

Rapport

LUFTUTREDNING ULLERÅKER,  
UPPSALA



Slutrapport

2023-04-20

**Uppdrag:** 330805 Luftutredning Ulleråker, Uppsala  
**Titel på rapport:** LUFTUTREDNING ULLERÅKER, UPPSALA  
**Status:** Slutrapport  
**Datum:** 2023-04-20

**Medverkande**

**Beställare:** Uppsala Kommun  
**Kontaktperson:** Jeff Wijesinghe  
**Konsult:** Tyréns Sverige AB  
**Uppdragsansvarig:** Josefine Dahlstedt / Kjell Ericson  
**Handläggare:** Lihua Zhou  
**Handläggare:** Simona Venskaitiene  
**Handläggare:** Kjell Ericson  
**Kvalitetsgranskare:** Hanna Leidholdt

**Revision:**

**Datum, version** Ver 2, 2023-05-31

## Sammanfattning

Spridningsberäkningar utförda av Tyréns på uppdrag av Uppsala kommun visar på konsekvenserna på luftkvaliteten av planförslagen för Tallstråket och Södra Ulleråker. Båda planområdena är belägna i ett område väster om Fyrisån, direkt söder om Kungsängsleden och öster om Dag Hammarskjölds väg. Luftföroreningar i form av kvävedioxid (NO<sub>2</sub>) och partiklar (PM10) finns och uppkommer främst till följd av de närliggande trafiklederna samt av trafik inom området.

Resultatet av beräkningarna visar att såväl i nuläget som i nollalternativet och vid exploatering enligt planförslag så är skillnaderna sinsemellan tämligen små. Miljömålen för partiklar överskrids idag och i alla beräkningsalternativ direkt intill Kungsängsleden och Dag Hammarskjölds väg. I övrigt underskrids miljömålen inom planområdena och det finns ingen signifikant skillnad mellan de olika utredningsalternativen. Alternativen buss eller spårvagn påverkar inte den slutsatsen.

Metodiken har kvalitetstestats mot mätningarna på Kungsgatan i Uppsala och uppfyller väl Naturvårdsverkets kriterier.

Exploateringen av Tallstråket och Södra Ulleråker såsom framgår av planförslagen innebär ingen signifikant påverkan på luftföroreningssituation i området. Sammantaget bedöms att god luftkvalitet upprätthålls inom planområdena förutom alldeles intill de två trafiklederna, idag såväl i framtiden, oavsett om planerna kommer till stånd eller inte.

## Innehållsförteckning

<b>1 Syfte och Inledning.....</b>	<b>5</b>
<b>2 Lokalisering och avgränsningar .....</b>	<b>5</b>
<b>3 Regelverk och Utvärderingskriterier .....</b>	<b>6</b>
3.1 Miljö kvalitetsnormer .....	6
3.2 Miljömål .....	7
3.3 Kvalitetskrav .....	8
<b>4 Dagens situation .....</b>	<b>8</b>
4.1 Mätningar i Uppsala .....	8
4.2 Översiktliga beräkningar för år 2020 .....	10
4.3 Antagna bakgrundshalter .....	12
<b>5 Metodik .....</b>	<b>12</b>
5.1 Modellsystem.....	12
5.2 Validering av mätdata .....	14
5.3 Meteorologiska data.....	15
<b>6 Utsläpp till luft .....</b>	<b>16</b>
6.1 Vägtrafik .....	16
6.2 Emissioner och Emissionsfaktorer .....	18
<b>7 Resultat.....</b>	<b>20</b>
7.1 Nuläge .....	21
7.2 Situationen 2035 .....	27
7.2.1 Alternativ 2 – nollalternativet 2035 med buss .....	27
7.2.2 Alternativ 3 – nollalternativet 2035 med spårvagn.....	32
7.2.3 Alternativ 4 – planförslag 2035 med buss .....	39
7.2.4 Alternativ 5 – planförslag 2035 med Spårvagn.....	45
7.3 Situationen 2050.....	50
7.3.1 Alternativ 6 – planförslaget 2050, kvalitativt .....	50
<b>8 Slutsats, diskussion och felkällor .....</b>	<b>51</b>
<b>9 Referenser .....</b>	<b>52</b>

## 1 Syfte och Inledning

Uppsala kommun planerar ny bebyggelse i Ulleråker, där två planområden - Tallstråket och Södra Ulleråker - är under utredning. Båda utgör delar av fastigheten Kronåsen 1:25. Som underlag i planprocessen behöver luftföroreningssituationen utredas. Kommunen har givit detta i uppdrag till Tyréns Sverige AB. Underhand har uppdraget specificerats till att genomföra fem beräkningsalternativ samt kvalitativt bedöma ett sjätte:

1. Nuläget
2. Nollalternativ 2035 med bussar
3. Nollalternativ 2035 med spårväg
4. Planförslag 2035 med bussar
5. Planförslag 2035 med spårväg
6. Planförslag 2050 (kvalitativt utifrån trafikprognos)

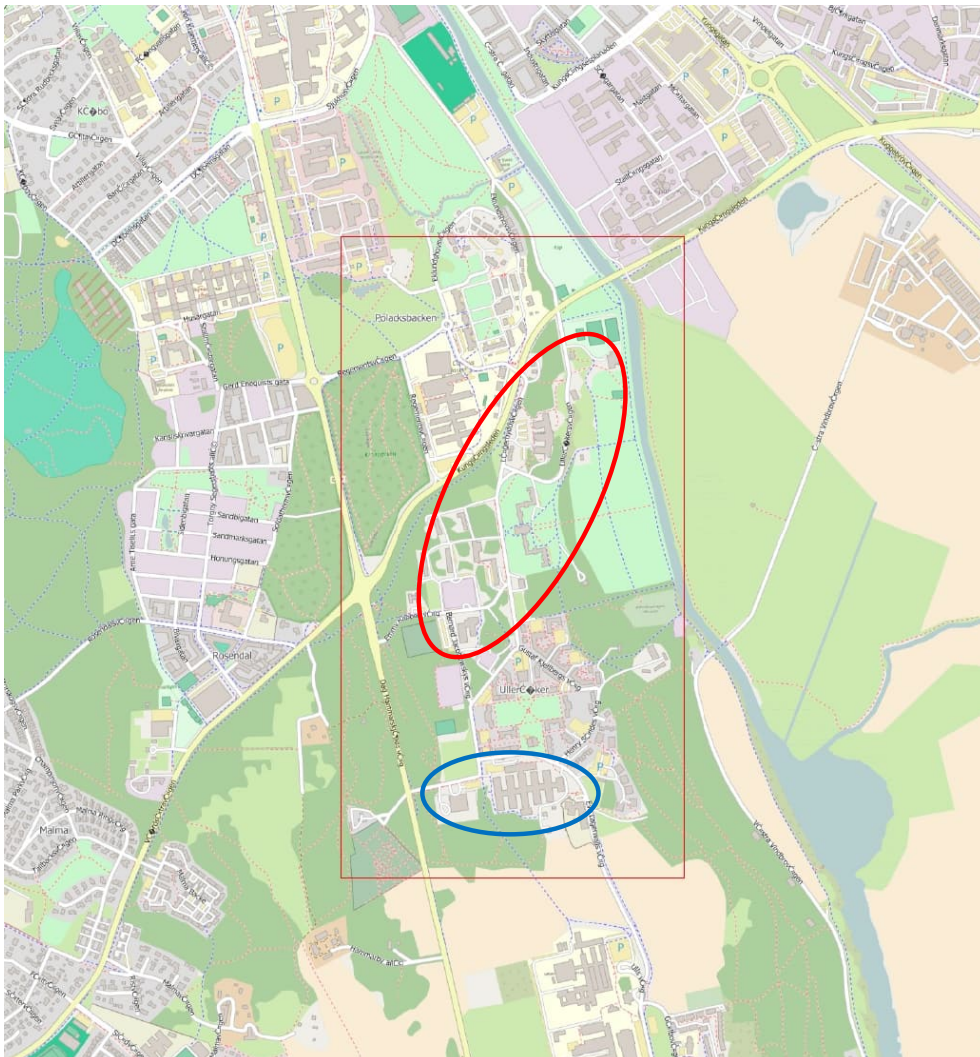
Resultaten ska relateras till miljökvalitetsnormerna (MKN) och preciseringen av miljömålen Frisk Luft (MKM) för partiklar PM10 och kvävedioxid NO<sub>2</sub>. Uppdraget redovisas i denna rapport med halter på en karta över närområdet samt som siffervärden för utvalda receptorpunkter i området.

För nollalternativet gäller att trafikprognosen är densamma som för nuläget, men där fordonsflottan representeras av prognos för 2035 (sammansättning och emissionsfaktorer).

## 2 Lokalisering och avgränsningar

Beräkningarna baseras på trafikprognoser för vägar och gator i närområdet, vilket ger som resultat haltbidrag. För att skatta totalhalterna har tidsserier av bakgrundsmätningar från takmätningar (urban bakgrund) vid Dragarbrunnsgatan 23 används och adderats till de beräknade värdena timme för timme. Detta bygger på antagandet att bakgrundsvärden är lika över hela området. Beräkningarna har utförts med meteorologiska data och uppmätta halter av NO<sub>2</sub> och PM10 från kalenderåret 2021.

Planområdena återfinns direkt söder om Kungsängsleden i Uppsala och väster om Fyrisån, Figur 1. Beräkningsområdet som spridningsmodellen arbetar över täcker båda planområdena och angränsande större vägar, vilket också framgår av Figur 1.



Figur 1 Karta över beräkningsområdet, markerat med en röd rektangel. De två planområdena är grovt markerat med röd oval – Tallåsen och blå oval – Södra Ulleråker.

## 3 Regelverk och Utvärderingskriterier

### 3.1 Miljökvalitetsnormer

Luftkvalitet är i Sverige och EU reglerat i lag. Miljökvalitetsnormerna (MKN) är den svenska implementeringen av EU:s ramdirektiv för utomhusluft och är juridiskt bindande styrmedel för att förebygga och åtgärda miljöproblem. Reglerna återfinns i Miljöbalken 5 kap och i Regeringens förordning om miljökvalitetsnormer från 2010 (SFS 2010:477). Utifrån denna förordning har Naturvårdsverket utfärdat föreskrifter om kontroll av luftkvaliteten (NFS 2019:9) och sedan tidigare finns det en handbok med allmänna råd om

miljökvalitetsnormer för utomhusluft – Luftguiden, uppdaterad utgåva i januari 2019 – Handbok 2019:1 (Naturvårdsverket, 2019).

Miljökvalitetsnormerna (MKN) för utomhusluft är definierade som KONCENTRATION = massa/volym luft (t.ex.  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) i olika statistiska mått. För de miljökvalitetsnormer som här är aktuella förekommer medelvärden över kalenderår, dygn (24 timmar) samt timme. Alla olika mått för ett och samma ämne ska vara uppfyllda parallellt. Vidare är vissa värden tillåtna att överskridas maximalt ett angivet antal gånger per år – percentilmått.

Gällande miljökvalitetsnormerna för kvävedioxid ( $\text{NO}_2$ ) och partiklar ( $\text{PM}_{10}$ ) sammanfattas i Tabell 1. Nedre och övre utvärderingströsklarna styr vilka åtgärder en kommun måste vidta då dessa överskrids.

Tabell 1 Miljökvalitetsnormer för partiklar till skydd för människors hälsa

Ämne	Halt [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]	Medelvärde	Övre utv.tröskel [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]	Nedre utv.tröskel [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]	Tillåtet antal överskrid.
$\text{NO}_2$	40	1 år	32	26	aldrig
	60	1 dygn	48	36	7 dygn (98%til)
	90	1 timme	72	54	175 tim (98%til)
Partiklar ( $\text{PM}_{10}$ )	40	1 år	28	20	aldrig
	50	1 dygn	35	25	35 dygn (90%til)

## 3.2 Miljömål

Det nationella miljömålet Frisk luft innebär att luften ska vara så ren att människors hälsa samt djur, växter och kulturvärden inte skadas. Inriktningen är att miljökvalitetsmålet ska nås inom en generation. För miljömålet Frisk luft finns av  $\text{NO}_2$  och  $\text{PM}_{10}$ , sammanfattas i Tabell 2.

Tabell 2 Precisering av miljömålen för kvävedioxid  $\text{NO}_2$  och partiklar  $\text{PM}_{10}$

Ämne	Halt [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]	Medelvärde	Tillåtet antal överskrid.
$\text{NO}_2$	20	1 år	Aldrig
	-	1 dygn	Saknas
	60	1 timme	175 timmar/år (98%til)
$\text{PM}_{10}$	15	1 år	Aldrig
	30	1 dygn	Det är ännu inte fastslaget, troligen avses 35 ggr/år (90%til)



### 3.3 Kvalitetskrav

Naturvårdsverket har fastställt kvalitetsmål för beräkningar, NFS 2019:9. Där framgår att för NO<sub>2</sub> får osäkerheten för årsmedel vara 30%, för dygns och timvärden 50%. För PM10 är kravet 50% för årsmedelvärde och det finns inget fastställt krav på dygnsvärden. Med osäkerhet förstås avvikelse mellan beräknade och uppmätta halter.

## 4 Dagens situation

### 4.1 Mätningar i Uppsala

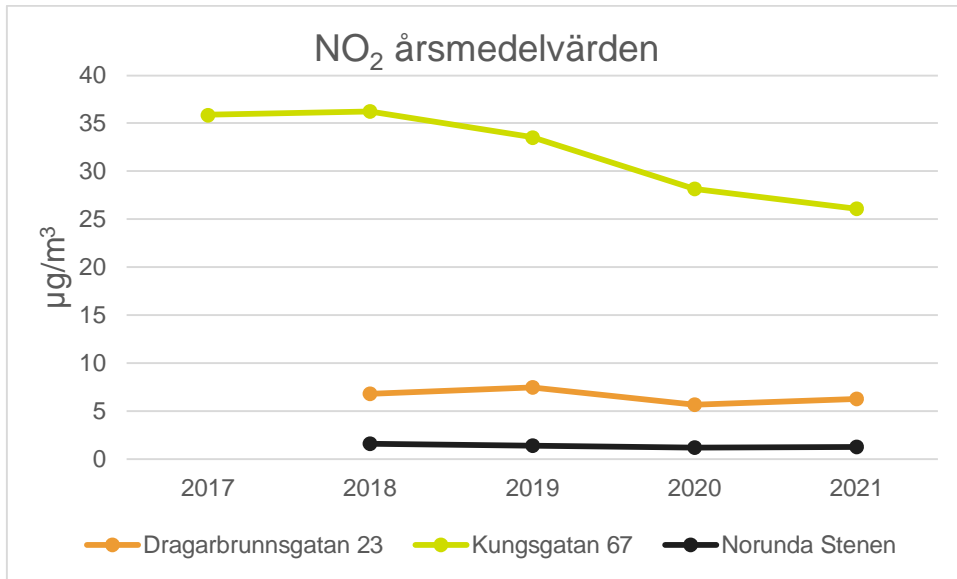
Luften i Uppsala övervakas i enlighet med regelverket av Miljöförvaltningen i Uppsala kommun genom sitt medlemskap i Östra Sveriges Luftvårdsförbund (ÖSLVF). Praktiskt sköts och övervakas mätningarna av enheten Slb-analys inom Miljöförvaltningen i Stockholm. Mätdata (rådata) publiceras online på Slb hemsida (slb.nu) och rapporteras årsvis till Datavärden för luftkvalitet, SMHI. Data finns där tillgängligt, bl.a. som statistik, efter validering och kvalitetssäkring. I dagsläget finns data till och med kalenderåret 2021 tillgängligt.

De fasta stationer som mäter kontinuerligt i Uppsala utgörs av Dragarbrunnsgatan 23 (urban bakgrund, på taknivå) samt Kungsgatan 67 (gaturumsmätning). Båda dessa mäter bl.a. NO<sub>2</sub> och PM10. Därutöver finns stationen Norunda Stenen, ca 30 km norr om Uppsala som mäter regional bakgrund. I närheten av Ulleråker finns ingen mätstation, i stället används översiktliga beräkningar (se 4.2 ) för att fylla i kunskapsbehovet.

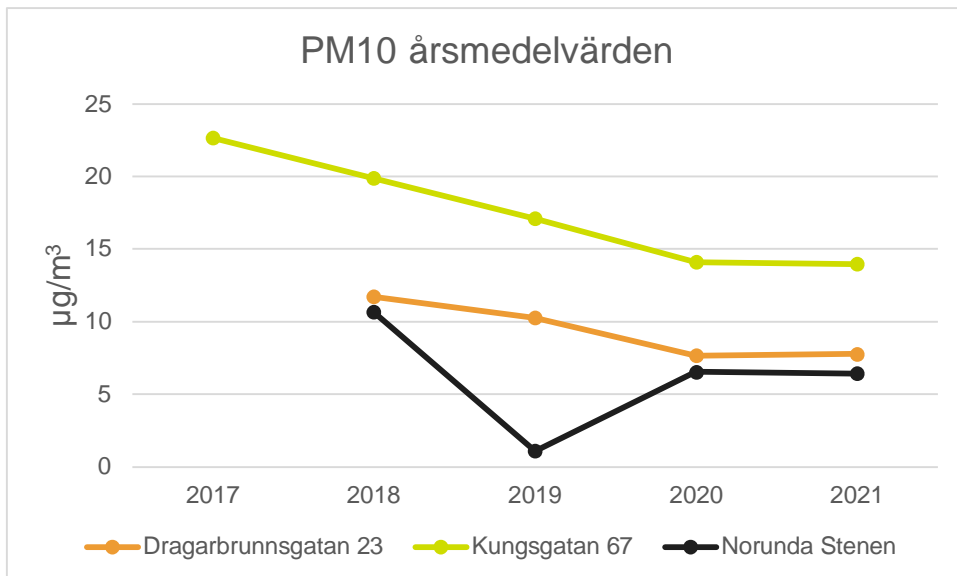
I Figur 2 visas mätvärden av NO<sub>2</sub> som årsmedelvärden från år 2017 och framåt och i Figur 3 motsvarande för PM10. Figurerna visar en nedåtgående trend med åren i gaturum, vilket trots ökad trafik beror på renare bilar och alternativa bränslen/drivlinor (NO<sub>2</sub>) samt dubbdäcksförbud och städning/bindning (PM10).

I både urban och regional bakgrund saknas någon tydlig trend för NO<sub>2</sub> över de illustrerade åren. Gaturumsmätningen på Kungsgatan uppvisar däremot en vikande trend, vilket kan tillskrivas renare fordon samt även Corona-inflytande under 2020 och 2021. För PM10 kan ses en vikande tendens i både urban respektive regional påverkan vilket till del kan tillskrivas ökande reningskrav för industri och kraftverk.





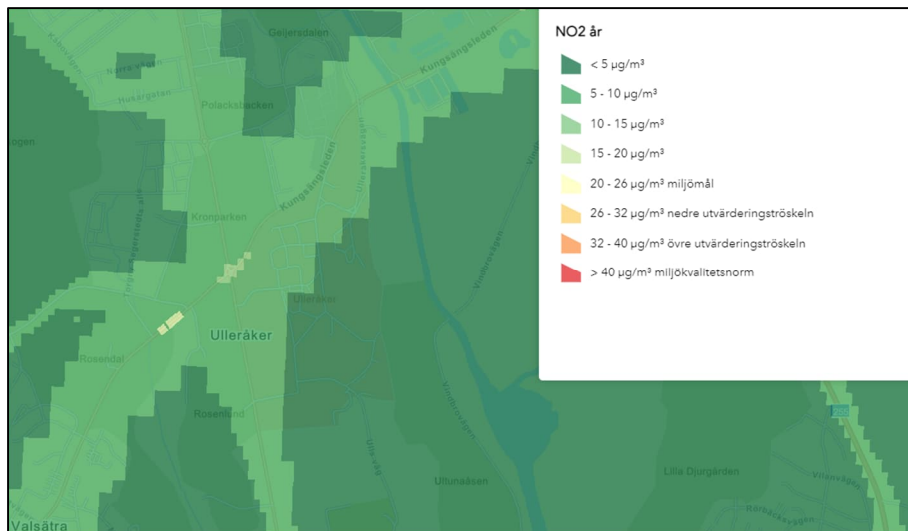
Figur 2 Uppmätta halter av NO<sub>2</sub> som årsmedelvärden för bakgrund (Norunda stenen), urban bakgrund (Dragarbrunnsgatan 23), samt gaturum (Kungsgatan 67) i Uppsala. Sammanställt från (SMHI, 2023a)



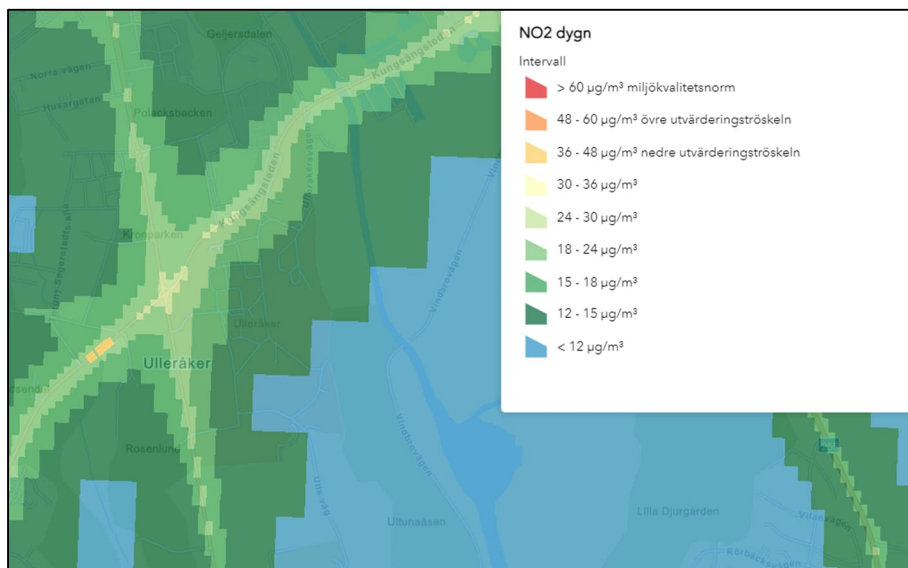
Figur 3 Uppmätta halter av PM10 som årsmedelvärden för bakgrund (Norunda stenen), urban bakgrund (Dragarbrunnsgatan 23), samt gaturum (Kungsgatan 67) i Uppsala. Sammanställt från (SMHI, 2023a)

## 4.2 Översiktliga beräkningar för år 2020

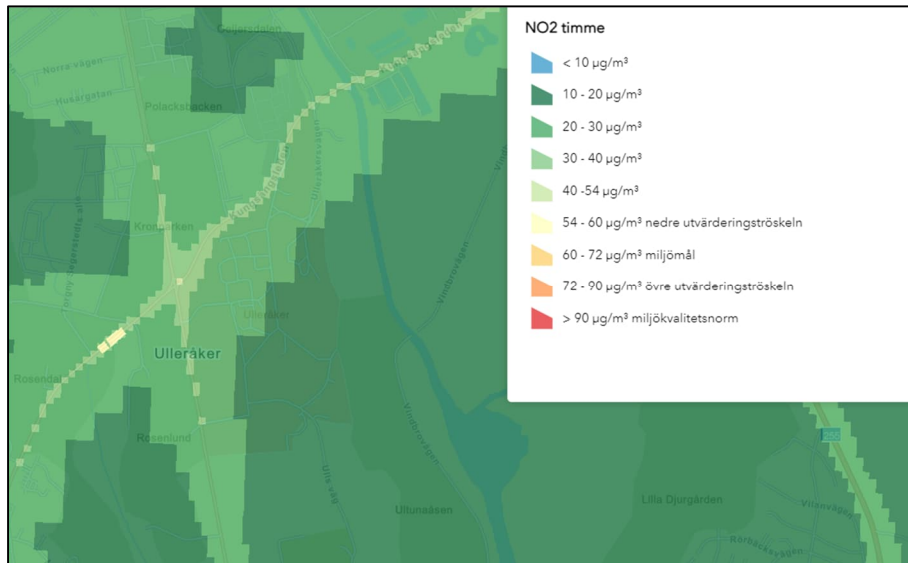
Figur 4, Figur 5 och Figur 6 visar publicerade kartutsnitt (Slb Analys, 2023) som visar beräknade halter av NO<sub>2</sub> i planområdenas närområde, giltiga för år 2020.



Figur 4 Beräknade halter av NO<sub>2</sub> som årsmedelvärde år 2020. Inom planområdena Tallåsen och Södra Ulleråker varierar halterna i intervallet <5 – 10 µg/m<sup>3</sup>. MKN är 40 µg/m<sup>3</sup> och miljömålet är 20 µg/m<sup>3</sup>.

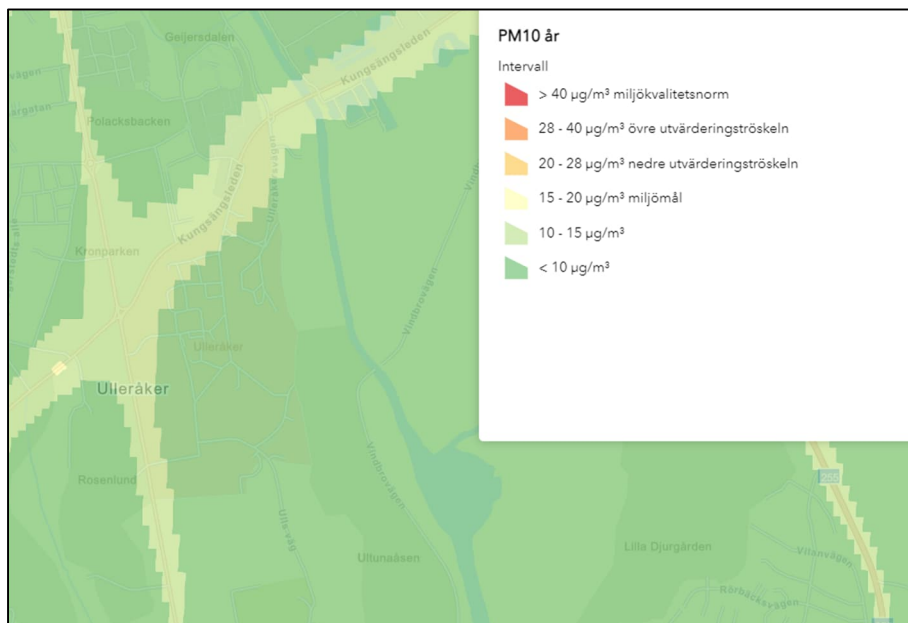


Figur 5 Beräknade halter av NO<sub>2</sub> som 98%til dygnsvärde år 2020. Inom planområdena Tallåsen och Södra Ulleråker varierar halterna i intervallet 12 – 24 µg/m<sup>3</sup>. MKN är 60 µg/m<sup>3</sup>.

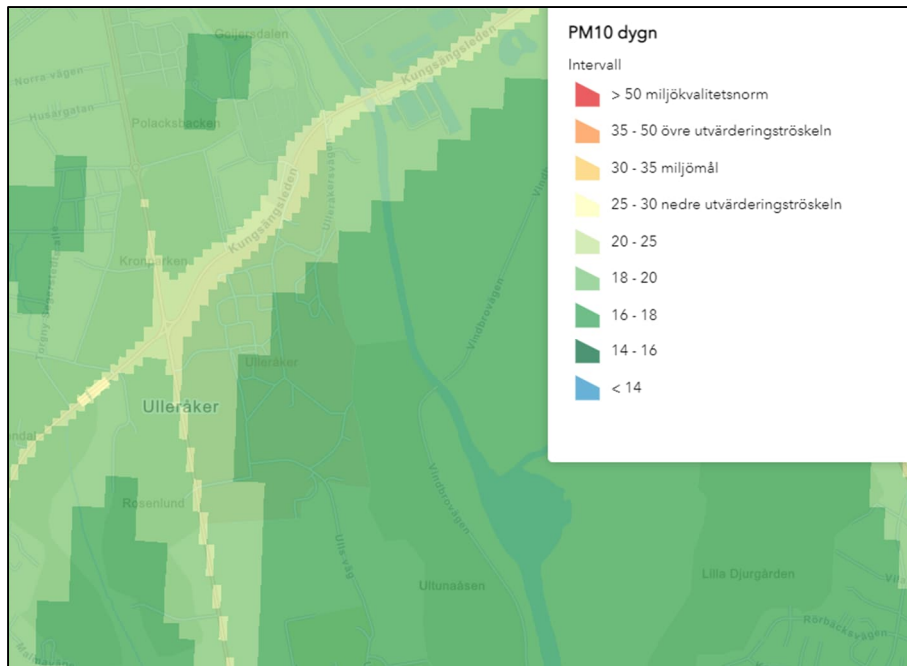


Figur 6 Beräknade halter av NO<sub>2</sub> som 98%til timvärde för år 2020. Inom planområdena Tallåsen och Södra Ulleråker varierar halterna i intervallet 10 – 40 µg/m<sup>3</sup>. MKN är 90 µg/m<sup>3</sup> och miljömålet är 60 µg/m<sup>3</sup>.

Beräknade halter av PM<sub>10</sub> för år 2020 visas på motsvarande sätt i Figur 7 och Figur 8.



Figur 7 Beräknade halter av PM<sub>10</sub> som årsmedelvärde år 2020. Inom planområdena Tallåsen och Södra Ulleråker varierar halterna i intervallet <10 – 15 µg/m<sup>3</sup>. MKN är 40 µg/m<sup>3</sup> och miljömålet är 15 µg/m<sup>3</sup>.



Figur 8 Beräknade halter av PM10 som 90%til dygnsvärden år 2020. Inom planområdena Tallåsen och Södra Ulleråker varierar halterna i intervallet 18 – 25  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . MKN är 50  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  och miljömålet är 30  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

### 4.3 Antagna bakgrundshalter

Förutom lokala emissioner sker även intransport av luftföroreningar från andra regioner i Sverige, men även långdistanstransport från områden utomlands. I programvaran Aermod som används vid spridningsberäkningarna adderas bakgrundshalter för kvävedioxid och partiklar ( $\text{PM}_{10}$ ) timme för timme. De bakgrundshalter som nyttjats för att skatta totalhalter har hämtas från taknivåmätningarna på stationen Dragarbrunnsgatan 23 (urban bakgrund) registrerade år 2021 (SMHI, 2023c).

## 5 Metodik

### 5.1 Modellsystem

Spridningsberäkningar av kvävedioxid och partiklar ( $\text{PM}_{10}$ ) har utförts i programmet Aermod, som är de amerikanska miljömyndigheternas (US-EPA) godkända modellkoncept. Spridningsmodell är gaussisk, dvs. halten i tvärsnittet av en rökplym behandlas som normalfördelad i höjd- och sidled.

Modellen använder etablerade matematiska samband för den nedre delen av atmosfärens luft rörelser. Modellen tar hänsyn till komplexa terrängförhållanden i form av höjdkurvor samt markytans beskaffenhet.

AERMOD är utvecklad av United States Environmental Protection Agency (US EPA) tillsammans med American Meteorological Society (AMS) och är verifierad och validerad genom ett stort antal studier där modellberäknade data jämförts med mätningar. I USA är AERMOD den dominerande modellen för spridningsberäkningar vid avstånd upp till 50 km då detta är den förordade modellen av US EPA men AERMOD är även en av de mest använda modellerna globalt för dessa syften.



I Ulleråker har modellen konfigurerats med en upplösning (beräkningsgrid) om 20 x 20 m inom ett område (markerat med röd ram) som visas i Figur 9.

Figur 9 Beräkningsområdet inom den röda ramen

Tre olika applikationer utnyttjas i detta arbete, dessa är:

- AERMET är en specialanpassad beräkningsapplikation för att beräkna de meteorologiska parametrarna för bl.a. vertikala profiler i luftrummet.
- AERMOD är en spridningsmodell, speciellt utvecklad för att beskriva halter i närområdet av utsläppskällan.
- AERMAP är en beräkningsmodell för definiering av de topografiska förhållandena.

Resultatet redovisas som iso-linjer på en karta med en fördelning av halter 2 meter ovan marknivå i enheten  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Beräkningsmodellen tar inte hänsyn till enskilda byggnader, men innehåller information gällande platsspecifik topografi och råhetsfaktor; beskriver ytans skrovlighet och därmed motståndet av spridningen i luften, vilket motsvarar "stadsmiljö".

## 5.2 Validering av mätdata

För att få en uppfattning om den totala noggrannheten i hela beräkningsgången har beräkningarna i rapporten validerats/kalibrerats mot 2021 års mätdata av luftföroreningar (mätstationen vid Kungsgatan 67).

Kvalitetsmålen (se kapitel 3.3 ) baseras på jämförelse mellan beräknade halter och uppmätta halter. I Tabell 3 nedan framgår vilka krav som ställs på de luftföroreningar, som ingår i denna utredning.

Tabell 3 Kvalitetsmål för modellberäkningar enligt Naturvårdsvärdsverkets författningssamling (2019:9)

kvalitetsmål	Partiklar (PM10)	Kvävedioxid (NO <sub>2</sub> )
Årsmedel	50%	30%
Dygnsvärde	Ännu ej fastställt	50%
Timvärde	-	50%

För att avgöra om modellberäkningarna uppfyller kvalitetsmålen, nyttjas ett verktyg rekommenderat av referenslaboratoriet för tätortsluft (SMHI, 2023b). I verktyget infogas modelldata respektive mätdata och från dessa beräknar verktyget kvalitetsmåten för både års-, dygns- och timmedelvärde.

Valideringen har genomförts mot mätstationen vid Kungsgatan 67, som är placerad cirka 2 km norr om planområdet vid Ulleråker. Resultatet visade på låg modellosäkerhet och kvalitetsmålen innehölls med god marginal och redovisas i Tabell 4.

Tabell 4 Resultat av modellosäkerheten

Resultat	Partiklar (PM10)	Kvävedioxid (NO <sub>2</sub> )
Årsmedel*	11%	19%
Dygnsmedel**	-	21%
Timmedel**	-	5%

\* Beräknad med det statistiska måttet RDE (Relativt Directive Erros), utgår från gränsvärdena i EUs Luftdirektiv. \*\* Beräknad med det statistiska måttet RPE (Relativt Percentile Erros), utgår från percentiler.

Då många parametrar är relativt likartade mellan mätstationen och planområdet, som avståndet till lokala emissionskällor, trafikmängder och meteorologiska förhållande, antas beräkningsparametrarna vid valideringen vara applicerbara för beräkningarna vid planområdet.

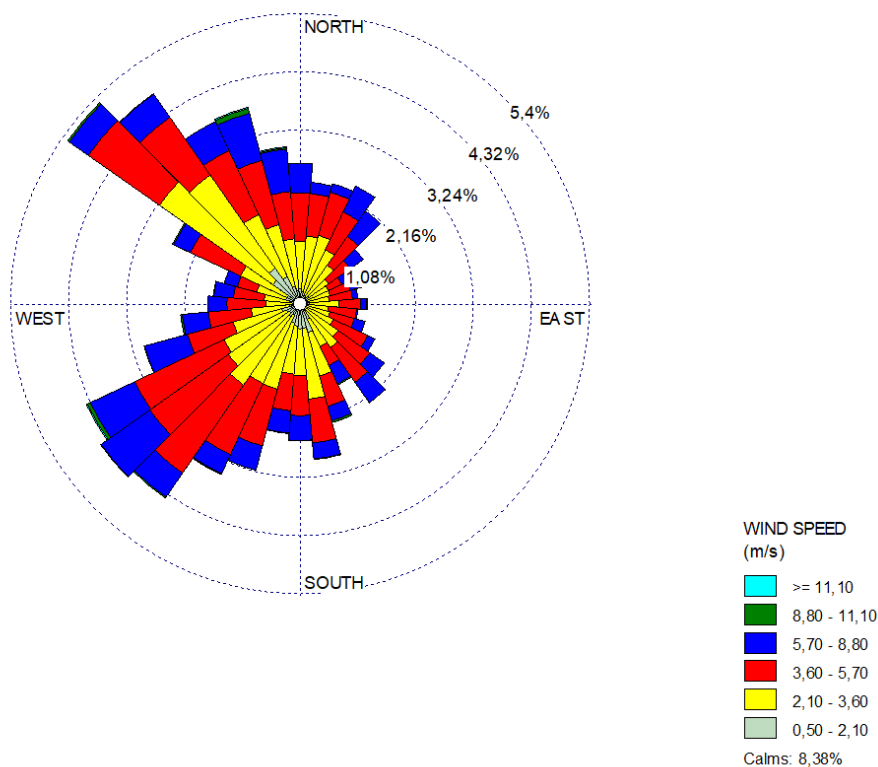
Kalibrering mot mätdata utförs och framtagna kalibreringsfaktorer har därefter antagits vara tillämpbara för år 2035. Detta antagande görs under förutsättningarna att kalibreringen främst beror på plats- och modellspecifika faktorer, som inte ändras med tiden.

## 5.3 Meteorologiska data

Vid beräkningarna har meteorologiska data hämtats från Uppsala Flygplats (Stationsnummer 97530). Det meteorologiska observationerna är timvisa och följande parametrar används i modellen:

- Vindhastighet
- Vindriktning
- Temperatur
- Molnmängd
- Lufttryck
- Relativ luftfuktighet
- Nederbörds mängd

Meteorologiska data från 2021-01-01 t.o.m. 2021-12-31 har använts. I Figur 10 visas vindstatistik för år 2021 från Uppsala flygplats i form av en vindros (som visar frekvens av vindriktning i olika sektorer och uppdelat i olika hastighetsintervall).



Figur 10 Vindros som visar på vindförhållanden runt stationen.



## 6 Utsläpp till luft

### 6.1 Vägtrafik

Fordonstrafiken utgör den största och mest betydande utsläppskällan av NOx och PM10, vilka har en potentiell negativ inverkan på luftkvaliteten i planområden. I nuläget passerar Kungsängsleden norr om planområden och har högst trafikflöde av de intilliggande vägarna. Väster om planområdet passerar Dag Hammarskjölds väg, som också är hårt trafikerad. Nuläget (2021), 2035, samt 2050 är de prognosår som utreds. Med ÅDT avses årsmedeldygn (fordon/dygn). Utredningsalternativen är:

- Alternativ 1: Nuläget
- Alternativ 2: Nollalternativ 2035 och bussalternativ
- Alternativ 3: Nollalternativ 2035 och spårvägsalternativ
- Alternativ 4: Planförslag 2035 och bussalternativ
- Alternativ 5: Planförslag 2035 och spårvägsalternativ
- Alternativ 6: Planförslag 2050. För 2050 görs inga spridningsberäkningar utan ett kvalitativt resonemang baseras på konstaterade skillnader i emissioner år 2035 och 2050 (beror på emissionsfaktorer och ÅDT).

Nollalternativet utgörs av ett scenario med befintliga byggnader och vägar med samma trafik som för nuläget förutom Kungsängsleden och Dag Hammarskjölds väg men med en sammansättning av fordonsflottan och utsläppsfaktorer för ett scenario år 2035.

ÅDT i dagsläget på Dag Hammarskjölds väg och Kungsängsleden har tagits från trafikmätningar från 2021-2022. För små gator som saknar mätningar använder en trafiksimulering för år 2018, personlig kommunikation (Eriksson, 2022).

Framtida prognoser för ÅDT för BRT-buss och spårvagn år 2030 (användas för år 2035) och år 2050 tagit från Luftkvalitetsutredning av planerat kollektivtrafikstråk i Uppsala (Uppsala kommun, 2020). Turtätheten har tagits i beaktande i modellberäkningen. Utsläppen från kollektivtrafiken har beräknats baserat på detta.

I Tabell 5 listas trafikmängderna för de vägar och scenarier, som ingår i beräkningarna. Nulägessiffror används för både beräkning av nuläge och nollalternativ (Alternativ 1, 2 och 3). Prognos för 2035 för beräkning av planförslag (Alternativ 4 och 5) och prognos för 2050 för bedömningen för

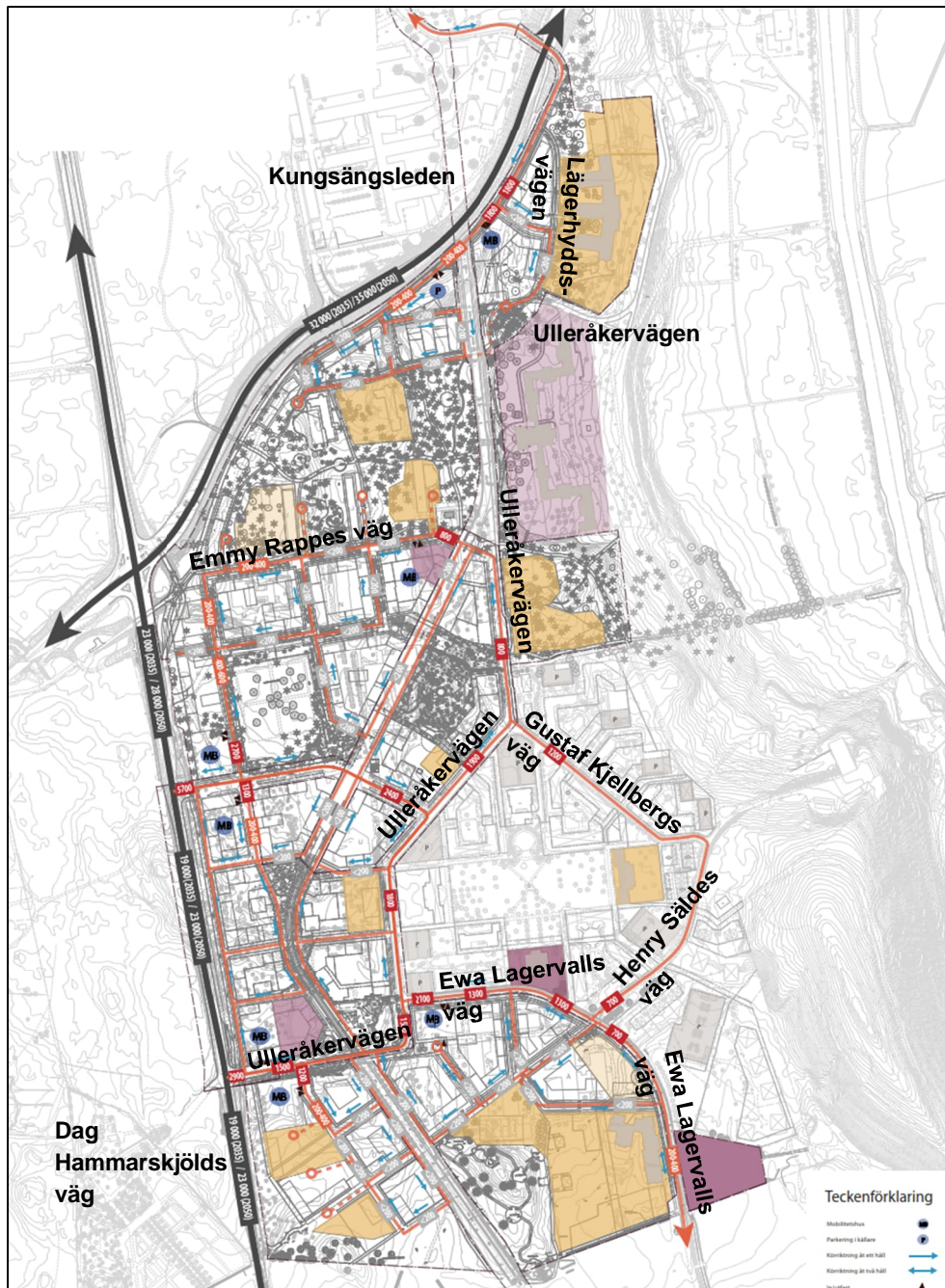
alternativ 6. Utöver siffrorna i Tabell 5 tillkommer kollektivtrafiken längs sina rutter.

Tabell 5 ÅDT, andel tung trafik samt hastigheter för olika gator och vägar.

Vägar	ÅDT (f/d)	Tungandel* (%)	Hastighet (m/s)
<b>Nuläget</b>			
Kungsängsleden	25638	7,1%	60
Dag Hammarskjölds väg	11318	7,6%	40
Ulleråkersvägen	100-1000	5%-0%	30
Lägerhyddsvägen	400	0%	30
Emmy Rappes väg	1200-1500	5%	30
<b>2035</b>			
Kungsängsleden	32000	7,1%	60
Dag Hammarskjölds väg	19000-23000	7,6%	40
Ulleråkersvägen	100 - 1000	5%-0%	30
Lägerhyddsvägen	400	0%	30
Ewa Lagervalls väg	300	5%	30
Emmy Rappes väg	1200-1500	5%	30
Gustaf Kjellbergs väg	100	0%	30
Henry Säldes väg	100	0%	30
<b>2050</b>			
Kungsängsleden	35000	7,1%	60
Dag Hammarskjölds väg	23000-28000	7,6%	40
Ulleråkersvägen	100 - 1000	5%-0%	30
Lägerhyddsvägen	400	0%	30
Ewa Lagervalls väg	300	5%	30
Emmy Rappes väg	1200-1500	5%	30
Gustaf Kjellbergs väg	100	0%	30
Henry Säldes väg	100	0%	30

\*Antagen schablon för tung trafik är 5 % på mindre gator men om ÅDT ≤ 500 f/d antas andelen 0%

Framtida prognoser för vägtrafik år 2035 och år 2050 har utgått ifrån en trafiksimulering för Ulleråker, se Figur 11, som togs fram av WSP under 2023 (personlig kommunikation). I modellberäkningen har trafikens dygnsfördelning tagits i beaktande.



Figur 11 Trafikanalys för 2035 och 2050 för Ulleråker som togs fram av WSP under 2023. Trafiken på huvudlederna förväntas öka med tiden medan kvartersgatornas trafik förväntas oförändrat. Redovisade flöden för mindre gator gäller både 2035 och 2050.

## 6.2 Emissioner och Emissionsfaktorer

Utsläppen av NO<sub>x</sub> och PM<sub>10</sub> från fordonens förbränningsmotorer antas ske enligt den svenska anpassningen för år 2021 m.fl. av HBEFA 4.1 (Infras,

2020). Det är en gemensam europeisk emissionsmodell för vägtrafik som har anpassats till svenska förhållanden. Emissionsfaktorer för år 2021, 2035 och 2050 har använts.

Partiklar som PM<sub>10</sub> uppkommer också sekundärt från slitage mot vägbanan, speciellt vid användningen av dubbdäck. Episoder av höga halter PM<sub>10</sub> uppkommer oftast under våren när vägarna torkar upp och resultatet av hela vinterns slitage exponeras för åter-emission (s.k. resuspension) i atmosfären. Denna sekundära effekt är flera storleksordningar större än utsläppen genom avgasrören. För resuspension av partiklar är andelen tung trafik, dubbdäcksandel, hastighet och antal fordon de viktigaste parametrarna. För dessa beräkningar har faktorer baserade på statistik från mätningar i urban miljö använts. Dubbdäcksandelen har påvisats ha en avgörande inverkan på partikelhalterna. En dubbdäcksandel vintertid på ca 60 % antagits, vilket är de andelar som har uppmätts år 2019 av Trafikverket (Trafikverket, 2019).

I spårvägsalternativet (alternativ 3 och 5) byggs kollektivtrafikstråket ut och trafikeras av spårvagnar. Enligt luftkvalitetsutredning av planerat kollektivtrafikstråk i Uppsala (Uppsala kommun, 2020) har i beräkningarna inte inkluderats eventuella slitagepartiklar från spårtrafiken. Det finns begränsat med underlag för att bedöma spårvagnars partikelutsläpp. Enligt en rapport från IIASA (International Institute for Applied System Analysis) så finns studier som beräknar att PM<sub>10</sub>-utsläppen per spårvagnskilometer endast utgör 2 % av de från järnvägen. Därav görs bedömningen är att utsläppen av PM<sub>10</sub> från spårvägen inte påverkar beräkningsresultat i någon större utsträckning, men att halterna från spårvägen kan vara något underskattade.

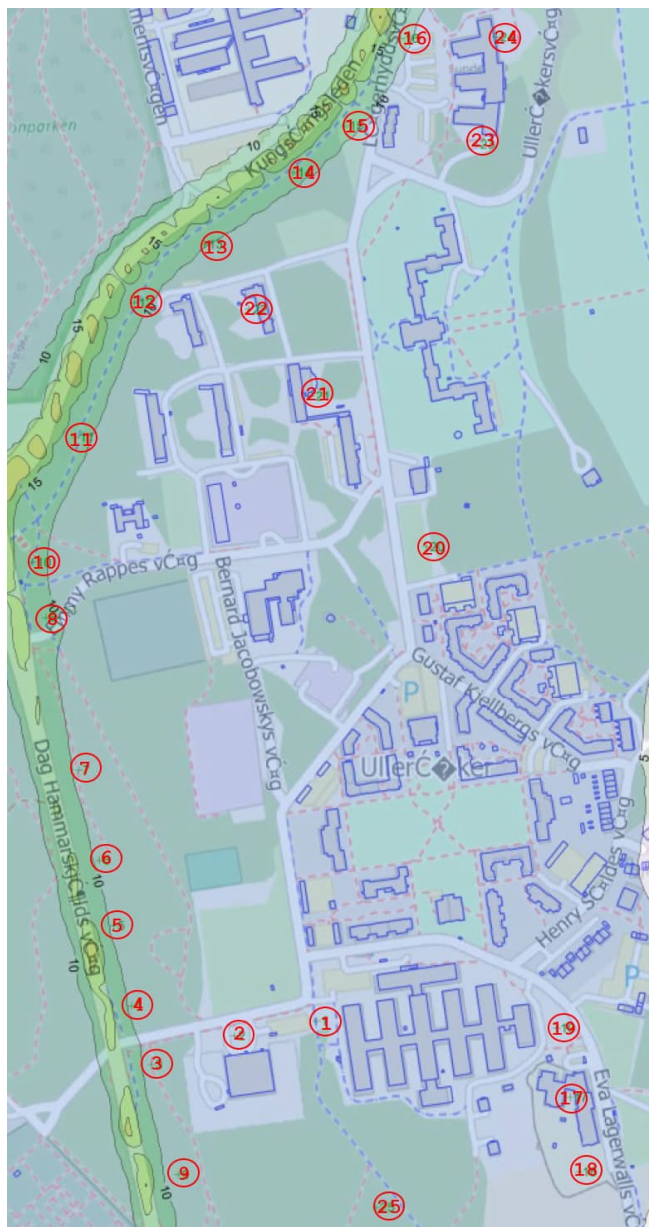
Emissioner som beräknas utifrån emissionsfaktorer visas i Tabell 6.

Tabell 6 Beräknade totala emissioner [ton/år] inom beräkningsområdet Baserat på trafikarbete och emissionsfaktorer.

Alternativ	1	2	3	4	5	6
NO <sub>x</sub> [ton/år]	10,16	2,60	2,45	4,14	4,00	3,70
PM <sub>10</sub> [ton/år]	3,66	3,61	3,58	5,09	5,06	5,72



## 7 Resultat



Beräkningsresultaten redovisas med färgschatteringar enligt en färgskala ovanpå en karta för alla alternativ och kombinationer av haltmått. Dessutom finns 25 stycken receptorer inlagda, varifrån siffer-värden har extraherats och presenteras efter kartfigurerna. De redovisade siffrorna är angivna med decimaler men detta ska inte tas som intäkt för precision eller noggrannhet utan ges enbart för möjliggöra inbördes jämförbarhet.

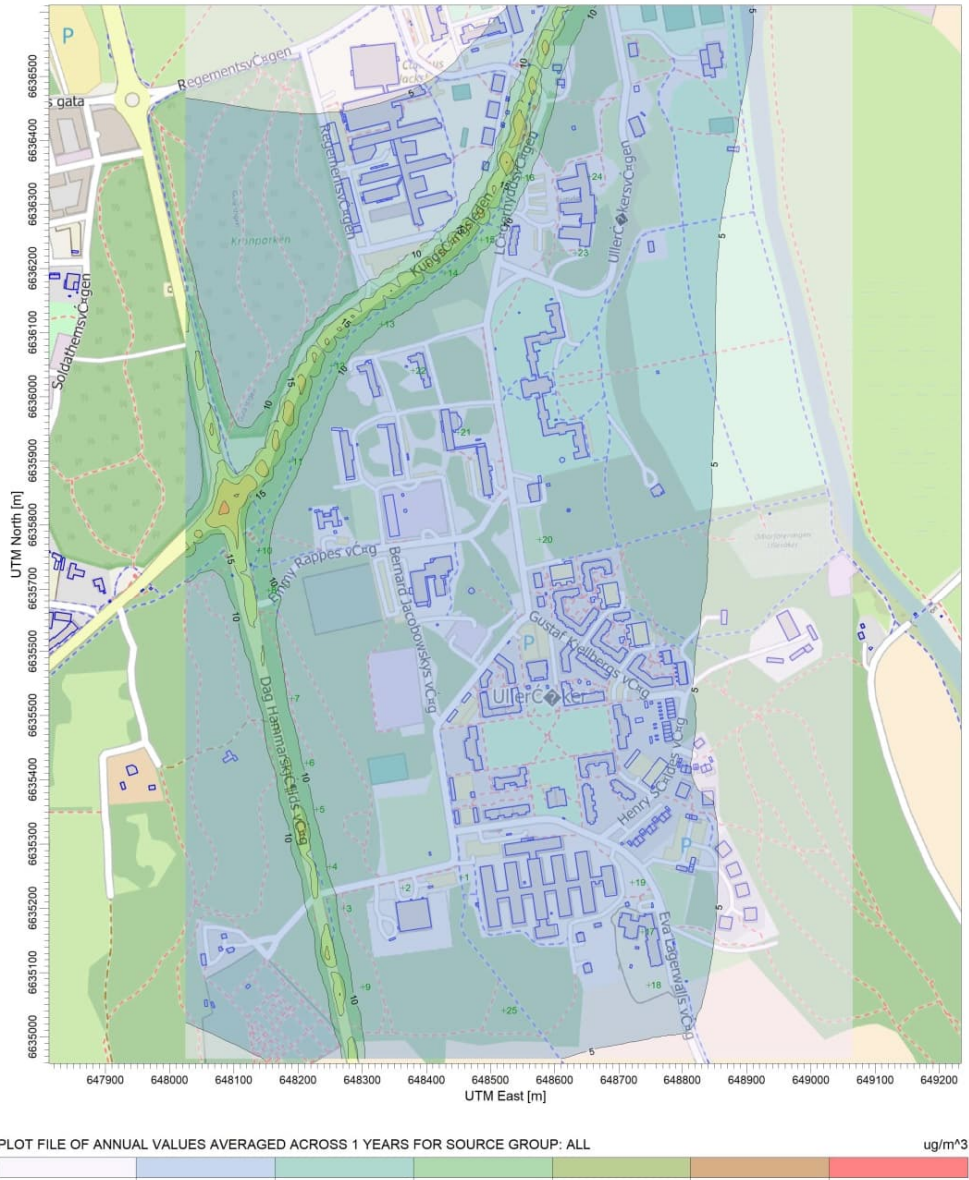
Receptorpunkternas position illustreras i Figur 12.

Figur 12

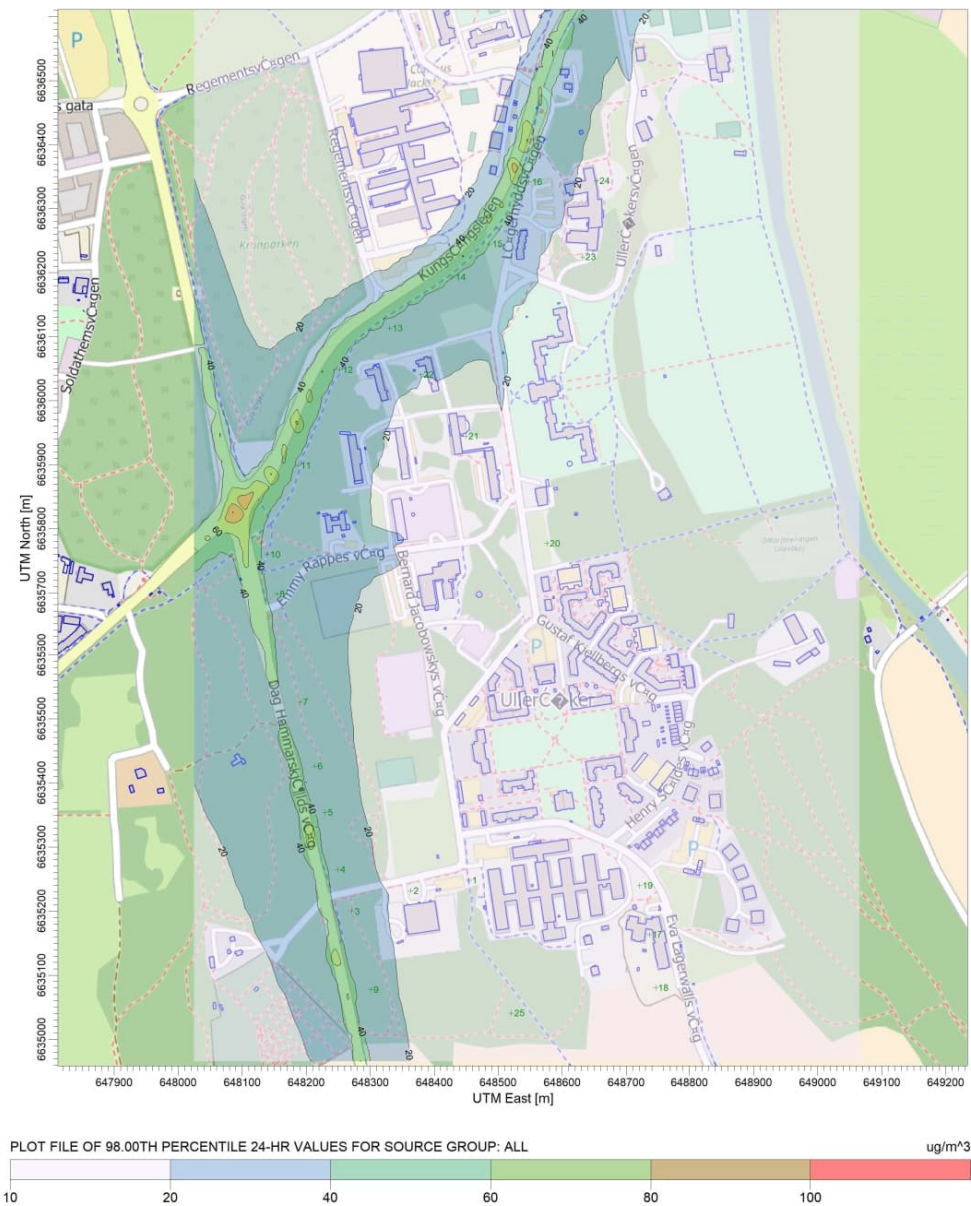
De 25 receptorpunkternas positioner. Dessa redovisas också i liten, svag text på alla kartor.

## 7.1 Nuläge – beräkningsalternativ 1

I Figur 13 till Figur 15 redovisas beräknade halter av NO<sub>2</sub> för nuläget.

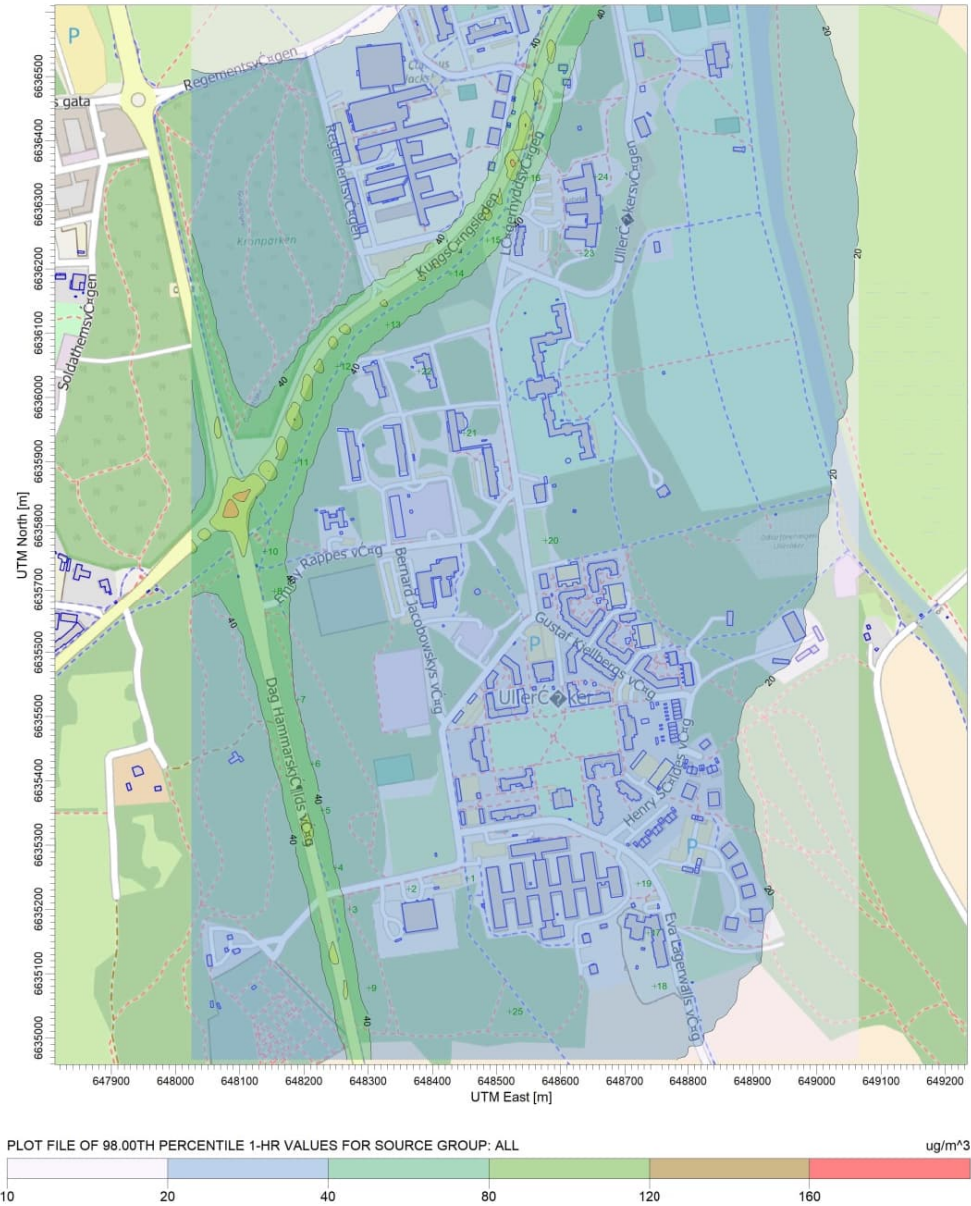


Figur 13 Beräknade halter av NO<sub>2</sub> [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ] som medelvärde för nuläget. De högsta halterna, över 10  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , återfinns närmast Kungsängsleden (receptor 10 – 16) men där miljömålet 20  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  klaras överallt inom planområdet.



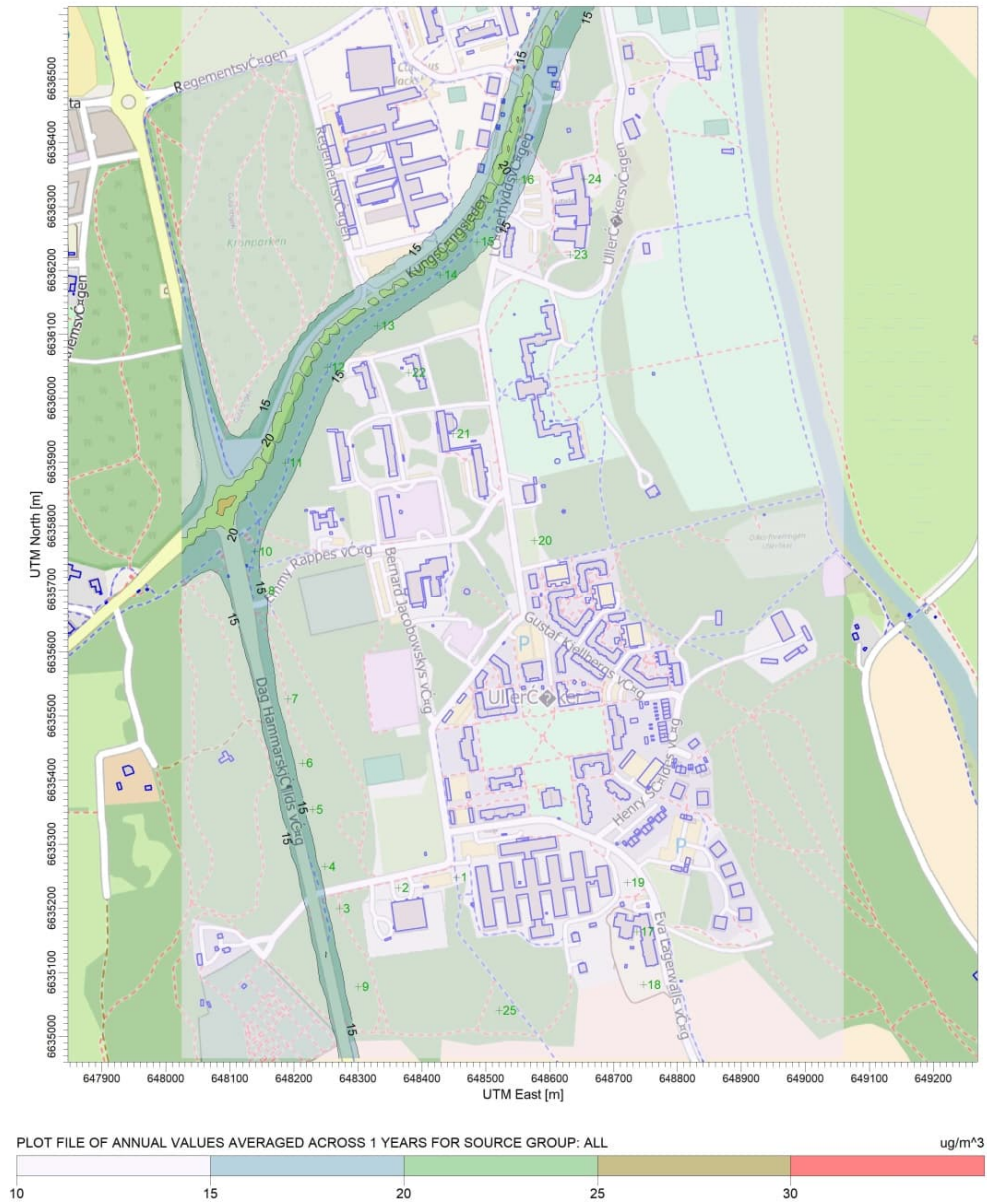
Figur 14 Beräknade halter av NO<sub>2</sub> [µg/m<sup>3</sup>] som 98-percentil dygn för nuläget. De högsta halterna, 30 – 40 µg/m<sup>3</sup>, återfinns närmast Kungsängsleden (receptor 10 – 16) och intill korsningen med Dag Hammarskiölds väg (receptor 8) men där MKN 60 µg/m<sup>3</sup> klaras överallt inom planområdet.



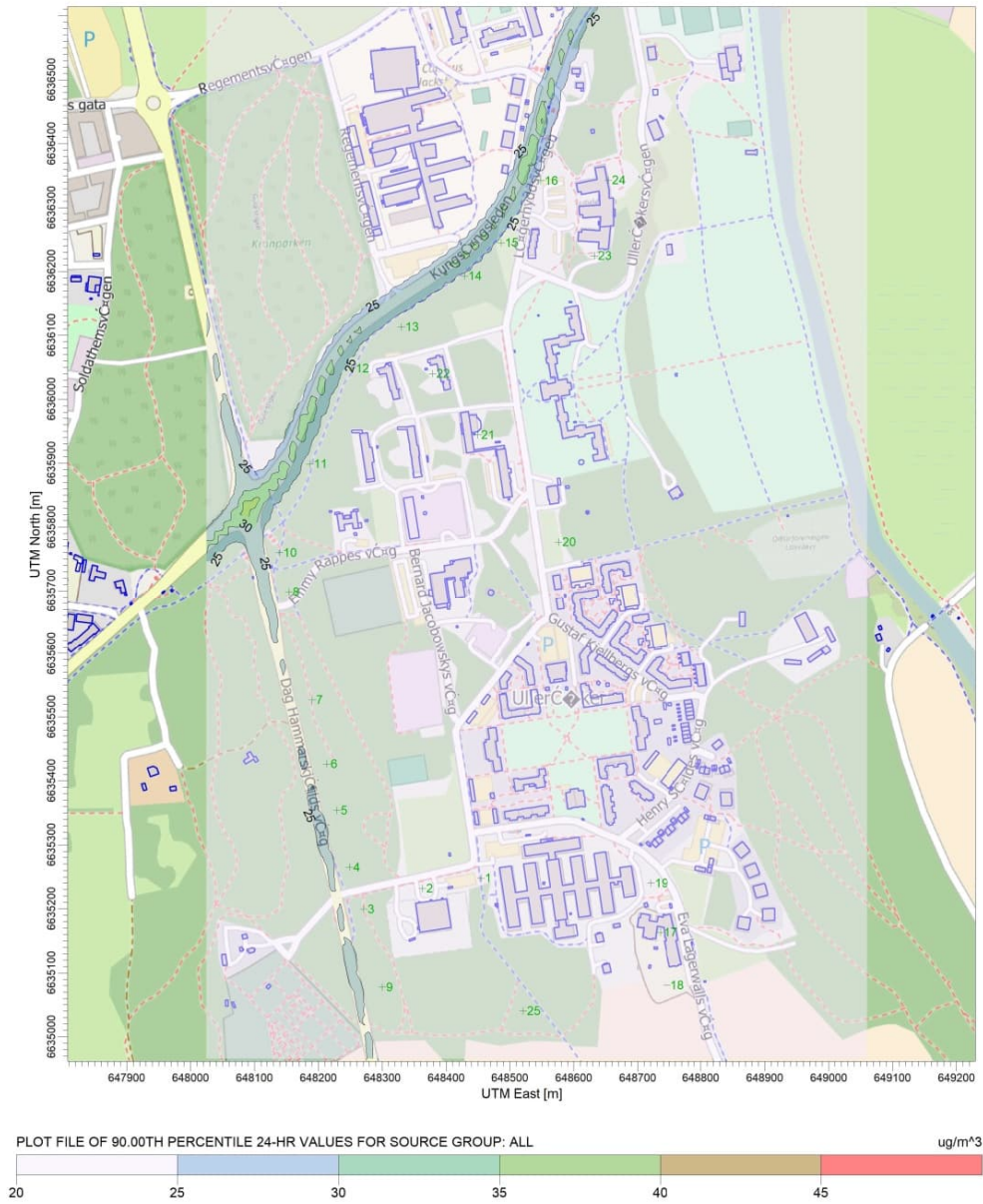


Figur 15 Beräknade halter av NO<sub>2</sub> [µg/m<sup>3</sup>] som 98-percentil timme för nuläget. De högsta halterna, 35 – 50 µg/m<sup>3</sup>, återfinns närmast och längs Kungsängsleden och Dag Hammarskiölds väg (receptor 3 – 16) men där miljömålet 60 µg/m<sup>3</sup> klaras överallt inom planområdet.

I Figur 13 till Figur 15 redovisas beräknade halter av PM10 för nuläget.



Figur 16 Beräknade halter av PM10 [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ] som medelvärde för nuläget. De högsta halterna, över  $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , återfinns närmast Kungsängsleden (receptor 10 – 16) och där också miljömålet  $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$  överskrids. Inne i planområdet i övrigt klaras miljömålet överallt.



Figur 17 Beräknade halter av PM10 [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ] som 90-percentil dygn för nuläget. De högsta halterna, över  $22 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , återfinns närmast och längs Kungsängsleden och Dag Hammarskiölds väg (receptor 3 – 16) men där miljömålet  $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$  klaras överallt inom planområdet.



Nuläget (beräkningsalternativ 1) redovisas också som siffrvärden över beräknade halter i de 25 receptorpunkterna i Tabell 7. De visar att receptorpunkterna 10 – 16, de som ligger nära och intill Kungsängsleden, idag har halter av PM10 som årsmedelvärden över miljömålet 15 µg/m<sup>3</sup>.

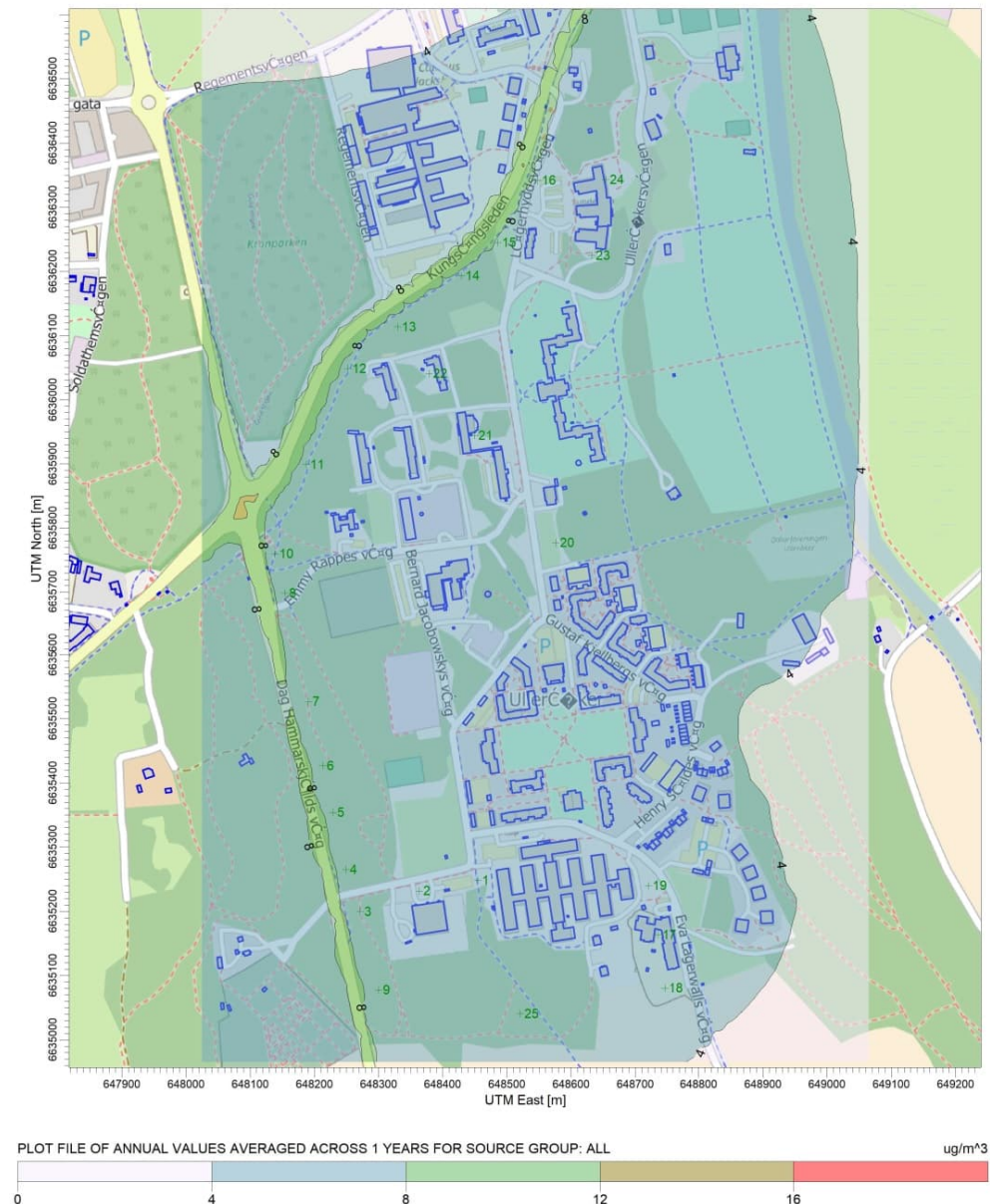
Tabell 7 Beräknade receptorvärden i nuläget (beräkningsalternativ 1) för respektive NO<sub>2</sub> och PM10. Celler markerade med gult indikerar halter över miljömålen. M = årsmedelvärde, 98D = 98-percentil dygn att jämföra med max 7 överskridanden per kalenderår, 90D = 90-percentil dygn att jämföra med max 36 överskridanden per kalenderår, 98h = 98-percentil timme att jämföra med 175 överskridanden per kalenderår. Underst i tabellen ges MKN och miljömål som referens.

NO <sub>2</sub> (µg/m <sup>3</sup> )													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
m	6,33	6,81	8,76	9,39	9,35	9,27	9,28	10,62	8,37	11,04	11,47	11,39	10,22
98D	18,42	18,94	26,12	27,60	27,53	27,15	27,38	31,84	24,77	35,07	35,55	35,30	32,55
98h	27,36	29,05	36,41	39,23	39,59	39,49	39,16	43,73	34,70	47,02	48,98	47,31	42,64
	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
M	11,67	11,40	11,27	5,94	5,84	6,03	6,16	6,82	7,48	6,96	7,17	5,57	
98D	40,35	38,92	34,95	16,31	16,26	16,53	16,43	18,99	20,03	18,74	19,06	16,47	
98h	50,77	47,93	45,85	24,49	24,18	25,16	27,65	30,10	32,51	30,36	31,05	24,57	
PM10 (µg/m <sup>3</sup> )													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
m	13,04	13,22	14,01	14,28	14,27	14,25	14,28	26,71	13,85	15,26	15,91	15,97	15,32
90D	20,94	21,29	22,25	22,49	22,48	22,48	22,51	22,74	22,20	22,80	23,32	23,42	22,86
	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
m	16,19	16,03	15,95	12,83	12,81	12,86	13,05	13,30	13,69	13,40	13,54	12,89	
90D	24,05	23,71	23,30	20,84	20,82	20,87	20,97	21,27	21,59	21,43	21,55	20,86	
MKN och miljömål													
NO <sub>2</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	MKN	Miljömål	PM10 (µg/m <sup>3</sup> )	MKN	Miljömål								
m	<b>40</b>	<b>20</b>	m	<b>40</b>	<b>15</b>								
98D	<b>60</b>	-	90D	<b>50</b>	<b>30</b>								
98h	<b>90</b>	<b>60</b>											

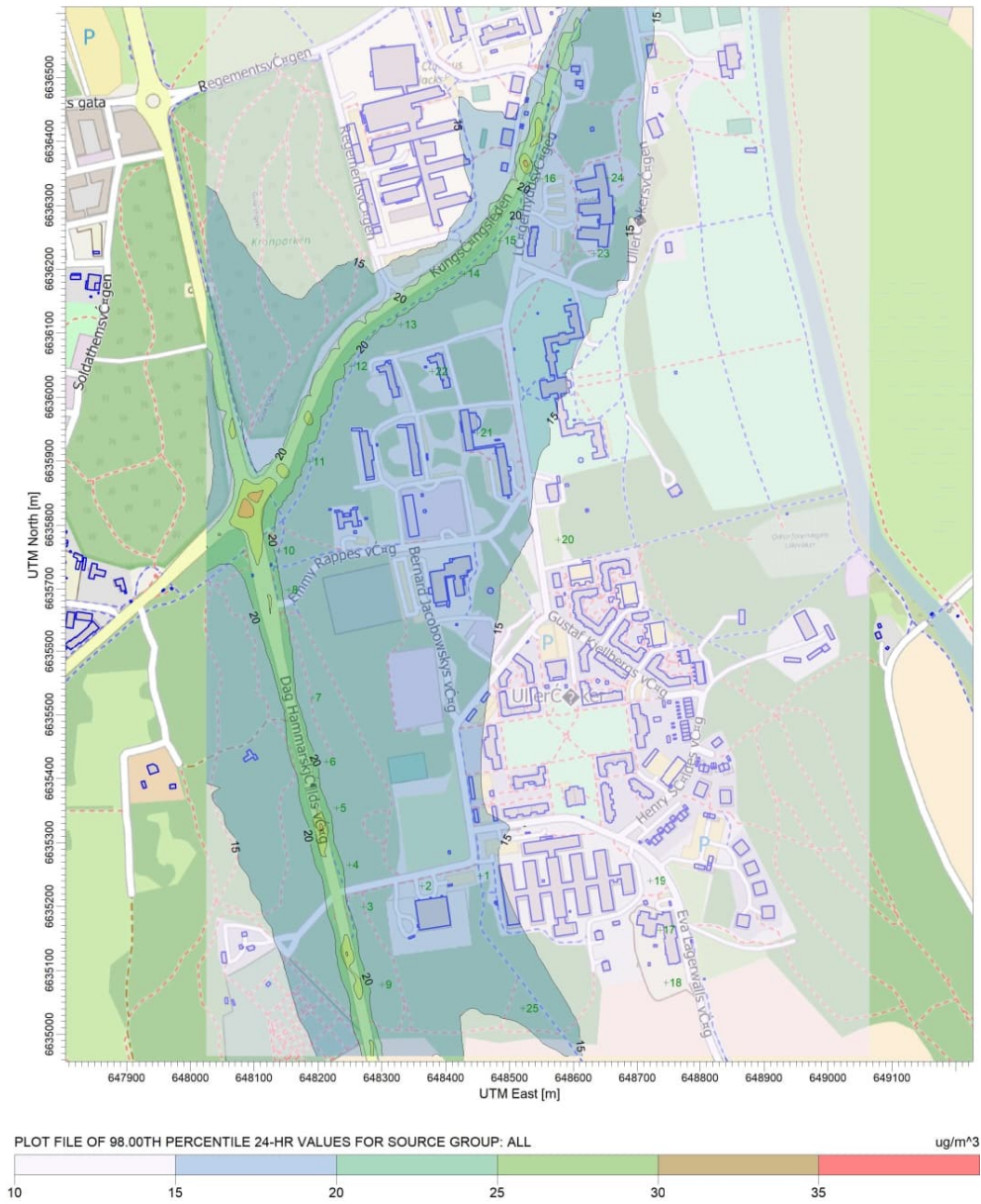
## 7.2 Situationen 2035

### 7.2.1 Beräkningsalternativ 2 – nollalternativet 2035 med buss

Detta alternativ har beräknats med bussar som kollektivt transportmedel och redovisas för NO<sub>2</sub> i Figur 18 till Figur 20.

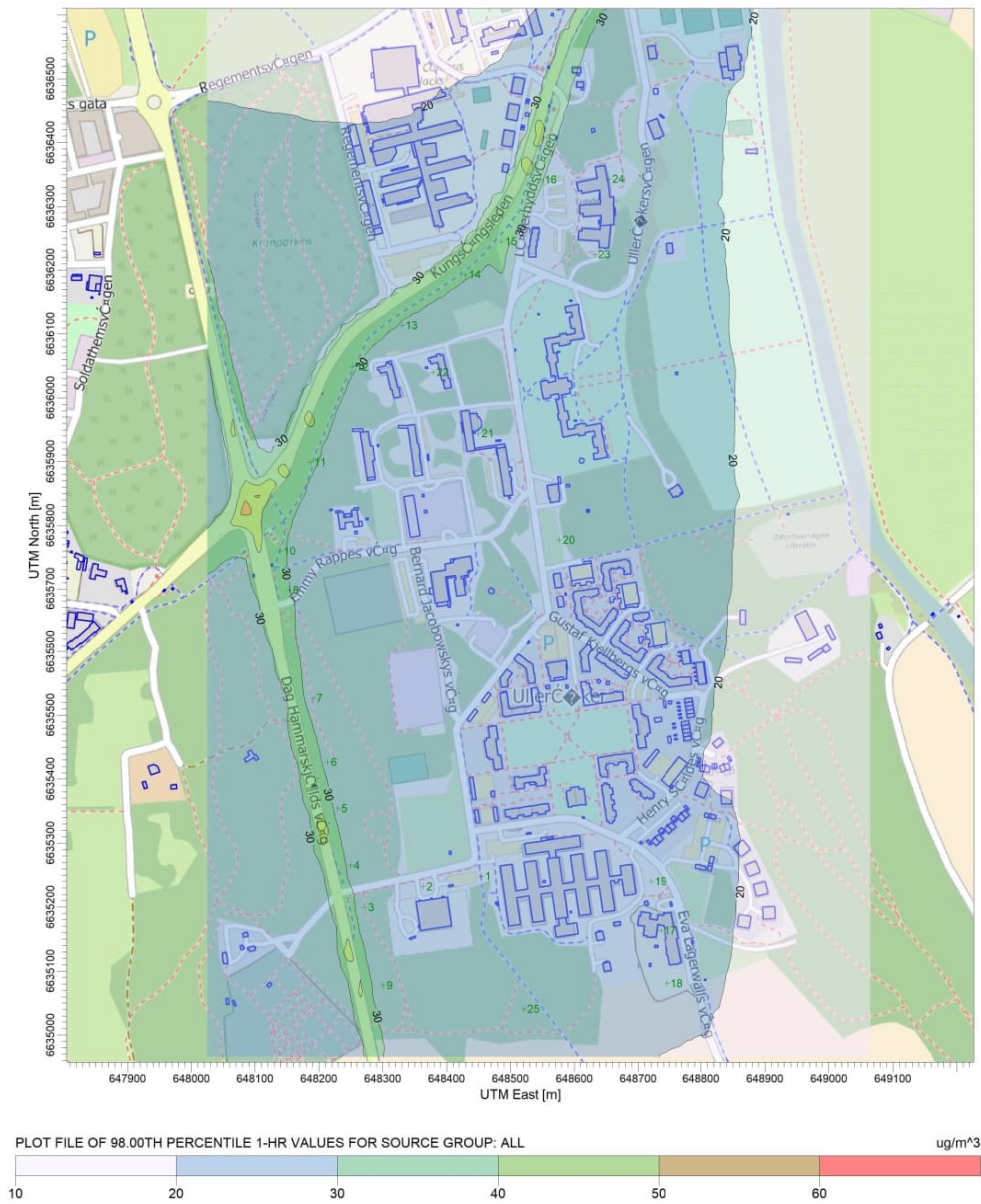


Figur 18 Beräknade halter av NO<sub>2</sub> [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ] som medelvärde för nollalternativet 2035 med buss. De högsta halterna, omkring  $7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , återfinns närmast Kungsängsleden (receptor 8, 10 – 16) men där miljömålet  $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$  klaras överallt inom planområdet.



Figur 19 Beräknade halter av NO<sub>2</sub> [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ] som 98-percentil dygn för nollalternativet 2035 med buss. De högsta halterna, 17 – 20  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , återfinns närmast och utmed Kungsängsleden och Dag Hammarskiölds väg (receptor 3 – 16) men där MKN 60  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  klaras överallt inom planområdet.

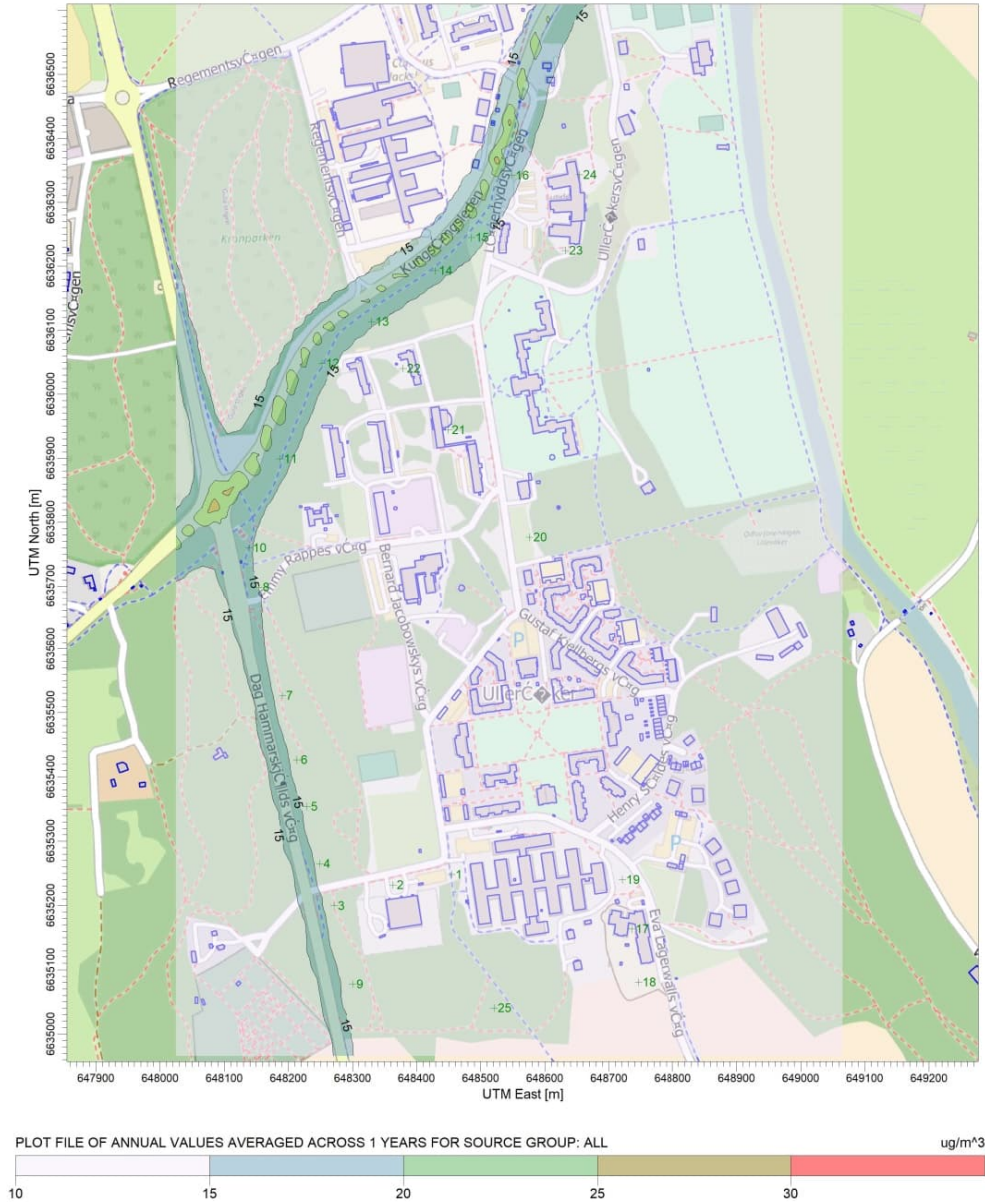




Figur 20 Beräknade halter av NO<sub>2</sub> [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ] som 98-percentil timme för nollalternativet 2035 med buss. De högsta halterna, 27 – 32  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , återfinns närmast och längs Kungsängsleden och Dag Hammarskiölds väg (receptor 3 – 16) men där miljömålet 60  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  klaras överallt inom planområdet.



I Figur 21 till Figur 22 redovisas beräknade halter av PM10 för nollalternativet med buss.



Figur 21 Beräknade halter av PM10 [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ] som årsmedelvärde för nollalternativet 2035 med buss. De högsta halterna, över  $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , återfinns närmast Kungsängsleden (receptor 10 – 16) och där också miljömålet  $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$  överskrids. Inne i planområdet i övrigt klaras miljömålet överallt.



Figur 22 Beräknade halter av PM<sub>10</sub> [µg/m<sup>3</sup>] som 90-percentil dygn för nollalternativet 2035 med buss. De högsta halterna, över 22 µg/m<sup>3</sup>, återfinns närmast och längs Kungsängsleden och Dag Hammarskiölds väg (receptor 3 – 16) men där miljömålet 30 µg/m<sup>3</sup> klaras överallt inom planområdet.

Nollalternativet 2035 med buss (beräkningsalternativ 2) redovisas också som siffrvärden över beräknade halter i de 25 receptorpunkterna i Tabell 8. De visar att receptorpunkterna 10 – 16, de som ligger nära och intill Kungsängsleden, även år 2035 finns halter av PM10 som årsmedelvärden över miljömålen.

Tabell 8 Beräknade receptorvärden för nollalternativet 2035 med buss (beräkningsalternativ 2) för respektive NO<sub>2</sub> och PM10. Celler markerade med gult indikerar halter över miljömålen. M = årsmedelvärde, 98D = 98-percentil dygn att jämföra med max 7 överskridanden per kalenderår, 90D = 90-percentil dygn att jämföra med max 36 överskridanden per kalenderår, 98h = 98-percentil timme att jämföra med 175 överskridanden per kalenderår. Underst i tabellen ges MKN och miljömål som referens.

NO <sub>2</sub> (µg/m <sup>3</sup> )													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
m	5,95	6,08	6,57	6,77	6,75	6,72	6,71	7,09	6,44	7,19	7,21	7,17	6,85
98D	14,85	15,36	17,41	18,00	17,95	17,74	17,79	18,97	17,05	19,22	19,10	19,06	18,32
98h	23,57	24,50	27,36	28,21	28,38	28,15	27,87	30,08	26,57	31,18	31,30	30,84	28,78
	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
M	7,29	7,61	7,13	5,70	5,64	5,72	5,62	5,98	6,11	5,97	6,01	5,80	
98D	20,09	19,76	18,63	14,41	14,40	14,45	14,13	14,76	15,01	14,79	14,82	15,05	
98h	31,73	31,96	30,63	22,28	22,22	22,42	23,00	23,68	24,31	23,82	24,14	23,65	
PM10 (µg/m <sup>3</sup> )													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
m	13,07	13,24	13,99	14,24	14,24	14,22	14,24	14,89	13,82	15,21	15,85	15,91	15,27
90D	20,96	21,30	22,24	22,48	22,48	22,47	22,50	22,72	22,17	22,74	23,31	23,38	22,87
	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
m	16,14	16,10	15,91	12,83	12,81	12,86	13,06	13,30	13,68	13,40	13,53	12,95	
90D	24,03	23,85	23,30	20,84	20,82	20,87	20,98	21,23	21,59	21,43	21,54	20,89	
MKN och miljömål													
NO <sub>2</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	MKN	Miljömål	PM10 (µg/m <sup>3</sup> )	MKN	Miljömål								
m	<b>40</b>	<b>20</b>	m	<b>40</b>	<b>15</b>								
98D	<b>60</b>	-	90D	<b>50</b>	<b>30</b>								
98h	<b>90</b>	<b>60</b>											

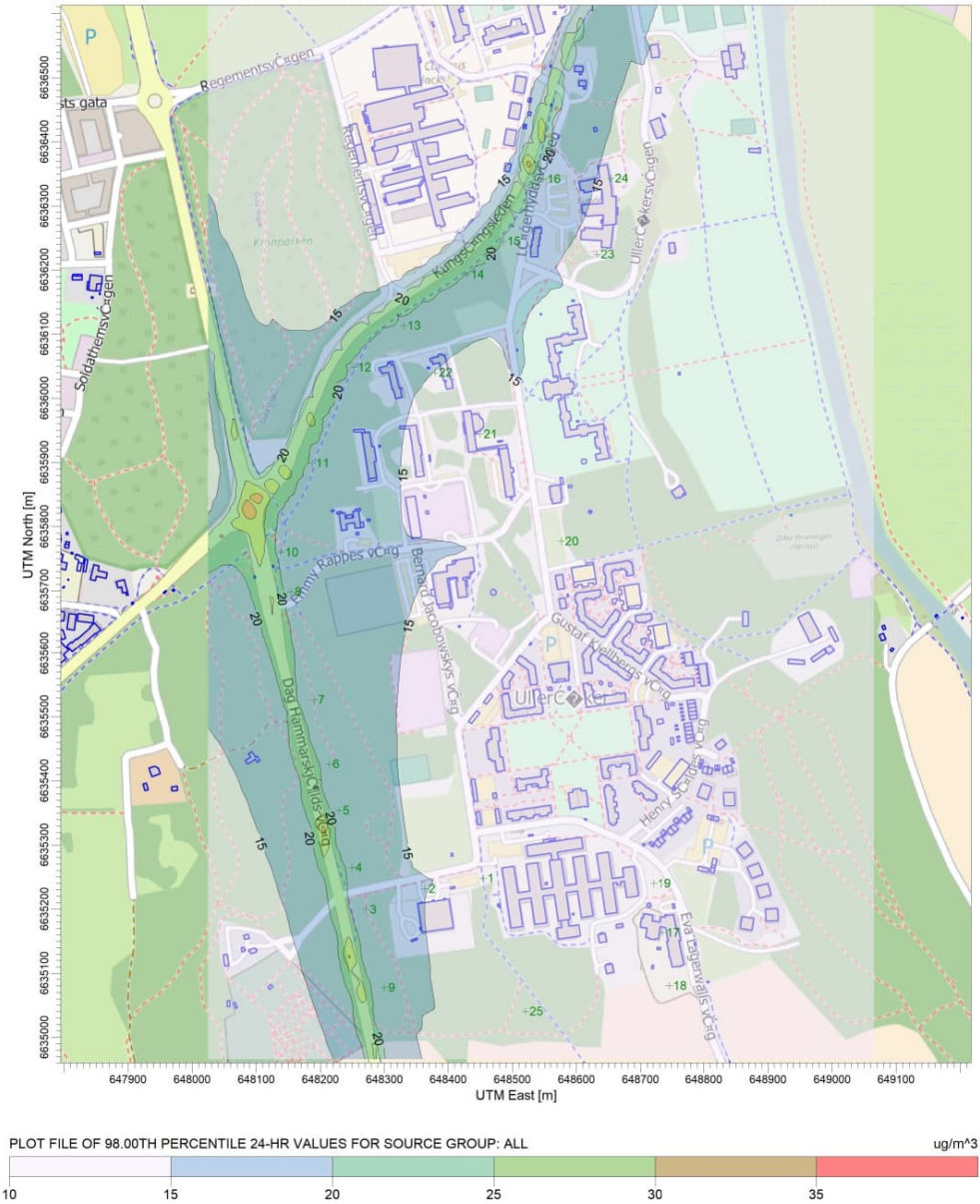


## 7.2.2 Beräkningsalternativ 3 – nollalternativet 2035 med spårvagn

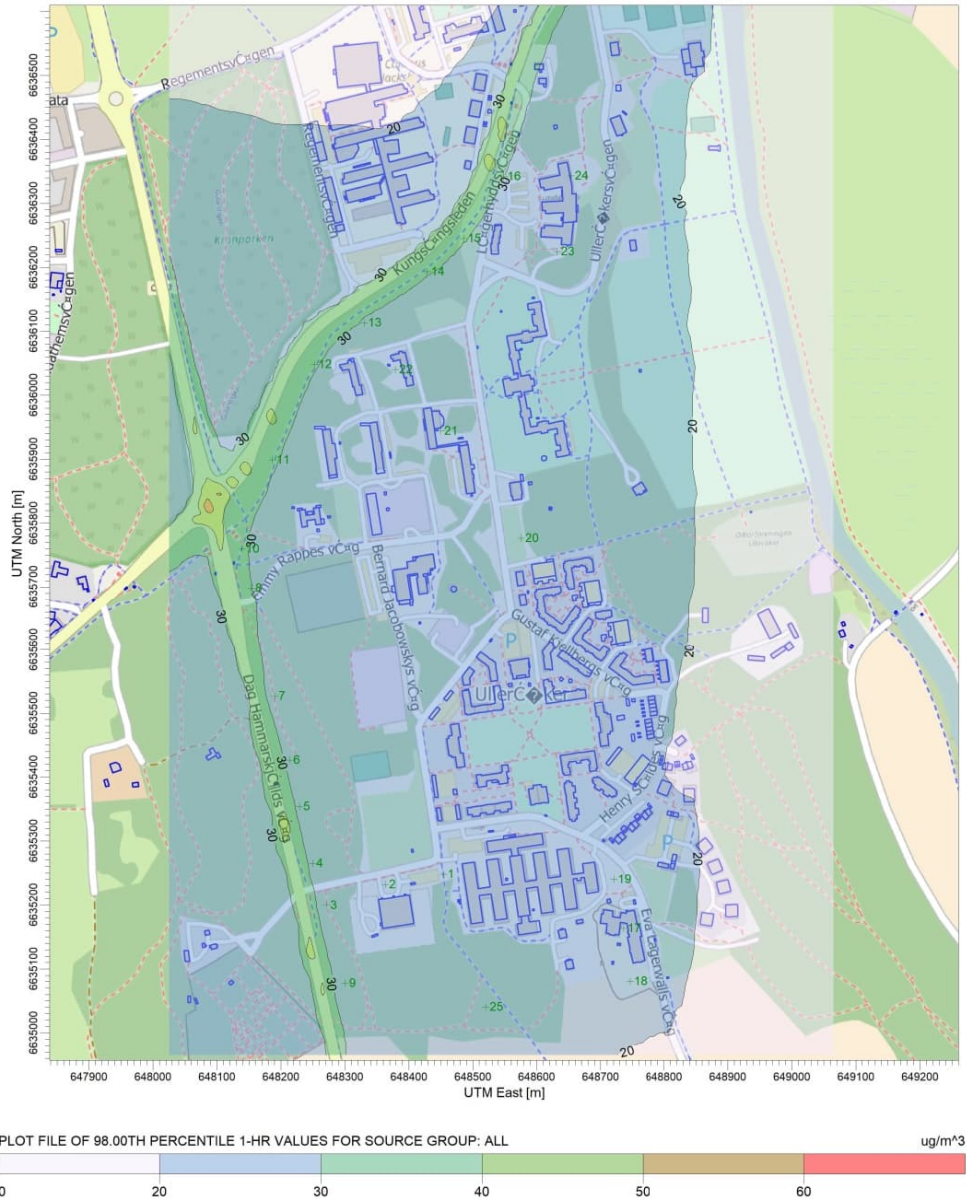
Detta alternativ har beräknats med spårvagn som kollektivt transportmedel och redovisas för NO<sub>2</sub> i Figur 23 till Figur 25.



Figur 23 Beräknade halter av NO<sub>2</sub> [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ] som medelvärde för nollalternativet 2035 med spårvagn. De högsta halterna, omkring  $7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , återfinns närmast Kungsängsleden (receptor 8, 10 – 16) men där miljömålet  $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$  klaras överallt inom planområdet.



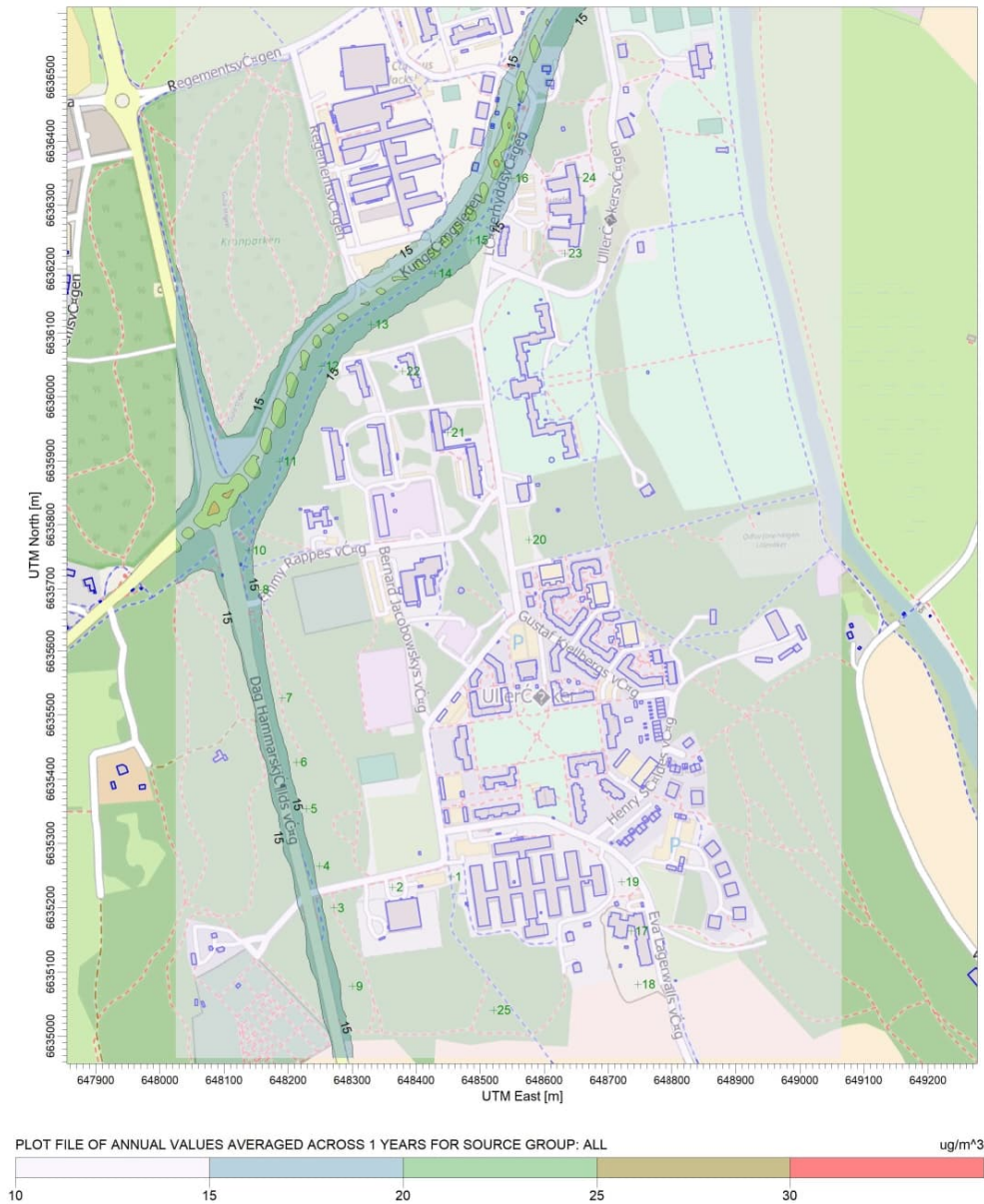
Figur 24 Beräknade halter av NO<sub>2</sub> [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ] som 98-percentil dygn för nollalternativet 2035 med spårvagn. De högsta halterna, 17 – 20  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , återfinns närmast och utmed Kungsängsleden och Dag Hammarskiölds väg (receptor 3 – 16) men där MKN 60  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  klaras överallt inom planområdet.



Figur 25 Beräknade halter av NO<sub>2</sub> [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ] som 98-percentil timme för nollalternativet 2035 med spårvagn. De högsta halterna, 27 – 31  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , återfinns närmast och längs Kungsängsleden och Dag Hammarskiölds väg (receptor 3 – 16) men där miljömålet 60  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  klaras överallt inom planområdet.

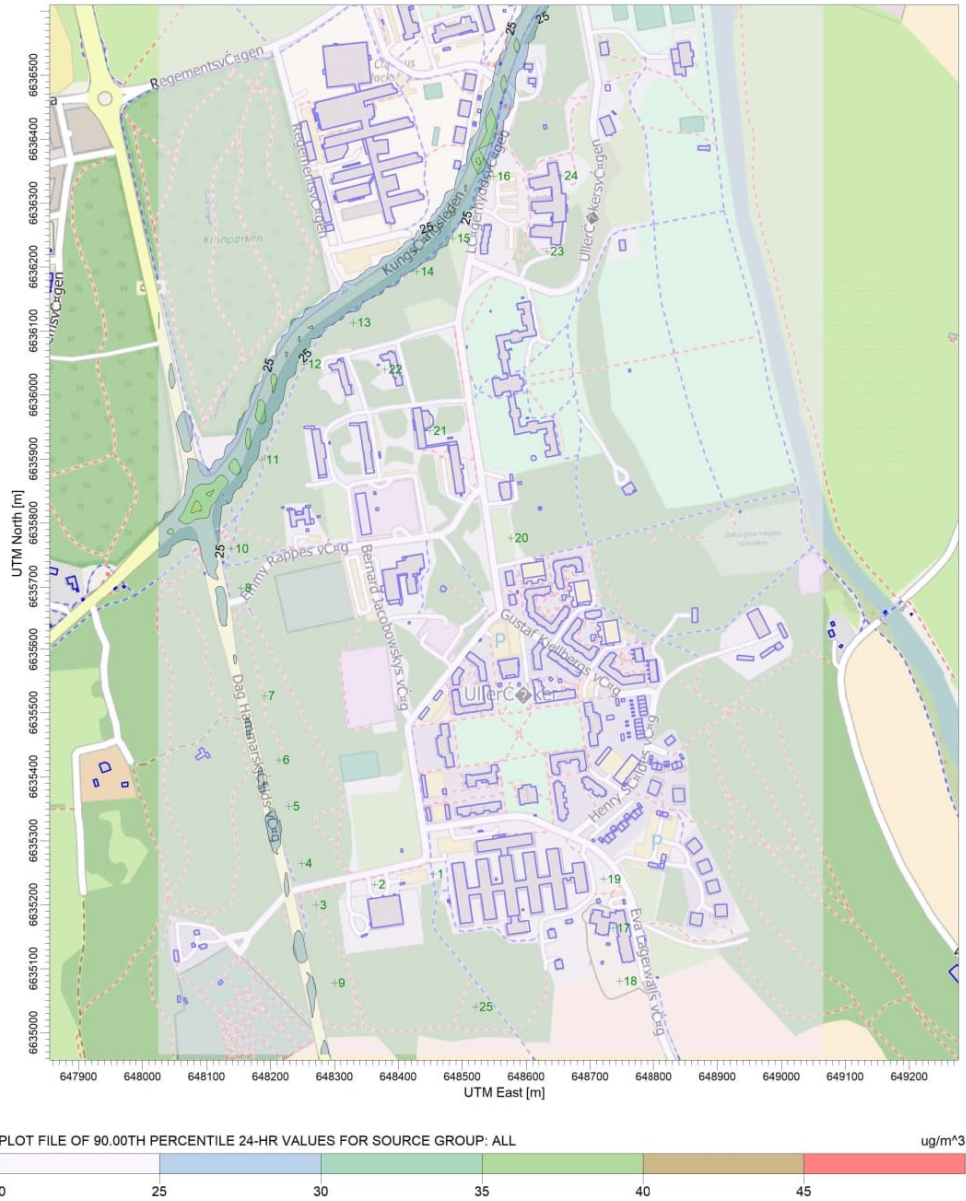


I Figur 26 till Figur 27 redovisas beräknade halter av PM10 för nollalternativet med spårvagn.



Figur 26 Beräknade halter av PM10 [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ] som årsmedelvärde för nollalternativet 2035 med spårvagn. De högsta halterna, över  $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , återfinns närmast Kungsängsleden (receptor 10 – 16) och där också miljömålet  $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$  överskrids. Inne i planområdet i övrigt klaras miljömålet överallt.





Figur 27 Beräknade halter av PM10 [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ] som 90-percentil dygn för nollalternativet 2035 med spårvagn. De högsta halterna, över 22 - 24  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , återfinns närmast och längs Kungsängsleden och Dag Hammarskiölds väg (receptor 3 – 16) men där miljömålet 30  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  klaras överallt inom planområdet.

Nollalternativet 2035 med spårvagn (beräkningsalternativ 3) redovisas också som siffervärden över beräknade halter i de 25 receptorpunkterna i Tabell 9. De visar att receptorpunkterna 10 – 16, de som ligger nära och intill Kungsängsleden, år 2035 har halter av PM10 som årsmedelvärden över miljömålen.

Tabell 9 Beräknade receptorvärden för nollalternativet 2035 med buss (beräkningsalternativ 2) för respektive NO<sub>2</sub> och PM10. Celler markerade med gult indikerar halter över miljömålen. M = årsmedelvärde, 98D = 98-percentil dygn att jämföra med max 7 överskridanden per kalenderår, 90D = 90-percentil dygn att jämföra med max 36 överskridanden per kalenderår, 98h = 98-percentil timme att jämföra med 175 överskridanden per kalenderår. Underst i tabellen ges MKN och miljömål som referens.

NO <sub>2</sub> (µg/m <sup>3</sup> )													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
m	5,68	5,87	6,52	6,73	6,72	6,69	6,69	7,07	6,40	7,18	7,20	7,15	6,82
98D	14,65	15,04	17,13	17,96	17,88	17,70	17,78	18,96	16,98	19,16	19,06	19,01	18,28
98h	22,79	23,53	27,13	27,85	28,38	28,15	27,79	30,03	26,23	31,16	31,03	30,82	28,76
	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
M	7,21	7,13	7,06	5,62	5,55	5,65	5,54	5,90	6,08	5,93	5,98	5,14	
98D	19,89	19,47	18,57	14,38	14,37	14,42	14,01	14,62	14,98	14,73	14,79	14,16	
98h	31,29	30,84	30,32	21,99	21,87	22,13	22,70	23,49	24,30	23,68	24,10	21,37	
PM10 (µg/m <sup>3</sup> )													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
m	13,03	13,20	13,98	14,24	14,23	14,21	14,24	14,89	13,82	15,20	15,84	15,90	15,26
90D	20,94	21,27	22,24	22,48	22,47	22,46	22,50	22,72	22,17	22,74	23,30	23,38	22,85
	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
m	16,11	15,96	15,89	12,82	12,81	12,86	13,04	13,28	13,67	13,38	13,52	12,89	
90D	24,02	23,47	23,28	20,83	20,82	20,87	20,97	21,20	21,58	21,41	21,53	20,86	
MKN och miljömål													
NO <sub>2</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	MKN	Miljömål	PM10 (µg/m <sup>3</sup> )			MKN	Miljömål						
m	<b>40</b>	<b>20</b>	m			<b>40</b>	<b>15</b>						
98D	<b>60</b>	-	90D			<b>50</b>	<b>30</b>						
98h	<b>90</b>	<b>60</b>											

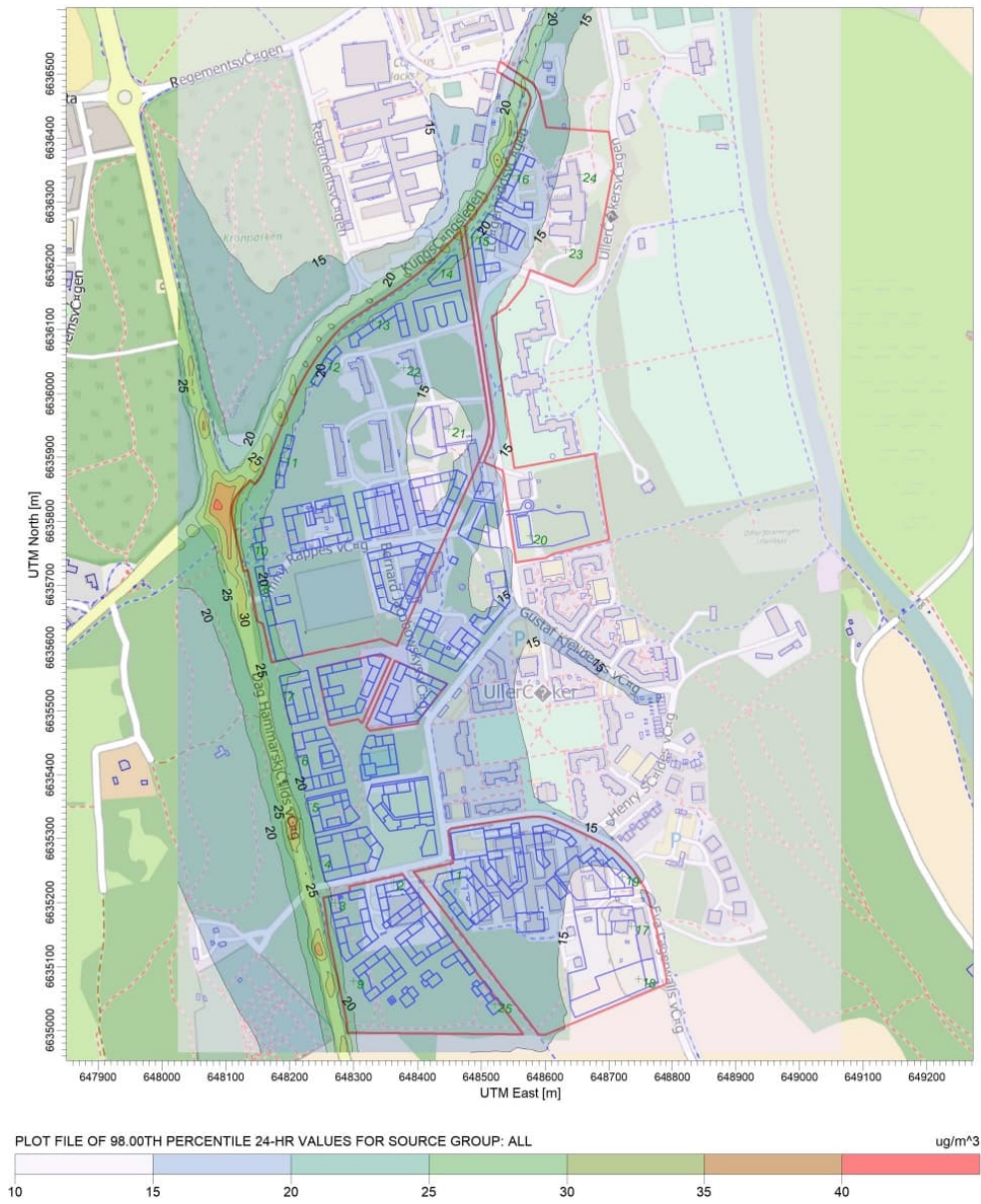
### 7.2.3 Beräkningsalternativ 4 – planförslag 2035 med buss

Detta alternativ har beräknats med bussar som kollektivt transportmedel och redovisas för NO<sub>2</sub> i Figur 28 till Figur 30. De båda detaljplanernas geografiska gränser inlagda med röda linjer.



Figur 28 Beräknade halter av NO<sub>2</sub> [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ] som medelvärde för planförslaget 2035 med buss. De högsta halterna, 7 - 8  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , återfinns närmast Kungsängsleden och Dag Hammarskjölds väg (receptor 3 – 16) men där miljömålet 20  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  klaras överallt inom planområdet.





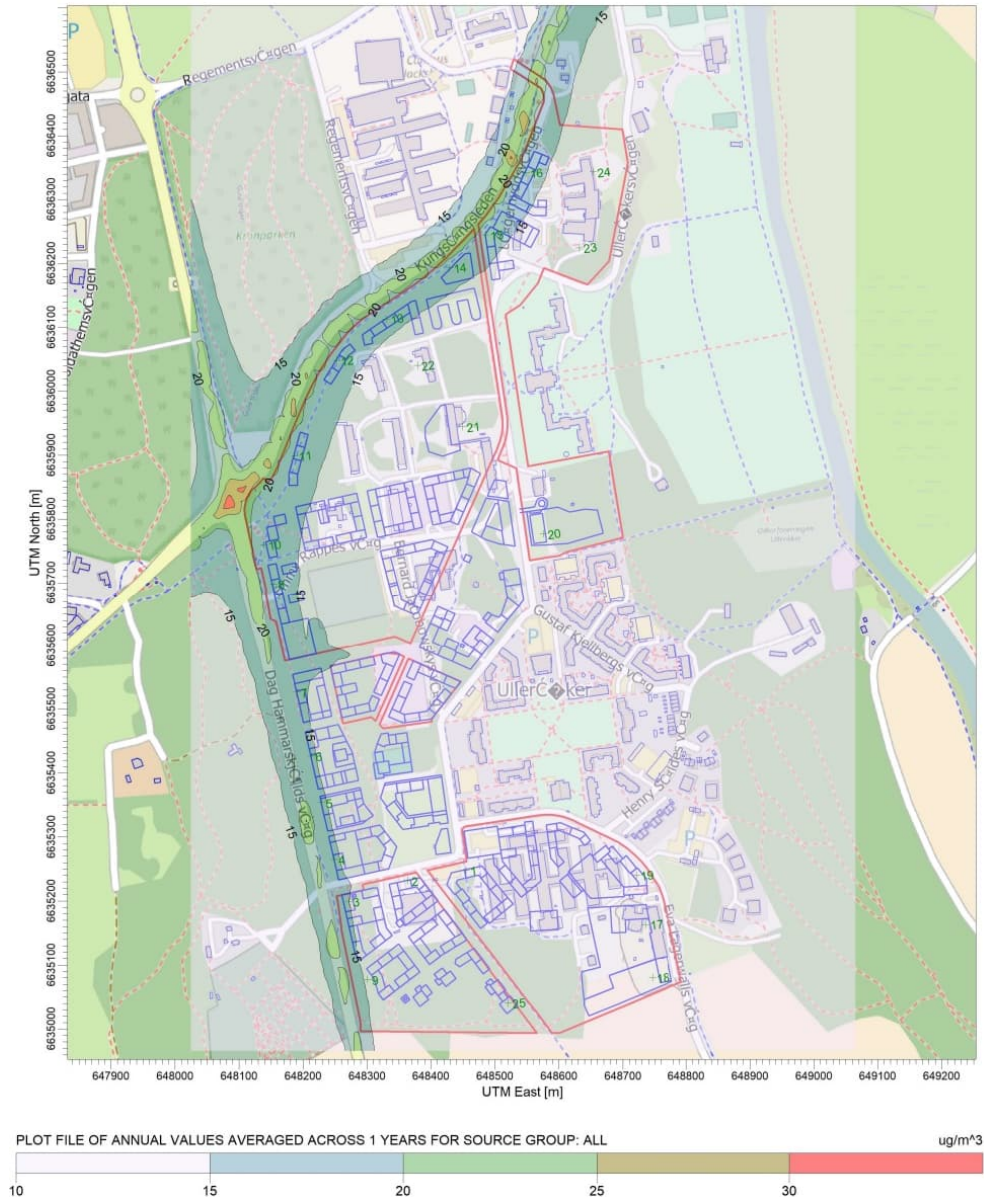
Figur 29 Beräknade halter av NO<sub>2</sub> [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ] som 98-percentil dygn för planförslaget 2035 med buss. De högsta halterna, 19 – 20  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , återfinns närmast och utmed Kungsängsleden och Dag Hammarskiölds väg (receptor 3 – 16) men där MKN 60  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  klaras överallt inom planområdet.



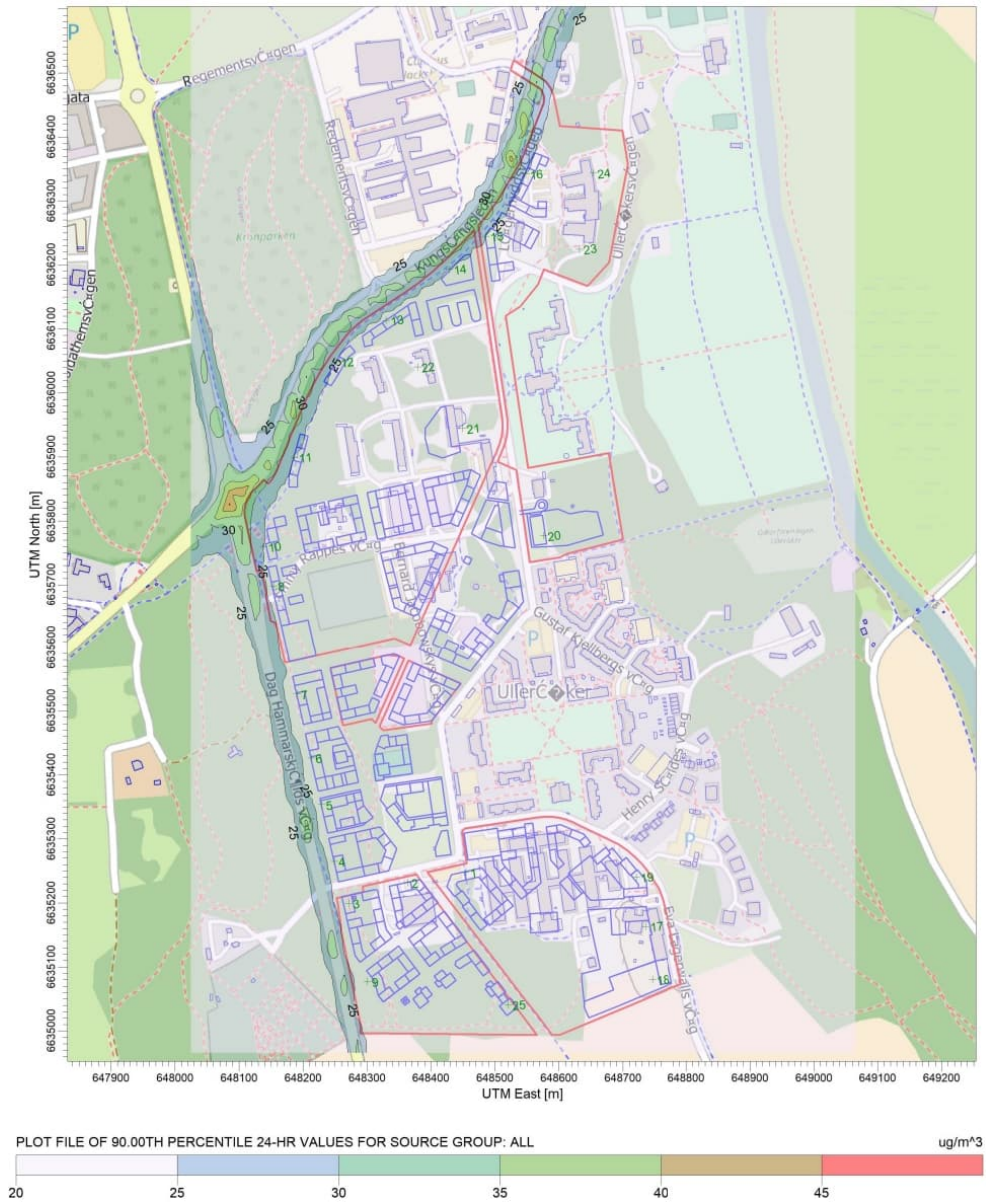
Figur 30 Beräknade halter av NO<sub>2</sub> [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ] som 98-percentil timme för planförslaget 2035 med buss. De högsta halterna, 30 – 34  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , återfinns närmast och längs Kungsängsleden och Dag Hammarskiölds väg (receptor 3 – 16) men där miljömålet 60  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  klaras överallt inom planområdet.



I Figur 31 till Figur 32 redovisas beräknade halter av PM10 för planförslaget 2035 med buss.



Figur 31 Beräknade halter av PM10 [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ] som årsmedelvärde för planförslaget 2035 med buss. De högsta halterna, 15 – 17  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , återfinns närmast Kungsängsleden och Dag Hammarskiölds väg (receptor 3-8, 10 – 16) och där också miljömålet 15  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  överskrids. Inne i planområdet i övrigt klaras miljömålet överallt.



Figur 32 Beräknade halter av PM10 [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ] som 90-percentil dygn för planförslaget 2035 med buss. De högsta halterna, över 23 - 25  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , återfinns närmast och längs Kungsängsleden och Dag Hammarösköld's väg (receptor 3 – 16) men där miljömålet 30  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  klaras överallt inom planområdet.

Planförslaget 2035 med buss (beräkningsalternativ 4) redovisas också som siffervärden över beräknade halter i de 25 receptorpunkterna i Tabell 10. De visar att receptorpunkterna 10 – 16, de som ligger nära och intill Kungsängsleden samt punkterna 3 – 8 intill Dag Hammarskjölds väg får halter av PM10 över miljömålen.

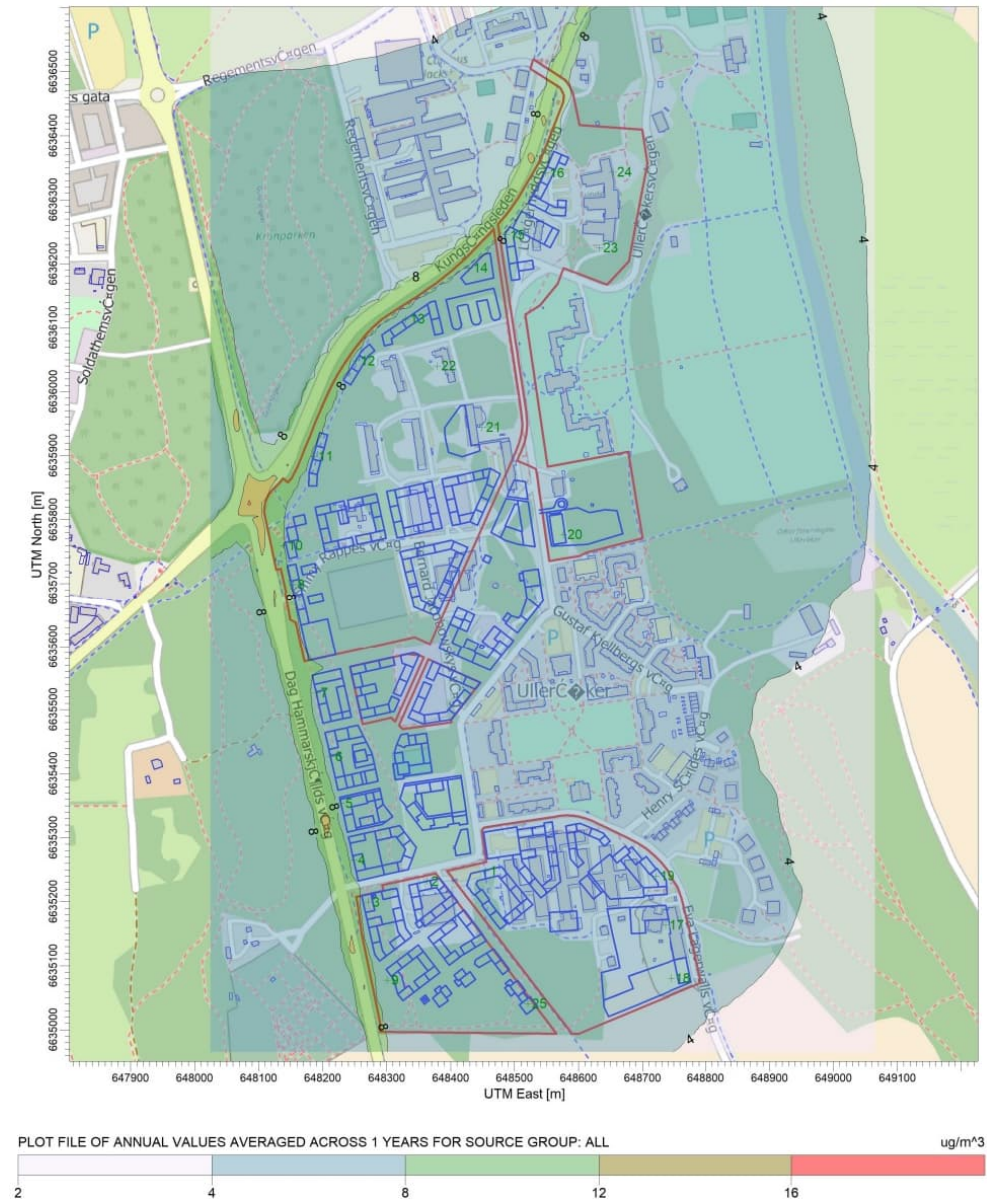
Tabell 10 Beräknade receptorvärden för planförslaget 2035 med buss (beräkningsalternativ 4) för respektive NO<sub>2</sub> och PM10. Celler markerade med gult indikerar halter över miljömålen. M = årsmedelvärde, 98D = 98-percentil dygn att jämföra med max 7 överskridanden per kalenderår, 90D = 90-percentil dygn att jämföra med max 36 överskridanden per kalenderår, 98h = 98-percentil timme att jämföra med 175 överskridanden per kalenderår. Underst i tabellen ges MKN och miljömål som referens.

NO <sub>2</sub> (µg/m <sup>3</sup> )													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
m	6,36	6,62	7,21	7,39	7,33	7,30	7,53	7,76	6,86	8,04	7,68	7,51	7,10
98D	16,72	17,53	19,32	19,71	19,62	19,78	20,16	20,43	18,76	21,48	19,87	19,71	19,16
98h	26,08	27,07	30,52	31,68	31,54	31,70	31,89	33,71	29,10	34,44	32,54	32,08	30,72
	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
M	7,73	8,13	7,69	5,82	5,71	5,90	5,78	6,09	6,25	5,45	5,47	5,92	
98D	20,86	20,79	19,21	14,69	14,65	14,86	14,14	14,87	15,38	14,25	14,58	15,84	
98h	32,91	33,91	32,60	23,02	22,80	23,33	23,53	24,21	25,45	23,82	23,81	24,26	
PM10 (µg/m <sup>3</sup> )													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
m	13,54	13,88	15,02	15,37	15,32	15,29	15,59	16,23	14,62	16,85	17,00	16,89	16,03
90D	22,01	22,14	22,77	23,93	22,91	22,93	23,22	23,70	22,60	24,45	24,56	24,22	23,55
	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
m	17,18	17,26	17,20	12,99	12,95	13,08	13,28	13,54	14,03	13,59	13,78	13,13	
90D	24,84	24,84	24,75	20,91	20,88	21,08	21,50	21,51	22,21	21,88	22,00	21,31	
MKN och miljömål													
NO <sub>2</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	MKN	Miljömål	PM10 (µg/m <sup>3</sup> )	MKN	Miljömål								
m	<b>40</b>	<b>20</b>	m	<b>40</b>	<b>15</b>								
98D	<b>60</b>	-	90D	<b>50</b>	<b>30</b>								
98h	<b>90</b>	<b>60</b>											

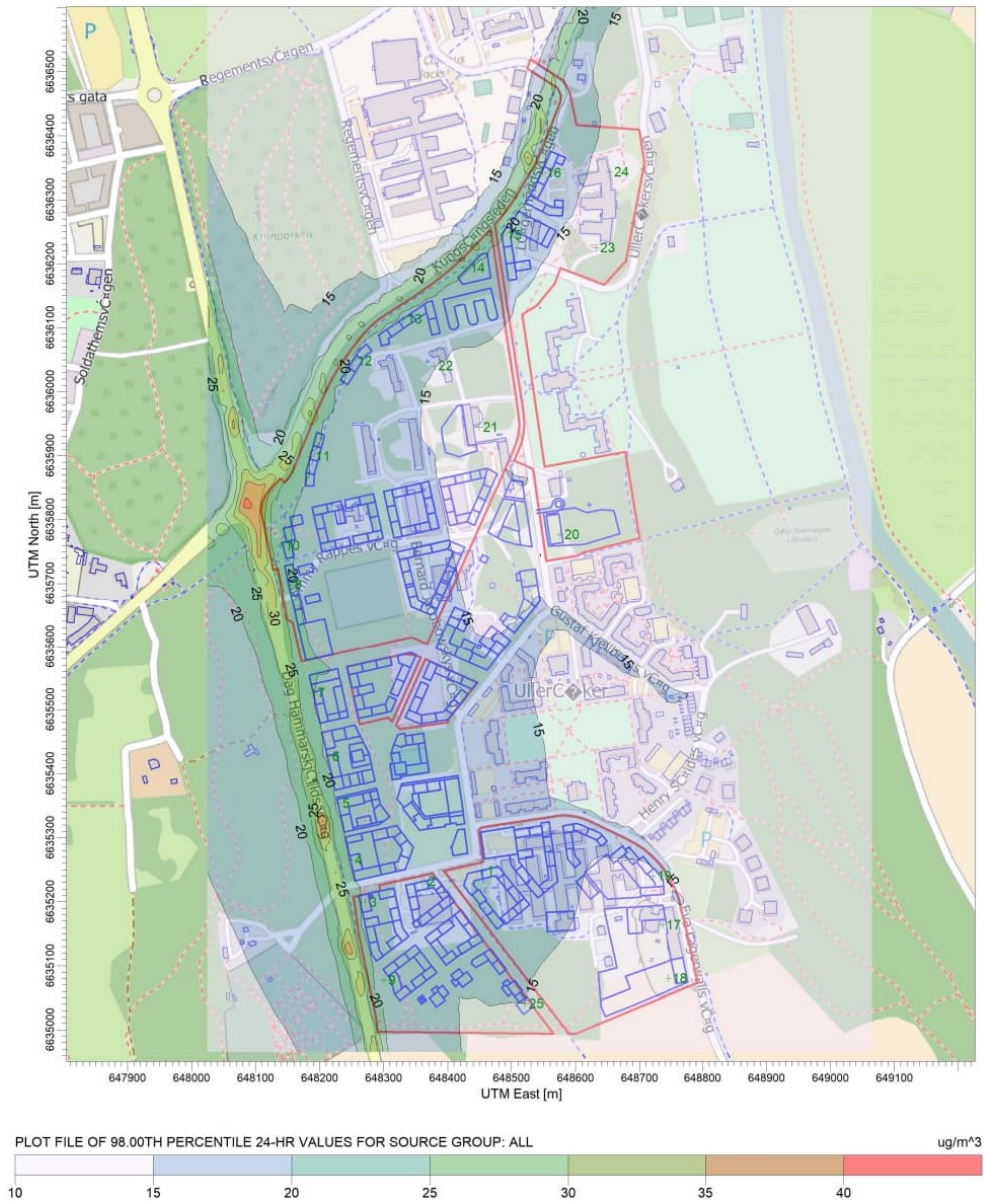


## 7.2.4 Beräkningsalternativ 5 – planförslag 2035 med Spårvagn

Detta alternativ har beräknats med spårvagn som kollektivt transportmedel och redovisas för NO<sub>2</sub> i Figur 33 till Figur 35.



Figur 33 Beräknade halter av NO<sub>2</sub> [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ] som medelvärde för planförslaget 2035 med spårvagn. De högsta halterna, 7 - 8  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , återfinns närmast Kungsängsleden och Dag Hammarskjölds väg (receptor 3 – 16) men där miljömålet 20  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  klaras överallt inom planområdet.



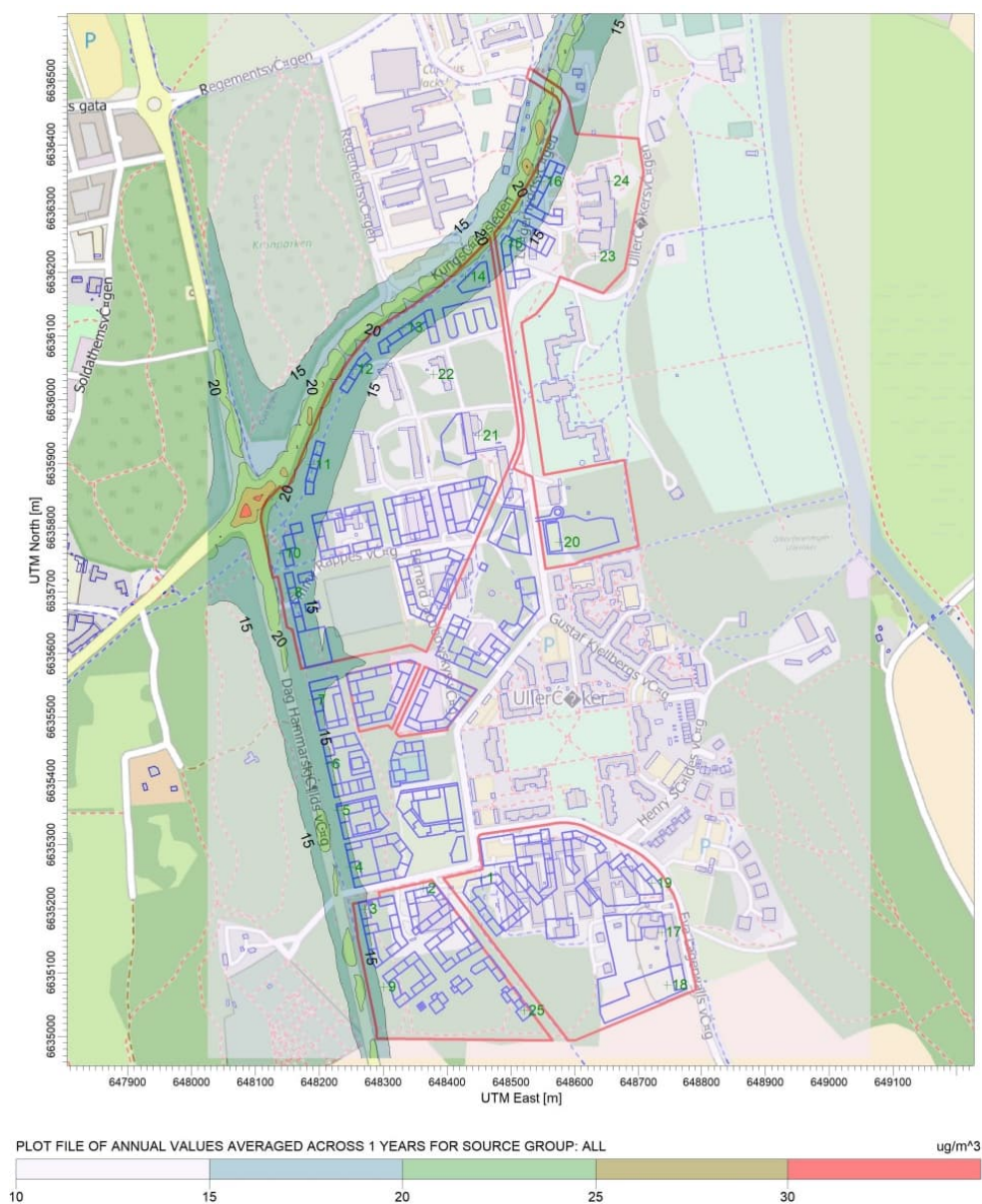
Figur 34 Beräknade halter av NO<sub>2</sub> [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ] som 98-percentil dygn för planförslaget 2035 med spårvagn. De högsta halterna, 19 – 24  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , återfinns närmast och utmed Kungsängsleden och Dag Hammarskiölds väg (receptor 3 – 16) men där MKN 60  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  klaras överallt inom planområdet.





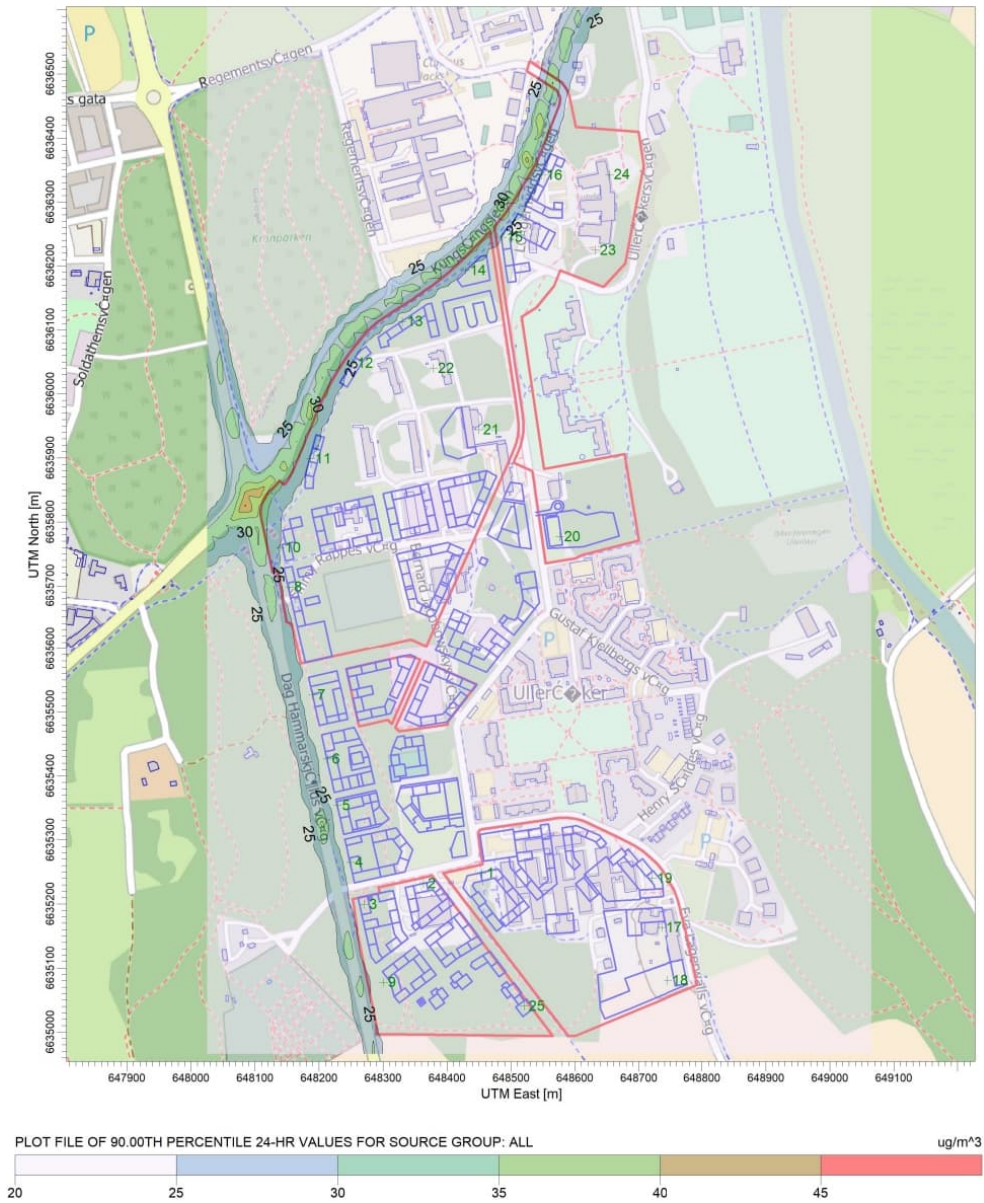
Figur 35 Beräknade halter av NO<sub>2</sub> [µg/m<sup>3</sup>] som 98-percentil timme för planförslaget 2035 med spårvagn. De högsta halterna, 30 – 34 µg/m<sup>3</sup>, återfinns närmast och längs Kungsängsleden och Dag Hammarstiölds väg (receptor 3 – 16) men där miljömålet 60 µg/m<sup>3</sup> klaras överallt inom planområdet.

I Figur 36 till Figur 37 redovisas beräknade halter av PM10 för planförslaget 2035 med spårvagn.



Figur 36 Beräknade halter av PM10 [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ] som årsmedelvärde för planförslaget 2035 med spårvagn. De högsta halterna, 15 – 17  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , återfinns närmast Kungsängsleden och Dag Hammarskiölds väg (receptor 3-8, 10 – 16) och där också miljömålet 15  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  överskrids. Inne i planområdet i övrigt klaras miljömålet överallt.





Figur 37 Beräknade halter av PM10 [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ] som 90-percentil dygn för planförslaget 2035 med spårvagn. De högsta halterna, över 23 - 25  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , återfinns närmast och längs Kungsängsleden och Dag Hammarskiölds väg (receptor 3 – 16) men där miljömålet 30  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  klaras överallt inom planområdet.

Planförslaget 2035 med spårvagn (beräkningsalternativ 5) redovisas också som siffrvärden över beräknade halter i de 25 receptorpunkterna i. De visar att receptorpunkterna 10 – 16, de som ligger nära och intill Kungsängsleden samt punkterna 3 – 8 intill Dag Hammarskjölds väg får halter av PM10 över miljömålen.

Tabell 11 Beräknade receptorvärden för planförslaget 2035 med spårvagn (beräkningsalternativ 5 för respektive NO<sub>2</sub> och PM10. Celler markerade med gult indikerar halter över miljömålen. M = årsmedelvärde, 98D = 98-percentil dygn att jämföra med max 7 överskridanden per kalenderår, 90D = 90-percentil dygn att jämföra med max 36 överskridanden per kalenderår, 98h = 98-percentil timme att jämföra med 175 överskridanden per kalenderår. Underst i tabellen ges MKN och miljömål som referens.

NO <sub>2</sub> (µg/m <sup>3</sup> )													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
m	6,09	6,47	7,18	7,36	7,30	7,27	7,51	7,75	6,81	8,02	7,66	7,47	7,05
98D	16,41	17,11	19,25	19,61	19,42	19,64	20,05	20,37	18,18	21,45	19,81	18,87	18,74
98h	24,62	26,24	30,09	31,44	31,37	31,51	31,76	33,61	28,87	34,40	32,46	32,01	30,55
	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
M	7,61	7,61	7,60	5,74	5,61	5,84	5,69	5,93	6,13	5,41	5,45	5,20	
98D	20,67	19,83	19,19	14,65	14,44	14,77	13,96	14,35	15,03	14,19	14,57	15,00	
98h	32,24	32,00	32,40	22,81	22,41	23,18	23,38	23,75	25,24	23,49	23,70	21,93	
PM10 (µg/m <sup>3</sup> )													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
m	13,50	13,84	15,02	15,36	15,31	15,29	15,58	16,22	14,62	16,84	17,00	16,89	16,02
90D	21,97	22,18	22,77	23,92	22,90	22,93	23,20	23,69	22,60	24,44	24,56	24,22	23,54
	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
m	17,16	17,12	17,18	12,98	12,94	13,07	13,26	13,51	14,02	13,58	13,78	13,07	
90D	24,83	24,77	24,74	20,91	20,88	21,05	21,47	21,49	22,21	21,87	22,00	21,23	
MKN och miljömål													
NO <sub>2</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	MKN	Miljömål	PM10 (µg/m <sup>3</sup> )	MKN	Miljömål								
m	40	20	m	40	15								
98D	60	-	90D	50	30								
98h	90	60											

## 7.3 Situationen 2050

### 7.3.1 Beräkningsalternativ 6 – planförslaget 2050, kvalitativt

Till år 2050 ökar trafiken ytterligare något på respektive Kungsängsleden och Dag Hammarskjölds väg, se Tabell 5. Inne i planområdet och Ulleråkerområdet antas trafiken lika som 2035.

Beräkningar av emissioner av NO<sub>x</sub> ger vid handen ökade utsläpp längs de två trafiklederna (kombination av ökad trafik och lägre emissionsfaktorer – ”renare bilar”), medan inne i området något lägre utsläpp. Det ger sammantaget att både MKN och miljömålen bedöms innehållas år 2050.



Motsvarande för PM10 innebär också ökade utsläpp när trafiken på de två trafiklederna ökar och förblir samma som 2035 inne i området. Sammantaget bedöms därför att samma receptorpunkter (3 – 16) överskrider miljömålen. Övriga receptorpunkter bedöms hamna under miljömålen med en svag ökning närmast de två trafiklederna. MKN innehålls i hela området.

## 8 Slutsats, diskussion och felkällor

Exploateringen av Tallstråket och Södra Ulleråker såsom framgår av planförslagen innebär ingen signifikant påverkan på luftföroreningssituation i området. Den förändring som sker över tid styrs i stället av trafikökningen på Dag Hammarskjölds väg och Kungsängsleden (till vilket i och för sig exploateringen i området bidrar till viss del).

Sammantaget finns idag en bedömt god luftkvalitet inom planområdena förutom alldeles intill de två trafiklederna, där miljömålen idag liksom i framtiden överskrids. Överallt i övrigt och speciellt vid och intill planerade bostäder klaras MKN och miljömålen med marginal.

Beräkningarna är behäftade med en rad osäkerheter, men jämförelse med uppmätta värden på Kungsgatan visar att kvalitetskraven uppfylls. Utöver det har korrektionsfaktorer applicerats på resultatet för att minimera felen.

Osäkerheter av betydelse är trafikprognoserna som ligger till grund för beräkningarna liksom prognoserna på fordonsflottans egenskaper över tid (emissionsfaktorer). Även själva spridningsmodellen är behäftad med osäkerheter, men sammantaget är det visat att resultaten är tillförlitliga och inom Naturvårdsverkets osäkerhetskriterier.

## 9 Referenser

Eriksson, T. (2022). Verksamhetsanalytiker.

Infras. (2020). *Handbook emission facotors for road transport 4.1*. Hämtat från About HBEFA 4.1:  
<https://www.hbefa.net/Tools/EN/MainSite.asp>

Naturvårdsverket. (2019). *Luftguiden - Handbok 2019:1*.

Slb Analys. (2023). *Luftföroreningskartor*. Hämtat från  
<https://www.slb.nu/slbanalys/luftföroreningskartor/>

SMHI. (2023a). *Datavårdskap Luft*. Hämtat från  
<https://datavardluft.smhi.se/portal/yearly-statistics>

SMHI. (2023b). *Kvalitetsmål för luftkvalitetsberäkningar*. Hämtat från  
[www.smhi.se](http://www.smhi.se):  
<https://www.smhi.se/reflab/kvalitetssakring/kvalitetssakring/kvalitetsmal>

SMHI. (2023c). *Halter i luft*. Hämtat från Datavårdskap för luftkvalitet:  
<https://datavardluft.smhi.se/portal/yearly-statistics?C=3&M=380&S=156417&P=8&Y=2021&SC=3&AC=6&vs=484:0:0:0:0:0>

Trafikverket. (2019). *Undersökning av däcktyp i Sverige - vintern 2019 (januari-mars)*. Trafikverket, publikation 2019:146.

Uppsala kommun. (2020). *Luftkvalitetsutredning av planerat kollektivtrafikstråk i Uppsala*. Uppsala: SLB-analys.