

RAPPORT
LUFTKVALITETSUTREDNING - KV
KÖLEN, UPPSALA



SLUTRAPPORT
2022-12-20



UPPDRAG 323344, Lukt- och luftutredning Kv. Kölen

Titel på rapport: Luftkvalitetsutredning - Kv Kölen, Uppsala

Status: Slutrapport

Datum: 2022-12-20

MEDVERKANDE

Beställare: Uppsala Kommun, Stadsbyggnadsförvaltningen, mark och exploatering

Kontaktperson: Anton Vikström

Konsult: Tyréns Sverige AB

Uppdragsansvarig: Anders Sivertsson

Utredare: Kjell Ericson

Kvalitetsgranskare: Hanna Liedholdt

SAMMANFATTNING

Tyréns har utfört spridningsberäkningar för Kv Kölen i Uppsala kommun, dels för ett nuläge 2020 och för en framtida situation år 2030. Aktuell fastigheten ligger alldeles söder om Kungsängsesplanaden och öster om Fyrisån. I söder återfinns Uppsala reningsverk. Området påverkas främst av utsläpp från trafik, där de största trafiklederna utgörs av Kungsängsesplanaden i norr, Kungsgatan i öster och Kungsängsleden i söder. I övrigt återfinns i närområdet mestadels lokalgator med relativt lite trafik. Utöver dessa lokala trafikällor påverkas området också av regionala bidrag från när och fjärran, vilket tas hänsyn till genom att addera skattade bakgrundshalter.

Trafiken förändras till prognosåret 2030, för vissa närliggande gator sker en minskning och för andra en ökning. Fokus ligger på Kungsängsesplanaden som kommer att få en broförbindelse över Fyrisån som innebär att en avsevärd ökning av trafiken förväntas. Området närmast gatan påverkas mest men beräkningarna visar att både Miljökvalitetsnormerna (MKN) och preciseringen av miljömålen (MKM) för de båda kritiska ämnena NO₂ och PM10 klaras i alla punkter inom kvarteret.

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1	SYFTE OCH INLEDNING.....	5
2	LOKALISERING OCH AVGRÄNSNINGAR.....	5
3	REGELVERK OCH UTVÄRDERINGSKRITERIER.....	7
4	DAGENS SITUATION.....	8
4.1	MÄTNINGAR I UPPSALA.....	8
4.2	ÖVERSIKTLIGA BERÄKNINGAR FÖR ÅR 2020.....	10
4.3	ANTAGNA BAKGRUNDSHALTER.....	15
5	METODIK.....	15
5.1	MODELLSYSTEM.....	15
5.2	METEOROLOGISK DATA.....	15
6	UTSLÄPP TILL LUFT.....	16
6.1	VÄGTRAFIK.....	16
6.2	EMISSIONER OCH EMISSIONSFAKTORER.....	19
7	RESULTAT.....	19
7.1	NULÄGE.....	20
7.2	UTBYGGT ALTERNATIV 2030.....	24
8	SLUTSATS, DISKUSSION OCH FELKÄLLOR.....	26
9	REFERENSER.....	28

1 SYFTE OCH INLEDNING

Uppsala kommun vill möjliggöra en omvandling av kvarteret Kölen från industriverksamhet till ett tätare bebyggt område med kontor, handel, ett inomhusbad och parkering med mera. Under planarbetet har behoven av utredningar kartlagts och bland annat har behovet av lukt- och luftutredningar identifierats. Området som berörs av nu planerad exploatering utgör en del av Kungsängens industriområde, för vilket gällande detaljplan fastställdes 1985. Kv Kölen, som utgör det område som nu utreds, befinner sig i startskedet av planprocessen.

När det gäller luftkvalitet pågår en förändring av Kungsängsesplanaden med koppling till en ny bro över Fyrisån – Tullgarnsbron. Detta tillsammans med andra pågående och planerade exploateringar och förändringar i närområdet förväntas orsaka att trafiken på närliggande gator och speciellt Kungsängsesplanaden norr om planområdet förändras. Det är främst trafiken som påverkar luftkvaliteten inom planområdet tillsammans med det regionala bidraget. Känsliga ämnen i Uppsala som i många andra städer är kvävedioxid NO₂ och partiklar PM10¹, vilka båda är reglerade genom miljökvalitetsnormer. Luftutredningen ska klargöra vilka halter av NO₂ och PM10 som kan förväntas i framtiden specificerat som måläret 2030.

Statsbyggnadsförvaltningen i Uppsala kommun har gett Tyréns i uppdrag att utreda luftkvaliteten i området och Miljöförvaltningen i kommunen har publicerat en kravspecifikation för sådana utredningar (Miljöförvaltningen, 2018).

Vad gäller de kritiska luftföroreningarna NO₂ och PM10 klaras i nuläget miljökvalitetsnormerna (MKN) i området och preciseringarna av miljömålen klaras också eller tangeras. Den nedre utvärderingströskeln överskrids vilket enligt Miljöförvaltningen innebär att en lokal luftkvalitetsutredning bör tas fram.

En sådan utredning bör redovisa:

- Luftföroreningshalter, NO₂ och PM10, i relation till miljökvalitetsnormer (MKN) och preciseringen av miljömålen (MKM).
- Halterna bör redovisas i kartform.
- För eventuella förskole- eller skolgårdar ska miljömålet Frisk luft (= MKM) klaras.
- Skillnad mellan nuvarande situation och den tänkta exploateringen ska göras.

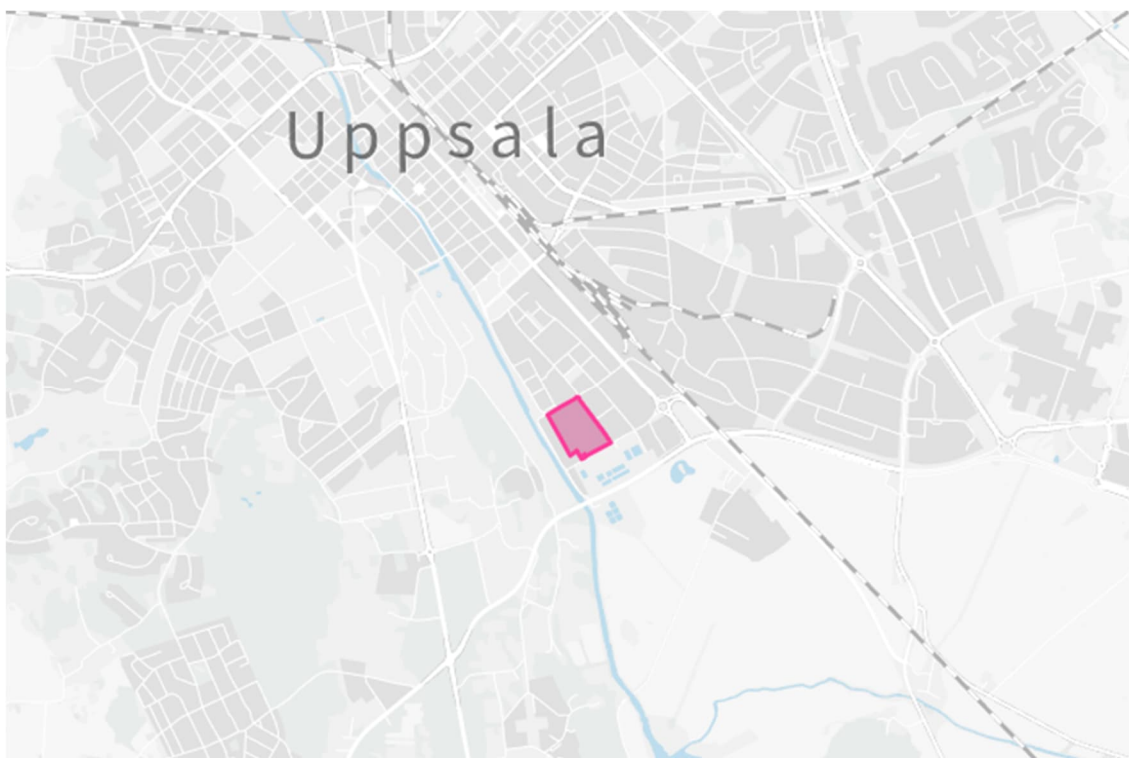
Utredningen ska utgöra underlag i den framtida detaljplanprocessen.

2 LOKALISERING OCH AVGRÄNSNINGAR

Kv Kölen är lokaliserat drygt 1 km söder om Uppsala C, öster om Fyrisån och strax norr om Kungsängsleden och Uppsala Vattens reningsverk, Figur 1.

Alldeles norr om kvarteret, i förlängning av Kungsängsesplanaden och med koppling till Ulleråkersvägen/Sjukhusvägen på andra sidan ån, ska en ny bro över Fyrisån byggas, planerad färdig 2023, Figur 3.

¹ PM10 = partiklar med diameter < 10 µm (10⁻⁶ m)



Figur 1. Karta över Kv Kölens lokalisering. Från karttjänsten (Uppsala kommun, 2022)



Figur 2 Illustration över Kungsängsesplanadens nya sträckning över den tilltänkta Tullgarnsbron. Kv Kölens lokalisering indikerat i rött. Extraherat från planbeskrivningen (Plan- och Byggnadsnämnden Uppsala, 2020)

Beräknings- och influensområde för de lokala spridningsberäkningarna, med Kv Kölen i centrum, sträcker sig ca 1 km eller mer runt om i alla riktningar, en sammanlagd yta om drygt 4,4 x 2 km, Figur 3.



Figur 3. Influensområde för de lokala beräkningarna. Kvarteret Kölen inritat med röd avgränsning. Från Google Maps.

Vidare avgränsas studien till NO₂ och partiklar PM₁₀ – de reglerade ämnen som oftast orsakar problem i svenska städer och som ligger närmast MKN.

Förutom emissioner från lokala källor sker även intransport av föroreningar från andra källor i Sverige och från områden utomlands. Sådan påverkan tas hänsyn till genom att addera bakgrundshalter för NO₂ och PM₁₀, skattade med hjälp av mätdata och publicerade beräkningar.

För att skatta halten av kvävedioxid (NO₂) från beräknade halter av NO_x utnyttjas samband mellan NO_x och NO₂ härlett från historiska mätdata i urban miljö. Oxidation av kvävemoxid (NO) till kvävedioxid (NO₂) sker i omgivningsluften under inverkan av bl.a. ozon inom några få minuter efter emission.

3 REGELVERK OCH UTVÄRDERINGSKRITERIER

Miljö kvalitetsnormer (MKN) för luftkvalitet är den svenska implementeringen av EU:s ramdirektiv för luft och är ett juridiskt bindande styrmedel för att förebygga och åtgärda miljöproblem, uppnå miljö kvalitetsmålen och genomföra EG-direktiv. I förordningen om miljö kvalitetsnormer från år 2010 (SFS, 2010:477) finns MKN fastställda.

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

Utöver de tvingande reglerna runt MKN har Riksdagen beslutat om miljömål med preciseringar, MKM. I Tabell 1 finns en sammanställning över gällande MKN och MKM.

Tabell 1. Miljökvalitetsnormer och miljömål för NO₂ och PM10.

Ämne	Medelvärdestid	MKN [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Miljömål [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Kommentar
NO ₂	1 år	40	20	Aritmetiskt medelvärde
	1 dygn	60	-	Får överskridas 7 dygn ² per kalenderår
	1 timme	90	60	Får överskridas 175 timmar ³ per kalenderår, förutsatt att halten inte överstigen 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ under en timme ⁴ mer än 18 gånger per kalenderår
PM10	1 år	40	15	Aritmetiska medelvärde
	1 dygn	50	30	Får överskridas 35 dygn ⁵ per kalenderår

4 DAGENS SITUATION

4.1 MÄTNINGAR I UPPSALA

Luften i Uppsala övervakas i linje 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 deras hemsida och rapporteras årsvis till Datavärden för luftkvalitet, SMHI. Data finns där tillgängligt, bl.a. som statistik, efter validering och kvalitetssäkring.

De fasta stationer som mäter kontinuerligt i Uppsala utgörs av en för urban bakgrund (på taknivå vid Dragarbrunnsgatan 23) samt en för gaturumsmätning vid Kungsgatan 67. Båda dessa mäter bl.a. NO₂ och PM10. Dessutom finns en station för regional bakgrund, långt från alla källor, vid Norunda Stenen, ca 30 km norr om Uppsala. I närheten av Kvarteret Kölen finns ingen mätstation, i stället används översiktliga beräkningar för att fylla i kunskapsbehovet.

I Figur 4 visas mätvärden av NO₂ som årsmedelvärden från år 2017 och framåt och i Figur 5 motsvarande för PM10. Vi kan se en klart vikande trend med åren i gaturum, vilket trots ökad trafik beror på renare bilar och alternativa bränslen/drivlinor (NO₂) och dubbdäcksförbud och städning/bindning (PM10).

För NO₂ saknas någon tydlig trend över de illustrerade åren för både urban och regional bakgrund, tvärt om för gaturumsmätningen på Kungsgatan. Det kan hänföras

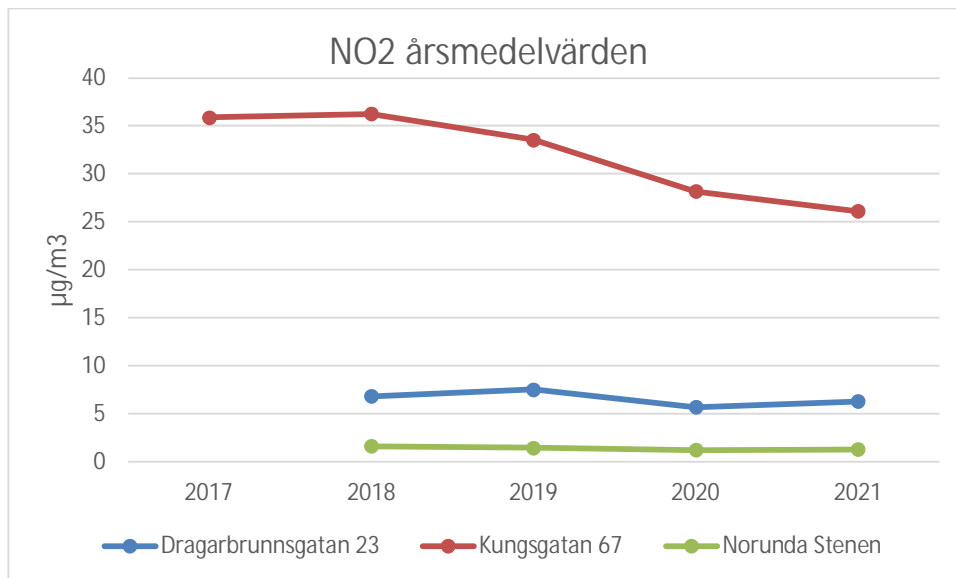
² 7 gånger per kalenderår motsvarar för dygnsvärde 98-percentil

³ 175 gånger per kalenderår motsvarar för timvärden 98-percentil

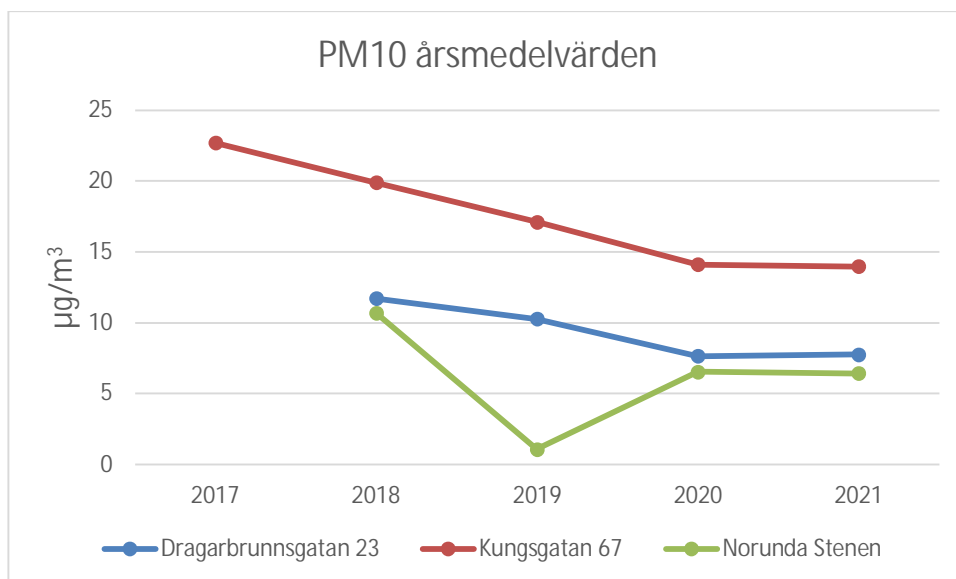
⁴ 18 gånger per kalenderår motsvarar för timvärden 99,8-percentil

⁵ 35 gånger per kalenderår motsvarar för dygnsvärden 90-percentil

till fordonsflottans förändring över åren. För PM10 kan ses en vikande urban respektive regional påverkan vilket kan tillskrivas ökande reningskrav för industri och kraftverk.



Figur 4 Uppmätta halter av NO₂ som årsmedelvärden för bakgrund (Norunda stenen), urban bakgrund (Dragarbrunnsgatan 23), samt gaturum (Kungsgatan 67) i Uppsala. Sammanställt från (SMHI, 2022)

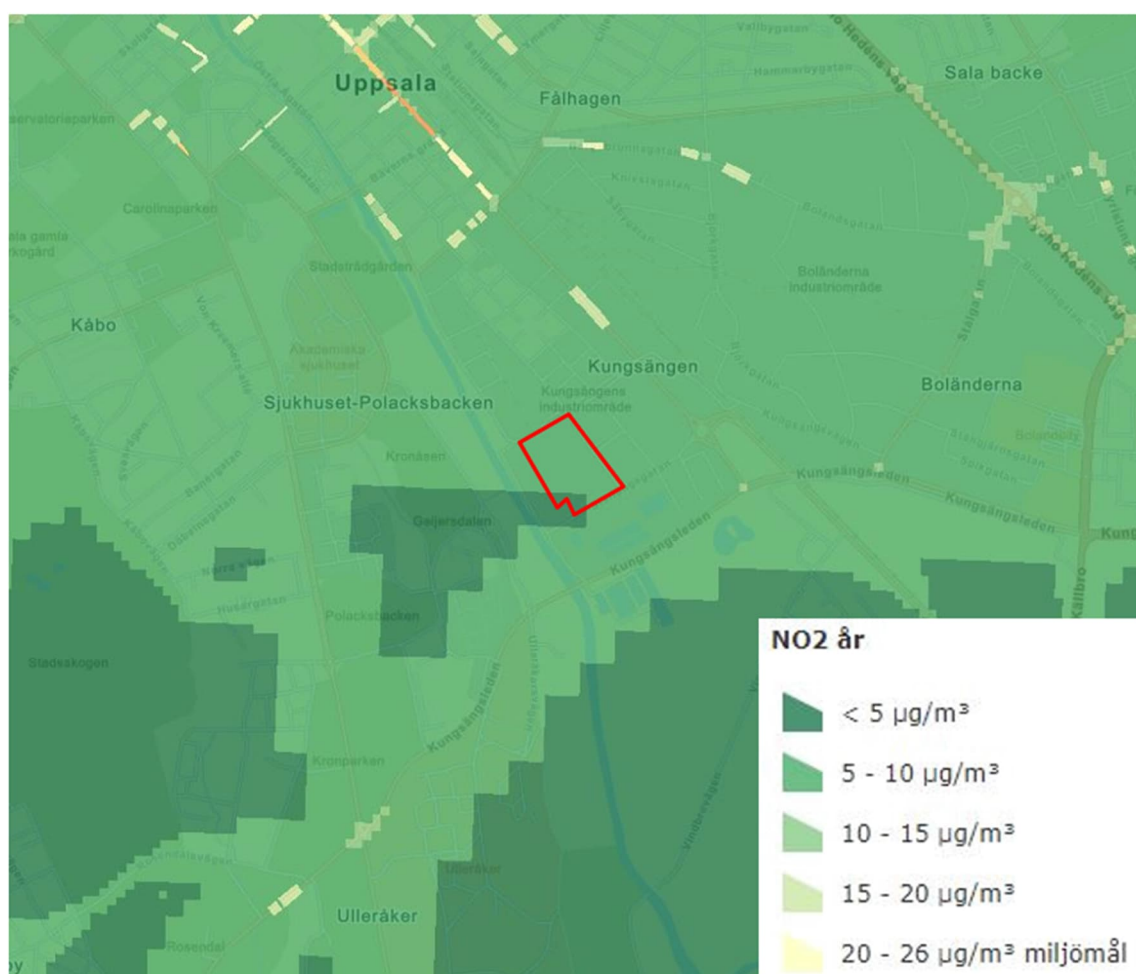


Figur 5 Uppmätta halter av PM10 som årsmedelvärden för bakgrund (Norunda stenen), urban bakgrund (Dragarbrunnsgatan 23), samt gaturum (Kungsgatan 67) i Uppsala. Sammanställt från (SMHI, 2022)

Gaturumsmätningarna vid Kungsgatan 67 flyttades till sin nuvarande plats år 2017. Trafiken i denna centrala delen av staden, längs Kungsgatan är ca 11 000 fordon per årscykel (ÅDT) med en tungandel på 13%, siffror som antagits från en tidigare studie, (Tyréns, 2020). Skyltad hastighet förbi stationen är 30 km/h.

4.2 ÖVERSIKTLIGA BERÄKNINGAR FÖR ÅR 2020

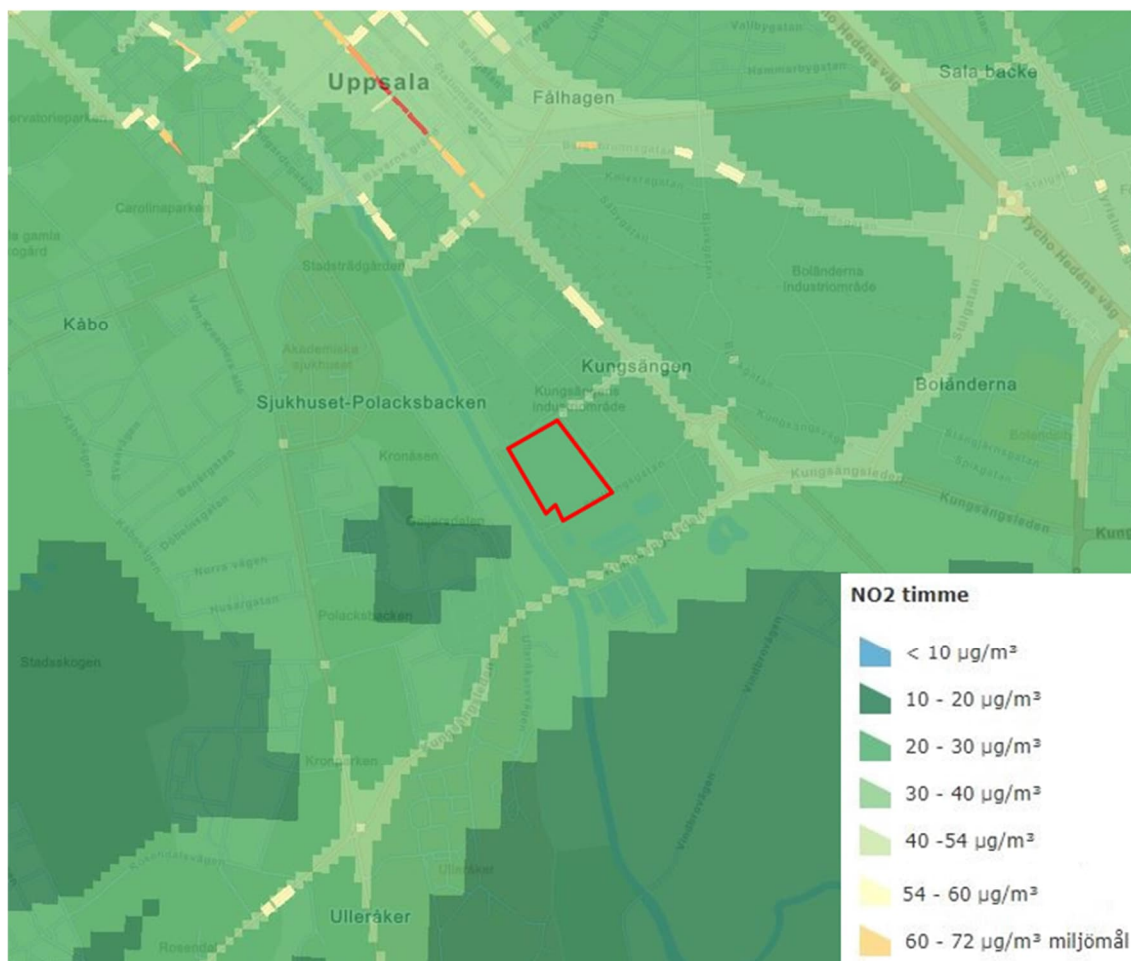
Stockholms luft- och bulleranalys har på uppdrag av Östra Sveriges Luftvårdsförbund (ÖSLVF) tagit fram kartor som redovisar halter i utomhusluften av kvävedioxid (NO₂) och partiklar (PM10). Kartläggningen görs vart femte år och gjordes senast år 2020 (SLB Analys, 2022a). Kartläggningen år 2020 har gjorts med spridningsberäkningar i kombination med mätningar och visar att Kvarteret Kölen i dagsläget klarar eller tangerar miljömålen. Följande Figur 6 - Figur 10 är extraherade från (SLB Analys, 2022a).



Figur 6. Översiktligt beräknade halter av årsmedel för NO₂ år 2020. Kvarteret Kölen är markerad på kartan. Inom kvarteret återfinns halter i intervallet <5 – 10 µg/m³, MKN är 40 µg/m³ och miljömålet är 20 µg/m³.



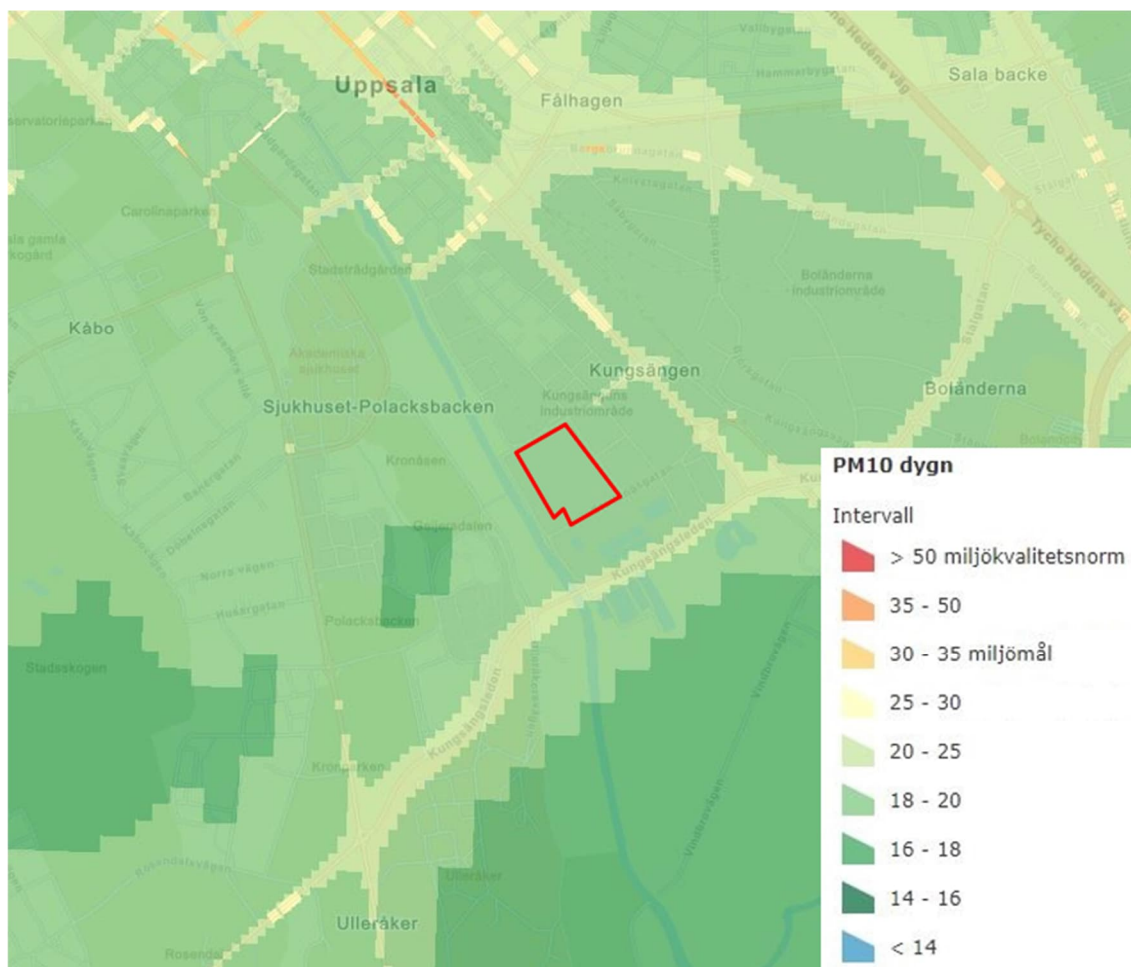
Figur 7. Översiktligt beräknade halter av dygnsvärden för NO₂ år 2020. Kvarteret Kölen är markerad på kartan. Inom kvarteret återfinns halter i intervallet 12 - 24 µg/m³, MKN är 60 µg/m³.



Figur 8. Översiktligt beräknade halter av timvärden för NO₂ år 2020. Kvarteret Kölen är markerad på kartan. Inom kvarteret återfinns halter i intervallet 20 – 30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, MKN är 90 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ och miljömålet är 60 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.



Figur 9. Översiktligt beräknade halter av medelvärden för PM10 år 2020. Kvarteret Kölen är markerad på kartan. Inom kvarteret återfinns halter i intervallet <10 – 15 µg/m³, MKN är 40 µg/m³ och miljömålet är 15 µg/m³



Figur 10 Översiktligt beräknade halter av dygnsvärden för PM10 år 2020. Kvarteret Kölen är markerad på kartan. Inom kvarteret återfinns halter i intervallet 18 – 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, MKN är 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ och miljömålet är 30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Baserat på de översiktliga beräkningarna för år 2020, som redovisas i Figur 6 - Figur 10, har halterna inom Kvarteret Kölen angivits i figurtexterna. I Tabell 2. ges en sammanfattning av alla beräkningar.

Tabell 2. Sammanställning av beräkningsresultat (haltintervall) inom aktuell fastighet

	NO ₂ år	NO ₂ dygn	NO ₂ timme	PM10 år	PM10 dygn
Halt inom Kv Kölen [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	<5 - 10	12 - 24	20 - 30	<10 - 15	18 - 20
Miljömål	20	-	60	15	30

Enligt dessa beräkningar klaras både MKN och miljömål MKM men att för PM10 som årsmedel tangerar den övre gränsen av redovisade intervall motsvarande miljömål. De högsta halterna inom kvarteret inträffar i dess norra del, i anslutning till Kungsängsesplanaden. Trafiken där, år 2020, antas då vara ÅDT 3700 med en skyltad hastighet på 30 km/h.

4.3 ANTAGNA BAKGRUNDSHALTER

Beräkningarna som utförts i denna studie ger som resultat det lokala inflytandet från trafiken i närområdet – det lokala haltbidraget. Övriga bidrag till totalhalterna kommer från omgivningen på lite längre avstånd, från regionen och även internationellt. För att skatta totalhalter antas regionala bakgrundshalter som adderas till beräkningsresultaten. För NO₂ som årsmedel antas detta tillägg vara 4 µg/m³, för 98%til dygn 8 µg/m³, för 98%til timme 10 µg/m³, för PM10 som årsmedel 8 µg/m³ och för 90%til dygn 14 µg/m³. På så sätt har resultaten bringats till god överensstämmelse med de översiktliga beräkningarna i södra delen av beräkningsområdet, området norr om Sävjaån och öster om Vindbron över Fyrisån. Detta område är minst påverkat av lokala källor.

5 METODIK

5.1 MODELLSYSTEM

Spridningsberäkningarna har utförts med beräkningssystemet Enviman som är baserat på den så kallade AERMOD-modellen (Cimorelli, o.a., 1998). Samma system används bland annat av Miljöförvaltningen i Malmö och Skånes luftvårdsförbund. Systemet kan beräkna effekten av många olika typer av samverkande källor och det meteorologiska inflytande beskrivs på ett realistiskt sätt.

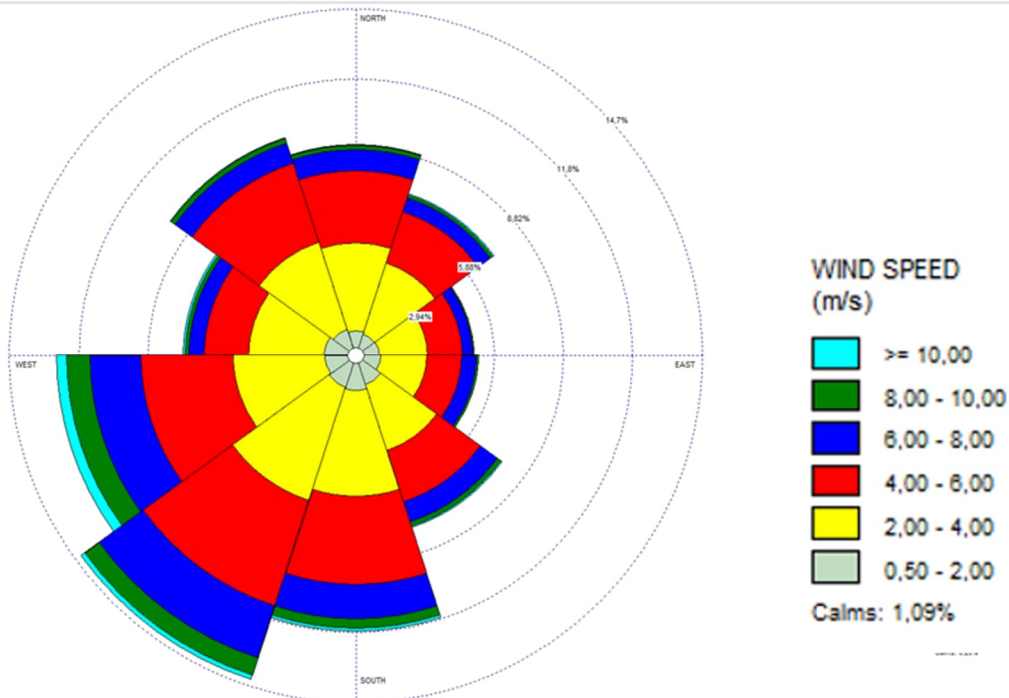
Systemet beräknar effekter på spridningar av föroreningar som uppkommer i det atmosfäriska gränsskiktet under olika väderbetingelser. De ämne som studeras behandlas som inerta gaser, det vill säga ingen kemisk omvandling ingår. Beräkningarna utförs i ett rutnät med cellstorlek 10 x 10 m.

Omvandlingen av NO_x till NO₂ görs efteråt genom att anbringa en regressionsformel som baseras på många års uppmätta värden på NO_x och NO₂ i urbana miljöer.

5.2 METEOROLOGISK DATA

Meteorologiska data för en 10-årsperiod har hämtats från en mätstation Marsta lokaliserad strax norr om Uppsala. Mätmasten står i ett mycket öppet läge på ett fält. Vindmätningar finns för två olika nivåer, 11 respektive 24 meter varav data från 24-metersnivån används här. Mätningarna kan anses vara representativa för vindförhållandena i taknivå för Uppsala stad.

I Figur 11 visas en vindros, dvs statistik över hela mätperioden som visar frekvensen av vindriktningar i tio sektorer, vardera 36 grader vida. Figuren visar att förhärskande vindriktning kommer från sydväst och att vindar inom sektorn 162 – 270 dominerar under nästan 40% av tiden.



Figur 11 Vindros 24 m Marsta.

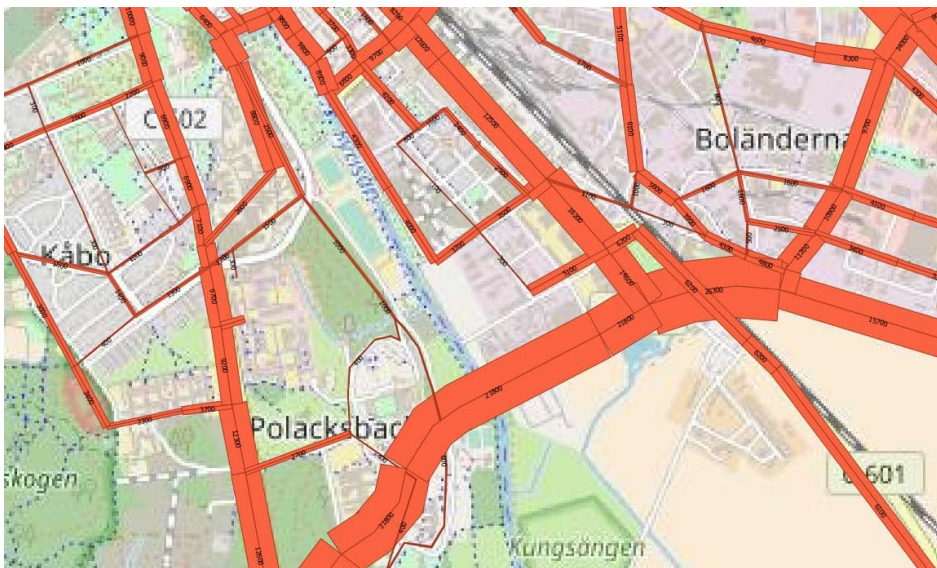
De tio åren av meteorologiska data har vidare processats till en spridningsklimatologisk beskrivning över förhållanden under ett typiskt år. Dessa ligger till grund för spridningsberäkningar i beräkningssystemet Enviman.

6 UTSLÄPP TILL LUFT

6.1 VÄGTRAFIK

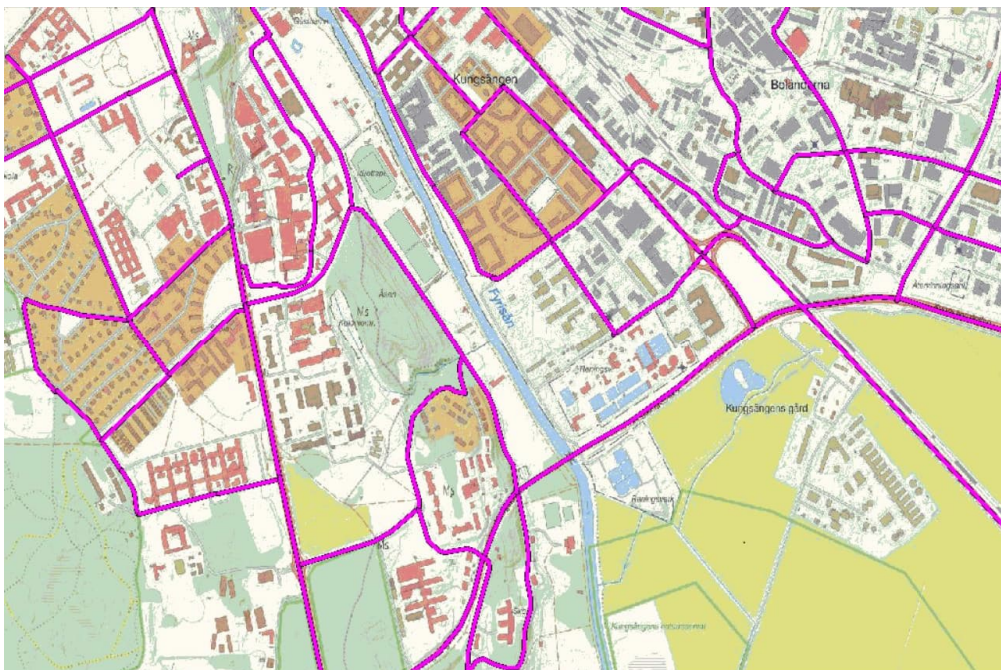
Vägtrafikens påverkan baseras dels på uppmätta, beräknade och/eller prognoserade trafikflöden på gator och vägar inom influensområdet och dels på emissionsfaktorer för fordonsflottan i nuläget respektive år 2030 (som är målar för studien).

Flödena i nuläget har hämtats från två trafiksimuleringar, kalibrerad mot uppmätta flöden i några punkter och erhållet från Uppsala kommun (Eriksson, 2022). Flöden på alla gator förutom två har hämtats från Figur 12. Kungsgatan och Kungsängsleden har hämtats från en annan karta (simulering), allt enligt föreslag från (Eriksson, 2022).



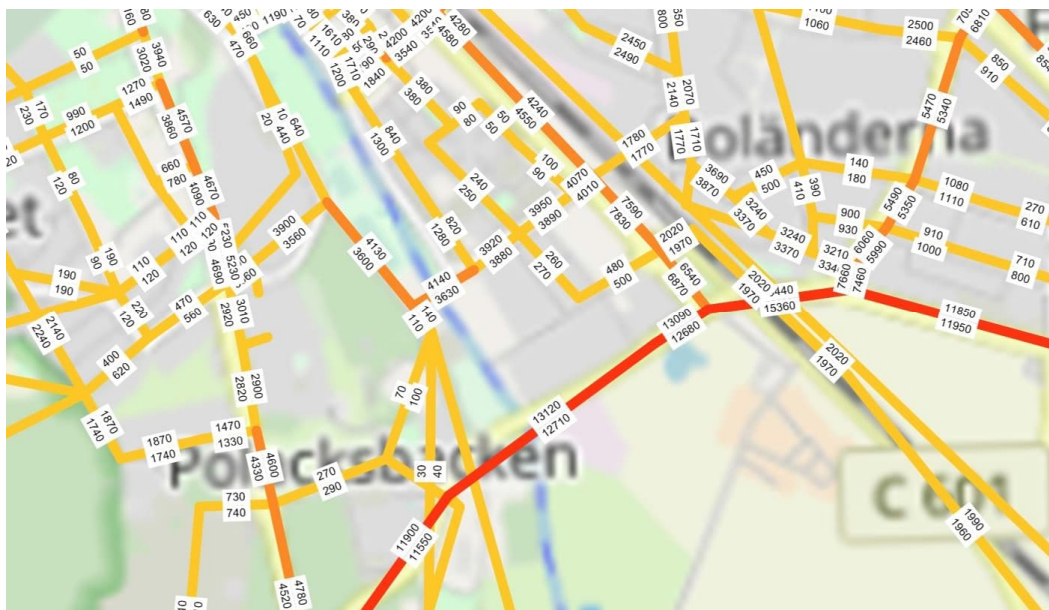
Figur 12 Utsnitt av beräknade trafikflöden (ÅDT) som får representera nuläget.

Figur 13 visar vilka väglänkar som är beskrivna inom beräkningsområdet i beräkningssystemet. Det är dessa som utgör de lokala källorna i beräkningarna för nuläget.



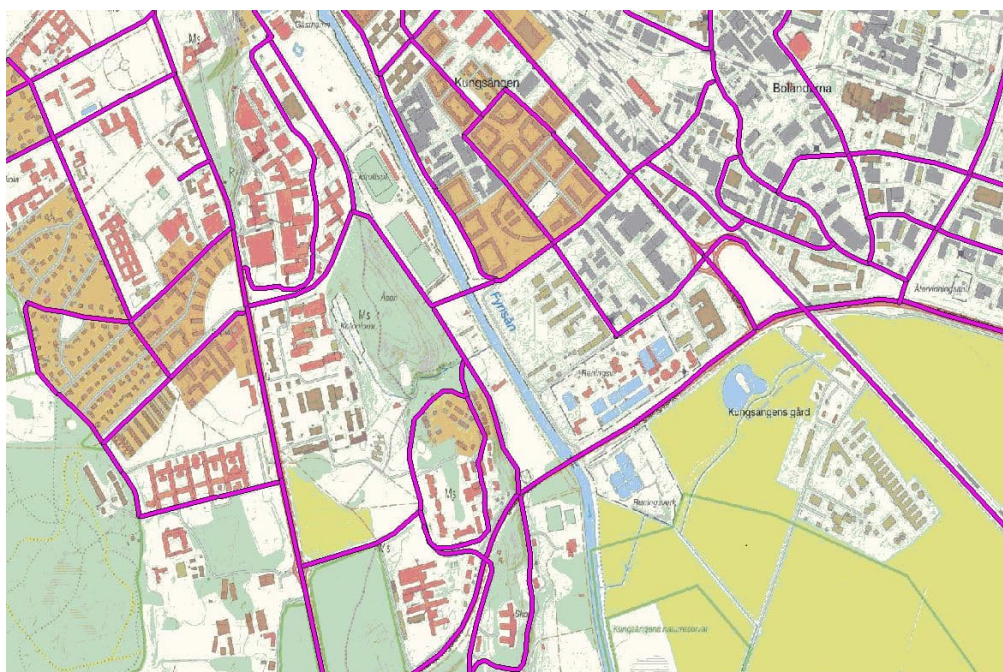
Figur 13 Väglänkar som är beskrivna i modellen för nuläget.

För trafiken år 2030 antas trafikkontorets simulering under scenario SO gälla, (Eriksson, 2022). Utifrån denna har liksom vägnät och trafikflöden hämtats och använts som indata till beräkningssystemet.



Figur 14 Simulerade trafikflöden (ÅDT i två riktningar) i en framtida situation 2030 under kommunens scenario S0.

Största skillnaden mot nuläget är att en ny bro i förlängningen av Kungänsplanen byggts över Fyrisån och tagits i bruk. Motsvarande väglänkar som är beskrivna för beräkningssystemet visas i Figur 15.



Figur 15 Väglänkar som är beskrivna i modellen för år 2030.

6.2 EMISSIONER OCH EMISSIONSFAKTORER

Vägtrafikens emissioner, som främst är de närliggande källor som påverkar detaljplaneområdet, beräknas utifrån trafiken på respektive gatuavsnitt. Medeldygnsslödet (ÅDT) fördelas över tid (timme för timme) baserat på statistik över uppmätta timflöden på liknande vägavsnitt. Olika tidfördelning används för till exempel lokalgator och genomfartsvägar respektive för personbilar och tung trafik.

Utsläppen av NO_x och PM₁₀ från fordonens förbränningsmotorer antas ske enligt den svenska anpassningen av HBEFA 4.1 (Infras, 2020), se vidare (Trafikverket, 2022). I föreliggande studie har emissionsfaktorer för år 2022 och 2030 används. Den svenska anpassningen av HBEFA innebär att statistik från bilregistret (bland annat körsträckor) för respektive år används. För framtida fordonsflotta har antaganden om utskrotning och förnyelse i fordonsflottan gjorts, liksom prognoser på förändringar i till exempel bränsle och andelen elfordon. Det innebär att utsläppen från ett typiskt 2022-fordon är betydligt högre än från ett 2030-fordon.

Partiklar som PM₁₀ uppkommer också sekundärt från slitage mot vägbanan, speciellt vid användningen av dubbdäck. Episoder av höga halter PM₁₀ 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. Här har det använts faktorer baserade på statistik från mätningar i urban miljö under antagande om 50% dubbdäcksanvändning.

För att illustrera effekten på utsläppen från vägtrafiken som funktion av dels förändrade trafikflöden mellan år 2020 och 2030 å ena sidan och dels de minskade emissionerna av NO_x år 2030 relativt 2022, har de sammanlagda utsläppen under ett år över alla länkar inom beräkningsområdet beräknats. De väglänkar som ingår illustreras i respektive Figur 13 och Figur 15. Utsläppen (och förändringen) av PM₁₀ är direkt proportionell mot den förändrade trafiken eftersom vi antar samma dubbdäcksanvändning för respektive 2020 och 2030.

Det framstår då att det totala trafikarbetet inom beräkningsområdet minskar något, vilket framgår av att PM₁₀-emissionerna minskar med drygt 8 %. För NO_x finns det således två faktorer – något minskad trafik och lägre emissionsfaktorer – som resulterar i att utsläppen av NO_x lite drygt halveras till 2030.

Förutsättningen för dessa minskningar av utsläpp till luft bygger på att trafikprognoserna förutser minskat flöde 2030 jämfört med 2020.

7 RESULTAT

Beräkningsresultaten redovisas som isolinjer på en karta och i 20 stycken receptorpunkter fördelade över kvarteret Kölen, Figur 16.



Figur 16 Receptorer, 20 stycken till antalet, distribuerade inom kvarteret Kölen var beräkningsresultaten redovisas i tabeller.

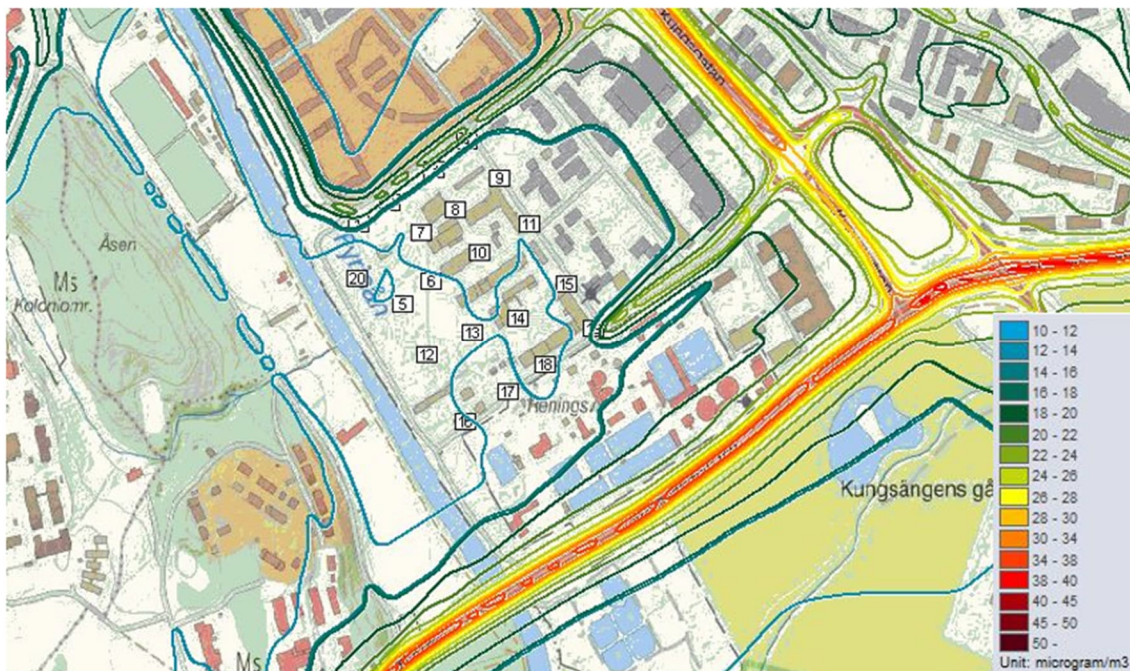
7.1 NULÄGE

Resultatet av beräkningarna av situationen i nuläget redovisas för NO₂ i Figur 17 - Figur 19 och för PM10 i Figur 20 - Figur 21. Varje figur redovisar halter i form av isolinjer enligt färgskalan i respektive figur. Resultaten sammanfattas också som beräknade siffervärden i de 20 receptorpunkterna i

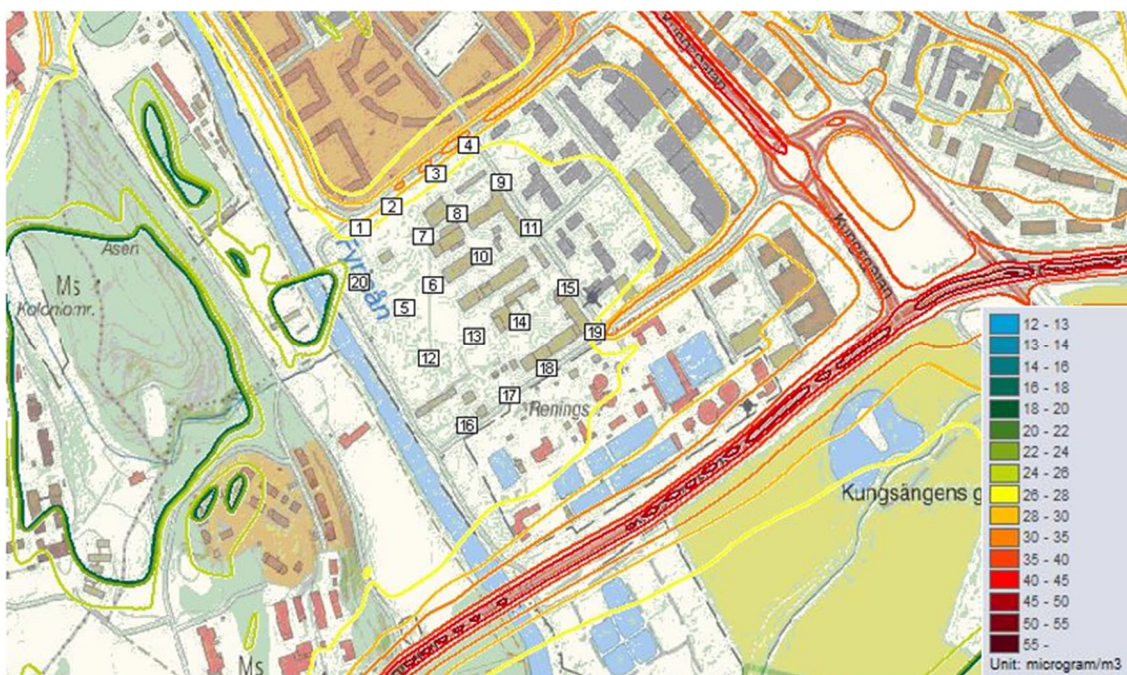
Tabell 3.



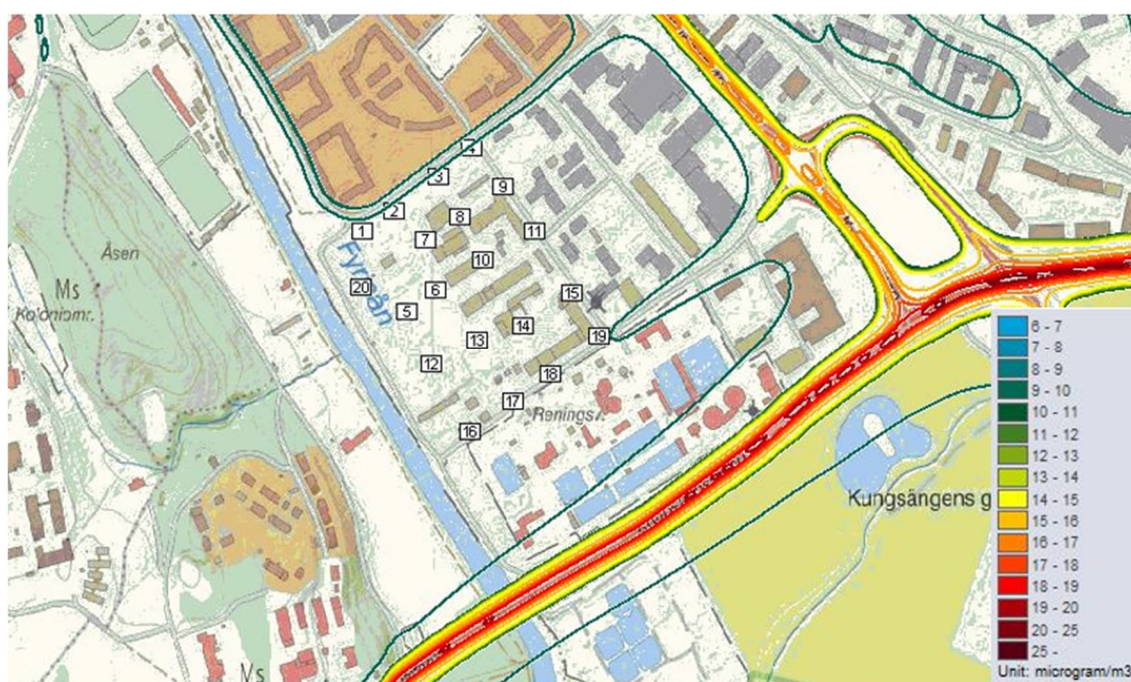
Figur 17 Beräknade halter av NO₂ [µg/m³] som medelvärde (m) år 2020.



Figur 18 Beräknade halter av NO₂ [µg/m³] som 98-percentil dygn (98D) år 2020.



Figur 19 Beräknade halter av NO₂ [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] som 98-percentil timme (98h) år 2020.



Figur 20 Beräknade halter av PM₁₀ [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] som medelvärde (m) år 2020.



Figur 21 Beräknade halter av PM10 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] som 90-percentil dygn (90D) år 2020.

Tabell 3 Sammanfattning av beräkningsresultaten för år 2020 i de 20 receptorpunkterna. Som referens ges också MKN och miljömålen MKM. Alla mått ges i $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Siffrorna visar att i dagsläget klaras både MKN och MKM i alla punkter.

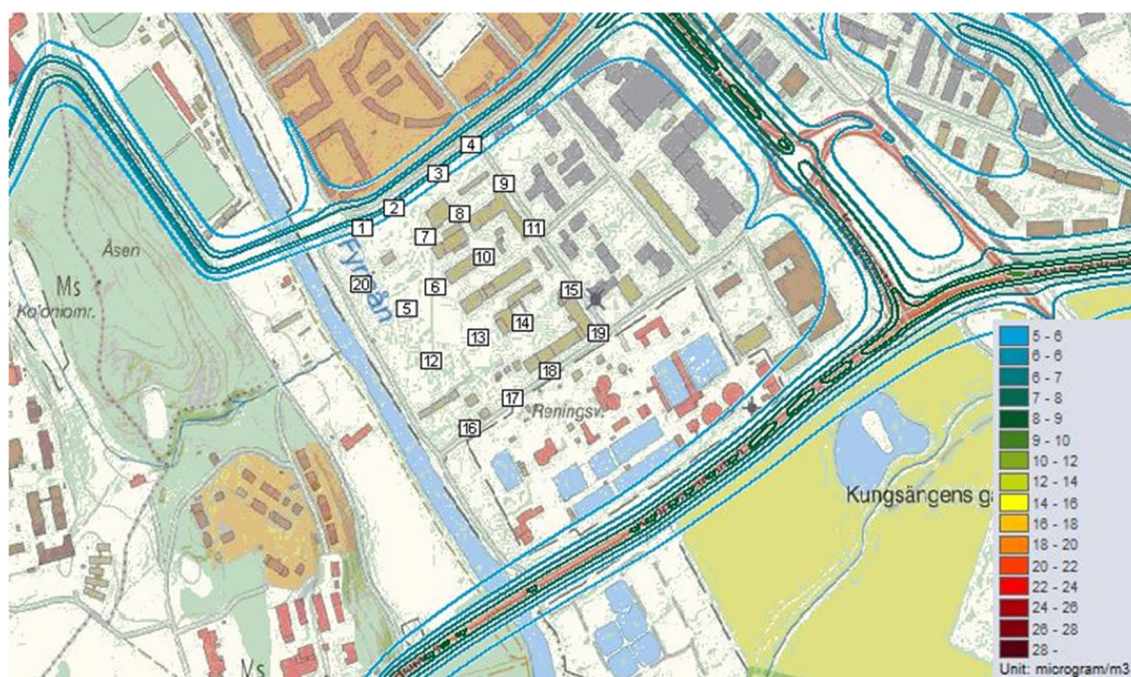
År 2020 - NO ₂ [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	MKN	MKM
m	5,3	5,5	5,6	6,0	4,9	4,9	5,0	5,0	5,2	4,9	40	20
98D	17,0	16,3	16,9	17,5	11,7	11,7	12,1	12,3	12,8	12,1	60	-
98h	26,9	26,8	26,9	27,4	24,5	24,5	24,9	25,0	25,5	24,9	90	60
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	MKN	MKM
m	5,1	4,9	4,9	4,9	5,1	4,9	4,9	5,0	5,4	4,9	40	20
98D	12,7	11,6	11,9	11,8	12,6	11,9	12,2	11,9	16,0	11,6	60	-
98h	25,4	24,4	24,7	24,6	25,3	24,3	24,5	24,5	26,5	24,3	90	60
År 2020 - PM10 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	MKN	MKM
m	8,6	8,7	8,7	8,9	8,4	8,4	8,5	8,5	8,5	8,4	40	15
90D	18,3	18,9	19,2	19,7	17,6	17,4	17,7	17,8	18,0	17,6	50	30
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	MKN	MKM
m	8,5	8,4	8,4	8,5	8,5	8,4	8,5	8,5	8,7	8,4	40	15
90D	17,9	17,3	17,3	17,4	17,8	17,4	17,7	18,1	18,9	17,5	50	30

Att resultaten redovisas med en decimal får inte tas som intäkt för metodens precision utan ges här enbart för att kunna jämföra olika positioner inbördes. En heltalsrepresentation vore mer adekvat i förhållande till beräkningsmetoden.

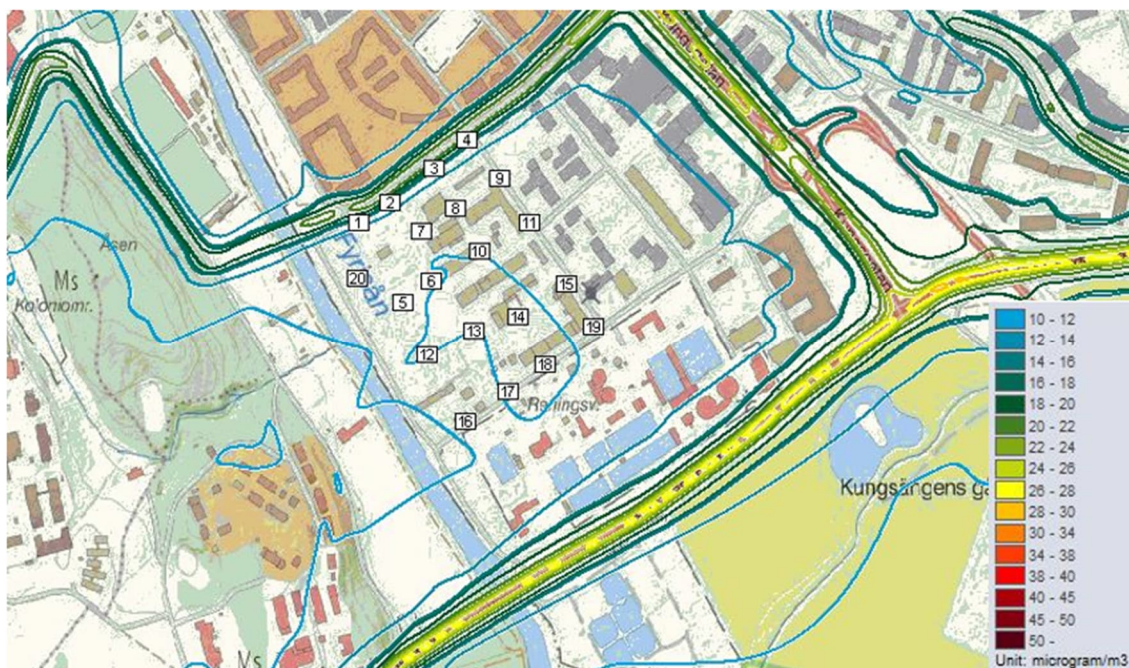
7.2 UTBYGGT ALTERNATIV 2030

I Figur 22 - Figur 24 redovisas beräknade halter för NO₂ för år 2030 på motsvarande sätt. Inga figurer för PM10 visas då resultatet skiljer sig marginellt från år 2020 års beräkning. Resultaten sammanfattas också som beräknade siffervärden i de 20 receptorpunkterna i

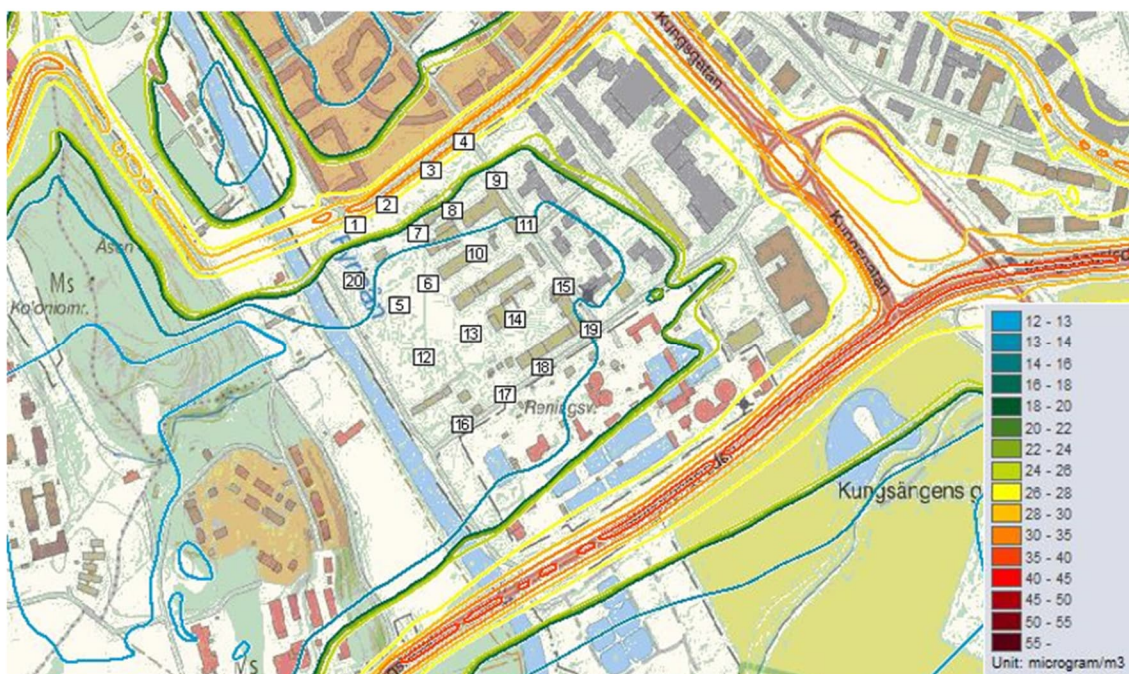
Tabell 3, även för PM10.



Figur 22 Beräknade halter av NO₂ [µg/m³] som medelvärde (m) år 2030.



Figur 23 Beräknade halter av NO₂ [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] som 98-percentil dygn (98D) år 2030.



Figur 24 Beräknade halter av NO₂ [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] som 98-percentil timme (98h) år 2030.

Tabell 4 Sammanfattning av beräkningsresultaten för år 2030 i de 20 receptor-punkterna. Som referens ges också MKN och miljömålen MKM. Alla mått ges i $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Siffrorna visar att även år 2030 klaras både MKN och MKM i alla punkter.

År 2030 - NO ₂ [µg/m ³]												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	MKN	MKM
m	5,1	5,2	5,3	5,7	4,5	4,5	4,6	4,6	4,7	4,5	40	20
98D	13,4	14,1	15,1	17,2	10,1	10,0	10,6	10,7	10,8	10,0	60	-
98h	25,3	26,1	26,4	27,5	12,8	12,7	13,4	13,5	13,6	12,6	90	60
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	MKN	MKM
m	4,6	4,4	4,4	4,5	4,5	4,4	4,5	4,5	4,6	4,5	40	20
98D	10,4	10,0	10,0	9,8	10,4	10,0	10,0	9,8	10,4	10,5	60	-
98h	13,0	12,6	12,6	12,4	13,0	12,7	12,5	12,3	13,1	13,2	90	60
År 2030 - PM10 [µg/m ³]												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	MKN	MKM
m	8,9	9,0	9,1	9,4	8,4	8,4	8,5	8,5	8,6	8,5	40	15
90D	19,4	20,0	20,2	21,1	17,5	17,6	18,1	18,3	18,6	17,7	50	30
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	MKN	MKM
m	8,5	8,4	8,4	8,4	8,5	8,4	8,5	8,5	8,5	8,5	40	15
90D	17,8	17,2	17,3	17,4	17,7	17,1	17,6	17,8	18,2	17,9	50	30

8 SLUTSATS, DISKUSSION OCH FELKÄLLOR

Spridningsberäkningar för ett nuläge 2020 och för en situation år 2030 har utförts. Fastigheten ligger alldeles söder om Kungsängsesplanaden. I öster ligger Kungsgatan på ca 350 m avstånd från planområdets gräns och i söder Kungsängsleden på ca 250 m avstånd. I övrigt återfinns i närområdet mestadels lokalgator med relativt lite trafik.

Trafiken förändras till prognosåret 2030, för vissa närliggande gator sker en minskning och för andra en ökning. Kungsängsesplanaden kommer att få en broförbindelse över Fyrisån vilket kommer att innebära en avsevärd ökning av trafiken, från dagsläget ÅDT 3700 till drygt ÅDT 7800 år 2030. Eftersom Kv Kölen gränsar mot just Kungsängsesplanaden i norr, innebär det att området närmast gatan påverkas med i stort sett oförändrade halter (trafikökningen kompenseras av lägre utsläpp av NO_x) medan andra punkter inom kvarteret får en markant minskning i NO₂-halterna. Situationen för partiklar blir i stort sett oförändrad förutom alldeles intill gatan (receptorpunkterna 1 – 4). Sammantaget visar dock beräkningarna att både MKN och MKM klaras i alla punkter inom kvarteret.

Utsläppsfaktorer anpassade för svenska förhållanden gällande för år 2030 har använts för att beskriva utsläppen. PM10 påverkas inte på samma sätt av fordonsflottans sammansättning utan emissionerna styrs till större grad av slitage mellan däck och vägbana vilket gör att halterna är direkt proportionella mot trafikflödet. I beräkningarna har antagits konservativt 50% dubbdäcks-användning både i nuläget och för år 2030. Samma bakgrundshalter som i nuläget har också konservativt antagits för år 2030.

Luftmiljön inom planområdet bedöms vara god då de beräknade halterna för PM10 och NO₂ visar att både MKN och miljömålen MKM innehålls för såväl nuläget som prognosåret 2030. För NO₂ minskar halterna väsentligt till följd av förväntade förändringar av fordonsflottan till år 2030, vilket är positivt ur hälsosynpunkt.

Hälsosambandet med halten av partiklar anses vara linjärt. Det innebär att ökade halter av PM10 innebär något försämrad hälsa för människor.

De osäkerheter som finns ligger framförallt i trafikprognoserna och prognoserna för emissionsfaktorerna. Emissionsfaktorerna bygger på prognoser av fördelning av framtida fordon som drivs med el eller annat drivmedel samt hur mycket mer effektivt man kan bygga en motor med avseende på utsläpp av NO_x. Förändringen i fordonsflottan beror starkt på befintliga och framtida politiska beslut, regleringar och styrning, t.ex. bonus-malus-systemet.

Bakgrundshalterna för både NO₂ och PM10 utgör en inte försumbar andel av totalhalterna. Samma bakgrundshalter som erfars idag har konservativt antagits också för år 2030. Tendensen av dessa nivåer är dock i verkligheten svagt vikande och antagandet kan ge upphov till en viss överskattning.

Spridningsmodellen är en gaussisk modell och tar inte hänsyn till topografin. Just för detta planområde bedöms topografin inte ha någon avgörande inverkan för dessa beräkningar utan det är framförallt avståndet till de mest trafikintensiva vägarna som avgör hur mycket luftföroreningarna hinner spädas ut.

9 REFERENSER

Cimorelli, Perry, Venkatram, Weil, Paine, Wilson, & Lee, P. &. (1998). *AERMOD, description of model formulation, December 1998*.

Eriksson, T. (2022). Trafiksiffror nuläget och 2030 - personlig kommunikation.

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

Miljöförvaltningen. (2018). *Kravsbeskrivning för luftutredningar*. Uppsala: Uppsala kommun.

Naturvårdsverket. (2019). *Luftguiden - Handbok om miljö kvalitetsnormer för utomhusluft, Version 4*. Stockholm: Naturvårdsverket (www.naturvardsverket.se/978-91-620-0182-7).

Plan- och Byggnadsnämnden Uppsala. (2020). *Planbeskrivning - Detaljplan för Tullgarnsbron*. Uppsala, PLA 2012-020082: Uppsala kommun, plan- och byggnadsnämnden.

SLB Analys. (2022a). *Luftföroreningskartor*. Retrieved from Luftföroreningskartor: <https://www.slb.nu/slbanalys/luftforeningskartor/>

SMHI. (2022). *Datavärdska Luft*. Retrieved from <https://datavardluft.smhi.se/portal/yearly-statistics>

Trafikverket. (2022). *Emissionsfaktorer-vägtrafik-2020-2030-och-2040*. Retrieved from <https://view.officeapps.live.com/op/view.aspx?src=https%3A%2F%2Fwww.trafikverket.se%2Fcontentassets%2Fd4c1beff0a9a4e91b0246ef155188c3d%2Femissionsfaktorer-vagtrafik-2020-2030-och-2040.xlsx&wdOrigin=BROWSELINK>

Tyréns. (2020). *Luftkvalitetsutredning - Uppsala Stadshus*. Norrköping: Tyréns AB.

Uppsala kommun. (2022). *Karttjänsten för pågående detaljplan PBN 2018-002147*. Retrieved from Kvarteret Kölen: <https://www.uppsala.se/bygga-och-bo/samhallsbyggnad-och-planering/detaljplaner-program-och-omradesbestammelser/hitta-detaljplaner-och-omradesbestammelser/2018/kvarteret-kolen/>