



# RAPPORT

Handläggare  
Mårten Arbrandt  
Telefon  
+46 10 505 31 76  
Mobil  
+46 70 526 77 37  
E-mail  
marten.arbrandt@afconsult.com

Datum  
23/03/2017  
Project ID  
723526

Skanska Nya Hem

## Luftkvalitetsbedömning för detaljplan för Hornsbergskvarteren på Kungsholmen

Version 4



ÅF-Infrastructure AB

Granskad av

Mårten Arbrandt

Anitha Jacobsson

ÅF-Infrastructure AB, Grafiska vägen 2, Box 1551, SE-401 51 Göteborg Sweden  
Phone +46 10 505 00 00, Registered office in Stockholm, [www.afconsult.com](http://www.afconsult.com)  
Corp. id. 556185-2103, VAT SE556185210301



## Innehåll

1	Inledning .....	4
2	Bakgrund .....	4
3	Lokalisering .....	4
4	Förutsättningar .....	6
4.1	Luftkvalitetsarbetet i Stockholm .....	6
4.2	Partiklar .....	6
4.3	Kvävedioxid .....	7
4.4	Miljökvalitetsnormer .....	7
4.5	Miljökvalitetsmål .....	8
5	Luftkvalitet i anslutning till detaljplaneområdet .....	8
5.1	Luftkvalitet utmed Essingeleden idag .....	9
5.1.1	Mätdata partiklar 2015 .....	10
5.1.2	Mätdata kvävedioxid 2015 .....	11
5.2	Luftkvalitet inom detaljplaneområdet efter utbyggnad .....	11
5.2.1	Förutsättningar spridningsberäkningar .....	11
5.2.2	Osäkerhetsfaktorer .....	13
6	Resultat från spridningsberäkningarna .....	14
6.1	Kvävedioxid (NO <sub>2</sub> ) .....	15
6.1.1	NO <sub>2</sub> – Årsmedelvärden .....	15
6.1.2	NO <sub>2</sub> – Dygnsmedelvärden .....	17
6.1.3	NO <sub>2</sub> – Timmedelvärden .....	19
6.1.4	Bedömning av kvävedioxidhalterna .....	20
6.2	Partiklar (PM <sub>10</sub> ) .....	21
6.2.1	PM <sub>10</sub> – Årsmedelvärden .....	21
6.2.2	PM <sub>10</sub> – Dygnsmedelvärden .....	23
6.2.3	Bedömning av partikelhalterna .....	24
7	Sammanfattande bedömning av luftkvalitet inom planområdet .....	25

## Bilagor

Bilaga 1	Trafikdata för spridningsberäkningar
Bilaga 2	Antagna gaturumsbredd för spridningsberäkningar
Bilaga 3	Antagna hushöjder för spridningsberäkningar
Bilaga 4	NO <sub>2</sub> beräknat som årsmedelvärde
Bilaga 5	NO <sub>2</sub> beräknat som dygnsmedelvärde och 98-percentil
Bilaga 6	NO <sub>2</sub> beräknat som timmedelvärde och 98-percentil
Bilaga 7	PM <sub>10</sub> beräknat som årsmedelvärde
Bilaga 8	PM <sub>10</sub> beräknat som dygnsmedelvärde och 90-percentil
Bilaga 9	Resultatrapport NO <sub>2</sub> - Kellengrensgatan avfart Essingeleden
Bilaga 10	Resultatrapport NO <sub>2</sub> - Kellengrensgatan nordost om planområdet
Bilaga 11	Resultatrapport NO <sub>2</sub> - Lindhagensgatan söderut



## Sammanfattning

ÅF har på uppdrag av Skanska Nya Hem (Skanska) gjort en luftkvalitetsutredning avseende kvävedioxid ( $\text{NO}_2$ ) och partikelhalter ( $\text{PM}_{10}$  och  $\text{PM}_{2,5}$ ) för nya detaljplaner vid Hornsberg i Stockholm.

Den studerade fastigheten ligger på Kungsholmen i ett relativt utsatt område för luftföroreningar där E4/E20 (Essingeleden) löper rakt igenom planområdet.

För att bedöma haltnivåerna inom planområdet efter utbyggnad har spridningsberäkningar utförts. Spridningsberäkningar har gjorts dels med AERMOD för att bedöma spridningen av luftföroreningar från vägarna och dels med SIMAIR väg för att bedöma haltnivåerna i gaturummen då hänsyn tas till de planerade huskropparna inom detaljplanen.

Dessutom har mätresultat från fasta mätningar som genomförs av Östra Sveriges Luftvårdsförbund (LVF) utmed Essingeleden använts för bedömning av luftföroreningssituationen idag.

Luftkvalitetsutredningen visar att luftmiljön avseende partikelhalter och kvävedioxid vid det aktuella planområdet bedöms vara acceptabel för exploatering och att samtliga miljökvalitetsnormer innehålls i gaturummen där människor kommer att röra sig. Halterna på Essingeleden riskerar dock att överskrida miljökvalitetsnormerna på eller i direkt anslutning till vägbanan (där miljökvalitetsnormerna inte bör beaktas).

Partikelhalterna från mätningar i Stockholmsområdet har visat på en nedåtgående trend sedan mitten av 2000-talet. För kvävedioxid har trenden länge varit nedåtgående men minskningen har under 2000-talet planat ut. På senare år har dessutom andelen dieslbilar ökat i fordonsflottan vilket har bidragit till att kvävedioxidhalterna inte längre minskar i samma takt som tidigare. Prognoserna för  $\text{NO}_2$  är dock att de fram till år 2030 kommer att minska i och med att nya avgasregler införs i Europa.

För att minimera risken med förhöjda haltnivåer i de nya byggnaderna inom planområdet så bör hänsyn tas till hur uteluftsintag och ventilation placeras. Detta gäller främst för byggnaderna närmast Essingeleden där friskluftsintag bör vändas bort från vägbanan.



## 1 Inledning

ÅF har på uppdrag av Skanska Nya Hem (Skanska) gjort en luftkvalitetsutredning för detaljplan för Hornsbergskvarteren på Kungsholmen i Stockholm.

Luftkvalitetsutredningen har sammanställts av Mårten Arbrandt vid ÅF i Göteborg. Spridningsberäkningarna har utförts av Leif Axenhamn vid Sweco.

## 2 Bakgrund

I samband med uppförandet av nya byggnader så har byggherren bl.a. ett ansvar för luftkvaliteten enligt boverkets byggregler<sup>1</sup>:

*Byggnader och deras installationer ska utformas så att de kan ge förutsättningar för en god luftkvalitet i rum där människor vistas mer än tillfälligt. Kraven på inneluftens kvalitet ska bestämmas utifrån rummets avsedda användning. Luften får inte innehålla föroreningar i en koncentration som medför negativa hälsoeffekter eller besvärande lukt.*

Stockholm Stad avser att omvandla aktuell fastighet (kallat Hornsberg) till ett levande område med bostäder, kontorshus och idrottshall i ett centralt läge vilket kommer att innebära att mer folk rör sig i området. Fastigheten ligger i ett relativt utsatt område där E4/E20 (Essingeleden) löper rakt igenom planområdet. Det finns idag bl.a. en bussdepå inom området som kommer att flyttas i etapper.

I svenska städer utgör fordonstrafiken den största källan av luftföroreningar. De största utsläppen som uppstår från fordonstrafiken består främst av partiklar och kväveoxider och det är också normalt dessa parametrar som har förhöjda haltnivåer i svenska städer.

För att bedöma luftföroreningssituationen i det planerade området har ÅF därför gjort en studie av luftmiljön inom planområdet. Luftkvalitetsutredningen har genomförts för kvävedioxid och partiklar med miljö kvalitetsnormerna som referens.

## 3 Lokalisering

Det nya planområdet ligger på Kungsholmen i centrala Stockholm och Essingeleden leds rakt igenom planområdet. Fordonstrafiken utgör således den största utsläppskällan av luftföroreningar som påverkar luftkvaliteten i området.

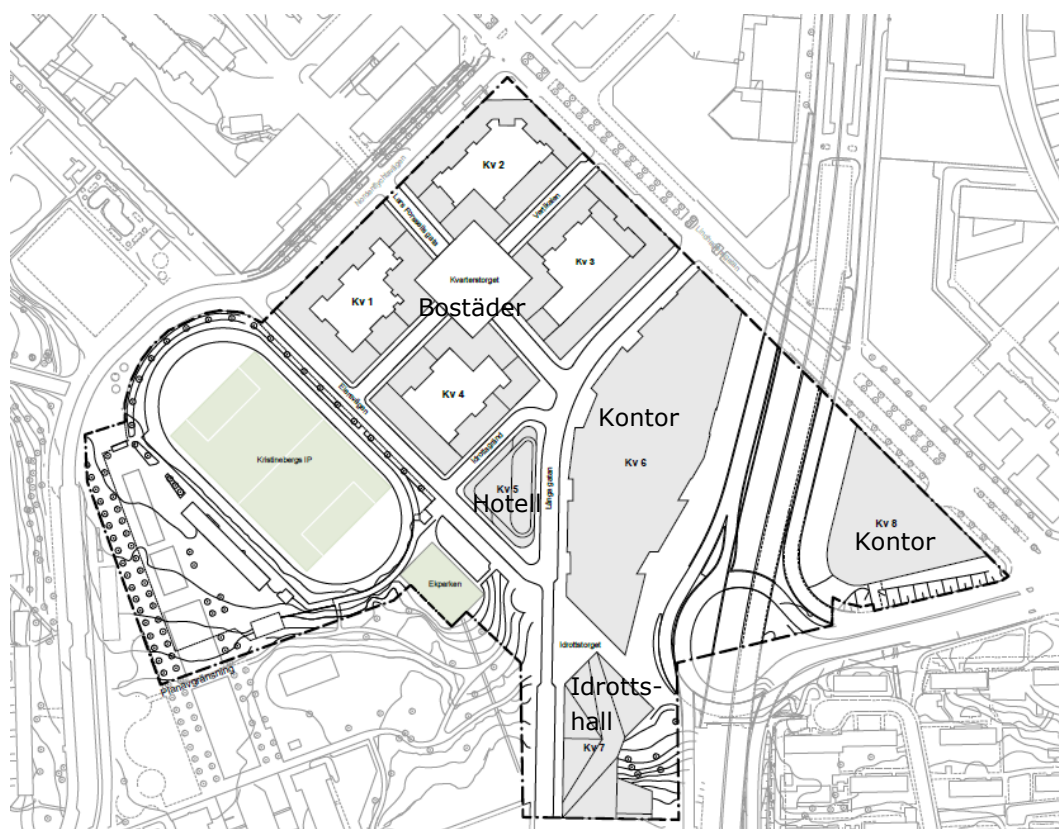
I figur 1 nedan återfinns en kartbild med det aktuella planområdet markerat.

<sup>1</sup> Boverket, "Boverkets byggregler BFS 2011:6 BBR 22 med ändringar tom BFS 2015:3," Boverket, Stockholm, 2015.





Figur 1. Planområde är gulmarkerat



Figur 2. Detaljplaneområdet är markerat inom det streckade området



Längst söderut inom planområdet markerat Kv. 7 i figuren ovan planeras en idrottshall. Norr om idrottshallen närmast Essingeleden ligger en planerad kontorsbyggnad (Kv.6). Nordväst om kontorsbyggnaderna ligger de planerade bostadshusen markerade Kv. 1-4. I Kv. 5 planeras ett hotell. Även öster om Essingeleden planeras ett hus på en triangeltomt (Kv. 8).

Essingeleden leds i ett upphöjt läge förbi planområdet med en höjd av ca 11 meter över mark. De planerade kontorsbyggnaderna intill Essingeleden kommer att vara drygt 30 meter över mark.

## 4 Förutsättningar

### 4.1 Luftkvalitetsarbetet i Stockholm

Luftkvaliteten i Stockholm mäts dygnet runt vid ett antal fasta mätstationer som underhålls av Stockholm Stads Miljöförvaltning. Stockholm Stad är dessutom medlem i Östra Sveriges luftvårdsförbund (LVF) som är en ideell förening som verkar som en plattform för luftmiljöarbetet i regionen och består av kommuner, företag, statliga verk och landsting. En viktig del av luftvårdsförbundets arbete är att samordna miljöövervakningen av utomhusluft i regionen och att kartlägga luftmiljön i Stockholmsområdet. Man genomför därför mätningar, både i fasta mätplatser och genom tillfälliga mätprojekt.

De parametrar som det i svenska städer idag är svårast att uppfylla miljökvalitetsnormerna för är kvävedioxid, partiklar och marknära ozon.

Marknära ozon är mycket långlivat och kan färdas långa sträckor. En stor del av ozonhalterna som förekommer i södra Sverige kommer ursprungligen från andra delar av Europa. Marknära ozon är en förorening som endast marginellt kan påverkas av lokala åtgärder och den behandlas därför inte vidare inom denna utredning.

Eftersom fordonstrafiken utgör den största källan till halterna av kvävedioxid och partiklar i omgivningsluften så är mätstationerna ofta belägna utmed trafiklederna.

### 4.2 Partiklar

Partiklar utomhus uppkommer både naturligt och genom mänsklig aktivitet. Som naturliga processer räknas t.ex. skogsbränder samt spridning av damm och sand. Mänskliga aktiviteter som bidrar till utsläpp av partiklar är huvudsakligen vägtrafik och vedeldning.

Inandningsbara partiklar som kan tränga ner till lungor har i normalfallet en storlek som är mindre än 10  $\mu\text{m}$  i diameter. Man benämner partiklar som  $\text{PM}_{10}$  (partiklar mindre än 10  $\mu\text{m}$  i diameter) och  $\text{PM}_{2,5}$  (partiklar mindre än 2,5  $\mu\text{m}$  i diameter).

Den största källan till partiklar bedöms vara fordonstrafiken.  $\text{PM}_{10}$  uppstår främst som följd av dubbdäcksanvändning som leder till vägslitage. Utsläppen av avgaser från fordonstrafiken bedöms vara den största källan av  $\text{PM}_{2,5}$ . Ett betydande bidrag till bakgrundshalter av partiklar tillförs även genom långdistanstransporter med vinden.

Partikelhalterna i svenska städer är normalt som högst under torra vårdagar.



### 4.3 Kvävedioxid

Kväveoxider (NO<sub>x</sub>) är summan av kväveoxid (NO) och kvävedioxid (NO<sub>2</sub>). All kväveoxid oxideras så småningom till kvävedioxid. Huvuddelen av fordons utsläpp av NO<sub>x</sub> sker i form av NO som snabbt omvandlas till NO<sub>2</sub>. Kvävedioxid bidrar även med hjälp av UV-ljus från solen till bildandet av marknära ozon. Det sker en konstant omvandling i atmosfären av NO, NO<sub>2</sub> och ozon beroende på meteorologiska förhållanden och förekomsten av andra luftföroreningar som exempelvis VOC (flyktiga organiska ämnen).

Kvävedioxid påverkar människors hälsa negativt i första hand genom irritation i luftvägarna och skador på lungorna. Personer med astma är särskilt utsatta. Kvävedioxid bidrar även till försurning och övergödning av skog, mark och vatten. I Stockholm är halterna av kvävedioxid som högst under kalla och vindstilla dagar.

### 4.4 Miljökvalitetsnormer

Som skydd för människors hälsa och för miljön har regeringen utfärdat en förordning om miljökvalitetsnormer (MKN) för ett antal olika parametrar. Miljökvalitetsnormer för omgivningsluft är baserade på krav i EU-direktiv och förordningen heter idag *Luftkvalitetsförordningen* (2010:447). Miljökvalitetsnormer är definierade antingen som gränsvärden (G) vilka inte får överskridas eller målsättningsnormer (M) som ska eftersträvas.

I tabellen nedan redovisas miljökvalitetsnormerna för kvävedioxid och partiklar (som PM<sub>10</sub> och PM<sub>2,5</sub>). Samtliga miljökvalitetsnormer för partiklar och kvävedioxid är gränsvärdesnormer som inte får överskridas.

Tabell 1. Miljökvalitetsnormer för partiklar och kvävedioxid

Parameter	Medelvärdesperiod	MKN-värde	Antal tillåtna överskridanden per kalenderår
NO <sub>2</sub>	Timme	90 µg/m <sup>3</sup>	Får inte överskridas mer än 175 timmar per kalenderår (98-percentil)*
	Dygn	60 µg/m <sup>3</sup>	Får inte överskridas mer än 7 dygn per kalenderår (98-percentil)
	År	40 µg/m <sup>3</sup>	Får inte överskridas
Partiklar (PM <sub>10</sub> )	Dygn	50 µg/m <sup>3</sup>	Får inte överskridas mer än 35 dygn per kalenderår (90-percentil)
	År	40 µg/m <sup>3</sup>	Får inte överskridas
Partiklar (PM <sub>2,5</sub> )	År	25 µg/m <sup>3</sup>	Får inte överskridas

\*Förutsatt att föroreningsnivån aldrig överstiger 200 µg/m<sup>3</sup> under en timme mer än 18 ggr/år

Miljökvalitetsnormerna gäller generellt i utomhusluft men det förekommer undantag och riktlinjer enligt följande:



Naturvårdsverkets bedömning är att miljö kvalitetsnormerna inte ska tillämpas för luften på arbetsplatser samt i vägtunnlar och tunnlar för spårbunden trafik<sup>2</sup>.

Naturvårdsverket anser inte heller att miljö kvalitetsnormer ska tillämpas i följande fall:

- Luften på vägbanan som enbart fordonsresenärer exponeras för (normerna ska dock tillämpas för luften som cyklister och gående exponeras för på trottoarer och cykelvägar längs med vägar och i vägars mittremsa).
- Där människor normalt inte vistas (t.ex. inom vägområdet längs med större vägar förutsatt att gång- och cykelbanor ej är lokaliserade där).
- I belastade mikromiljöer, t.ex. i direkt anslutning till korsning eller vid stationär förorenad frånluft. I gatumiljö bör därför luften där normer tillämpas vara representativ för en gatusträcka på >100 m och ha ett avstånd till närmaste korsning >25 m.

## 4.5 Miljö kvalitetsmål

I Sverige finns det även 16 nationella miljö kvalitetsmål som antogs av riksdagen 1999. Ett av målen heter *Frisk Luft* och är definierat som "*Luften ska vara så ren att människors hälsa samt djur, växter och kulturvärden inte skadas*". Miljö kvalitetsmålet anger haltnivåer som är lägre än miljö kvalitetsnormerna.

Riktvärden sätts med hänsyn till känsliga grupper och för de parametrar som behandlas inom denna utredning innebär detta att:

- Halten av partiklar PM<sub>10</sub> inte överstiger 15 µg/m<sup>3</sup> beräknat som ett årsmedelvärde och 30 µg/m<sup>3</sup> beräknat som ett dygnsmedelvärde (90-percentil).
- Halten av partiklar PM<sub>2,5</sub> inte överstiger 10 µg/m<sup>3</sup> beräknat som ett årsmedelvärde och 25 µg/m<sup>3</sup> beräknat som ett dygnsmedelvärde (90-percentil).
- Halten av kvävedioxid som årsmedelvärde inte överstiger 20 µg/m<sup>3</sup> och 60 µg/m<sup>3</sup> beräknat som ett timmedelvärde (98-percentil).

Det finns även delmål för bensen, bens(a)pyren, butadien, formaldehyd och ozon.

Under 2012 beslutade regeringen om nya etappmål som ska styra och ange inriktning för den samhällsutveckling som krävs för att uppnå miljö kvalitetsmålet *Frisk Luft*.

Miljö kvalitetsmålen är till skillnad mot miljö kvalitetsnormerna inte kopplade till lagstiftningen utan är vägledande för miljö arbetet.

## 5 Luftkvalitet i anslutning till detaljplaneområdet

Inom det planerade detaljplaneområdet finns idag en bussdepå väster om Essingeleden. På triangeltomten öster om Essingeleden finns det idag inte någon byggnation. Bostadshus finns söder om Essingeledens avfart/påfart vid Kellengrensgatan. Längs Lindhagensgatan är det idag kontorshus på sträckan som ligger närmast Essingeleden. Några kvarter sydost från Essingeleden finns bostadshus längs Lindhagensgatan.

<sup>2</sup> Luftguiden, Handbok om miljö kvalitetsnormer för utomhusluft, Handbok 2011:1 utgåva 1, Naturvårdsverket, januari 2011



Främst Essingeleden bedöms påverka luftföroreningsnivåerna i området idag där bidraget av luftföroreningar från Essingeleden till området avtar med avståndet från leden.

## 5.1 Luftkvalitet utmed Essingeleden idag

Söder om det studerade detaljplaneområdet Hornsberg finns en fast mätplats som ägs av Trafikverket och som ingår i Östra Sveriges luftvårdsförbund. Mätstationen är placerad utmed E4/E20 vid Lilla Essingen och mätinstrumenten står ca 5 m från körbanan (se Figur 3 nedan).



Figur 3. Mätplats Lilla Essingen. Bilden är hämtad från SLB rapport 6:2015<sup>3</sup>

Placeringen av mätstationen i förhållande till aktuellt planområde framgår av Figur 4 nedan.



Figur 4. Lokalisering av fast mätstation och aktuellt planområde

Den fasta mätstationen ligger drygt 1 kilometer rakt söder om planområdet och i direkt anslutning till E4/E20. Trafikflödet på Essingeleden vid mätstationen Lilla

<sup>3</sup> Mätningar av luftföroreningar invid skolor längs med Essingeleden och E18 i Danderyd, SLB analys, SLB rapport 6:2015, Miljöförvaltningen Stockholm 2015.



Essingen är dock högre än vid planområde Hornsberg. Enligt Trafikverkets trafikräkning var trafikflödet i anslutning till mätplats Lilla Essingen 128 040 fordon/dygn (ÅDT) vid senaste trafikräkningen som gjordes 2011<sup>4</sup>. Trafikflödet på Essingeleden vid detaljplaneområde Hornsberg var samma år ca 85 870 fordon/dygn (ÅDT)<sup>5</sup>.

Även om det finns andra källor som bidrar med utsläpp (och olika meteorologiska förutsättningar) bedöms det avsevärt högre trafikflödet vid mätplats Lilla Essingen bidra med luftföroreningshalter som är högre än vid Hornsberg. Det senaste årets mätresultat vid Lilla Essingen redovisas nedan då det är den mätstation som bäst bedöms representera luftföroreningssituationen utmed Essingeleden.

## 5.1.1 Mätdata partiklar 2015

För helåret 2015 är haltnivåerna för partiklar vid Lilla Essingen redovisade i nedanstående tabell<sup>6</sup> med miljö kvalitetsnormerna som referens.

Tabell 2. Uppmätta halter av PM<sub>10</sub> och PM<sub>2,5</sub> vid Lilla Essingen under 2015

Parameter	Mätplats Lilla Essingen	Miljö kvalitetsnorm
PM <sub>10</sub> - Årsmedelvärde	24 µg/m <sup>3</sup>	40 µg/m <sup>3</sup>
PM <sub>10</sub> - 36:e högsta dygnsmedelvärde	39 µg/m <sup>3</sup>	50 µg/m <sup>3</sup> . Värdet får överskridas 35 dygn per år (90 %-il)
PM <sub>2,5</sub> - Årsmedelvärde	5,5 µg/m <sup>3</sup>	25 µg/m <sup>3</sup>

Som framgår av tabellen ovan innehölls miljö kvalitetsnormerna för partiklar som PM<sub>10</sub> och PM<sub>2,5</sub> med relativt god marginal under 2015.

Miljö kvalitetsmålet för PM<sub>2,5</sub> innehölls både som års- och dygnsmedelvärde under 2015 vid mätstationen Lilla Essingen. Däremot överskreds miljö kvalitetsmålet för PM<sub>10</sub> både som dygns- och årsmedelvärde under 2015.

I Stockholmsområdet har årsmedelvärden av PM<sub>10</sub> i bakgrundsluft varit relativt konstanta fram till mitten av 2000-talet då trenden visat att partikelhalterna har minskat. En orsak till lägre halter av partiklar i bakgrundsluften på senare år tros bero på att utsläppen i Europa har minskat och därmed minskad intransport av den mindre partikelfraktionen PM<sub>2,5</sub>.

Mätningar i gatumiljö i Stockholms innerstad visar också en tydlig trend att PM<sub>10</sub>-halterna minskat. De minskade halterna av PM<sub>10</sub> har olika orsaker. Den kanske viktigaste anledningen är att i Stockholms innerstad har andelen fordon med dubbdäck vintertid minskat från ca 70 % till ca 40-50 %<sup>7</sup>. Andra åtgärder som har bidragit till lägre halter är exempelvis intensiv dammbindning och effektivare städning av vägarna.

Vid mätstationen intill E4/E20 på Lilla Essingen har inte halterna av PM<sub>10</sub> visat samma minskning som i Stockholms innerstad utan haltnivåerna är av ungefär samma storleksordning under de senaste fem åren. Essingeleden dammbinds av Trafikverket men med lägre intensitet jämfört med innerstadsgatorna p.g.a. rädslan för minskad friktion. Halterna på Essingeleden påverkas även av en högre direktemission av

<sup>4</sup> Trafikverket, Vägtrafik- och hastighetsdata, Kartor med Trafikflöden, Avsnitt 10840084

<sup>5</sup> Trafikverket, Vägtrafik- och hastighetsdata, Kartor med Trafikflöden, Avsnitt 10840082

<sup>6</sup> Luften i Stockholm, Årsrapport 2015, Stockholm Stad SLB-rapport 2:2016

<sup>7</sup> Luften i Stockholm, Årsrapport 2015, Stockholm Stad SLB-rapport 2:2016



vägp Partiklar eftersom den har en betydligt högre trafikmängd och en högre tillåten hastighet<sup>8</sup>.

## 5.1.2 Mätdata kvävedioxid 2015

För helåret 2015 är haltnivåerna för kvävedioxid vid Lilla Essingen redovisade i nedanstående tabell med miljö kvalitetsnormerna som referens.

Tabell 3. Uppmätta halter av kvävedioxid vid Lilla Essingen under 2015

Parameter	Mätplats Lilla Essingen	Miljö kvalitetsnorm
NO <sub>2</sub> - Årsmedelvärde	34 µg/m <sup>3</sup>	40 µg/m <sup>3</sup>
NO <sub>2</sub> - 8:e högsta dygnsmedelvärde	68 µg/m <sup>3</sup>	60 µg/m <sup>3</sup> Värdet får överskridas 7 dygn per år (98 %-il)
NO <sub>2</sub> - 176:e högsta timmedelvärde	87 µg/m <sup>3</sup>	90 µg/m <sup>3</sup> Värdet får överskridas 175 timmar per år (98 %-il)

Som framgår av tabellen ovan innehölls miljö kvalitetsnormerna för kvävedioxid (NO<sub>2</sub>) räknat som årsmedelvärde och timmedelvärde (som 98-percentil) vid Lilla Essingen under 2015. Miljö kvalitetsnormen som dygnsmedelvärde och 98-percentil överskreds dock 2015.

Miljö kvalitetsmålet för NO<sub>2</sub> överskreds både som års- och timmedelvärde under 2015 vid mätstationen Lilla Essingen.

Halterna av kvävedioxid har sedan länge haft en nedåtgående trend i Sverige och utsläppen av kväveoxider från fordon har minskat sedan 80-talet i och med att katalysatorer infördes. Den minskande trenden har dock planat ut under 2000-talet och en av orsakerna till att trenden med minskande utsläpp av kväveoxider från fordon har stannat upp är att andelen dieselfordon i fordonsparken har ökat på senare år. År 2010 utgjorde dieselmotorer ca 21 % av alla personbilar i Stockholm Stad, medan andelen dieselmotorer år 2015 var 42 %<sup>9</sup>. Dieselmotorer har relativt höga utsläpp av kväveoxider jämfört med t.ex. bensindrivna bilar.

## 5.2 Luftkvalitet inom detaljplaneområdet efter utbyggnad

För att bedöma luftkvaliteten efter utbyggnad av detaljplaner vid Hornsberg har spridningsberäkningar utförts. Beräkningarna har genomförts med AERMOD som tar hänsyn till lokala förhållanden som topografi, vindriktningar och meteorologi.

Inom detaljplanen planeras för relativt höga huskroppar vilket riskerar att skapa så kallade gaturum mellan husen där utvädringen av luftföroreningshalter försämras. Därför har även spridningsberäkningar gjorts med beräkningsprogrammet SIMAIR väg för att bedöma haltnivåerna i gaturummen då hänsyn tas till huskropparna. Modellsystemet SIMAIR är en modell framtagen av SMHI i samarbete med Trafikverket och Naturvårdsverket för att beskriva luftmiljön i vägars närområde.

### 5.2.1 Förutsättningar spridningsberäkningar

Planområdet beräknas vara klart för inflyttning år 2024 och spridningsberäkningar har genomförts för att bedöma luftföroreningshalterna i ett utbyggnadsscenario år 2030. Beräkningarna har genomförts för PM<sub>10</sub> och NO<sub>2</sub>. Halten PM<sub>2,5</sub> har beräknats med den kvot av PM<sub>2,5</sub>/PM<sub>10</sub> som uppmätts vid mätstation Lilla Essingen mellan 2010-2014.

<sup>8</sup> Luften i Stockholm, Årsrapport 2014, Stockholm Stad SLB-rapport 2:2015

<sup>9</sup> Luften i Stockholm, Årsrapport 2015, Stockholm Stad SLB-rapport 2:2016



Årsmedelhalten av  $PM_{2,5}$  och  $PM_{10}$  är under den perioden  $6,8 \mu g/m^3$  respektive  $27 \mu g/m^3$ . Kvoten  $PM_{2,5}/PM_{10}$  är därmed beräknad till ca 26 %.

I bilaga 1 presenteras trafikdata som har tagits fram för detaljplanerna och som använts i beräkningarna.

Avgasemissioner beräknas med hjälp av emissionsmodellen HBEFA (*Handbook of Emission Factors in Europe*). Då det finns osäkerheter kring att emissionsfaktorerna för kväveoxider inte kommer att minska i samma utsträckning som HBEFA tidigare har räknat med, genomfördes beräkningarna med emissionsfaktorer för år 2020 (istället för emissionsfaktorer för år 2030).

## 5.2.1.1 AERMOD

Beräkningar är utförda enligt de amerikanska miljömyndigheterna (US-EPA) godkända modellkoncept Aermom.

Modellen baseras på Gaussisk spridning som i denna tillämpning kan beräkna effekten av många olika typer av samverkande källor och som beskriver det meteorologiska inflytandet av spridningen på ett realistiskt sätt.

Tre olika applikationer ingår i modellkonceptet:

1. AERMET är en specialanpassad beräkningsapplikation för att beräkna de meteorologiska parametrarna för bl.a. vertikala profiler i lutrummet.
2. AERMOD är spridningsmodellen som är utvecklad för att beskriva halter i närheten kring utsläppskällan.
3. AERMAP är en beräkningsmodell för definiering av de topografiska förhållandena.

För emissionerna av partiklar har dubbdäcksandelen påvisats ha en avgörande inverkan. Dubbdäcksandelen vintertid är antagen till 55 % i denna utredning. Då normen för  $PM_{10}$  avser en högsta haltnivå under ett helt kalenderår behövs information gällande dubbdäcksandelens påverkan på halterna under ett år. För beräkningarna av  $PM_{10}$  med AERMOD i den här utredningen användes genomsnittliga emissionsfaktorer under ett helt år.

I beräkningarna med AERMOD har dagens urbana bakgrundshalter för  $PM_{10}$  och  $NO_2$  i Stockholm använts. Den urbana bakgrundshalten har hämtats från mätstation Torkel Knutssonsgatan i Stockholm som bedöms representera bakgrundsnivån vid planområdet i Hornsberg.

AERMOD- modellen tar i beräkningarna även hänsyn till påverkan av luftföroreningar från omkringliggande vägar.

Halterna av luftföroreningar har beräknats vid 2 meter över mark inom planområdet vilket motsvarar normal inandningsnivå.

Halterna av luftföroreningar varierar generellt med olika höjdnivåer inom ett område. Normalt är halterna högst nära marken och avtar med höjden. Eftersom Essingeleden går i ett upphöjt läge förbi detaljplan Hornsberg ser luftmiljön lite annorlunda ut inom planområdet. Essingeleden leds ca 11 meter över omkringliggande marknivå och haltnivåerna bedöms vara som högst i ungefär samma höjdnivå.

För att också utvärdera och ta hänsyn till luftföroreningssituationen intill Essingeleden har halterna i AERMOD även beräknats vid en nivå om 13 meter över marknivå.





## 5.2.1.2 SIMAIR

För gaturumsberäkningarna med SIMAIR har samtliga väglänkar i området beräknats som gaturum (slutna) med OSPM-modellen. Vid ett par väglänkar där det bara finns bebyggelse på ena sidan av vägen, i anslutning till idrottsplatsen väster om Essingeleden, skulle det kunna betraktas som enkelsidig bebyggelse. Men även där har beräkningarna gjorts som slutet gaturum där sidan utan bebyggelse har beräknats med en höjd på ca 2-4 meter för att simulera tätbebyggelsemiljö där ventilationen är begränsad.

Antagna gaturumsbredder och höjder för huskropparna är bifogade i bilaga 2 och bilaga 3. Samtliga angivna hushöjder motsvarar höjden från marknivå. Eftersom det inte går att beräkna en väg som är upphöjd i SIMAIR har beräkningarna för Essingeleden (som leds ca 11 meter över omkringliggande marknivå) gjorts för marknivå. För beräkningarna vid Essingeleden har dock höjderna för omkringliggande byggnader anpassats utifrån den nivå som Essingeleden (och övriga vägar) ligger på.

I SIMAIR utgår beräkningarna från utsläppen på aktuell gatusträcka där en bakgrundshalt adderas till det lokala bidraget. SIMAIR tar inte hänsyn till påverkan från andra vägar i närheten. Då Essingeleden leds genom planområdet påverkas luftmiljön i omgivningen även av halterna därifrån. I resultatsammanställningen (kapitel 6.1.4 och 6.2.3) förs därför även ett resonemang om hur Essingeleden påverkar halterna i omgivningen.

## 5.2.2 Osäkerhetsfaktorer

Modellberäkningar av luftföroreningshalter innehåller osäkerheter. Det aktuella planområdet ligger i ett område som är relativt svårt att modellera med Essingeleden som leds rakt genom planområdet i ett upphöjt läge. AERMOD-beräkningarna har validerats mot mätdata vid Lilla Essingen. Det ska dock poängteras att inte heller mätdata är ett absolut värde utan även vid mätningar finns det osäkerheter.

Beräknade halter i ett framtidsscenario innehåller också större osäkerheter jämfört med nutidsscenario. Därför har beräkningarna i den här utredningen gjorts konservativt för att ta höjd för eventuella osäkerheter, som tidigare har nämnts har exempelvis samtliga vägar i SIMAIR beräknats som slutna gaturum och emissionsfaktorerna för år 2020 har använts trots att utbyggnadsåret är år 2030 (då emissionsfaktorerna bedöms vara lägre).

### 5.2.2.1 Osäkerheter i SIMAIR-beräkningarna

SMHI (Referenslaboratoriet för tätortsluft – modeller) har på senare tid angivit några osäkerhetsfaktorer för beräkningar av de prognosår som finns för år 2020 och 2030 i SIMAIR. Den främsta osäkerhetsfaktorn är att prognoserna för år 2020 och år 2030 är baserade på ett gynnsamt meteorologiskt år (år 2008)<sup>10</sup>. Detta har resulterat att de framräknade halterna i SIMAIR för år 2020 och 2030 representerar halter vid ett gynnsamt scenario, vilket kan resultera i underskattade halter.

SMHI anger vidare att det även finns osäkerhetsfaktorer för kvävedioxidberäkningarna i form av emissionsutvecklingen och andelen dieslbilar i den framtida fordonsflottan. För att ta höjd för osäkerhetsfaktorerna rekommenderar SMHI att beräkningar för prognosår 2020 och 2030 även görs för ett ogynnsamt scenario enligt följande beräkningssätt:

<sup>10</sup> SMHI, Guide för modellanvändning i samband med åtgärdsprogram inom luftkvalitet, Referenslaboratoriet för tätortsluft – modeller, oktober 2015.





- NO<sub>x</sub> - Den sammanlagda effekten av meteorologisk variabilitet (10 % respektive 20 %), emissionernas utveckling och osäkerhet (10 %) och dieseldieselbilar (5 %) ger att halterna för det ogynnsamma scenariot för NO<sub>2</sub> ska multipliceras med 1,25 för årsmedelvärden och 1,35 för percentiler.
- PM<sub>10</sub> - För partiklar som PM<sub>10</sub> sker främst uppkomst genom uppvirvling av vägdamm. Eftersom dubbdäcksanvändningen i scenarierna 2020 och 2030 inte antas förändras särskilt mycket kan emissionsutvecklingen i SIMAIR anses vara relativt ogynnsam. För PM<sub>10</sub> rekommenderar därför SMHI att det räcker att ta hänsyn till meteorologiska variabiliteten (faktor 1,1 för årsmedelvärden och faktor 1,2 för percentiler).

För att räkna konservativt har resultaten för SIMAIR-beräkningarna i denna rapport beräknats för ett ogynnsamt scenario.

## 6 Resultat från spridningsberäkningarna

I följande resultatavsnitt redovisas spridningskartorna med AERMOD beräknat 2 meter över mark. Dessutom presenteras SIMAIR-beräkningarna för ett ogynnsamt scenario. Då de ursprungliga spridningskartorna från SIMAIR presenteras för ett gynnsamt scenario har omräkningen till ogynnsamma scenariot gjorts manuellt genom att skalan har anpassats. En sammanställning av resultaten från beräkningarna görs i tabeller i kapitel 6.1.4 respektive 6.2.3

Eftersom det är två olika modeller som har använts för beräkningarna är skalorna i resultatkartorna lite olika. Det är också besvärligt att anpassa de båda spridningskartorna så att de ligger i samma kartbild eftersom koordinatsystemen är olika. Därför presenteras respektive spridningskarta individuellt för varje beräkningsscenario.

Beräknade halter med AERMOD klingar av relativt snabbt med ökat avstånd från vägen och under spridningskartorna i resultatavsnittet anges den högsta halt som bedöms tangera planområdet. Beräkningarna med SIMAIR presenteras som en färg för respektive gaturum. Det är viktigt att ha i åtanke att koncentrationsnivåerna i SIMAIR motsvarar halterna vid fasad (2 meters höjd) och inte på vägbanan. Resultaten från SIMAIR beräkningarna anges som ett intervall och i rapporten anges den högsta koncentrationen inom detta intervall.

Det ska också poängteras att även om det inte syns några planerade byggnader i spridningskartorna för SIMAIR-beräkningarna (endast gatulänkarna illustreras) så är de planerade byggnaderna inkluderade i beräkningarna.

I bilagor 4-8 presenteras samtliga spridningskartor i större format med beräkningar i AERMOD 2 meter över mark respektive 13 meter över mark. SIMAIR beräkningarna presenteras i bilagorna som både de ursprungliga spridningskartorna (gynnsamt scenario) och beräkning vid ett ogynnsamt scenario.

## 6.1 Kvävedioxid ( $\text{NO}_2$ )

### 6.1.1 $\text{NO}_2$ – Årsmedelvärden

#### 6.1.1.1 Beräkningar med AERMOD

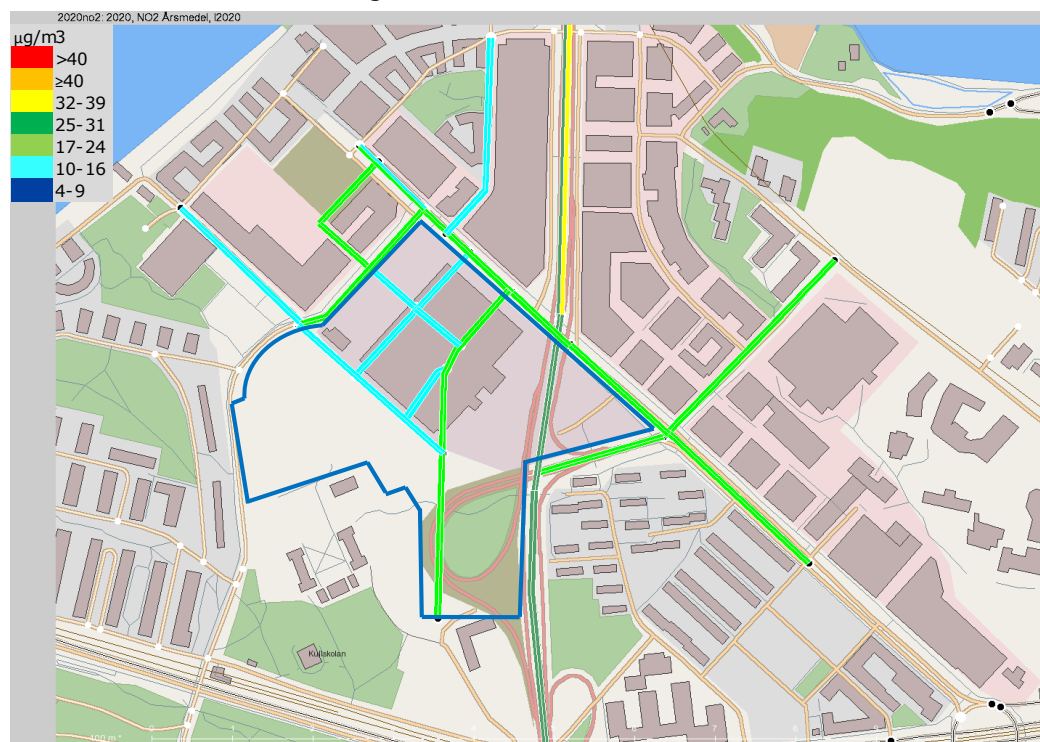


Figur 5. Efter utbyggnad år 2030. Beräknade halter av kvävedioxid som årsmedelvärde 2 meter över mark.

De högst beräknade halterna inom planområdet vid 2 meter över mark ligger på ca 26  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Miljökvalitetsnormen är 40  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .



## 6.1.1.2 Gaturumsberäkningar med SIMAIR



Figur 7. Efter utbyggnad år 2030. Beräknade halter av kvävedioxid som årsmedelvärde 2 meter över mark.

De högst beräknade halterna vid gaturumsbyggnader inom planområdet ca 2 meter över mark ligger utmed Essingeleden på ca 31  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . För haltnivåerna vid fasad inom planområdet ligger haltnivåerna på ca 24  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Miljö kvalitetsnormen är 40  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .



## 6.1.2 NO<sub>2</sub> - Dygnsmedelvärden

### 6.1.2.1 Beräkningar med AERMOD



Figur 8. Efter utbyggnad år 2030. Beräknade halter av kvävedioxid som dygnsmedelvärde 98-percentil 2 meter över mark.

De högst beräknade halterna av kvävedioxid som dygnsmedelvärde och 98-percentil 2 meter över mark inom planområdet ligger på ca 56 µg/m<sup>3</sup>. Miljö kvalitetsnormen som dygnsmedelvärde och 98-percentil är 60 µg/m<sup>3</sup>.



## 6.1.2.2 Gaturumsberäkningar med SIMAIR



Figur 10. Efter utbyggnad år 2030. Beräknade halter av kvävedioxid som dygnsmedelvärde 98-percentil 2 meter över mark.

De högst beräknade halterna av kvävedioxid som dygnsmedelvärde och 98-percentil på Essingeleden ligger på ca 63  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Vid byggnaderna inom planområdet ligger även de högst beräknade halterna inom intervallet 48-63  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  (gula väglänkar). Eftersom intervallet är relativt stort har respektive resultatrapport tagits fram för de markerade väglänkarna i figuren ovan för att bedöma om miljökvalitetsnormerna riskerar att överskridas (bifogas som bilaga 9-11).

Beräknade haltnivåer för de tre gula gatuavsnitten i figuren ovan ligger på ca 37  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  vid ett gynnsamt scenario vilket vid omräkning till ett ogynnsamt scenario skulle innebära haltnivåer på ca 49  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

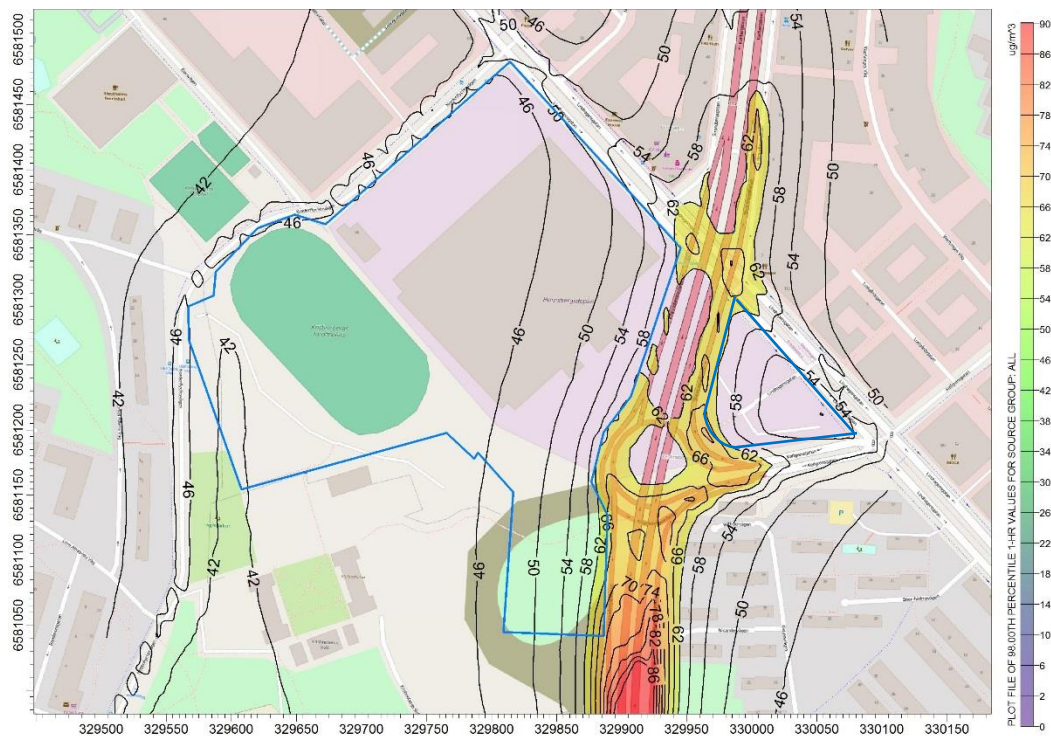
Miljökvalitetsnormen som dygnsmedelvärde och 98-percentil är 60  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .





## 6.1.3 NO<sub>2</sub> - Timmedelvärden

### 6.1.3.1 Beräkningar med AERMOD

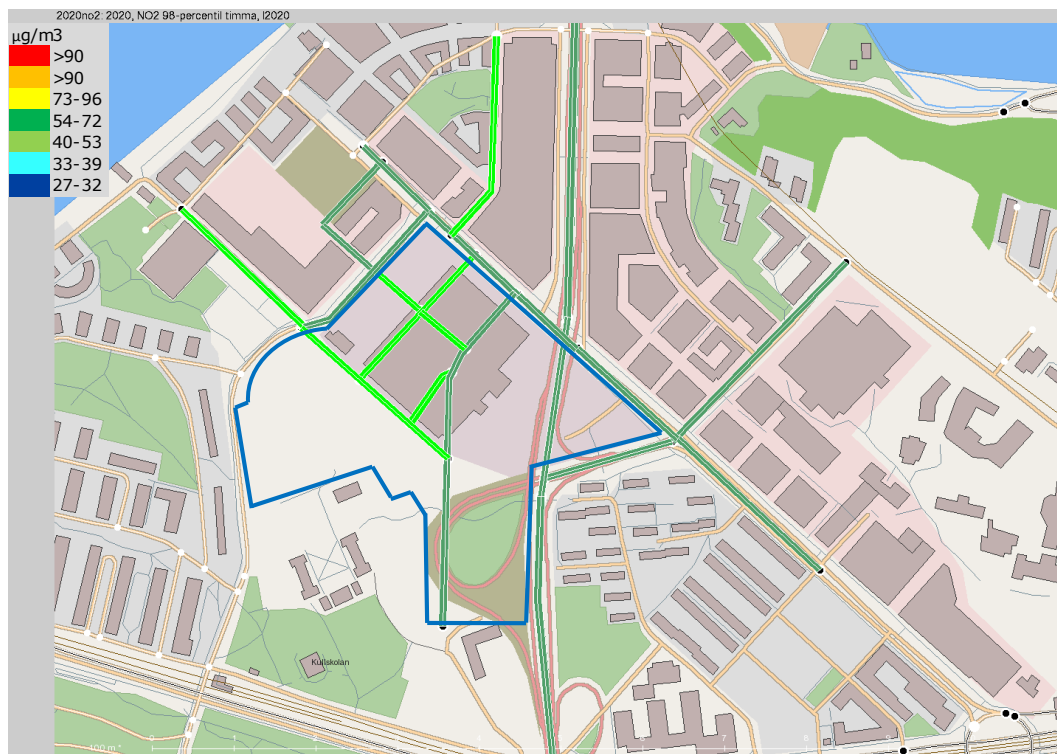


Figur 11. Efter utbyggnad år 2030. Beräknade halter av kvävedioxid som timmedelvärde 98-percentil 2 meter över mark.

De högst beräknade halterna av kvävedioxid som timmedelvärde och 98-percentil 2 meter över mark inom planområdet ligger <64 µg/m<sup>3</sup>. Miljö kvalitetsnormen som timmedelvärde och 98-percentil är 90 µg/m<sup>3</sup>.



## 6.1.3.2 Gaturumsberäkningar med SIMAIR



Figur 13. Efter utbyggnad år 2030. Beräknade halter av kvävedioxid som timmedelvärde 98-percentil 2 meter över mark.

De högst beräknade halterna av kvävedioxid i gaturummen som timmedelvärde och 98-percentil ca 2 meter över mark inom planområdet ligger på ca 72 µg/m³. Miljökvalitetsnormen som timmedelvärde och 98-percentil är 90 µg/m³.

## 6.1.4 Bedömning av kvävedioxidhalterna

I tabellen nedan sammanfattas de högsta beräknade kvävedioxidhalterna inom det föreslagna planområdet. Redovisade SIMAIR-halter motsvarar ett ogynnsamt scenario. Halterna jämförs mot miljökvalitetsnormerna.

Tabell 4. Sammanställning av de högst beräknade haltnivåerna för kvävedioxid.

Parameter	Medelvärdesperiod	AERMOD utmed Essingeleden	SIMAIR utmed Essingeleden	SIMAIR utmed vägar inom planområdet	MKN
Kvävedioxid NO <sub>2</sub>	År	26 µg/m³	31 µg/m³	24 µg/m³	40 µg/m³
	Dygn (98-percentil)	56 µg/m³	63 µg/m³	49 µg/m³	60 µg/m³
	Timme (98-percentil)	64 µg/m³	72 µg/m³	73 µg/m³	90 µg/m³

För att i SIMAIR-beräkningarna även ta hänsyn till det bidrag av luftföroreningar som Essingeleden bidrar med på omkringliggande gator har en tidigare rapport som LVF



gjorde för området 2009 använts<sup>11</sup>. I rapporten beräknades att haltbidraget av inandningsbara partiklar från Essingeleden till Lindhagensgatan var ca 15 % av det lokala bidraget som trafiken på Lindhagensgatan bidrar med. För en bedömning av tillkommande halter från Essingeleden används samma faktor för kvävedioxid.

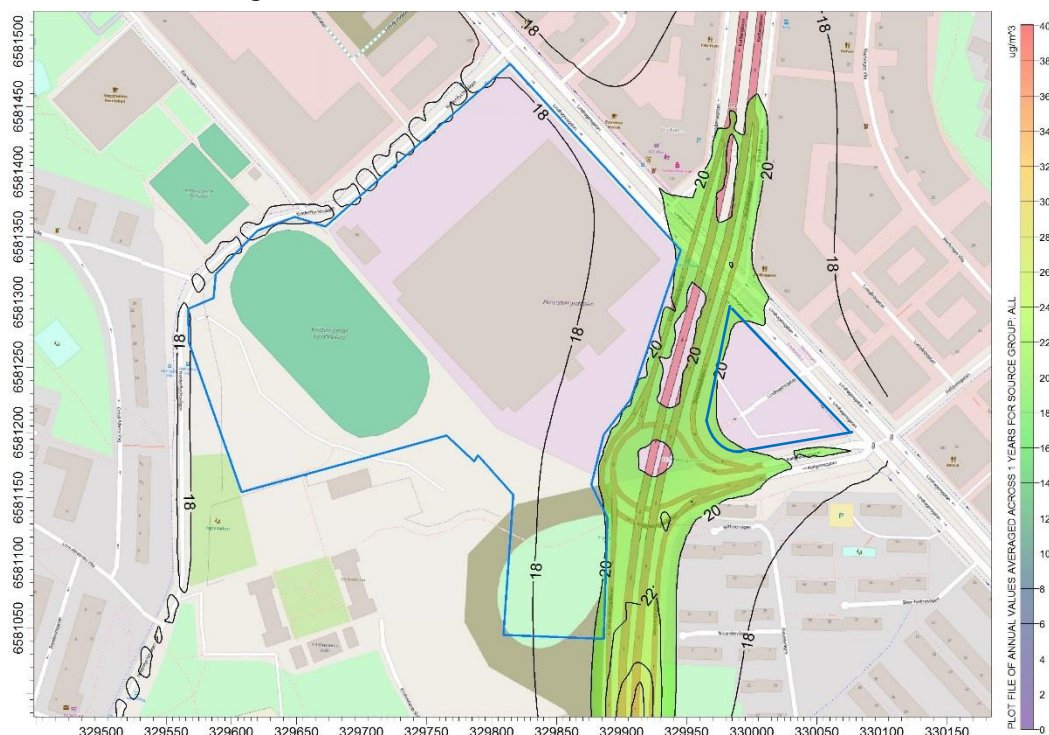
Därför kan en osäkerhetsfaktor på 1,15 multipliceras med resultaten i SIMAIR-beräkningarna för vägarna inom planområdet i tabellen ovan. Det ska dock poängteras att påverkan från Essingeleden bedöms avta med avståndet från vägen med ett påverkansområde på ca 50-100 meter från Essingeleden för omkringliggande vägar.

Spridningsberäkningarna avseende kvävedioxid visar att samtliga scenarier innehåller miljö kvalitetsnormerna utmed byggnaderna inom planområdet. Miljö kvalitetsnormerna riskerar att överskridas inom Essingeledens vägområde vid vissa scenarier men för luften på vägbanan och i anslutning till vägområden där människor inte rör sig bör enligt Naturvårdsverkets tolkning inte miljö kvalitetsnormerna beaktas.

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

### 6.2.1 PM<sub>10</sub> – Årsmedelvärden

#### 6.2.1.1 Beräkningar med AERMOD



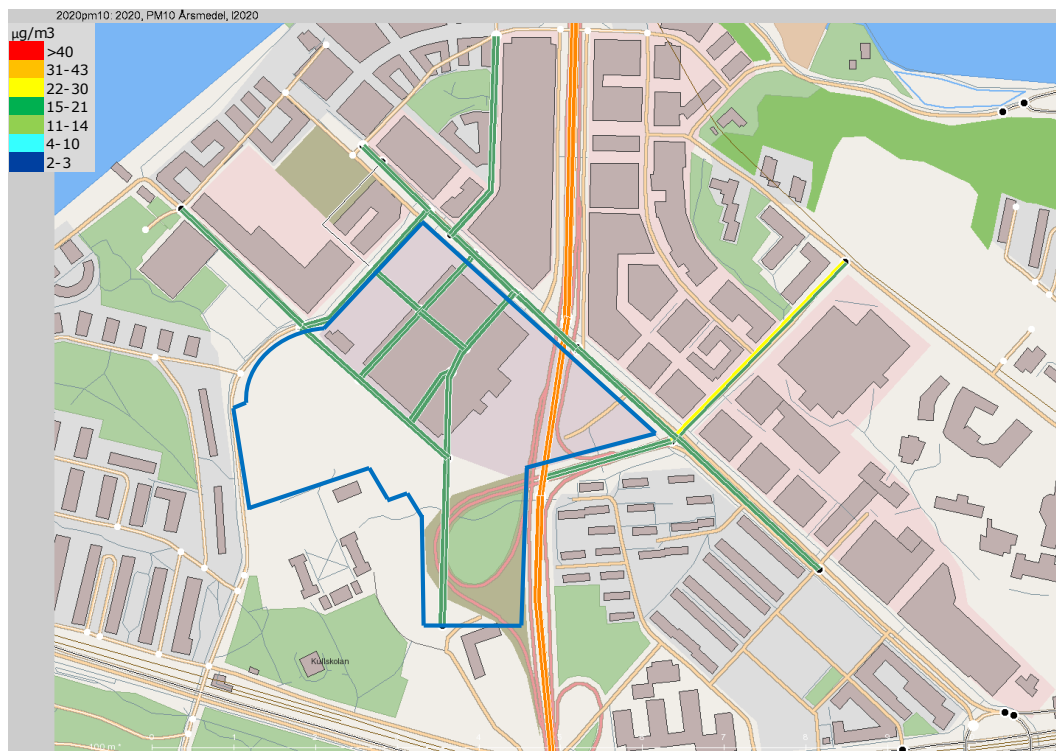
Figur 14. Efter utbyggnad år 2030. Beräknade halter av PM<sub>10</sub> som årsmedelvärde 2 meter över mark.

De högst beräknade PM<sub>10</sub>-halterna inom planområdet 2 meter över mark som årsmedelvärde ligger på <22 µg/m<sup>3</sup>. Miljö kvalitetsnormen är 40 µg/m<sup>3</sup>.

Vid antagande att andelen PM<sub>2,5</sub> är ca 26 % av PM<sub>10</sub>-halterna ligger PM<sub>2,5</sub> på <6 µg/m<sup>3</sup> som årsmedelvärde. Miljö kvalitetsnormen är 25 µg/m<sup>3</sup>.

<sup>11</sup> LVF 2009:4, KV Lustgården 14, nordvästra Kungsholmen, spridningsberäkningar av inandningsbara partiklar (PM<sub>10</sub>) år 2015, SLB-analys, Stockholm 2009.

## 6.2.1.2 Gaturumsberäkningar med SIMAIR



Figur 16. Efter utbyggnad år 2030. Beräknade halter av PM10 som årsmedelvärde 2 meter över mark.

Halten PM<sub>10</sub> utmed byggnaderna på Essingeleden ligger på ca 43 µg/m<sup>3</sup>. De högst beräknade PM<sub>10</sub>-halterna inom planområdet 2 meter över mark vid gaturumsbyggnaderna som årsmedelvärde ligger på ca 21 µg/m<sup>3</sup>.

Miljökvalitetsnormen är 40 µg/m<sup>3</sup>.

Vid antagande att andelen PM<sub>2,5</sub> är ca 26 % av PM<sub>10</sub>-halterna ligger PM<sub>2,5</sub> på ca 11 µg/m<sup>3</sup> utmed Essingeleden som årsmedelvärde. Halterna i gaturummen inom planområdet ligger på ca 6 µg/m<sup>3</sup>.

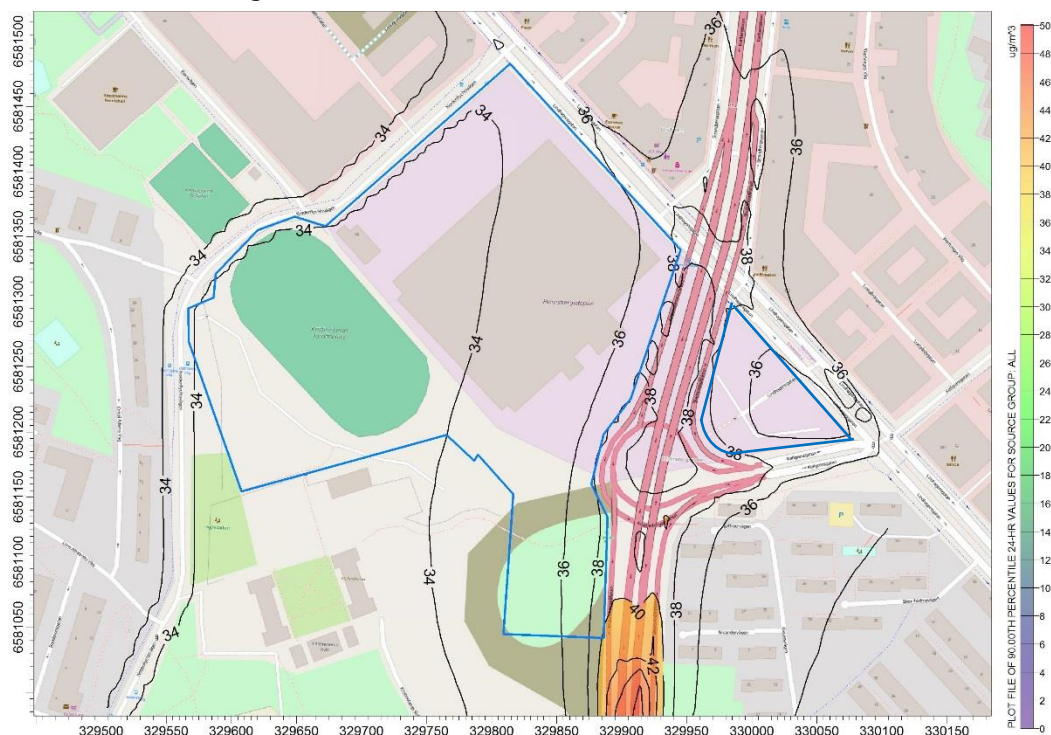
Miljökvalitetsnormen för PM<sub>2,5</sub> är 25 µg/m<sup>3</sup>.





## 6.2.2 PM<sub>10</sub> – Dygnsmedelvärden

### 6.2.2.1 Beräkningar med AERMOD



Figur 17. Efter utbyggnad år 2030. Beräknade halter av PM<sub>10</sub> som dygnsmedelvärde 90-percentil 2 meter över mark.

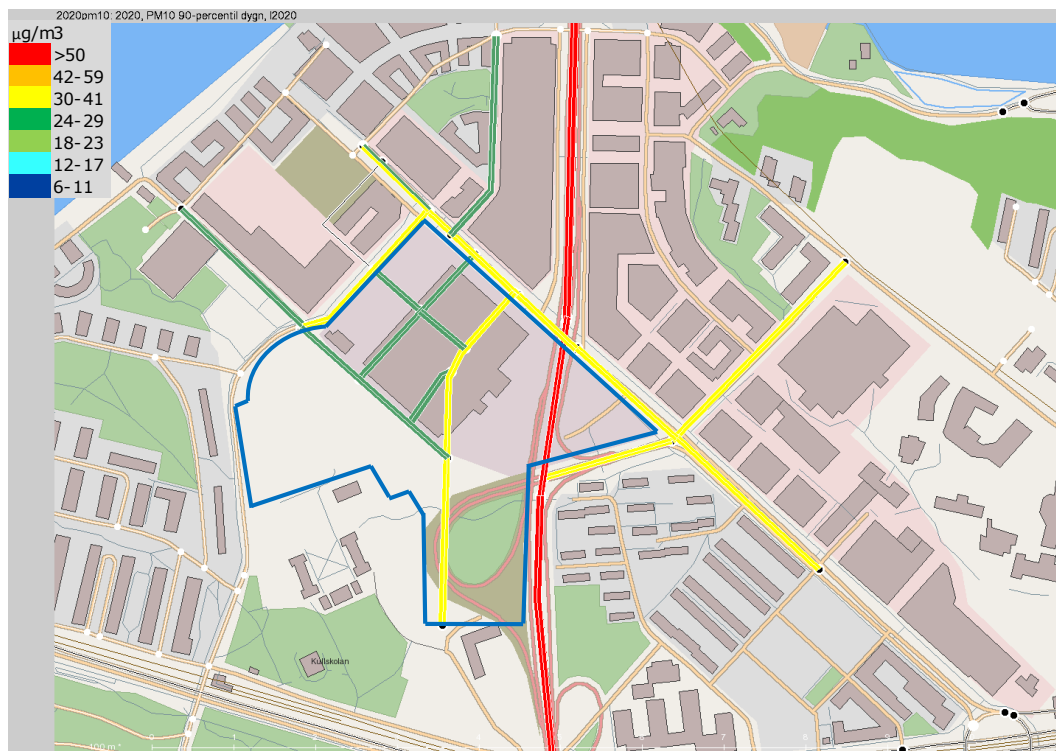
De högst beräknade PM<sub>10</sub>-halterna inom planområdet 2 meter över mark räknat som dygnsmedelvärde och 90-percentil ligger på ca 38 µg/m<sup>3</sup>. Miljökvalitetsnormen är 50 µg/m<sup>3</sup>.

För PM<sub>2,5</sub> finns inga miljökvalitetsnormer räknat som dygnsmedelvärde.





## 6.2.2.2 Gaturumsberäkningar med SIMAIR



Figur 19. Efter utbyggnad år 2030. Beräknade halter av  $PM_{10}$  som dygnsmedelvärde 90-percentil 2 meter över mark.

Halterna av  $PM_{10}$  som dygnsmedelvärde och 90-percentil längs Essingeleden ligger på  $>50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

De högst beräknade  $PM_{10}$ -halterna utmed byggnaderna inom planområdet ca 2 meter över mark räknat som dygnsmedelvärde och 90-percentil ligger på ca  $41 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Miljö kvalitetsnormen för  $PM_{10}$  som dygnsmedel och 90-percentil är  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

För  $PM_{2,5}$  finns inga miljö kvalitetsnormer räknat som dygnsmedelvärde.

## 6.2.3 Bedömning av partikelhalterna

I tabellen nedan sammanfattas de högsta beräknade partikelhalterna inom det föreslagna planområdet. SIMAIR-halterna redovisas för ett ogynnsamt scenario. Halterna jämförs mot miljö kvalitetsnormerna.

Tabell 5. Sammanställning av de högsta beräknade haltnivåerna av partiklar.

Parameter	Medelvärdesperiod	AERMOD utmed Essingeleden	SIMAIR utmed Essingeleden	SIMAIR vägar inom planområdet	MKN
Partiklar ( $PM_{10}$ )	År	$21 \mu\text{g}/\text{m}^3$	$43 \mu\text{g}/\text{m}^3$	$21 \mu\text{g}/\text{m}^3$	$40 \mu\text{g}/\text{m}^3$
	Dygn (90-percentil)	$38 \mu\text{g}/\text{m}^3$	$>50 \mu\text{g}/\text{m}^3$	$41 \mu\text{g}/\text{m}^3$	$50 \mu\text{g}/\text{m}^3$
Partiklar ( $PM_{2,5}$ )	År	$6 \mu\text{g}/\text{m}^3$	$11 \mu\text{g}/\text{m}^3$	$6 \mu\text{g}/\text{m}^3$	$25 \mu\text{g}/\text{m}^3$



För att i SIMAIR-beräkningarna även ta hänsyn till det bidrag av luftföroreningar som Essingeleden bidrar med på omkringliggande gator har en tidigare rapport som LVF gjorde för området 2009 använts<sup>12</sup>. I rapporten beräknades haltbidraget av inandningsbara partiklar från Essingeleden till Lindhagensgatan vara ca 15 % av det lokala bidraget som trafiken på Lindhagensgatan bidrar med.

Därför kan en osäkerhetsfaktor på 1,15 multipliceras med resultaten i SIMAIR-beräkningarna för vägarna inom planområdet i tabellen ovan. Det ska dock poängteras att påverkan från Essingeleden bedöms avta med avståndet från vägen med ett påverkansområde på ca 50-100 meter från Essingeleden för omkringliggande vägar.

Spridningsberäkningarna avseende PM<sub>10</sub> visar att samtliga scenarier innehåller miljö kvalitetsnormerna 2 meter över mark inom planområdet där människor kommer att befinna sig. Partikelhalterna utmed byggnaderna längs Essingeleden riskerar dock att överskrida normvärdena. I luften inom vägområden där inte människor uppehåller sig behöver dock inte miljö kvalitetsnormerna beaktas enligt Naturvårdsverkets tolkning.

Samtliga beräkningar av PM<sub>2,5</sub> visar att miljö kvalitetsnormerna innehålls med god marginal.

## 7 Sammanfattande bedömning av luftkvalitet inom planområdet

Den stora utsläppskällan av luftföroreningar i Stockholmsregionen är vägtrafiken och högst haltnivåer finner man i anslutning till de stora trafiklederna.

Utomhusluften får inte innehålla haltnivåer av luftföroreningar som kan medföra negativa hälsoeffekter. Som skydd för människors hälsa har regeringen i en förordning utfärdat miljö kvalitetsnormer för ett antal parametrar som inte får överskridas. Miljö kvalitetsnormerna gäller generellt i den utomhusluft där människor kan vistas i.

Enligt Boverkets byggregler så ska även byggnader och dess installationer utformas så att de ger förutsättningar för en god luftkvalitet i rum där människor vistas mer än tillfälligt.

Spridningsberäkningar inom denna utredning har genomförts för år 2030 då detaljplanen förväntas vara klar för inflyttning. Beräkningarna visar att det främst är trafiken på Essingeleden som har lokal påverkan på luftkvaliteten inom planområdet och det är även främst byggnaderna utmed Essingeleden som riskerar att skapa gaturum med förhöjda luftföroreningshalter.

De spridningsberäkningar som har utförts i ett utbyggnadsscenario för detaljplan vid Hornsbergskvarteren visar att miljö kvalitetsnormerna innehålls på omkringliggande gator där människor kommer att röra sig inom detaljplanen. Däremot riskerar miljö kvalitetsnormerna att överskridas på eller i direkt anslutning till Essingeleden. Miljö kvalitetsnormerna gäller enligt Naturvårdsverkets tolkning generellt där människor kan uppehålla sig men inte på körbanan eller i direkt anslutning till vägbanan längs större vägar, förutsatt att inte människor rör sig där. Eftersom Essingeleden går i ett upphöjt läge förbi planområdet och endast resenärer befinner sig på körbanan bör inte miljö kvalitetsnormerna beaktas där.

<sup>12</sup> LVF 2009:4, KV Lustgården 14, nordvästra Kungsholmen, spridningsberäkningar av inandningsbara partiklar (PM<sub>10</sub>) år 2015, SLB-analys, Stockholm 2009.



Den framtida trenden för partikelhalter (som  $PM_{10}$ ) i Stockholm beror till stor del på dubbdäcksanvändningen. I de utförda spridningsberäkningarna har andelen trafik som använder dubbdäck ansatts till 55 %. Haltnivåerna av partiklar i Stockholm har förbättrats under de senaste åren och under både 2014 och 2015 klarades miljökvalitetsnormerna för partiklar vid samtliga mätplatser. Prognosen för direktutsläpp av partiklar från fordons avgaser, som främst består av  $PM_{2,5}$ -fraktionen, är att de minskar i framtiden med modernare bilar.

För utsläpp av kväveoxider från fordonstrafiken har en generellt minskande trend planat ut något under 2000-talet och med nya testmetoder för utsläppskontroller av fordon finns det frågetecken för om minskningen verkligen kommer att följa tidigare bedömda prognoser.

En av de största orsakerna till att trenden med minskande utsläpp av kväveoxider från fordon har stannat upp på senare år är att andelen dieselfordon i fordonsparken har ökat. Utsläppen av kväveoxider från dieselmotorer är generellt högre än från bensindrivna fordon. Från och med september 2015 infördes den nya Euro 6-normen inom EU vilket innebär att nya dieselmotorer får ungefär samma krav på utsläpp av kväveoxider som bensinmotorer. Utsläppen av kväveoxider från dieselmotorer beräknas därför succesivt minska när äldre dieselfordon byts ut mot nya och prognosen för år 2030 är att kvävedioxidutsläppen kommer att minska betydligt.

Länsstyrelsen i Stockholms län har infört ett åtgärdsprogram för  $PM_{10}$  och kvävedioxid med åtgärder både på kort och lång sikt för att sänka haltnivåerna av partiklar och kvävedioxid i Stockholmsregionen. Exempelvis infördes en höjd och utökad trängselskatt i Stockholm under 2016. Ett arbete med att revidera åtgärdsprogrammet väntas bli klart under 2016.

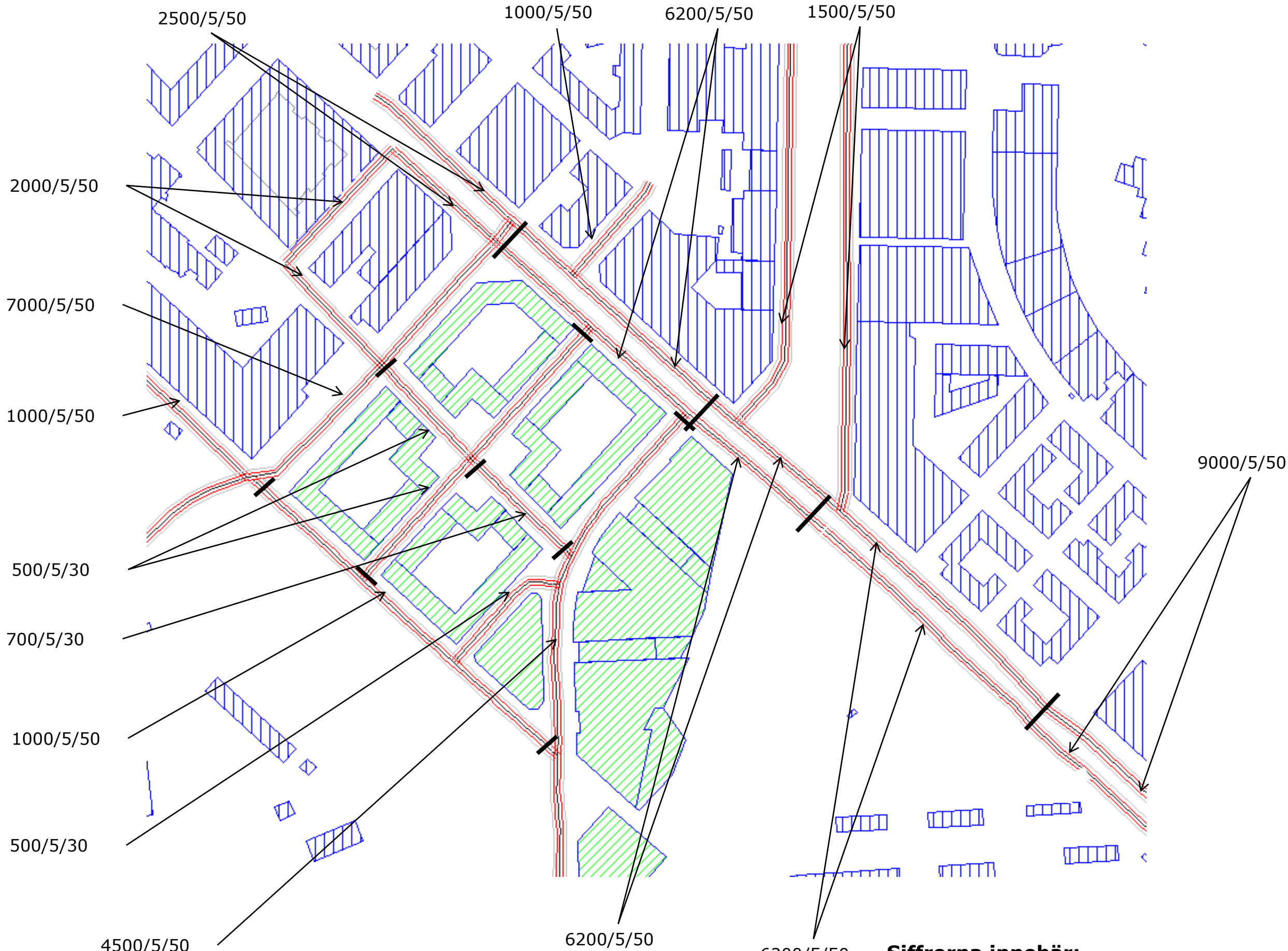
För att minimera risken med höga haltnivåer i de nya byggnaderna inom planområdet så bör hänsyn tas till hur uteluftsintag och ventilation placeras. Detta är framförallt viktigt för de byggnader som ligger närmast Essingeleden.

Även växtlighet kan planteras inom planområdet som utöver trivsselfaktorn även kan fungera som naturliga luftrenare, sådana åtgärder har visat på goda förutsättningar för att sänka halter av såväl kvävedioxid som partiklar. Växter ska dock planteras så att den naturliga utspädningen med vinden inte motverkas.

Sammanfattningsvis bedöms luftkvaliteten av partiklar och kvävedioxid vara acceptabel för exploatering inom planområdet Hornsberg och miljökvalitetsnormer bedöms innehållas längs med de gator där människor kommer att röra sig. Prognosen är också att utsläppen från trafiken kommer att minska i framtiden vilket innebär att luftkvaliteten kommer att förbättras inom planområdet.

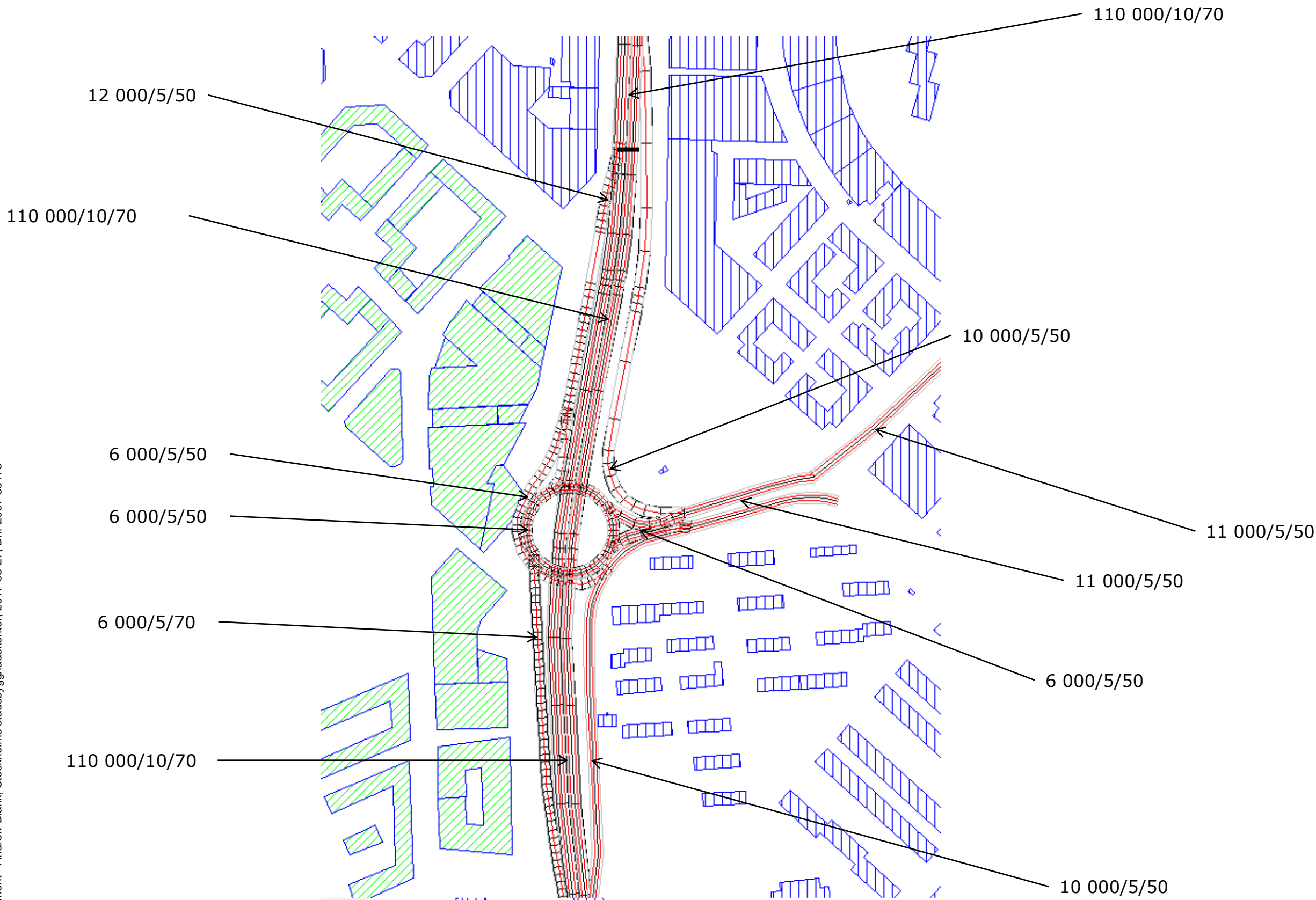
**Bilaga 1 – Trafikdata Detaljplan Hornsberg**

Godkänt dokument - Andrew Blank, Stockholms stadsbyggnadskontor, 2017-03-27, Dnr 2007-38473



**Siffrorna innebär:  
ÅDT/%Tung Trafik/Skyltad Hastighet**

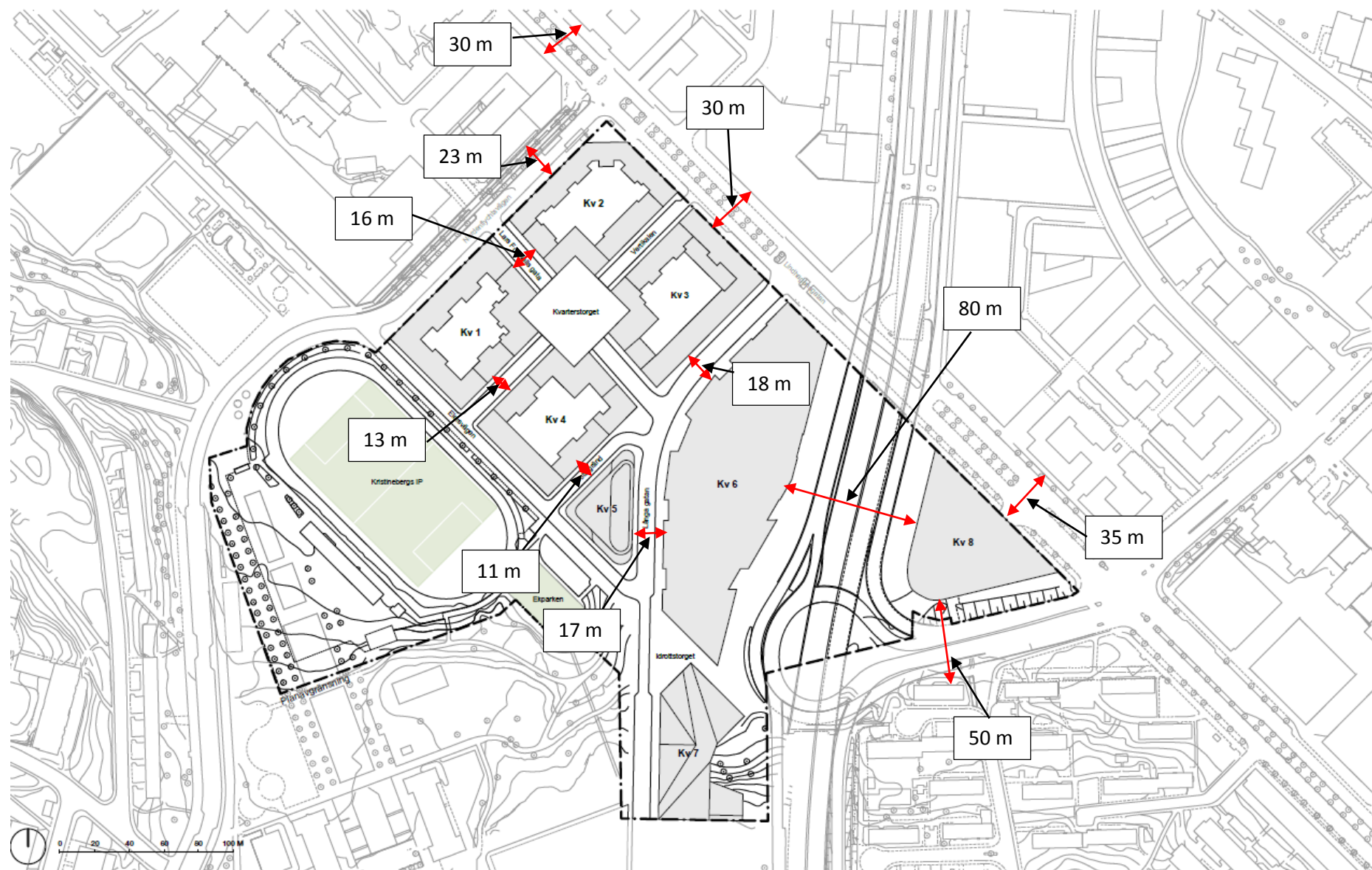




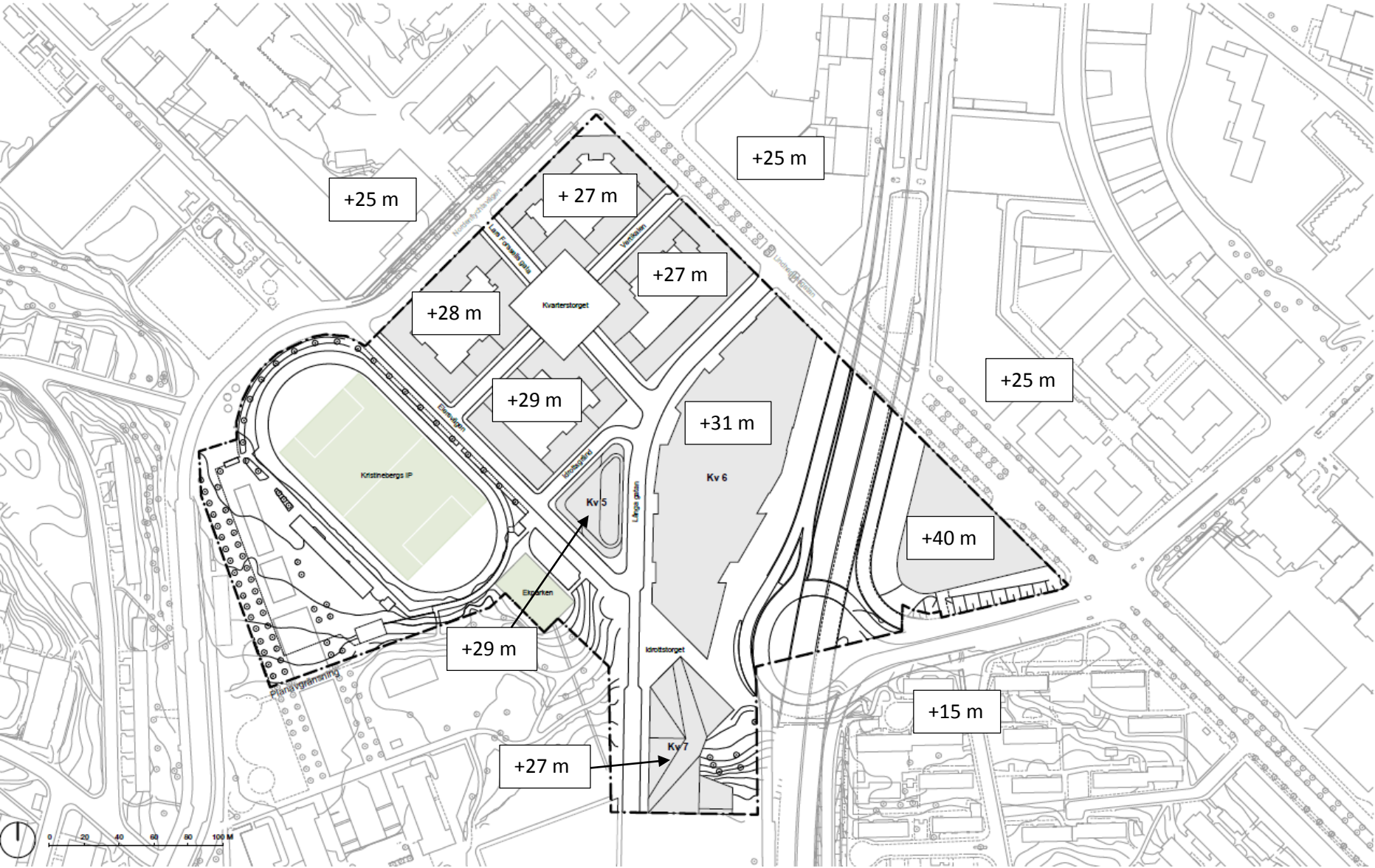
**Siffrorna innebär:  
ÅDT/%Tung Trafik/Skyltad Hastighet**



Godkänt dokument - Andrew Blank, Stockholms stadsbyggnadskontor, 2017-03-27, Dnr 2007-38473



Bilaga 3 – Hushöjder för spridningsberäkningar





#### BILAGA 4 – NO2 beräknat som årsmedelvärde



Beräkning NO2 som årsmedelvärde (2 meter över mark).

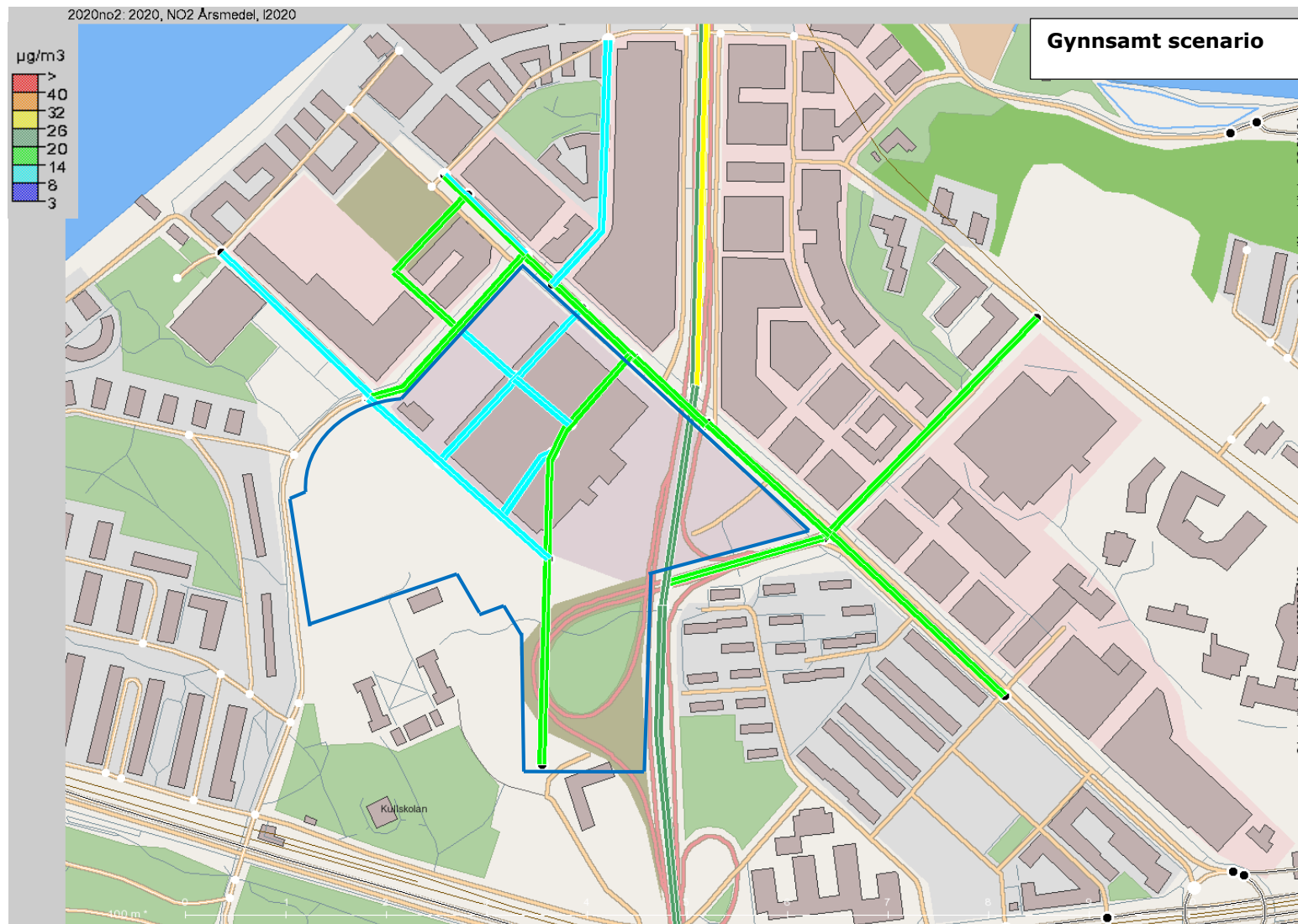
#### BILAGA 4 – NO2 beräknat som årsmedelvärde



Beräkning NO2 som årsmedelvärde (13 meter över mark).

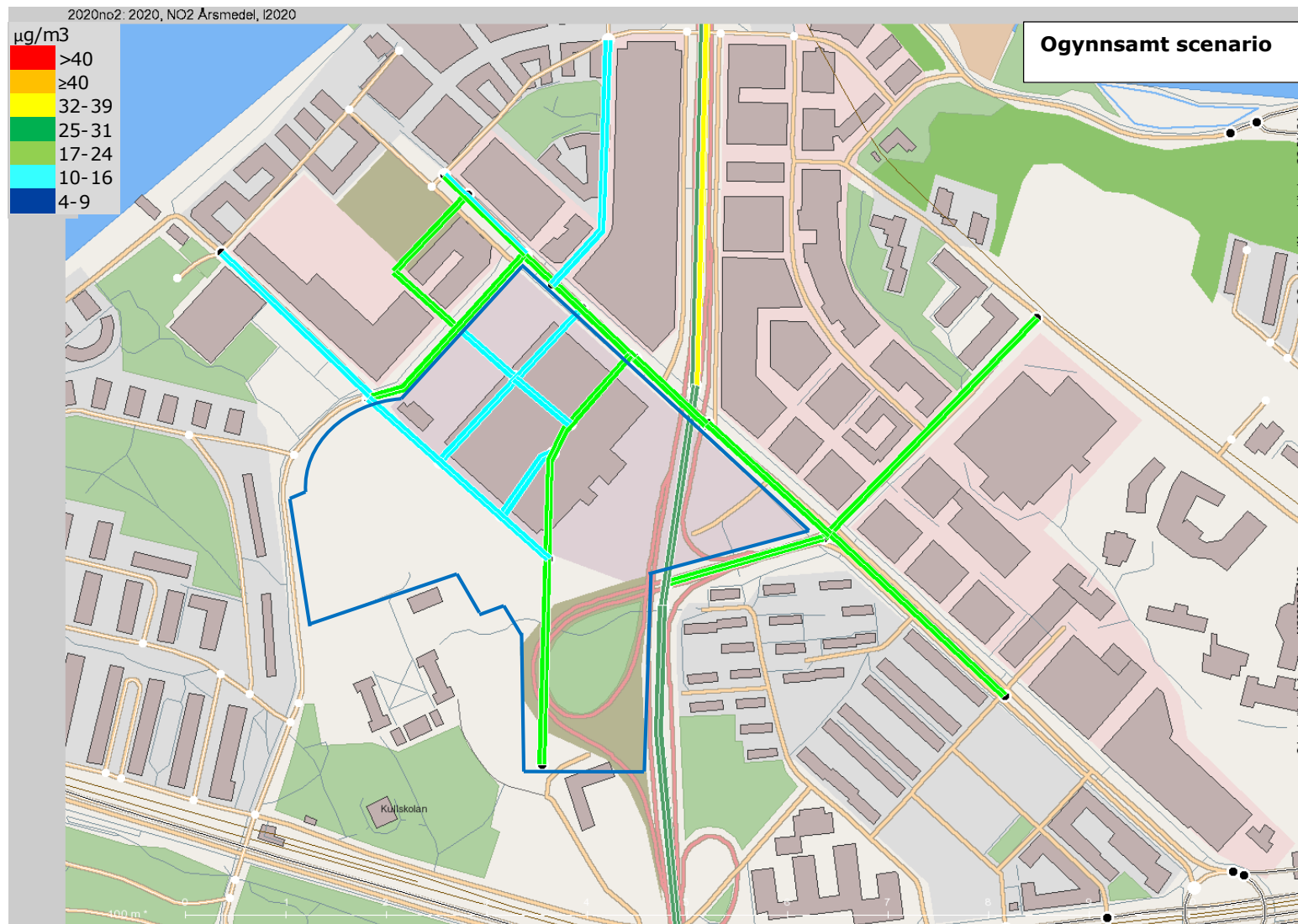


#### BILAGA 4 – NO2 beräknat som årsmedelvärde



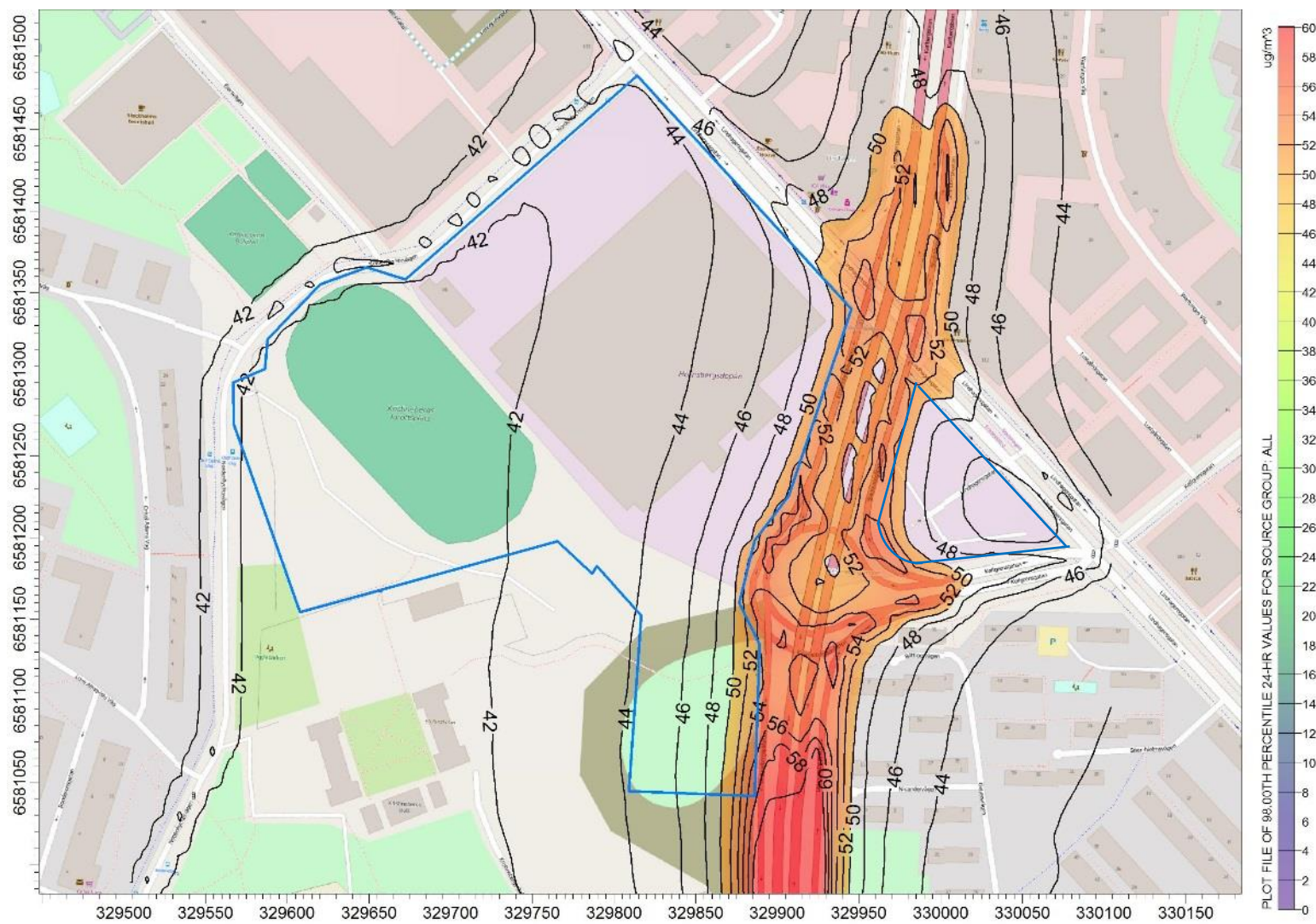
Beräkning NO2 som årsmedelvärde (gaturumsberäkningar 2 meter över mark) gynnsamt scenario. Planområdet inringat med blå linje.

#### BILAGA 4 – NO2 beräknat som årsmedelvärde



Beräkning NO2 som årsmedelvärde (gaturumsberäkningar 2 meter över mark) ogynnsamt scenario. Planområdet inringat med blå linje.

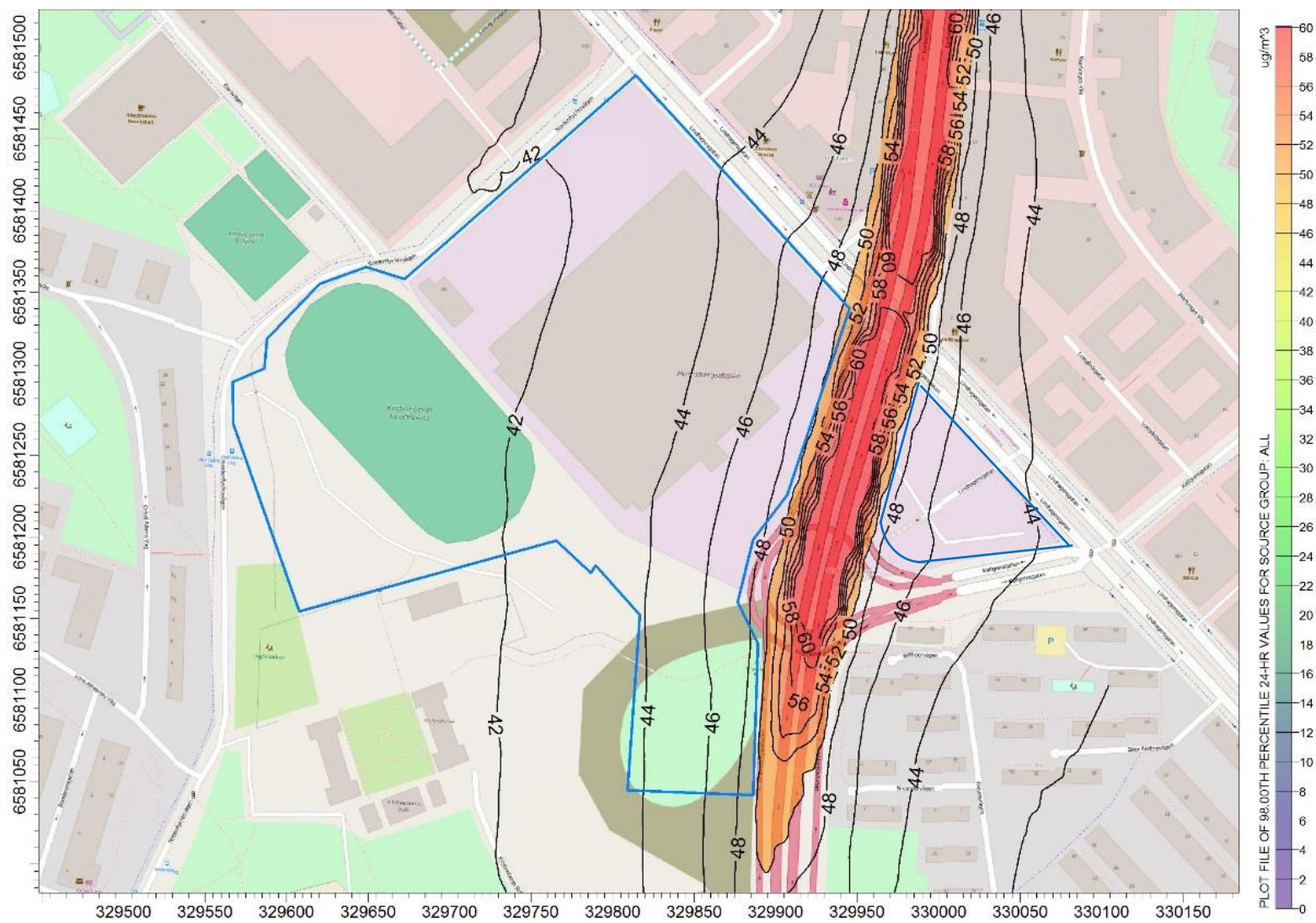
BILAGA 5 – NO2 beräknat som dygnsmedel och 98-percentil.



Beräkning NO2 som dygnsmedelvärde och 98-percentil (2 meter över mark).



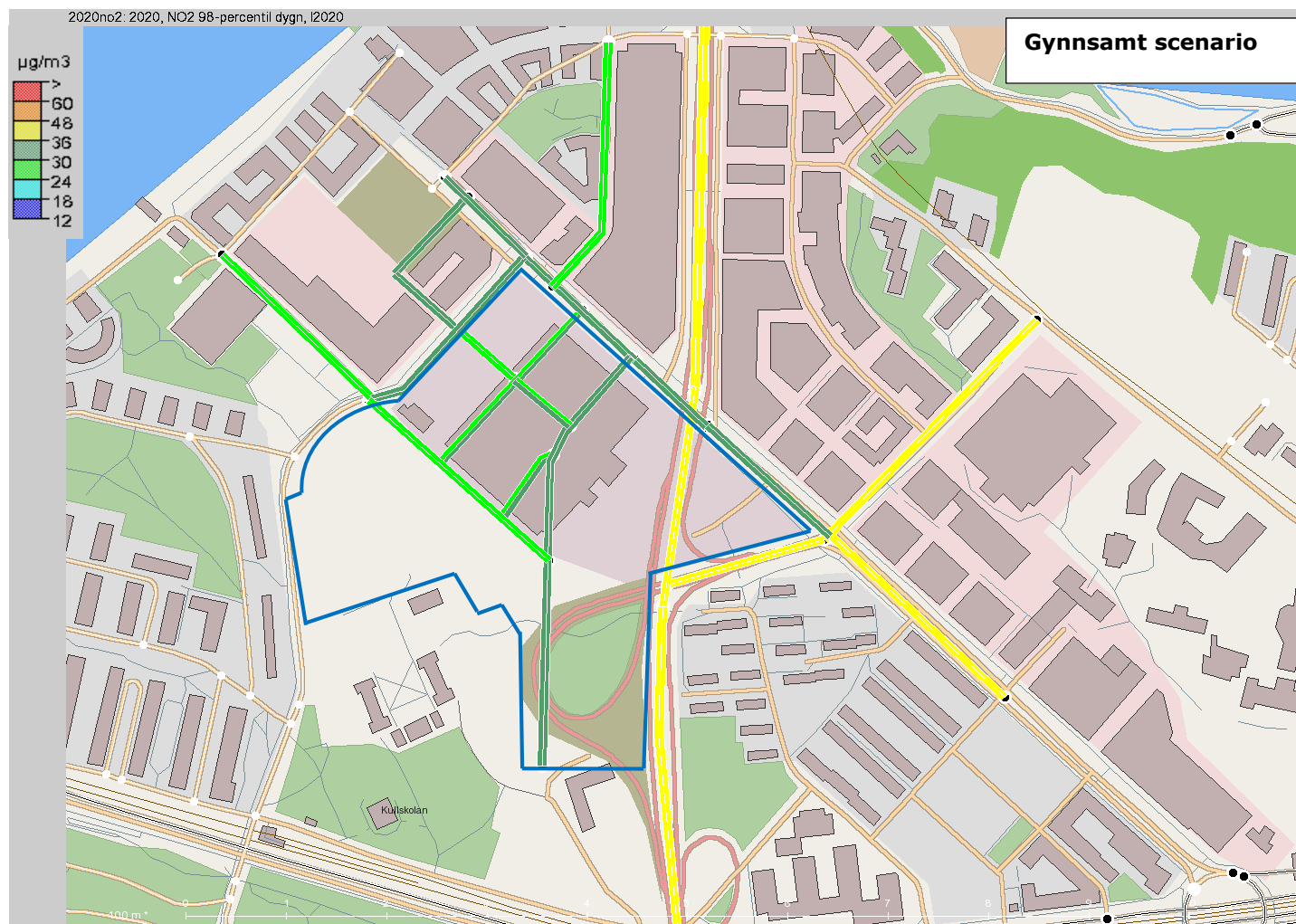
BILAGA 5 – NO2 beräknat som dygnsmedel och 98-percentil.



Beräkning NO2 som dygnsmedelvärde och 98-percentil (13 meter över mark).

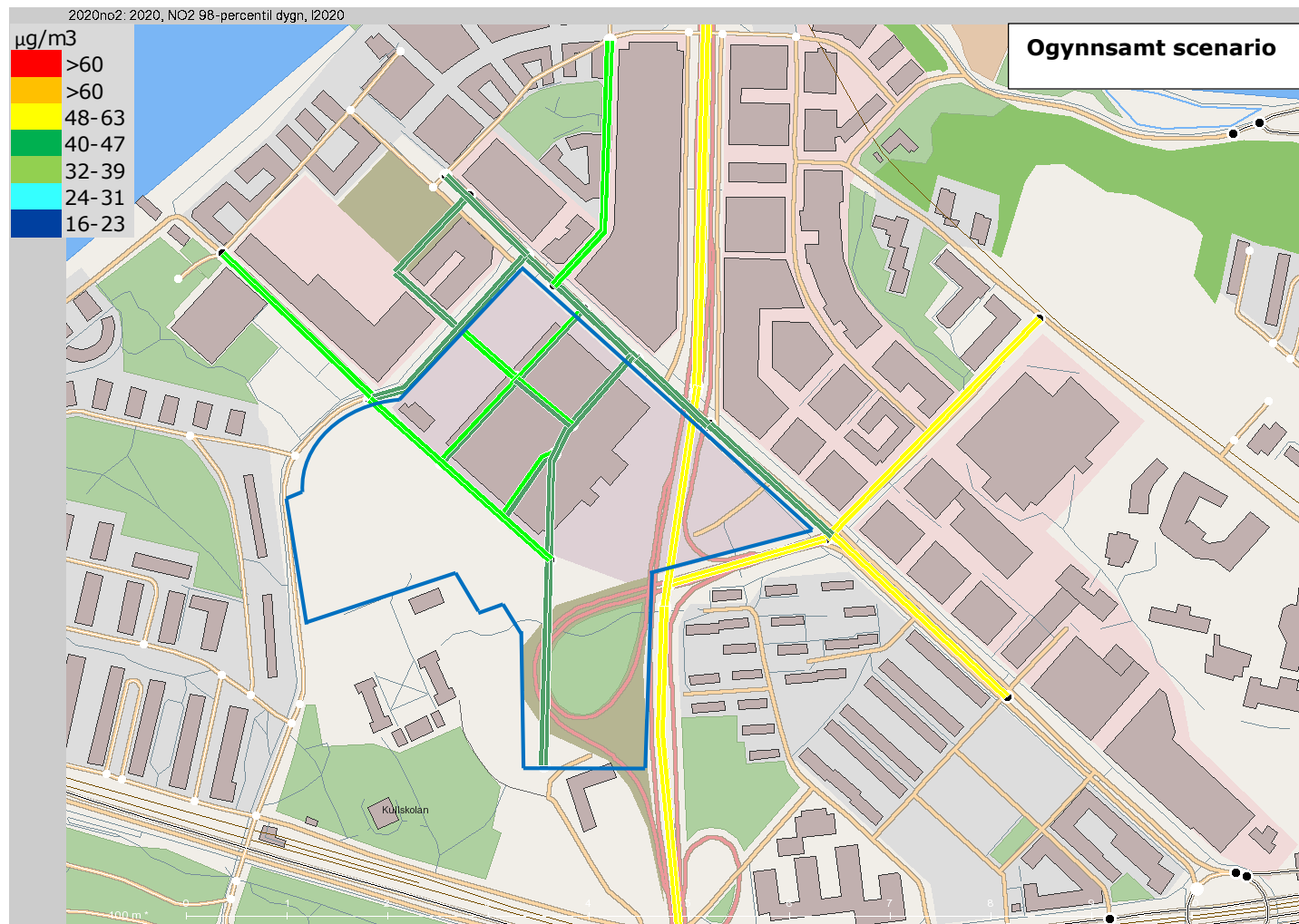


BILAGA 5 – NO2 beräknat som dygnsmedel och 98-percentil.



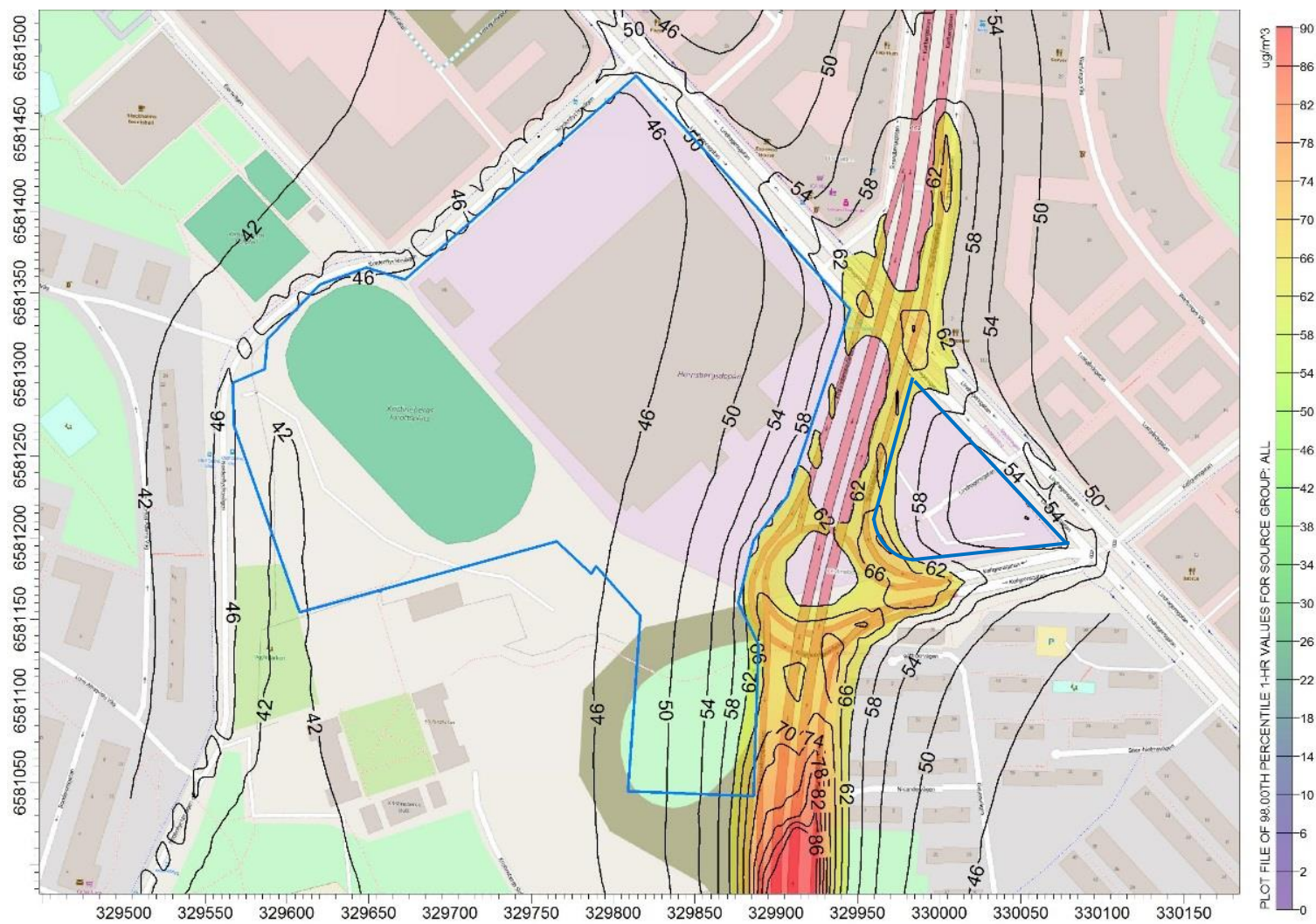
Beräkning NO2 som dygnsmedelvärde och 98-percentil (gaturumsberäkningar 2 meter över mark) gynnsamt scenario. Planområdet inringat med blå linje.

BILAGA 5 – NO2 beräknat som dygnsmedel och 98-percentil.



Beräkning NO2 som dygnsmedelvärde och 98-percentil (gaturumsberäkningar 2 meter över mark) ogynnsamt scenario. Planområdet inringat med blå linje.

## BILAGA 6 – NO2 beräknat som timmedelvärde och 98-percentil



Beräkning NO2 som timmedelvärde och 98-percentil (2 meter över mark).

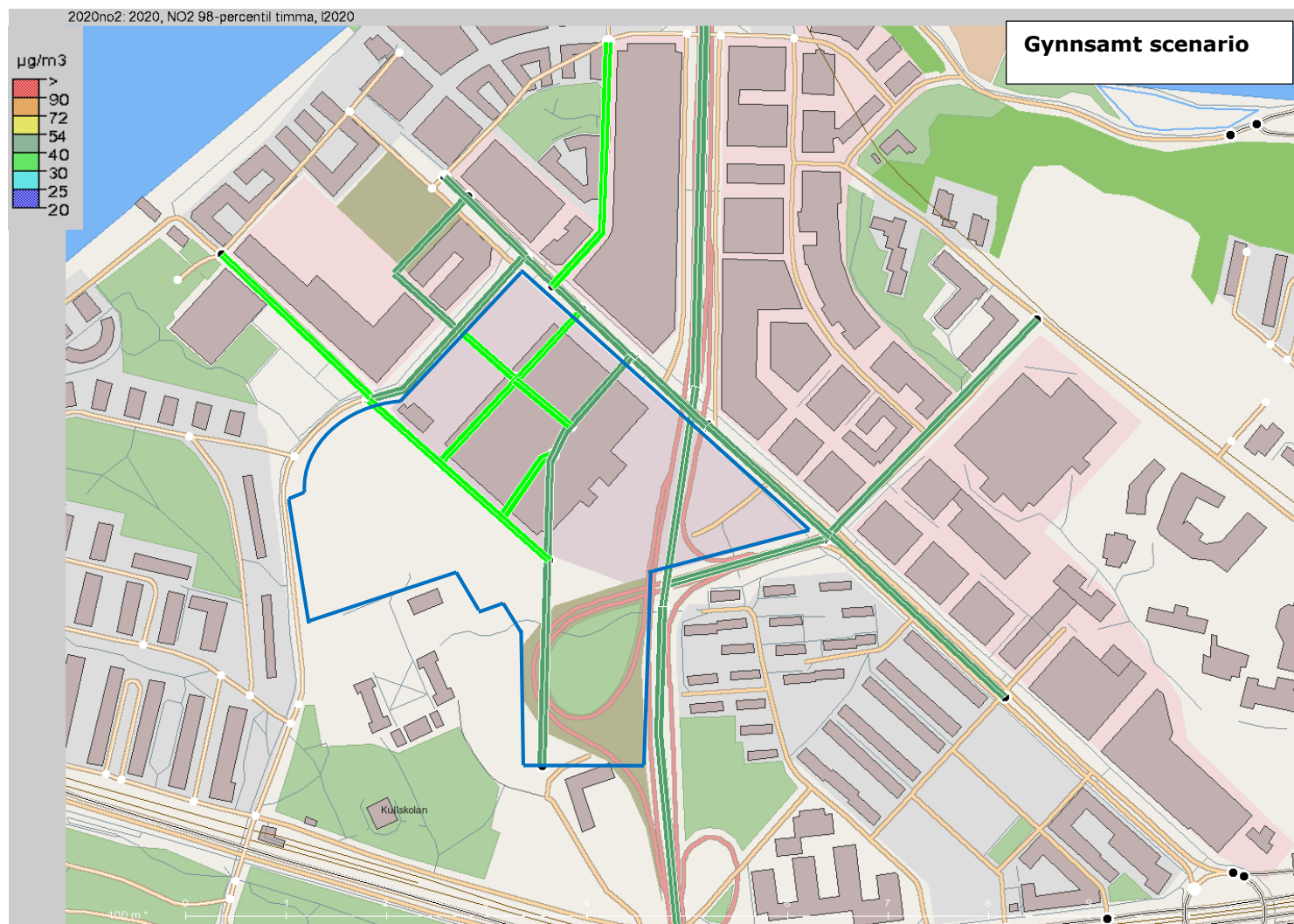
BILAGA 6 – NO2 beräknat som timmedelvärde och 98-percentil



Beräkning NO2 som timmedelvärde och 98-percentil (13 meter över mark).

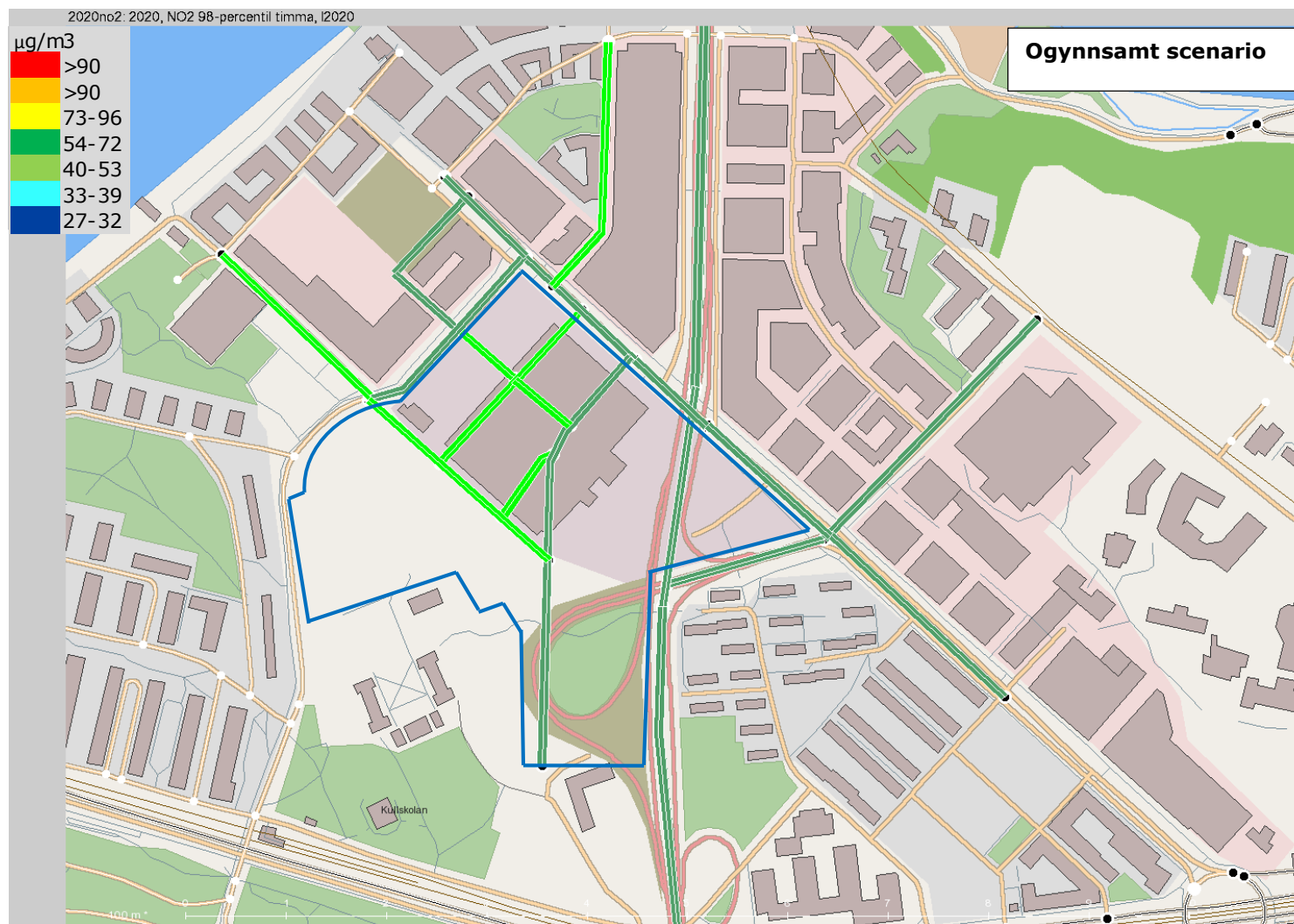


## BILAGA 6 – NO2 beräknat som timmedelvärde och 98-percentil



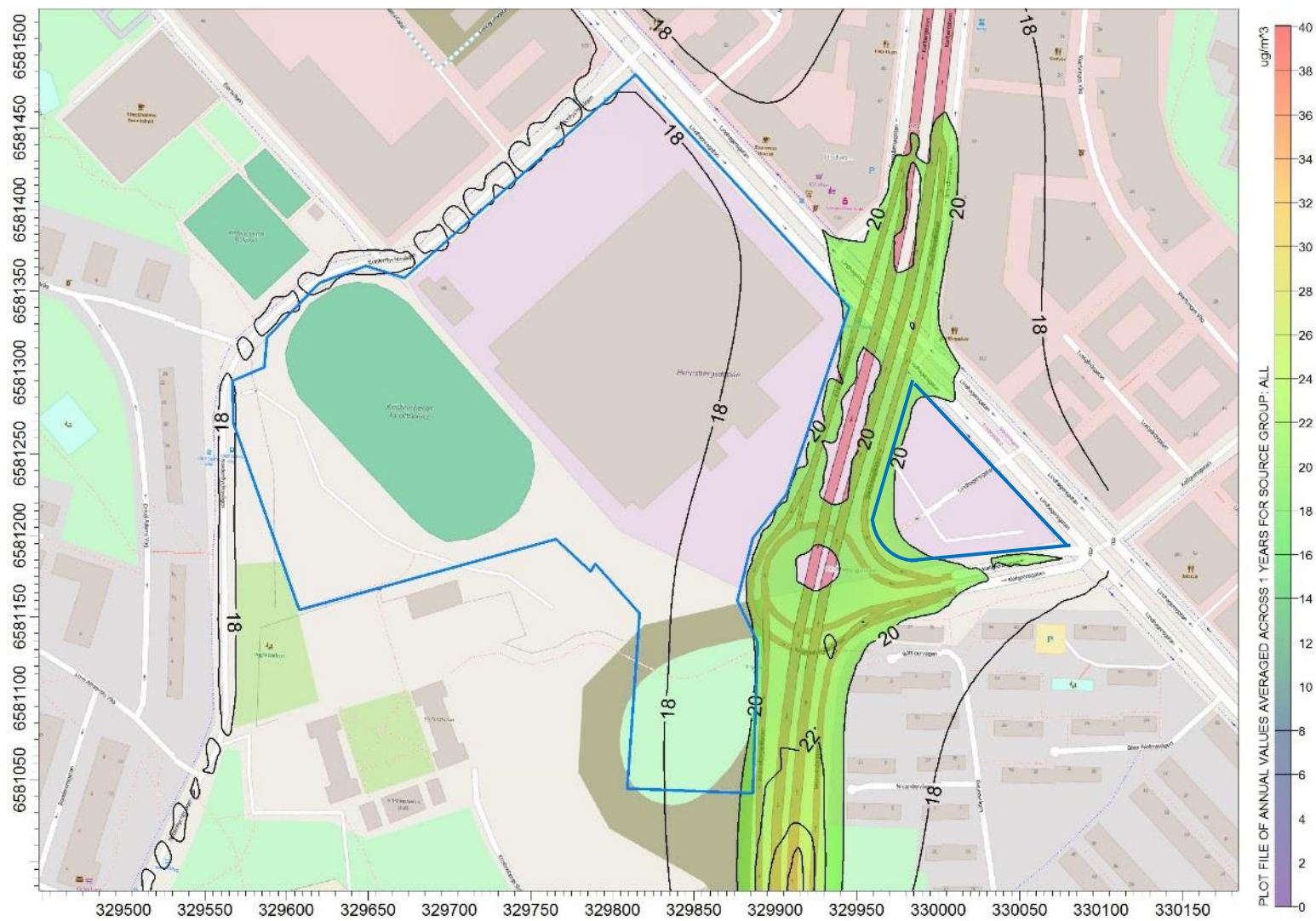
Beräkning NO2 som timmedelvärde och 98-percentil (gaturumsberäkningar 2 meter över mark) gynnsamt scenario. Planområdet inringat med blå linje.

## BILAGA 6 – NO2 beräknat som timmedelvärde och 98-percentil



Beräkning NO2 som timmedelvärde och 98-percentil (gaturumsberäkningar 2 meter över mark) ogynnsamt scenario. Planområdet inringat med blå linje.

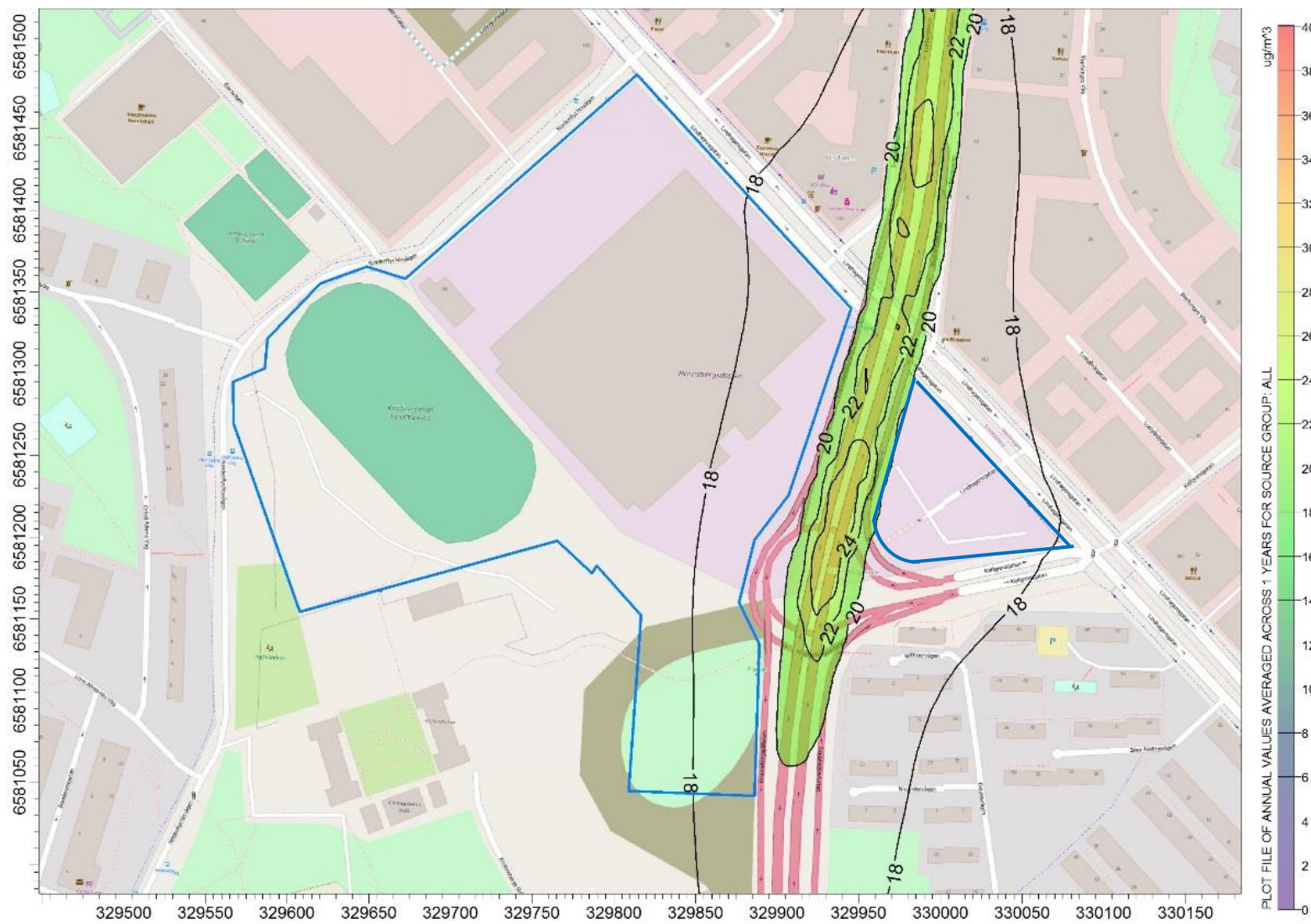
## BILAGA 7 – PM10 beräknat som årsmedel



Beräkning PM10 som årsmedelvärde (2 meter över mark).



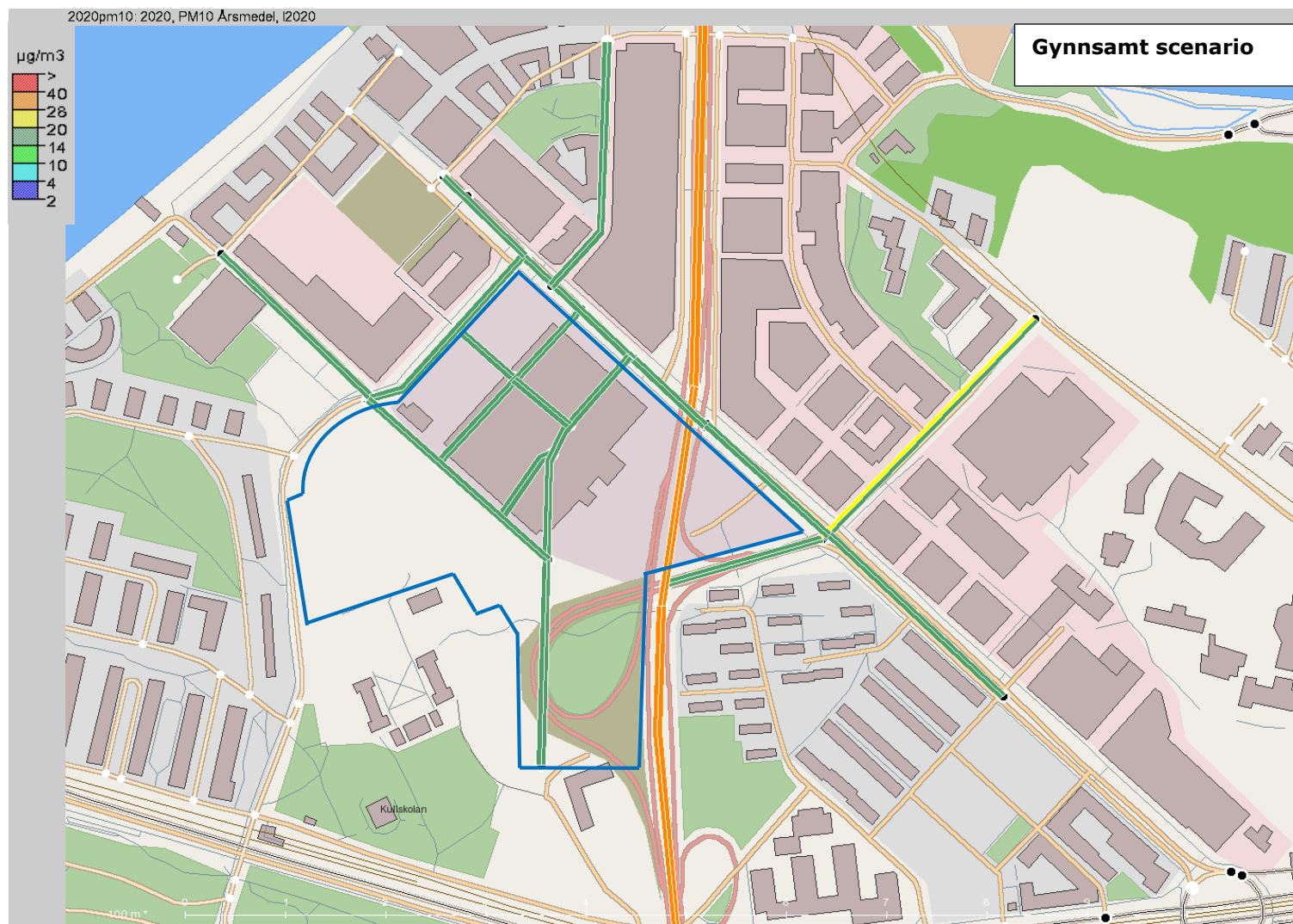
## BILAGA 7 – PM10 beräknat som årsmedel



Beräkning PM10 som årsmedelvärde (13 meter över mark).

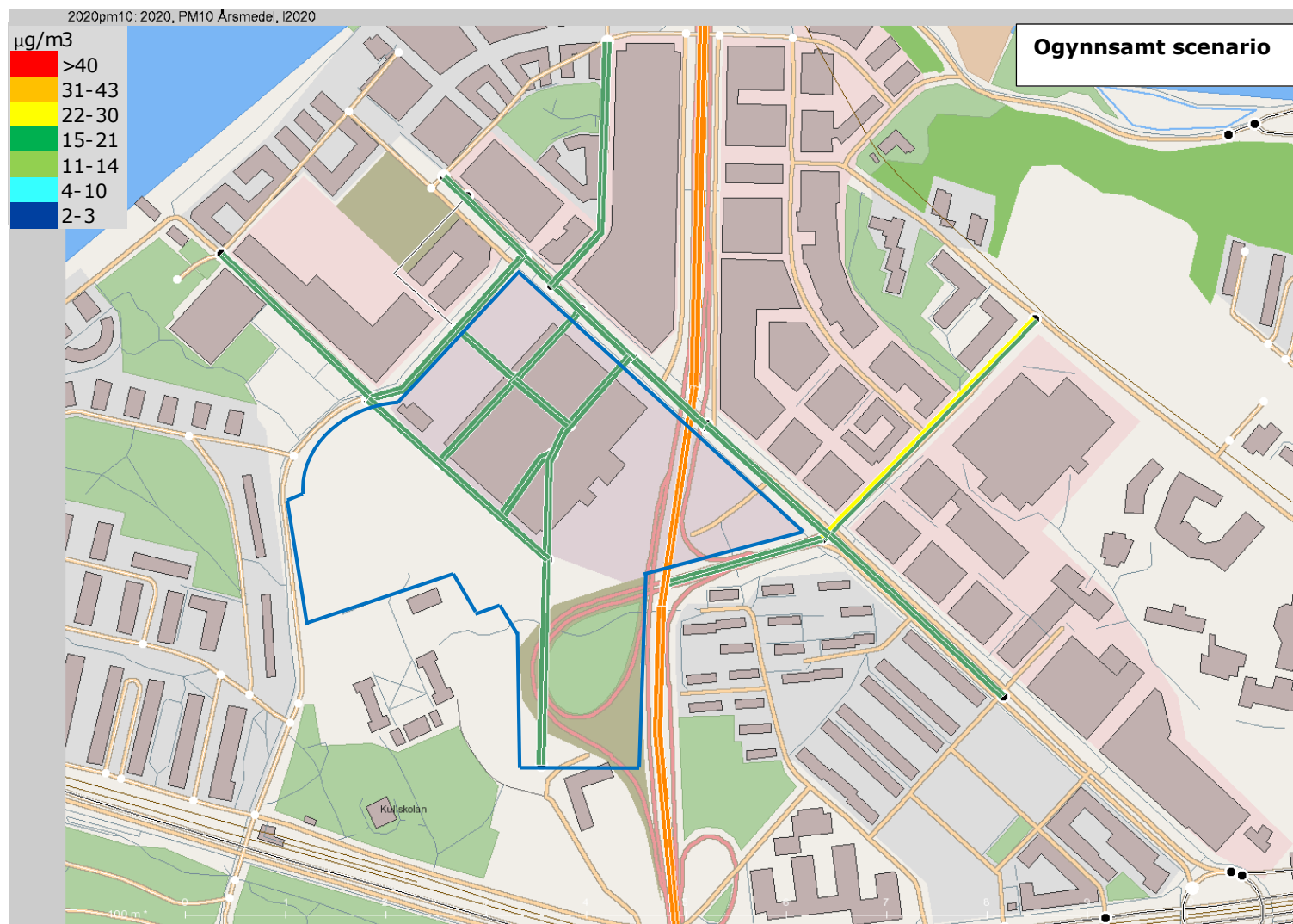


## BILAGA 7 – PM10 beräknat som årsmedel

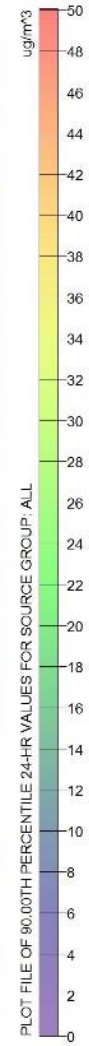


Beräkning PM10 som årsmedelvärde (gaturumsberäkning 2 meter över mark) gynnsamt scenario. Planområdet inringat med blå linje.

## BILAGA 7 – PM10 beräknat som årsmedel



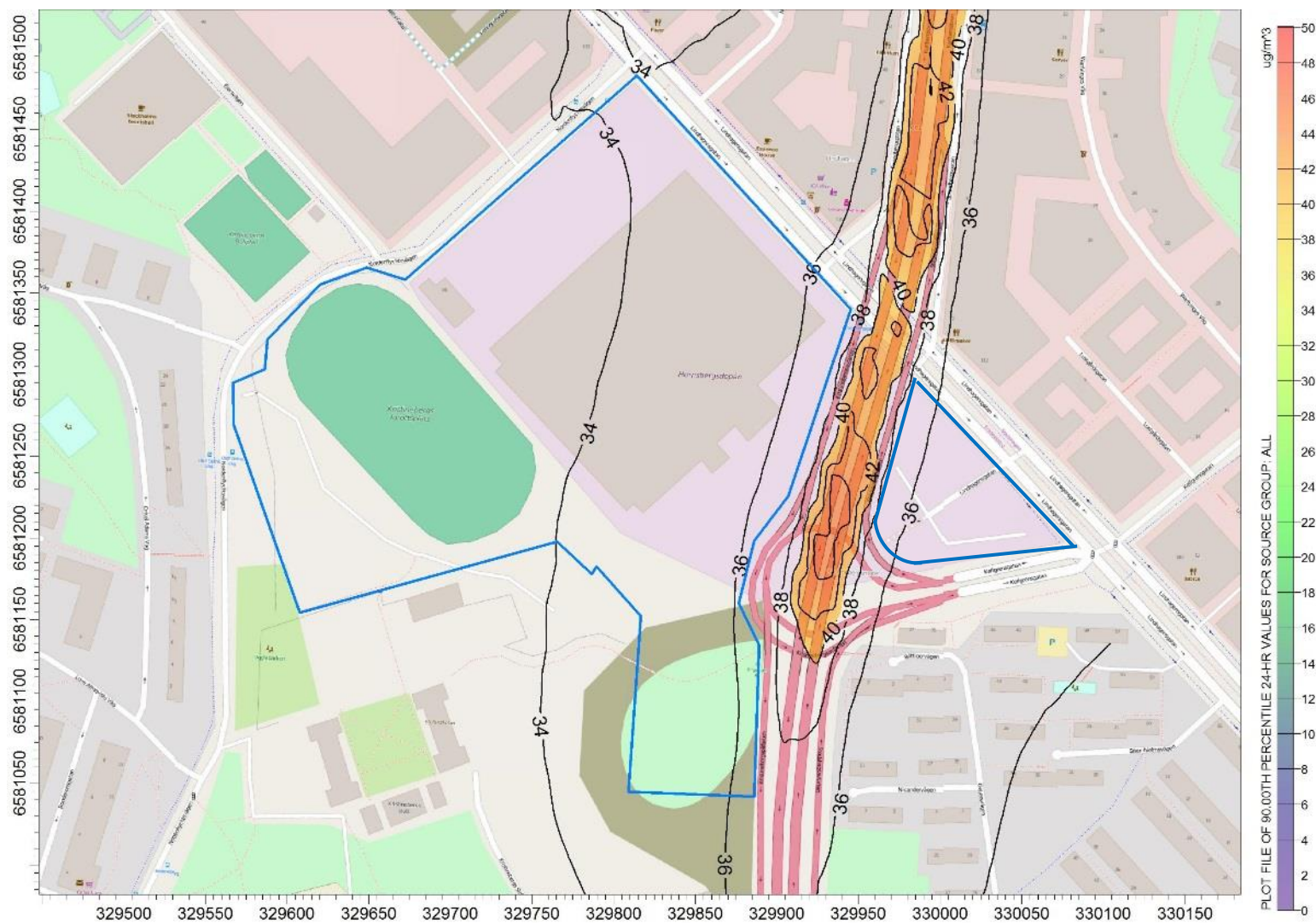
Beräkning PM10 som årsmedelvärde (gaturumsberäkning 2 meter över mark) ogynnsamt scenario. Planområdet inringat med blå linje.



Beräkning PM10 som dygnsmedelvärde och 90-percentil (2 meter över mark).



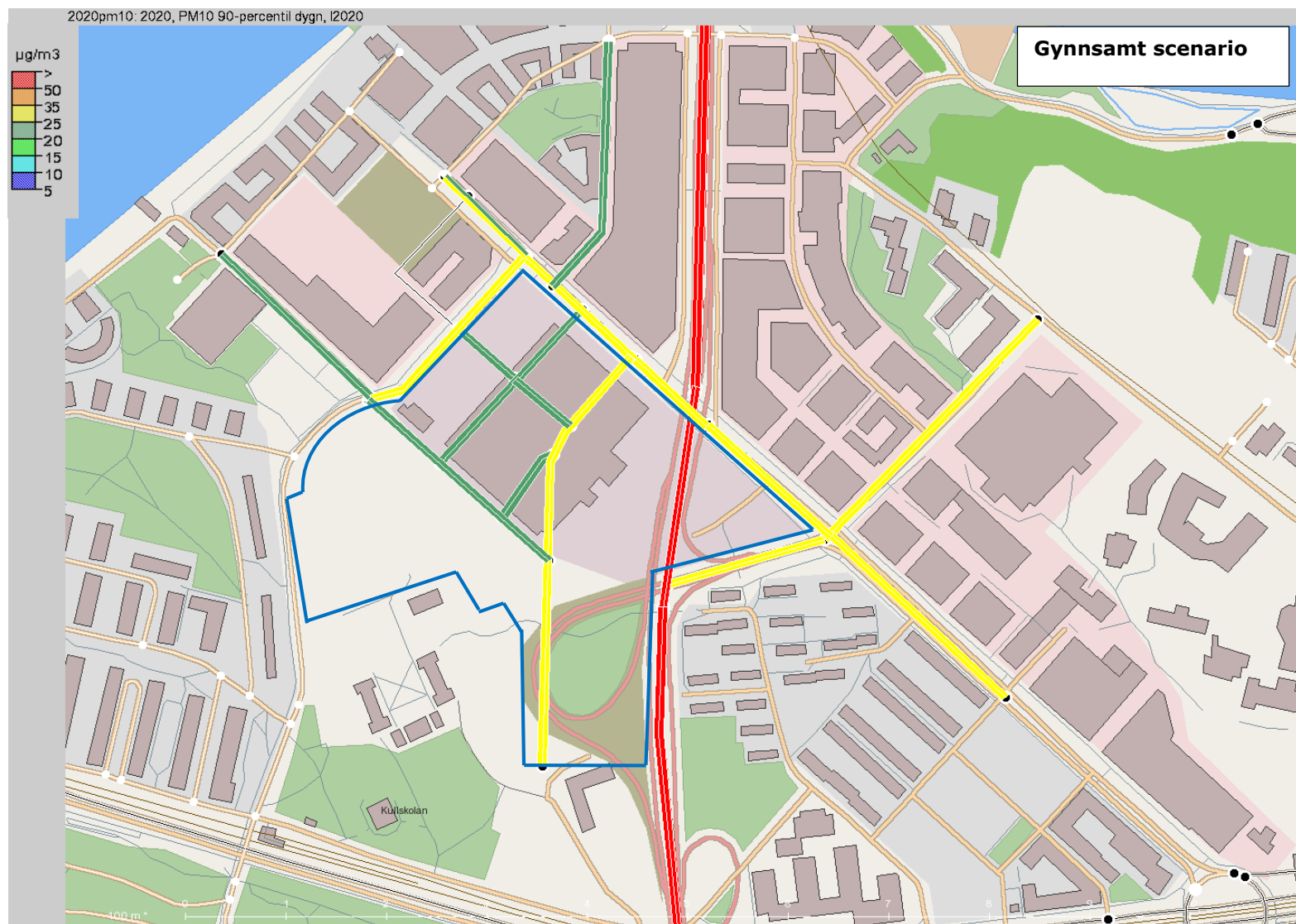
## BILAGA 8 – PM10 beräknat som dygnsmedelvärde 90-percentil



Beräkning PM10 som dygnsmedelvärde och 90-percentil (13 meter över mark).

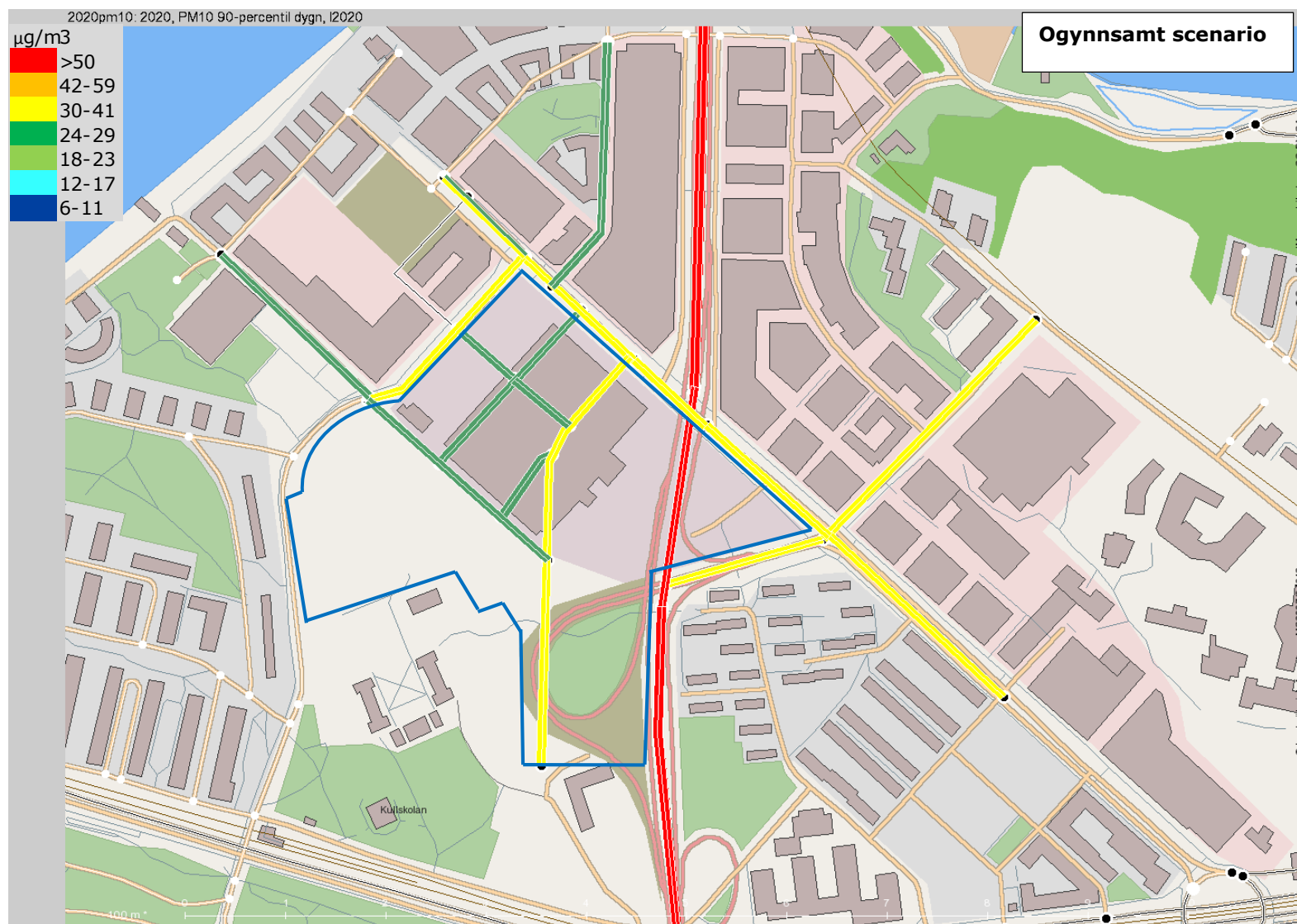


## BILAGA 8 – PM10 beräknat som dygnsmedelvärde 90-percentil



Beräkning PM10 som dygnsmedelvärde och 90-percentil (gaturumsberäkningar 2 meter över mark) gynnsamt scenario. Planområdet inringat med blå linje.

BILAGA 8 – PM10 beräknat som dygnsmedelvärde 90-percentil



Beräkning PM10 som dygnsmedelvärde och 90-percentil (gaturumsberäkningar 2 meter över mark) ogynnsamt scenario. Planområdet inringat med blå linje.

## BILAGA 9 –

### Resultatrapport SIMAIR för beräkningar av NO<sub>2</sub> vid tre gatuavsnitt inom planområdet

sträcka

Kellengrensgatan avfart Essingeleden

**Modellberäkning: 2017-03-21 11:15 with OSPM**

Beräkningsår: 2020

Receptorpunkter

EDB: l2020x

Höjd: 2 m

Namn: 70979 71002

Position

Info: 70979 71002

1. N

2. S

Ämne: NO2

**Tabell 1a** Årsmedelemissioner lokal trafik NOx

	µg/m,s	mg/s	ford/dygn
Total	47.307	7.681	10894
Lätta fordon	32.315	5.247	10356
Tunga fordon	14.992	2.434	538

**Tabell 2** Årsmedelvärden halter

NO2 µg/m <sup>3</sup>		Receptor 1 N	Receptor 2 S
Regionalt bidrag utland (RBu)		2.0	2.0
Regionalt bidrag Sverige (RBs)		1.4	1.4
Urbant bidrag (UB)		8.8	8.8
Lokalt bidrag (LB)		5.8	5.5
Total halt		18.0	17.7
	referensvärde	% av referens	% av referens
MKN (ska vara uppnådd 2006)	40	45 %	44 %
Övre utvärderingströskel	32	56 %	55 %
Nedre utvärderingströskel	26	69 %	68 %

**Tabell 3** Extremvärden 98-percentil dygnsvärden

NO2 µg/m <sup>3</sup>		Receptor 1	Receptor 2
Total halt		36.2	36.0
	referensvärde	% av referens	% av referens
MKN (ska vara uppnådd 2006)	60	60 %	60 %
Övre utvärderingströskel	48	75 %	75 %
Nedre utvärderingströskel	36	100 %	100 %

**Tabell 4** Extremvärden 98-percentil timvärden

NO2 µg/m <sup>3</sup>		Receptor 1	Receptor 2
Total halt		46.1	45.8
	referensvärde	% av referens	% av referens
MKN (ska vara uppnådd 2006)	90	51 %	51 %
Övre utvärderingströskel	72	64 %	64 %
Nedre utvärderingströskel	54	85 %	85 %



## BILAGA 10 –

Resultatrapport SIMAIR för beräkningar av  
NO<sub>2</sub> vid tre gatuavsnitt inom planområdet

sträcka

Kellengrensgatan nordost om planområdet

**Modellberäkning: 2017-03-21 11:16 with OSPM**

Beräkningsår: 2020

Receptorpunkter

EDB: l2020x

Höjd: 2 m

Namn: 70979 71002

Position

Info: 70979 71002

1. NV

2. SO

Ämne: NO2

**Tabell 1a** Årsmedelemissioner lokal trafik NOx

	µg/m,s	mg/s	ford/dygn
Total	47.307	14.419	10894
Lätta fordon	32.315	9.850	10356
Tunga fordon	14.992	4.570	538

**Tabell 2** Årsmedelvärden halter

NO2 µg/m <sup>3</sup>		Receptor 1 NV	Receptor 2 SO
Regionalt bidrag utland (RBu)		2.0	2.0
Regionalt bidrag Sverige (RBs)		1.4	1.4
Urbant bidrag (UB)		8.8	8.8
Lokalt bidrag (LB)		7.0	6.9
Total halt		19.2	19.1
	referensvärde	% av referens	% av referens
MKN (ska vara uppnådd 2006)	40	48 %	48 %
Övre utvärderingströskel	32	60 %	60 %
Nedre utvärderingströskel	26	74 %	74 %

**Tabell 3** Extremvärden 98-percentil dygnsvärden

NO2 µg/m <sup>3</sup>		Receptor 1	Receptor 2
Total halt		36.7	37.1
	referensvärde	% av referens	% av referens
MKN (ska vara uppnådd 2006)	60	61 %	62 %
Övre utvärderingströskel	48	76 %	77 %
Nedre utvärderingströskel	36	102 %	103 %

**Tabell 4** Extremvärden 98-percentil timvärden

NO2 µg/m <sup>3</sup>		Receptor 1	Receptor 2
Total halt		47.2	47.7
	referensvärde	% av referens	% av referens
MKN (ska vara uppnådd 2006)	90	52 %	53 %
Övre utvärderingströskel	72	66 %	66 %
Nedre utvärderingströskel	54	87 %	88 %

## BILAGA 11 –

### Resultatrapport SIMAIR för beräkningar av NO<sub>2</sub> vid tre gatuavsnitt inom planområdet

sträcka

Lindhagensgatan söderut

**Modellberäkning: 2017-03-21 11:19 with OSPM**

Beräkningsår: 2020

Receptorpunkter

EDB: l2020x

Höjd: 2 m

Namn: 70979 71002

Position

Info: 70979 71002

1. NO

2. SV

Ämne: NO2

**Tabell 1a** Årsmedelemissioner lokal trafik NOx

	µg/m,s	mg/s	ford/dygn
Total	38.706	9.202	8913
Lätta fordon	26.440	6.286	8473
Tunga fordon	12.266	2.916	440

**Tabell 2** Årsmedelvärden halter

NO2 µg/m <sup>3</sup>		Receptor 1 NO	Receptor 2 SV
Regionalt bidrag utland (RBu)		2.0	2.0
Regionalt bidrag Sverige (RBs)		1.4	1.4
Urbant bidrag (UB)		9.0	9.0
Lokalt bidrag (LB)		4.9	5.7
Total halt		17.3	18.1
	referensvärde	% av referens	% av referens
MKN (ska vara uppnådd 2006)	40	43 %	45 %
Övre utvärderingströskel	32	54 %	56 %
Nedre utvärderingströskel	26	67 %	69 %

**Tabell 3** Extremvärden 98-percentil dygnsvärden

NO2 µg/m <sup>3</sup>		Receptor 1	Receptor 2
Total halt		36.6	36.9
	referensvärde	% av referens	% av referens
MKN (ska vara uppnådd 2006)	60	61 %	61 %
Övre utvärderingströskel	48	76 %	77 %
Nedre utvärderingströskel	36	102 %	102 %

**Tabell 4** Extremvärden 98-percentil timvärden

NO2 µg/m <sup>3</sup>		Receptor 1	Receptor 2
Total halt		46.8	46.8
	referensvärde	% av referens	% av referens
MKN (ska vara uppnådd 2006)	90	52 %	52 %
Övre utvärderingströskel	72	65 %	65 %
Nedre utvärderingströskel	54	87 %	87 %