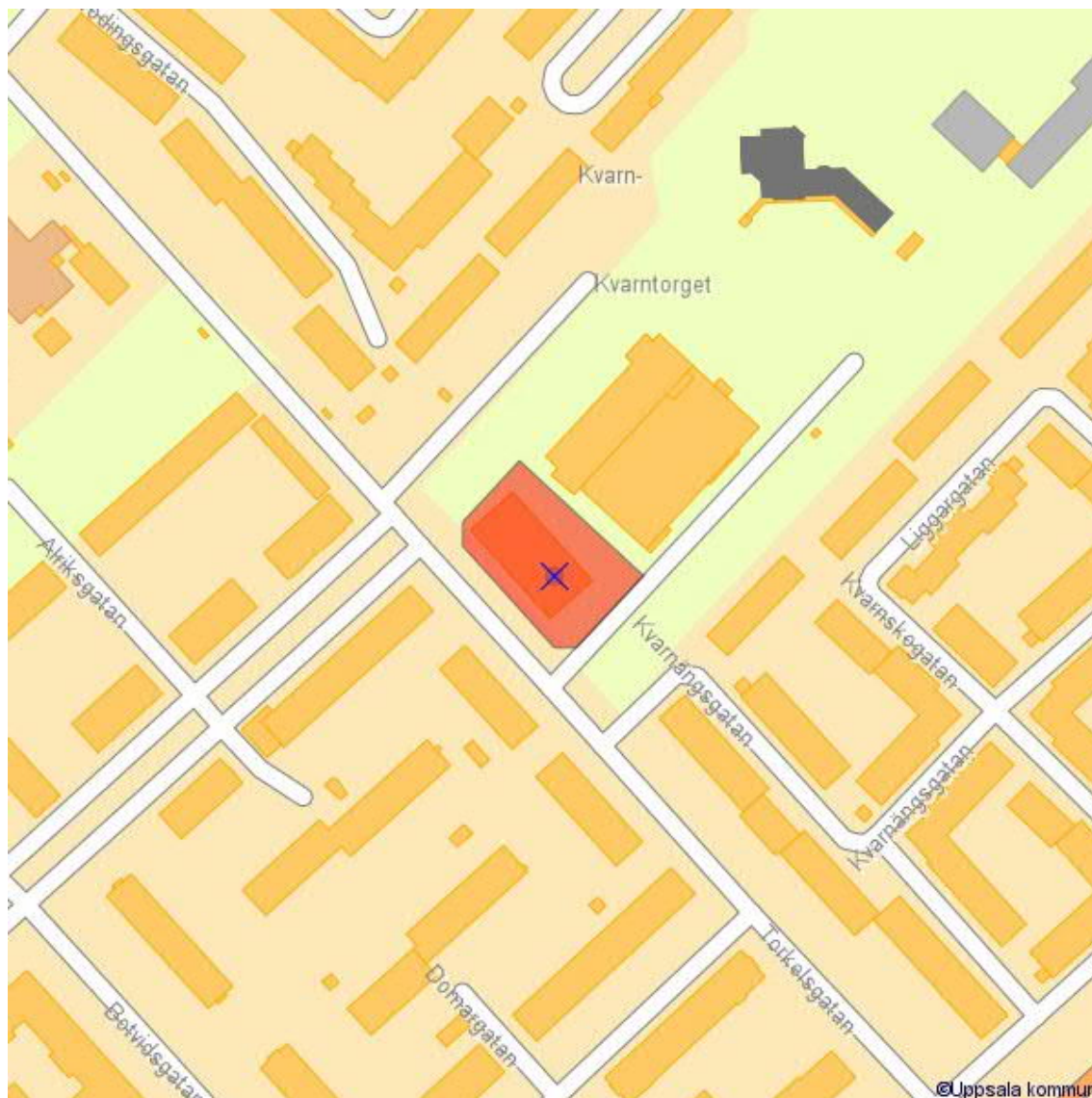
## INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1	BAKGRUND OCH BESKRIVNING AV OMRÅDET .....	5
2	REGELVERK OCH FÖRHÅLLANDEN I OMGIVNINGSLUFT.....	8
	2.1 MILJÖKVALITETSNORMER OCH MILJÖMÅL .....	8
	2.1.1 TILLÄMPNINGSOMRÅDE.....	8
	2.2 MÄTNINGAR.....	9
	2.3 ÖVERSIKTLIGA BERÄKNINGAR .....	10
3	SPRIDNINGSBERÄKNINGAR .....	12
	3.1 TRAFIKEN .....	12
	3.1.1 EMISSIONER .....	13
	3.1.2 DUBBDÄCKSANDELAR.....	13
	3.2 BERÄKNINGSRESULTAT .....	14
	3.2.1 NULÄGET .....	14
	3.2.2 LÄGET 2050.....	15
4	GATURUMSBERÄKNINGAR.....	16
	4.1 NULÄGET .....	17
	4.2 NOLLALTERNATIV .....	17
	4.3 UTBYGGT ALTERNATIV.....	17
5	DISKUSSION.....	17
6	REFERENSER.....	18

## 1 BAKGRUND OCH BESKRIVNING AV OMRÅDET

En knapp km norr om Uppsala Centralstation och nordost om Uppsala stadskärna ligger Kv Kvarntorget, som i sin helhet är under utveckling. Nya detaljplaner ska bl.a. möjliggöra nya bostäder och upprustning av allmänna ytor.

På uppdrag av Veidekke Bostad AB utreder Tyréns AB luftkvaliteten runt planområdet för fastigheten Kvarngärdet 30:1, situationen idag och efter en framtida exploatering. Enligt den gällande detaljplanen för fastigheten, se Figur 1, är avsett ändamål "övrigt". I samband med att möjliggöra för byggande av bostäder behöver inflytande av trafiken i närområdet utredas, kopplat till den nya geometri som exploateringen medför.



Figur 1 Karta med fastigheten Kvarngärdet 30:1 i Uppsala kommun inritat. Från Uppsala Kommuns karttjänst [kartan.uppsala.se](http://kartan.uppsala.se).

Utredningen ska besvara frågan om vilken påverkan dagens och framtidens trafik har på närliggande gator i form av halter i utomhusluft av kvävedioxid ( $\text{NO}_2$ ) och partiklar ( $\text{PM}_{10}$ ). Som

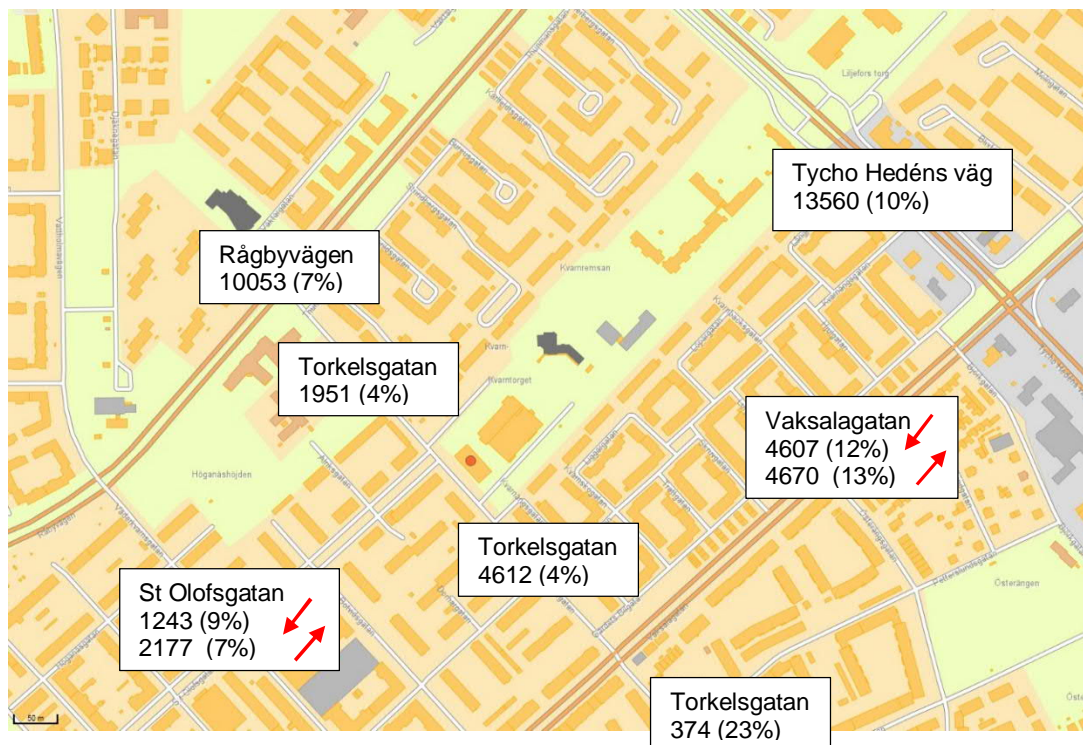
underlag för denna utredning har trafiksiffror för dagens trafik och prognoser för 2050 erhållna från Uppsala kommun använts.

Fastigheten får i norr en öppen, bilfri passage med en torgliknande karaktär, i väster en gångfartsgata med begränsad trafik, i söder återfinns Torkelsgatan och i öster Kvarntorgsgatan som leder in till bl.a. St Pers Kyrka inne i området, Figur 2. Den enda gata med trafik av betydelse är därför Torkelsgatan i söder. En befintlig rad med träd mellan gatan och trottoaren kommer att behållas mitt för fastigheten.



Figur 2 Skiss över exploateringen av fastigheten Kvarngärdet 30:1, (Kvarntorget Uppsala - Skisser 151202)

Närliggande gator med betydande trafik återfinns norr (Tycho Hedéns väg och Råbyvägen), i öster (Vaksalagatan) samt i viss mån St Olofsgatan, Figur 3. Trafiksiffrorna har räknats från veckomedeldygn till årsmedeldygn (ÅDT).



Figur 3 Utsnitt av området närmast fastigheten Kvarngärdet 30:1 (markerat med röd prick). Gator med mer betydande är trafik markerade. Källa Uppsala Kommuns karttjänst [kartan.uppsala.se](http://kartan.uppsala.se), trafiksiffror från Uppsala kommuns senaste mätningar (Andersson, 2017) samt Trafikverkets trafikflödeskarta (TIKK).

## 2 REGELVERK OCH FÖRHÅLLANDEN I OMGIVNINGSLUFT

### 2.1 MILJÖKVALITETSNORMER OCH MILJÖMÅL

Miljökvalitetsnormer (MKN) för luftkvalitet är den svenska implementeringen av EU:s ramdirektiv för luft och är ett juridiskt bindande styrmedel för att förebygga och åtgärda miljöproblem, uppnå miljökvalitetsmålen och genomföra EG-direktiv. I förordningen om miljökvalitetsnormer från 2010 (SFS 2010:477) finns MKN stadfästa.

Utöver de tvingande reglerna runt MKN har Riksdagen år 2010 beslutat om Miljömål, preciseringar och etappmål. Utifrån denna förordning har Naturvårdsverket utfärdat föreskrifter om kontroll av luftkvaliteten (NFS 2013:11) och sedan tidigare finns det en handbok med allmänna råd om miljökvalitetsnormer för utomhusluft – Luftguiden. Den senare har utkommit i en uppdaterad utgåva i juni 2014 – Handbok 2014:1.

Alla regionens källor bidrar till föroreningsituationen i Uppsala, men i området närmast runt Kvarntorget dominerar trafiken på närliggande gator utsläppskällor. Intresset riktas följaktligen mot trafik-relaterade utsläpp och föroreningar som orsakas därav. Fokus i denna studie är halter av kvävedioxid och partiklar, dels för att just dessa ämnen är problematiska i regionen och därför att de i hög grad orsakas av trafiken. De gällande miljökvalitetsnormerna samt miljömålen för NO<sub>2</sub> och partiklar (PM10 och PM2,5) sammanfattas i Tabell 1.

Tabell 1 Miljökvalitetsnormer och Miljömål för kvävedioxid och partiklar.

Ämne	Medelvärdestid	MKN	Miljömål	Kommentar
NO <sub>2</sub>	1 år	40 µg/m <sup>3</sup>	20 µg/m <sup>3</sup>	Aritmetiskt medelvärde
	1 dygn	60 µg/m <sup>3</sup>	-	Får överskridas 7 gånger per kalenderår
	1 timme	90 µg/m <sup>3</sup>	60 µg/m <sup>3</sup>	Får överskridas 175 gånger per kalenderår, förutsatt att halten inte överstiger 200 µg/m <sup>3</sup> under en timme mer än 18 gånger per kalenderår
PM10	1 år	40 µg/m <sup>3</sup>	15 µg/m <sup>3</sup>	Aritmetiskt medelvärde
	1 dygn	50 µg/m <sup>3</sup>	30 µg/m <sup>3</sup>	Får överskridas 35 gånger per kalenderår
PM2,5	1 år	25 µg/m <sup>3</sup>	10 µg/m <sup>3</sup>	Aritmetiskt medelvärde
	1 dygn	-	25 µg/m <sup>3</sup>	Oklar definition

PM2,5 följs liksom NO<sub>2</sub> och PM10 upp bl.a. genom mätningar i Uppsala, där relativt klara samband mellan PM10 och PM2,5 erhållits. Halterna ligger lågt och den allmänna trenden är sjunkande i Uppsala klaras både MKN och Miljömålet. Av den anledningen begränsas den del av studien som behandlar partiklar till enbart PM10. Likaså visar mätningar i många svenska städer att för både NO<sub>2</sub> och PM10 är det alltid MKN för dygnsvärden som överskrids först. Av den anledningen avgränsas denna studie till just dygnsvärden.

#### 2.1.1 TILLÄMPNINGSSOMRÅDE

Miljökvalitetsnormer för luftkvalitet är bindande nationella föreskrifter, vilket innebär att dessa normer utgör gränser för vad som är möjligt att acceptera. Vid planläggning ska miljökvalitetsnormerna enligt SFS 2010:477 följas.



Riktvärdena som uttrycks som precisering av miljömålen är inte på samma sätt bindande men ska eftersträvas så att de om möjligt kan innehållas till år 2020. Det betyder att verksamheter och aktiviteter som påverkar miljömålen ska planläggas så att de kan uppnås.

I miljöer där utsläpp från trafiken dominerar är miljö kvalitetsnormerna för kvävedioxid (NO<sub>2</sub>) och partiklar (PM10) relevanta. Miljö kvalitetsnormerna gäller för utomhusluft och bör tillämpas där människor normalt vistas, men inte inom vägområde, i tunnlar eller där gående och cyklister kortvarigt exponeras (t ex vid korsandet av en väg). Hela detaljplaneområdet Kvarngärdet 30:1 får betecknas som miljöer där MKN gäller.

## 2.2 MÄTNINGAR

Som medlem i Östra Sveriges Luftvårdsförbund (ÖSLVF) deltar Uppsala kommun i den översiktliga kartläggningen av hela regionen. På Luftvårdsförbundets hemsida publiceras fortlöpande mätningar från de två mätstationer som finns i Uppsala. Den ena, lokaliserad på Klostergatan 4, är kategoriserad som en station för urban bakgrund. Den befinner sig på 7,5 m ovan mark på taket till fastigheten Klostergatan 4, Figur 4. Stationen mäter kontinuerligt NO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, PM10 och PM2.5. Ca 150 m nordost om stationen ligger Kungsgatan där drygt 13 000 fordon passerar per dygn.



Figur 4 Mätstationen på taket till fastigheten Klostergatan 4. Källa [hitta.se](http://hitta.se) (vänster) och [ÖSLVF hemsida](http://oslvf.hemsida) (höger)

En andra mätstation är lokaliserad i gaturummet vid Kungsgatan 42-44, Figur 5. Samma parametrar som på Klostergatan mäts också i gaturummet vid Kungsgatan, NO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, PM10 och PM2.5. Mätpunkten är vid trottoarkanten på nordöstra sidan av gatan och på ca 3 m höjd.

Stationen kategoriseras som en gaturumsmätning, avståndet mellan fasaderna är ca 30 m, Kungsgatan består av fyra körfält på platsen med en total bredd av körfältet på 18 – 20 m. Husen består av tre våningar intill stationen och på motsvarande sida 5 våningar. Trafikflödet är i dagsläget drygt 13 000 fordon/dygn.



Figur 5 Mätstationen i gatuplanet på Kungsgatans nordöstra sida, mitt för nr 42/44. Källa [hitta.se](http://hitta.se) (vänster) och [OSLVF hemsida](http://OSLVF.hemsida) (höger)

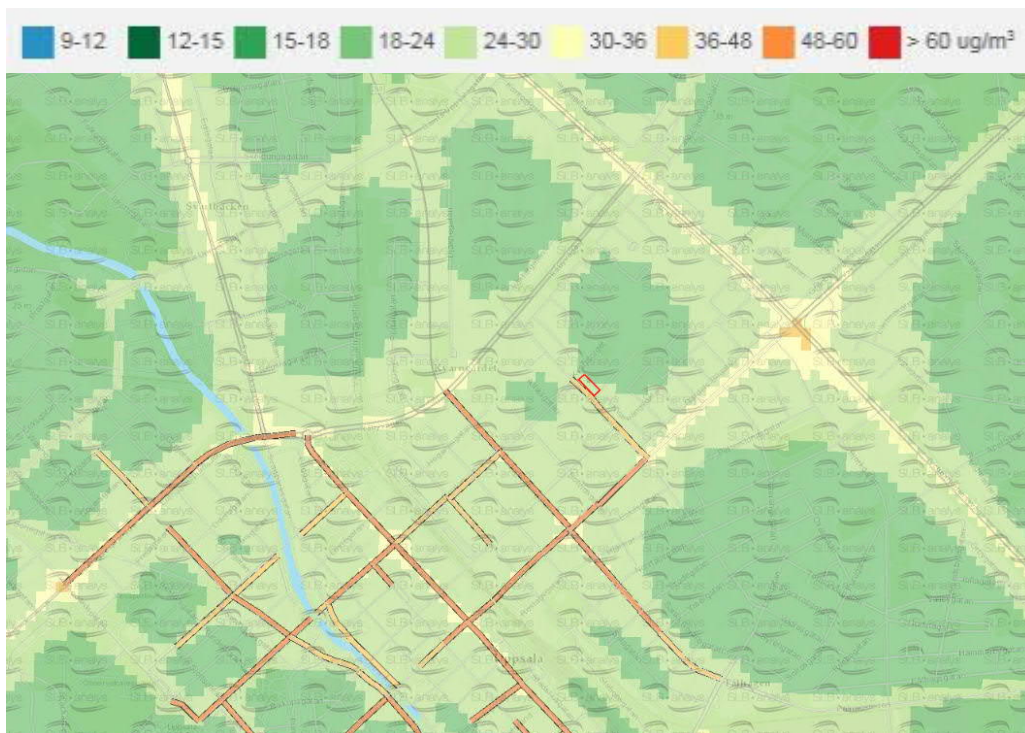
Mätningarna vid dessa båda stationer redovisas sammanfattande i Tabell 2. Det framgår av redovisningen att alla MKN innehålls förutom dygnsvärden av NO<sub>2</sub> för femårsperioden 2010-2014. Miljömålen innehålls också i urban bakgrund medan gaturumsmätningen på Kungsgatan överskrider för alla år och alla parametrar.

Tabell 2 Statistik baserat på uppmätta halter i Uppsala av NO<sub>2</sub> och PM10

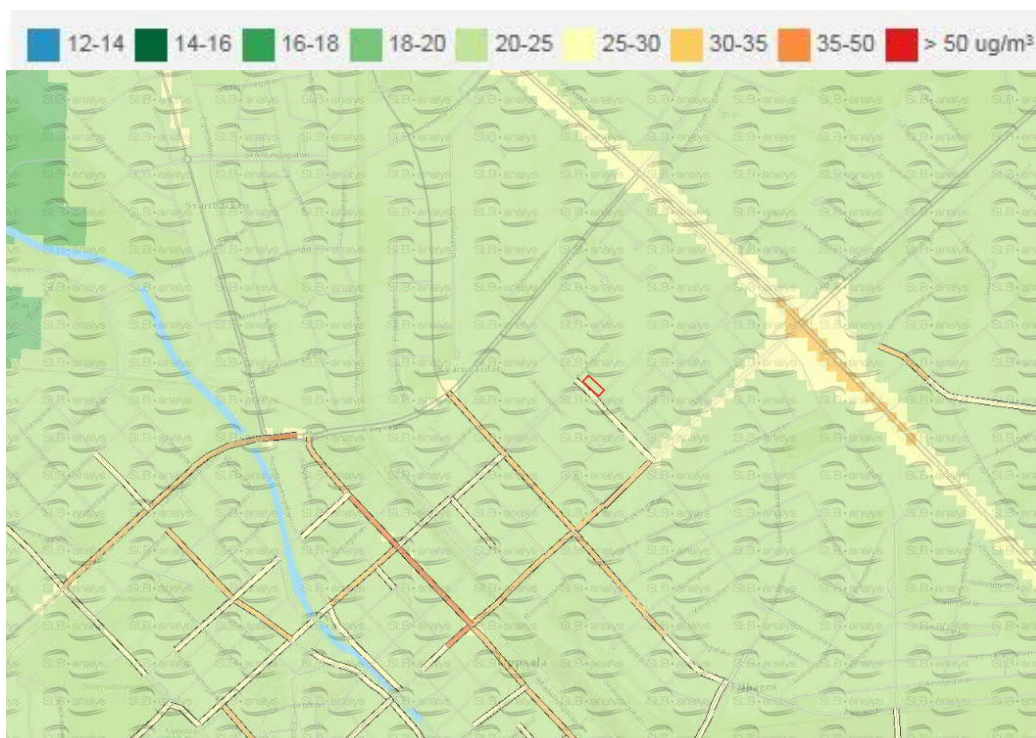
Typ av värde	Femårsmedel 2010 -2014		2015		2016		MKN / Miljömål
	Kloster- gatan	Kungs- gatan	Kloster- gatan	Kungs- gatan	Kloster- gatan	Kungs- gatan	
Kvävedioxid							
Medelvärde	8,9 (2 år)	32	10	25	9	25	40 / 20
8:e högsta dygnsvärde	24 (2 år)	62	31	57	24	48	60 / -
176:e högsta timvärde	37 (2 år)	86	42	76	33	71	90 / 60
PM10							
Medelvärde	13 (2 år)	23	11	18	12	17	40 / 15
36:e högsta dygnsvärde	22 (2 år)	42	20	38	21	33	50 / 30

### 2.3 ÖVERSIKTLIGA BERÄKNINGAR

I enlighet med NFS 2013:11 får Uppsala kommun (som medlem i ÖSLVF) komplettera sina mätningar med beräkningar. Senaste publicerade beräkningen som täcker Uppsala gäller för år 2015. Figur 6 visar att halten av NO<sub>2</sub> på Torkelsgatan intill och söder om fastigheten ligger i intervallet 36 – 48 µg/m<sup>3</sup>, i övrigt inom fastigheten 24 – 30 µg/m<sup>3</sup> och norr därom (i lä av fastigheten) 18 – 24 µg/m<sup>3</sup>. Dessa beräknade värden ligger i paritet med de uppmätta dygnsvärdena på taket vid Klostergatan. Vi kan anta att ett rimligt urbant bakgrundsvärde för dygnsvärden är 24 µg/m<sup>3</sup>, Tabell 2.



Figur 6 Beräknade halter av NO<sub>2</sub> som dygnsvärden år 2015. Kartan visar halten under det 8:e värsta dygnet. Fastigheten Kvarngärdet 30:1 är utmärkt med en röd rektangel. Källa ÖSLFV



Figur 7 Beräknade halter av PM<sub>10</sub> som dygnsvärden år 2015. Kartan visar halten under det 36:e värsta dygnet. Fastigheten Kvarngärdet 30:1 är utmärkt med en röd rektangel. Källa ÖSLFV

Figur 7 visar halten av PM10 på Torkelsgatan intill och söder om fastigheten i intervallet 25 - 30  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . På fastigheten och i området i övrigt) är halterna 20 - 25  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Uppmätt dygns halt på taket vid klostergatan är 21  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  varför även detta värde kan antas representativt som urban bakgrund.

I utgångsläget är alltså förhållandena på och vid fastigheten goda för att vara i en stad. MKN innehålls både i gaturummet och i övrigt, även miljömålet klaras för PM10. För NO<sub>2</sub> finns inget miljömål uttryckt för dygnsvärden.

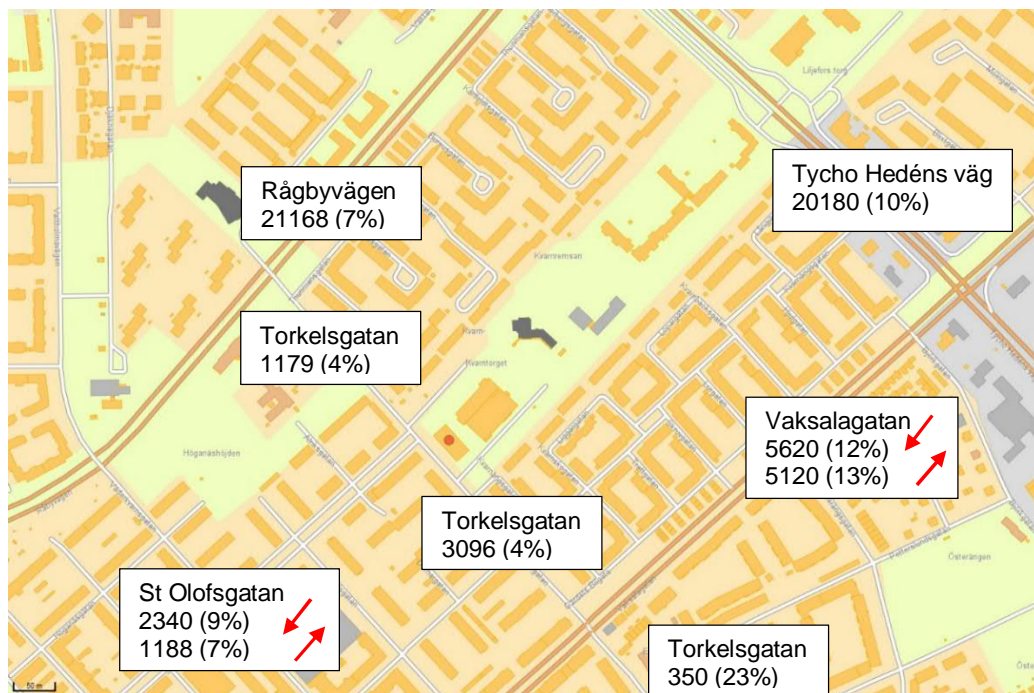
I fortsättningen antas som bakgrundsvärden för dygnsvärdena av NO<sub>2</sub> till 24  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  och för PM10 till 21  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Om dessa bakgrundshalter adderas till beräknade lokala haltbidrag från trafiken erhålls ett mått på totalhalterna på platsen. Att addera på detta sätt är inte matematiskt korrekt, det ger alltid en viss överskattning. Dessutom finns en osäkerhet som lutar åt överskattning i att trafiken i Uppsala redan finns med i beräkningsresultaten, och

### 3 SPRIDNINGSBERÄKNINGAR

För att beskriva den lokala trafiken och dess påverkan på planområdet har lokala spridningsberäkningar utförts. Resultatet i form av haltbidrag används sedan för att beräkna en totalhalt utifrån de halter som gäller i nuläget och som redovisats ovan i Figur 6 och Figur 7.

#### 3.1 TRAFIKEN

Tidigare har dagens trafik redovisats, Figur 3. Den framtida trafiken i närområdet baseras på en trafikprognos som kommunen tagit fram i samband med Översiktsplanläggning 2016 (Andersson, 2017), Figur 8.



Figur 8 Prognoserad trafik på angränsande gator med mer betydande trafik. Fastigheten Kvarngärdet 30:1 är markerat med röd prick. Källa Uppsala Kommuns karttjänst [kartan.uppsala.se](http://kartan.uppsala.se), trafikciffror från trafikprognosen framtagen till Översiktsplan 2016 (Andersson, 2017).

### 3.1.1 EMISSIONER

Vid en jämförelse mellan trafiken i nuläget och den prognoserade trafiken ökar respektive minskar flödet på de olika gatuavsnitten. Man kan samtidigt skatta utsläppen av kväveoxider per km och dygn genom att multiplicera antal fordon/dygn av olika slag med motsvarande emissionsfaktorer. Sådana faktorer tas från HBEFA 3.2, den senast publicerade svenska sammanställningen för 2014 (Trafikverket, 2015).

Detta ger inte en fullständig korrekt bild eftersom emissionsfaktorerna är medelfaktorer för de olika fordonstyperna, utan hänsyn/anpassning till vilket typ av gata det handlar om. Faktorerna är i detta fall representativa för ett urbant område. Andelen tung trafik antas för enkelhetens skull oförändrad. Utsläppen ges som kg/km och dygn, för nuläget respektive för en fordonsflotta representativ för år 2020 och för en representativ för 2030 (samma trafikökning i båda fallen). Beräknade utsläpp ges för nuläget (dagens trafik och 2014 års fordonsflotta) och förändringen med prognoserad trafik och framtida fordonsflotta.

Tabell 3

Gatuavsnitt	Nuläge ÅDT	Tung- andel	Prognos ÅDT	Förändring trafikflöde	Utsläpp nuläge [kg/km dygn]	2020 jmf nuläge	2030 jmf nuläge
St Olofsgatan väst	1243	9%	2340	188%	0,9	115%	43%
St Olofsgatan öst	2177	7%	1188	55%	1,4	34%	13%
Torkelsgatan väst	1756	4%	1179	67%	0,9	44%	18%
Torkelsgatan mitt	4612	4%	3096	67%	2,3	44%	18%
Torkelsgatan öst	374	23%	350	93%	0,5	52%	18%
Vaksalagatan väst	4607	12%	5058	110%	4,0	65%	24%
Vaksalagatan öst	4670	13%	4608	99%	4,2	58%	21%
Råbyvägen	10053	7%	21168	211%	6,4	132%	51%
Tycho Hedéns väg	13560	10%	18162	134%	10,4	81%	30%

Det framgår att vad gäller kvävedioxiderna, kommer efterhand utsläppen att minska. Detta sker på många gatuavsnitt därför att trafikprognosen förutsäger lägre trafik. På de avsnitt där trafiken förväntas öka signifikant sker på kort sikt en ökning av utsläppen (2020) men senare (2030) blir utsläppen avsevärt lägre relativt dagens situation. På gatorna närmast aktuell hastighet är ökningen 2020 i absoluta tal mycket liten.

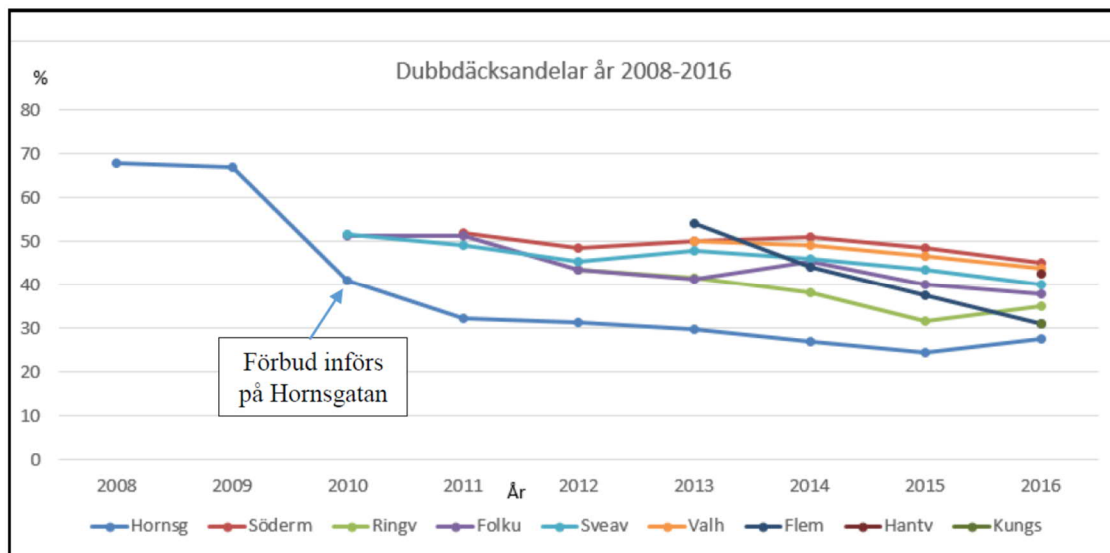
När det gäller partiklar (PM10) är situationen annorlunda. Utsläppen från fordonen kommer också att minska på liknande sätt som för kväveoxider, men dessa utsläpp utgör bara en bråkdel (ca 10%) av de totala emissionerna av partiklar till följd av trafiken. Resterande mängd härrör från slitage mellan vägbana och däck och där dubbdäcken spelar en avgörande roll. Bidrag kommer också från slitage av bromsar och det sätt som vi sköter vinterväghållningen. Man kan förvänta sig att utsläpp av partiklar och halter av PM10 är proportionellt mot trafikvolymen. Viss påverkan kan ske genom att minska användningen av dubbdäck och att under vårperioden försöka binda den depot av slitagepartiklar som ansamlas under vintern. På så sätt undviker man de höga toppar som ofta uppstår under mars – maj vid torr väderlek, då depoten av partiklar som ansamlats under vintern virvlar upp av vind och passerande fordon.

För beräkningarna har emissionsfaktorer härledda ur mätdata från Stockholm använts (Slb analys, 2008). Korrektion har gjorts för att slitaget och uppvirvlingen ökar med vägtrafikens hastighet (Trafikverket, 2014).

### 3.1.2 DUBBDÄCKSANDELAR

Andelen dubbdäck utgör en viktig faktor för emissioner av slitagepartiklar i form av PM10. Den andel av fordonsflottan som använder dubbdäck i dagsläget i Uppsala är drygt 60% (ÖSLVF, 2016). Kommuner runt Uppsala redovisade år 2014 74% (Östhammar), 70% (Knivsta), 64% (Täby), 60% (Sollentuna) och 52% (Östhammar). Längre norrut ökade andelen mot 80% och över. I

området runt om och närmare Stockholm låg andelen mellan 45% – drygt 60% (ÖSLVF, 2014). Att dubbdäcksandelen har detta mönster beror bl.a. på dubbdäcksförbuden i Stockholm och Uppsala. I Figur 9 visas trenden över tid av dubbdäcksandel för några gator i Stockholm.



Figur 9 Uppmått andel lätta fordon med dubbdäck (januari till mitten av mars) på Hornsgatan, Sveavägen, Folkungagatan, Ringvägen, Söder Målarstrand samt Ekerövägen (infartsväg) åren 2005-2016 (Slb , 2017).

För beräkningarna antas 60% i dagsläget och 55% för 2020/2030.

### 3.2 BERÄKNINGSRESULTAT

Det beräkningssystem som använts, Enviman-systemet, bygger på den s.k. AERMOD-modellen (Cimorelli, 1998). Den är en auktoriserad modell i USA och används bl.a. av Miljöförvaltningen i Malmö och Göteborg samt Skånes Luftvårdsförbund. AERMOD är av Gaussisk typ och som sådan kan den inte korrekt beskriva komplexa miljöer i statsmiljö. Förutom en Gaussisk modell innehåller systemet en gaturumsmodell (OSPM) för att beräkna halter i specifika gaturum. Det betyder att vi kan förvänta oss en viss överskattning av beräknade halter.

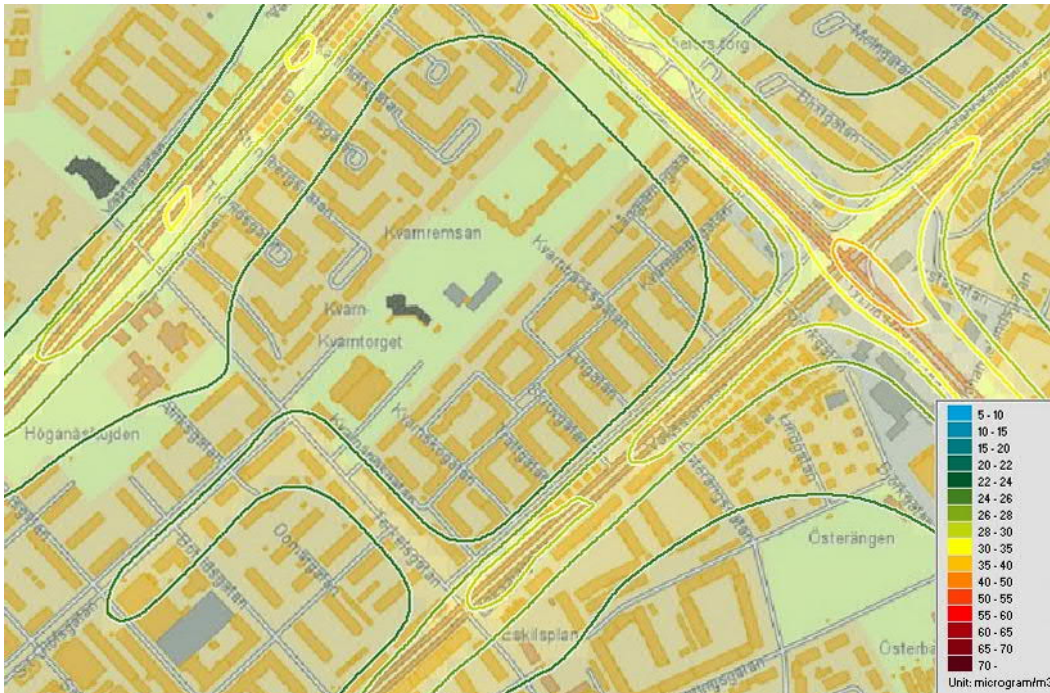
Det bedöms inte som meningsfullt att beräkna spridning av NO<sub>2</sub>, då dels dagens situation i närområdet klarar både MKN och miljömål och els att utsläppen av NO<sub>x</sub> förväntas minska efterhand.

#### 3.2.1 NULÄGET

Beräkningsresultatet för PM<sub>10</sub> sammanfattas i Tabell 4. I Figur 10 redovisas totalhalterna av PM<sub>10</sub> som 90-percentil dygn. Resultatet visar i större detalj hur planområdet påverkas än motsvarande Figur 7. Beräkningarna har gjorts med en upplösning 25 m, dvs varje beräkningsruta är 25 x 25 m.

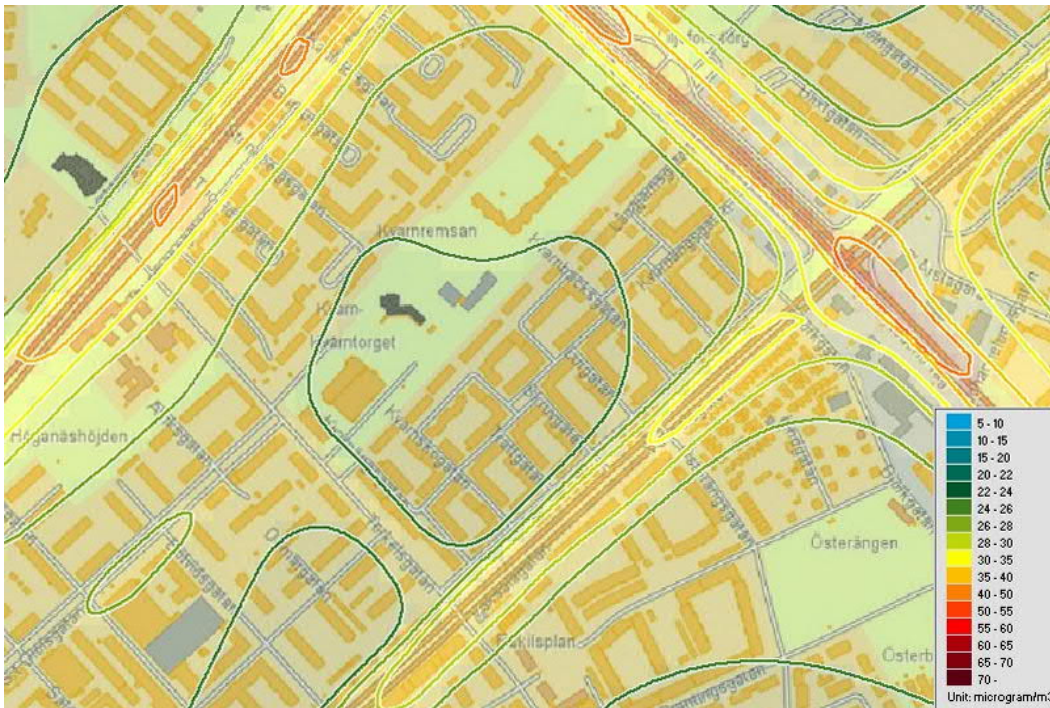
De detaljerade beräkningarna visar att totalhalterna runt planområdet, redovisade som de 36:e högsta värdena, alla ligger under 25 µg/m<sup>3</sup>, dvs under MKN och under miljömålet. Längs mer trafikerade gator i närområdet återfinns haltnivåer strax under MKN och i nivå med MKN på själva vägen, speciellt i korsningar med mycket trafik.

Emissionerna av partiklar (PM<sub>10</sub>) i form av slitage från vägbana, bromsar och bromsskivor överskrider vida de emissioner som kommer med avgaserna. Därmed påverkar bilarnas standard knappast PM<sub>10</sub>-halterna förutom om de körs på dubbfria däck. Alla fordon virvlar upp damm från torra vägbanor med det är de fordon som kör med dubbdäck som framför allt orsakar detta vägdam.



Figur 10 Beräknade halter av PM10 som 90-percentil dygn för år 2015. Längs de mest trafikerade gatorna, t.ex. Tycho Hedéns väg längst upp i bilden återfinns de högsta halterna, ~40 - 45  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Närmast det aktuella planområdet erhålls halter som högst 25  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , de delar som vetter mot Torkelsgatan.

### 3.2.2 LÄGET 2050



Figur 11 Beräknade halter av PM10 som 90-percentil dygn för år 2050. Närmast det aktuella planområdet erhålls halter som högst 25  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , de delar som vetter mot Torkelsgatan.

Figur 11 visar resultatet för trafiken 2050. Den har då ökat markant på de mest trafikerade lederna medans den minskat något på Torkelsgatan närmast planområdet. I detta närområde skiljer beräkningarna med som mest 0,5 µg/m<sup>3</sup>. Generellt verkar halterna ha ökat runt Kvarntorget under inflytande av den ökade trafiken på Vaksalagatan, Tycho Hedéns väg och Råbyvägen. Detta resultat är i viss mån orealistiskt (överskattade halter) då i verkligheten byggnader längs dessa vägar skyddar området emellan. Modellen tar inte hänsyn till denna effekt. En ytterligare faktor som ger en överskattning är att de emissionsfaktorer som använts gäller för 2030 (det har inte tagits fram faktorer för 2050 ännu) och är troligtvis högre än 2050 är fordonsflotta.

Tabell 4 Beräknade halter av partiklar PM10 i Uppsala intill planområdet

Nuläget			
Område	PM10 Dygn [µg/m <sup>3</sup> ]	MKN [µg/m <sup>3</sup> ]	Miljömål [µg/m <sup>3</sup> ]
Högsta halt (i norr)	45	50	30
Torkelgatan vid planområdet	25,5	50	30
År 2050			
Område	PM10 Dygn [µg/m <sup>3</sup> ]	MKN [µg/m <sup>3</sup> ]	Miljömål [µg/m <sup>3</sup> ]
Högsta halt (i norr)	50	50	30
Torkelgatan vid planområdet	25	50	30

## 4 GATURUMSBERÄKNINGAR

Det gaturum som möjligen kan påverkas direkt av exploateringen är Torkelsgatan, avsnittet mitt för Kvarntorget. Här utgör befintliga byggnader gaturummets avgränsning, på den sydvästra sidan av ca 15 m höga huskroppar. Dessa är ömsom orienterade med gaveln mot Torkelsgatan och ömsom långsida. Relativt stora öppningar existerar mellan huskropparna och avståndet till körbanans kant från fasadliv är ca 7 meter. Själva körbanan är ca 9 meter och hyser ett körfält i vardera riktning. Skyltad hastighet är 50 km/timme. På den nordöstra sidan finns en trädrida och fasaden på befintlig byggnad ligger ca 12 m från körbanans kant. Höjden på befintlig byggnad skattas till 8 meter. Den nya exploateringen antas byggas med samma avstånd från körbana och att trädridan bibehålls.

För att belysa känslighet och skatta resultatet av exploateringen har ett verktyg för objektiv skattning använts, (SMHI & Naturvårdsverket, 2019). Metoden kan användas för att konstatera om situationen i ett gaturum över- eller underskrider den nedre utvärderingströskeln. Om verktyget konstaterar överskridande rekommenderas fördjupade studier.

Verktyget baseras på en rad antaganden men förlitar sig på beräkningsresultat på SMHI:s beräkningsmodell SimAir. Följande förutsättningar utgör grundantaganden:

- Modellen räknar för en viss kommun, dvs förberäknade bakgrundshalter för i detta fall Uppsala ingår och representerar nuläget (2018).
- Modellen tar inte hänsyn till vindriktning och gaturummets orientering, vilket är en förenkling. I gengäld presenteras resultatet som ett intervall eller under en viss nivå.
- Emissioner från trafiken baseras på HBEFA 3.4 och gäller för år 2018.
- Modellen betraktar gaturummet som symmetriskt, dvs samma bygghöjd på båda sidor med trafiken i mitten på gaturummet.

Så länge beräkningsresultaten hamnar under den nedre utvärderingströskeln är alltså denna objektiva skattningssätt tillräcklig enligt Naturvårdsverkets rekommendationer. Tillämpad på Kvarntorget innebär detta att detaljer som lägre bygghöjd på nordöstra sidan i dagsläget inte beskrivs, inte heller att trafiken flyter längre ifrån fasaden på denna sida liksom inflytandet av trädridan.



#### 4.1 NULÄGET

Beräkningsförutsättningarna för gaturummet mitt för exploateringsområdet (det som kan förmodas påverkas av exploateringen) i nuläget är följande:

- a) Hushöjd 15 m (på båda sidor, i verkligheten bara 8 m på nordöstra sidan)
- b) Gaturummets bredd 28 m (från fasadliv till fasadliv, trafiken centrerad i centrum)
- c) ÅDT 4612, 4% tung trafik, hastighet 50 km/h
- d) Emissionsfaktorer gällande år 2018

Tabell 5 Beräknade halter i gaturummet i nuläget enligt verktyget VOSS.

Område	Nuläget				
	PM10 medel [µg/m <sup>3</sup> ]	PM10 dygn [µg/m <sup>3</sup> ]	NO2 medel [µg/m <sup>3</sup> ]	NO2 dygn [µg/m <sup>3</sup> ]	NO2 timme [µg/m <sup>3</sup> ]
Torkelgatan	<12	15 - 21	<15	<20	<30
MKN	40	50	40	60	90
Miljömål	15	30	20	-	60
Nedre Utvärd.-tröskel	20	25	26	36	54

Resultatet är tämligen samstämt med spridningsberäkningarna (se kap 3.2.1) och Luftvårdsförbundets beräkningar (se kap 2.3). Observera att båda dessa beräkningar är gjorda med högre emissioner enligt HBEFA.

#### 4.2 NOLLALTERNATIV

I nollalternativet kommer inte exploateringen vid Kvarnorget till stånd utan befintliga byggnader kvarstår, trafiken förändras på samma sätt som i exploateringsalternativet.

Beräkningsförutsättningarna i nollalternativet för 2050 är följande:

- e) Hushöjd 15 m (på båda sidor, i verkligheten bara 8 m på nordöstra sidan)
- f) Gaturummets bredd 28 m (från fasadliv till fasadliv, trafiken centrerad i centrum)
- g) ÅDT 3096, 4% tung trafik, hastighet 50 km/h
- h) Emissionsfaktorer gällande år 2018

Resultatet är identiskt med det som erhöles för nuläget, Tabell 5. Observera att VOSS-beräkningarna har använt samma emissionsfaktorer, de för år 2018 också för 2050. I verkligheten förväntas lägre emissionsfaktorer för NO<sub>x</sub> men samma för PM10.

#### 4.3 UTBYGGT ALTERNATIV

I utbyggt alternativ exploateras området vid Kvarnorget nya byggnader längs Torkelgatan byggs med höjd ca 15 m. Längre ifrån byggs ett ännu högre hus med 11 våningar. Detta påverkar dock inte beräkningarna och det bedöms inte heller i verkligheten påverka halterna i gaturummet.

Trafiken minskar något och beräkningsförutsättningarna för gaturummet mitt för de nya byggnaderna är följande:

- i) Hushöjd 15 m på båda sidor.
- j) Gaturummets bredd 28 m (från fasadliv till fasadliv, trafiken centrerad i centrum)
- k) ÅDT 3096, 4% tung trafik, hastighet 50 km/h
- l) Emissionsfaktorer gällande år 2018

Resultatet är identiskt med det som erhöles för nuläget, Tabell 5. Observera att VOSS-beräkningarna har använt samma emissionsfaktorer, de för år 2018 också för 2050. I verkligheten förväntas lägre emissionsfaktorer för NO<sub>x</sub> men samma för PM10.

## 5 DISKUSSION

Spridningsberäkningar för området runt fastigheten Kvarngärdet 30:1 har genomförts för att beskriva trafikens påverkan. Totalhalter av PM10 har sedan räknats fram genom att addera bakgrundshalter, vilka baseras på analys av mätningar i urban bakgrundsmiljö i centrala

Uppsala. Genomgående har antaganden gjorts konservativt för att säkerställa att resultatet inte underskattar inflytandet.

När det gäller NO<sub>2</sub> är det klart att MKN uppfylls idag och när fastigheten är färdigbyggt kommer omgivningsluften ha lägre halter än idag och det bedöms därför att MKN kommer att innehållas väl. De lägre halterna beror i stor utsträckning på fordonsflottans förändring de närmaste åren, då emissionerna av NO<sub>x</sub> förväntas minska avsevärt.

För PM<sub>10</sub> är situationen något mer komplex. Emissionen av partiklar ur avgasrören kommer att minska i motsvarande grad som NO<sub>x</sub>, men dessa utsläpp är redan i dag blott ca 10% av de totala emissionerna av partiklar som trafiken orsakar. Övriga ca 90% härrör från slitage av vägbana och bromsar och är bl.a. beroende av andelen dubbdäck och hur vinterväghållningen sköts. Faktorer som sandning, saltning, spridning av bindemedel och rengöring av gator påverkar. Mätningar på bl.a. Hornsgatan i Stockholm har visat att reducerad dubbdäcksanvändning är den mest verksamma åtgärden att få ner PM<sub>10</sub>-halterna. I denna studie har konservativt antagits 60% för nuläget och 55% för år 2050.

I alla modellberäkningar finns osäkerheter. I denna studie bedöms den osäkerheten kompenseras av den förväntade överskattningen som beräkningarna representerar, varför de bedömda övre gränserna för halter intill planområdet område är tämligen säkra.

I tillägg till tidigare redovisade beräkningar har också skattningsverktyget VOSS använts för att om möjligt beskriva inflytandet av de planerade byggnaderna i framtiden. I jämförelse med nollalternativet (ingen exploatering kommer till stånd) visar resultatet ingen skillnad. I linje med Naturvårdsverkets råd (SMHI & Naturvårdsverket, 2019) är resultatet tillförlitligt om beräknade halter ligger under nedre utvärderingströskeln, vilket resultat erhöles i samtliga beräkningsfall.

I en gaturumsmodell av typen VOSS antas ett homogent gaturum, dvs homogena byggnadsfasader längs hela kvarter där luften kan stängas in. I verkligheten existerar byggnader med stora mellanrum, där luften har mer spelrum. En sådan oregelbundenhet har egenskapen att skapa mer turbulens vilket favoriserar utspädning. Att dessutom VOSS inte tar hänsyn till att emissionerna från trafiken minskar för NO<sub>x</sub> talar sammantaget för resultatet är konservativt.

## 6 REFERENSER

- Andersson, S. (2017). Personlig kommunikation.
- Cimorelli, P. V. (1998). *AERMÖD, description of model formulation, December 1998.* (u.d.). *Kvarntorget Uppsala - Skisser 151202.* Arkitema Architects.
- Slb . (2017). *Luften i Stockholm år 2016.* Slb Analys.
- Slb analys. (2008). *Genomsnittliga emissionsfaktorer för PM10 i Stockholmsregionen som funktion av dubbdäcksandel och fordonshastighet, Slb 2:2008.*
- Slb Analys. (2016). *Användning av dubbdäck i Stockholms innerstad år 2015/2016, SLB 7:2016.* Slb Analys, Miljöförvaltningen Stockholm stad.
- SMHI, & Naturvårdsverket. (2019). *Inledande kartläggning och objektiv skattning av luftkvalitet.* Naturvårdsverket Version 3, Maj 2019.
- Trafikverket. (2014). *Åtgärder mot höga halter av partiklar (PM10) på platser där människor vistas intill hårt trafikbelastade vägar i Stockholms län.* Trafikverket 2014:034.
- Trafikverket. (2015). *Handbok för vägtrafikens luftföroreningar, Emissionsfaktorer 2015-12-04.* Trafikverket.
- ÖSLVF. (2014). *Dubbdäcksandelar inom Stockholm och Uppsala Läns luftvårdsförbund sam 6 kommuner i Sörmlands län, LVF 2014:9.* Slb-Analys.
- ÖSLVF. (2016). *Mätresultat och jämförelser med normer och mål år 2015 LVF 2016:7.* Slb-Analys.