

Rankhus etapp 1, Upplands Bro

Spridningsberäkning NO₂ och PM10



Slutrapport
2023-09-12

Beställare:

ABT Bolagen AB
Box 4001
195 04 Rosersberg

Villamarken Exploatering i
Stockholm AB
c/o HSB Bostad AB
FE 5044
838 77 Frösön

Kontaktperson:

Björn Lindelöf, BLIR Development AB

Torbjörn Nilsson, IKANO Bostad

Konsult:

Enviconsult AB

Jökelvägen 55
136 49 Vega
Tel. 0706-390244

Uppdragsansvarig: Kjell Ericson

Revision: Ver 1.2

2023-09-12

Omslagsbild: Illustration över planområdet Rankhus Friluftstad med E18 till vänster i bilden. Från strukturplan Pace/Commonpeople version 2023-06-30.

Innehåll

1	INLEDNING OCH BAKGRUND	5
2	REGELVERK	6
2.1	Kvalitetsmål vid utvärdering av luftkvalitet	6
3	DAGENS SITUATION	7
3.1	Mätningar	7
3.2	Beräkningar	8
3.2.1	NO ₂	8
3.3	PM10	11
3.4	Bakgrundshalter	13
4	METODIK	14
4.1	Modell-system som används för beräkningarna	14
4.2	Meteorologiska data	15
4.3	Emissioner	15
4.3.1	NO _x	15
4.3.2	PM10	16
4.3.3	Trafik	16
5	RESULTAT	20
5.1	Nuläget	21
5.1.1	NO ₂	21
5.1.2	PM10	22
5.2	2045	24
5.2.1	NO ₂	24
5.2.2	PM10	25
6	DISKUSSION	27
7	REFERENSER	28

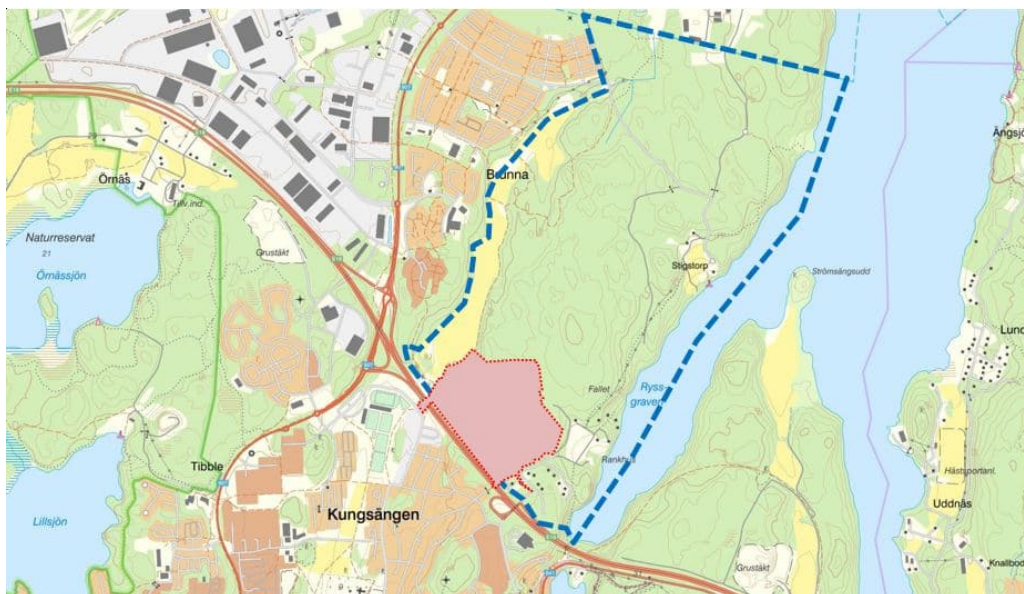
Sammanfattning

Enviconsult har på uppdrag av ABT Bolagen AB och Villamarken Exploatering i Stockholm AB utfört spridningsberäkningar för att utreda den framtida luftföroreningssituationen inom planområdet för Rankhus, etapp I i Upplands-Bro kommun. Planområdet är beläget intill och nordöst om E18 och väster om Mälarviken vid Ryssgraven. Översiktliga beräkningar för år 2020 som utförts på uppdrag av Östra Sveriges Luftvårdsförbund (ÖSLVF) indikerar att luftkvaliteten inom planområdet är god. Halterna i omgivningsluft ligger både för NO₂ och PM10 under gränserna för Miljökvalitetsnormerna (MKN) och Miljömålen (MKM) inom detaljplaneområdet. Benämningarna MKN och MKM för Miljökvalitetsnormerna respektive preciseringen av miljömålen för NO₂ och PM10 används fortsättningsvis genomgående i texten.

Den framtida situationen, år 2045, då etapp 1 förmodas vara utbyggd, kommer trafiken på E18 att ha ökat. Trots det visar beräkningarna att halterna av kvävedioxid minskar till följd av fordonsflottans prognoserade förändring. Situationen vad gäller partiklar är inte lika positiv, då halterna är direkt proportionerliga mot trafikflödet. Således ökar halterna till följd av den ökade trafiken. Så som planerad bebyggelse och skolor/förskolor är belägna, bedöms dock miljökvalitetsnormer och miljömålen kunna innehållas där människor uppehåller sig och speciellt på skolers och förskolors gårdar. Den kombinerade effekten av bergsskärning, vegetationsskärmar, bullerskärmar och byggnader spelar här in. Effekten består sammantaget främst i att varje befintliga egenskaper orsakar ökad turbulens (visavi att egenskapen saknas) som i sig innebär ökad utspädning. Byggnader, befintliga och tillkommande, innebär dessutom en skylande effekt för områdena bakom desamma.

1 Inledning och bakgrund

Arbetet med detaljplanen för Rankhus etapp 1 i Upplands-Bro kommun pågår sen länge. Området illustreras i Figur 1 nedan.



Figur 1 Etapp 1 i detaljplaneområdet är rödmarkerat. Övriga planområdet ligger inom streckad blå linje. Källa: <https://www.upplands-bro.se/upplands-bro-utvecklas/utvecklingsprojekt/rankhus-etapp-1.html>

I tidigare skede har bl.a. luftkvaliteten utretts (Tyréns, 2016) och utgjort underlag inför samråd 2018. Sedan dess har planerna inom Etapp 1 reviderats och exploitörerna (Villamarken och ABT Bolagen) har nu gett Enviconsult AB i uppdrag att genomföra en ny luftkvalitetsutredning med utgångspunkt från dagens förhållanden och förväntad situation 2045.

Det kan förväntas att trafiken i området idag såväl som i framtiden och speciellt då den på E18 är den dominerande källan till föroreningar inom planområdet.

Luftkvalitetsutredningen ska redovisa:

- luftföroreningshalter, NO₂ och PM10, i relation till miljökvalitetsnormer (MKN) och preciseringen av miljömålen (MKM).
- halterna över en karta och i tabellform för utvalda receptorpunkter.
- för eventuella förskole- eller skolgårdar ska miljömålet Frisk luft (= MKM) klaras.
- skillnad mellan nuvarande situation och den tänkta exploateringen klargöras.

Utredningen utgör underlag i den pågående detaljplanprocessen.

2 Regelverk

Miljökvalitetsnormer (MKN) för luftkvalitet är den svenska implementeringen av EU:s ramdirektiv för luft och är ett juridiskt bindande styrmedel för att förebygga och åtgärda miljöproblem, uppnå miljökvalitetsmålen och genomföra EG-direktiv. I förordningen om miljökvalitetsnormer från 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 miljökvalitetsnormer för utomhusluft – Luftguiden, uppdaterad utgåva 4 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 för NO₂ och partiklar PM10 till skydd av människors hälsa samt regeringens etappmål för samma ämnen inom miljömålet "Frisk Luft".

Ämne	Medelvärdes-tid	MKN [µg/m ³]	Miljömål MKN [µg/ m ³]	Kommentar
NO ₂	1 år	40	20	Aritmetiskt medelvärde
	1 dygn	60	-	Får överskridas 7 dygn ¹ per kalenderår
	1 timme	90	60	Får överskridas 175 timmar ² per kalenderår, förutsatt att halten inte överstigen 200 µg/m ³ under en timme ³ mer än 18 gånger per kalenderår
PM10	1 år	40	15	Aritmetiska medelvärde
	1 dygn	50	30	Får överskridas 35 dygn ⁴ per kalenderår

2.1 Kvalitetsmål vid utvärdering av luftkvalitet

I Naturvårdsverkets föreskrift (NFS 2019:9) finns stipulerat kvantitativa kvalitetsmål för beräkningar med modeller av föroreningshalter. De gäller för kommuner när dessa ska kontrollera och följa upp om miljökvalitetsnormerna innehålls inom sitt territorium, men de kan också tjäna som vägledning i studier som denna.

Osäkerheten i modellberäkningar av NO₂ och partiklar (PM10) ska för årsmedelvärde vara maximalt 50 %. Med det avses skillnaden mellan beräknad och uppmätt halt i området. I Upplands-Bro finns ingen pågående eller historisk

¹ 7 gånger per kalenderår motsvarar för dygnsvärde 98-percentil

² 175 gånger per kalenderår motsvarar för timvärden 98-percentil

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

⁴ 35 gånger per kalenderår motsvarar för dygnsvärden 90-percentil

mätning av NO₂ eller partiklar, men erfarenheter från liknande studier på andra liknande platser i Stockholmsregionen har visat att den modell som används väl klarar kvalitetsmålen. Det förutsätter att antagna trafiksiffror och utsläppsmängder stämmer med verkligheten.

3 Dagens situation

Det åligger kommunerna att följa upp luftkvaliteten i sitt område i enlighet med gällande regelverk (NFS 2019:9). Enligt dessa kan flera kommuner samverka i arbetet och Upplands-Bro kommun är därför medlem i Östra Sveriges Luftvårdsförbund (ÖSLVF). På uppdrag av ÖSLVF ansvarar Slb-Analys (en enhet inom Miljöförvaltningen i Stockholms stad) för denna uppgift.

3.1 Mätningar

Enligt regelverket ska kontinuerliga mätningar genomföras om vissa kriterier uppfylls. Inom ÖSLVF ansvarsområde sker detta på ett antal platser men inte i Upplands-Bro kommun. Närmaste mätstationer återfinns längs E4, i Sollentuna på Ekmans väg och i Häggvik, båda stationer nära E4. Urbana bakgrundshalter mäts ovan tak vid Torkel Knutssons gata på Södermalm i Stockholm och regional bakgrund i Norra Malma utanför Norrtälje.

De uppmätta halterna av NO₂ och PM₁₀ redovisas i Tabell 2

Tabell 2 Uppmätta halter år 2021. Endast timvärden för NO₂ MKM (färgmarkerat i tabellen). Källa: (SMHI, 2022)

Station	NO ₂ år	NO ₂ dygn	NO ₂ timme	PM ₁₀ år	PM ₁₀ dygn
N Malma [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	2,1	5,9	6,9	6,6	13,7
Torkel K [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	9,7	26,2	36,5	9,6	17,6
Ekmans v [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	-	-	-	14,2	27,8
Häggvik [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	19,6	52,4	69,7	11,5	23,1
Miljömål MKM	20	-	60	15	30

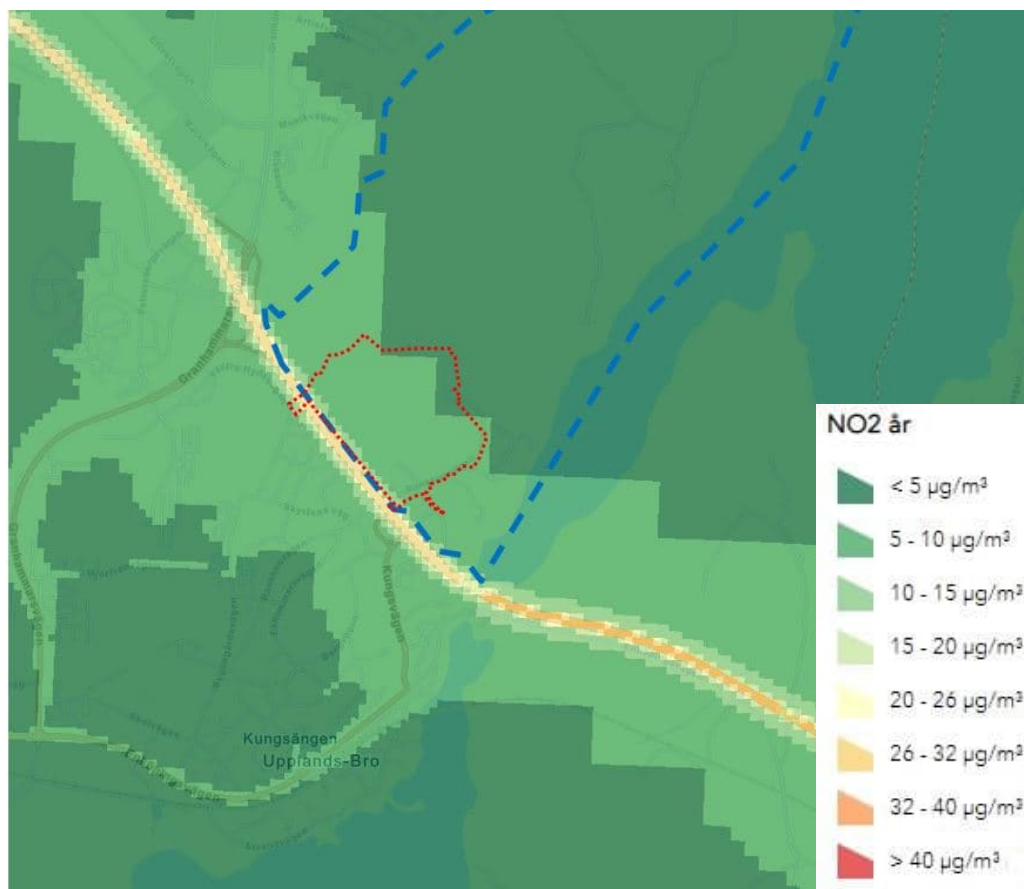
Årsmedeldygnstrafiken (ÅDT) på E18 vid planområdet Rankhus är i nuläget 55 000 fordon/dygn med 12% tung trafik⁵ och på E4 vid Häggvik och Sollentuna runt 95 000 fordon/dygn med 11% tung trafik. Jämför vi med mätningarna längs E4 är det således troligt att halterna en bit ifrån E18 vid Rankhus i dagsläget understiger både MKN och MKM.

⁵ Trafikmätningar är utförda 2018 – 2019, vilket får anses vara representativa för nuläget, opåverkat av pandemin.

3.2 Beräkningar

Översiktliga beräkningar över området av NO₂ och partiklar PM10 genomförs och publiceras vart femte år. De senaste beräkningarna gäller för år 2020, (Slb Analys, 2021) och baseras på trafiksiffror alldeles före pandemin. Nedan redovisas inzoomade bilder av dessa beräkningar över området runt Rankhus.

3.2.1 NO₂

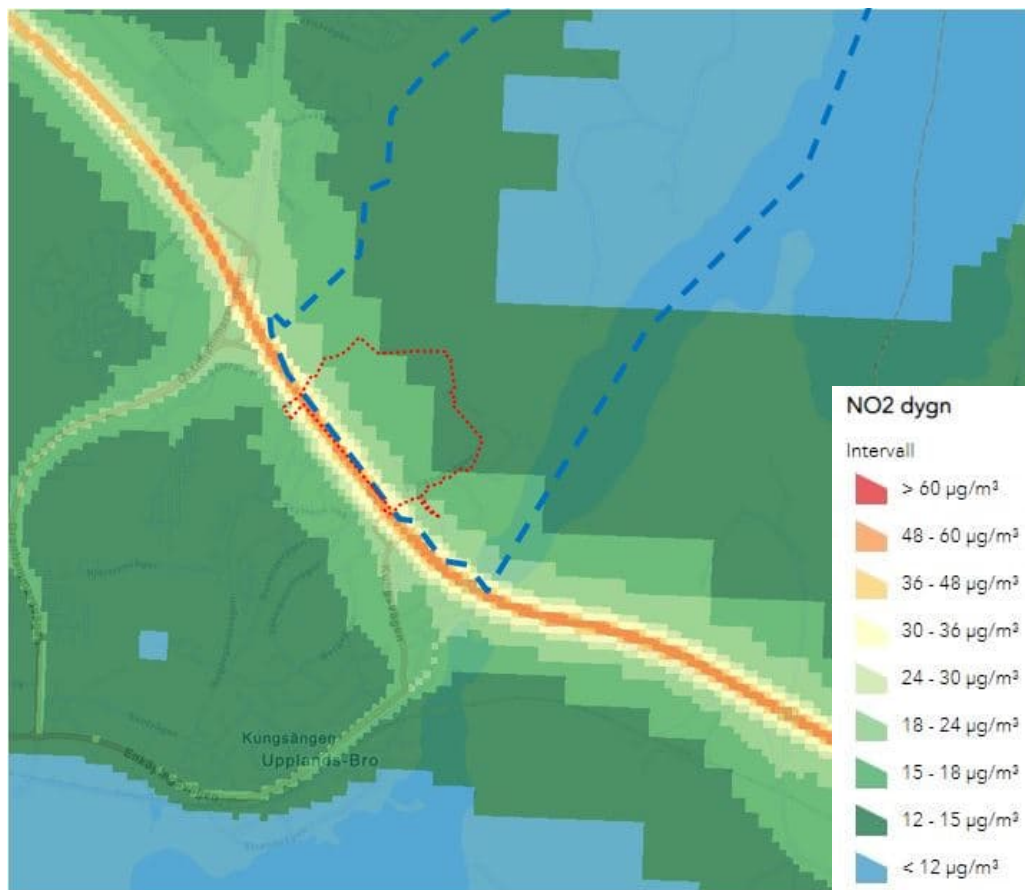


Figur 2 Utsnitt ur Slb karttjänst som visar årsmedelvärde av NO₂ år 2020. Halterna inom planområdet varierar mellan 5 – 15 µg/m². Blå streckad linje visar hela planområdet för Rankhus och röd linje etapp 1.

Varje färg i figurerna representerar ett intervall av beräknade totalhalter.

Enligt dessa översiktliga beräkningar är årsmedelvärden av NO₂ under MKN (40 µg/m³) liksom miljömålen (20 µg/m³) utom möjligen allra närmast E18 inom planområdet, Figur 2.

För dygnsvärden NO₂ indikerar beräkningarna att halterna ligger väl under MKN (60 µg/m³), även närmast E18, Figur 3. För dygnsvärden finns ingen nivå MKM definierad.



Figur 3 Utsnitt ur Slb karttjänst som visar dygnsvärde⁶ (98D) av NO₂ år 2020. Halterna inom planområdet varierar mellan ~12 – 24 (30) $\mu\text{g}/\text{m}^3$, med de högsta halterna allra närmast E18.

⁶ Det 7:e högsta dygnsvärdet under året – 98D

Beräkningarna av timvärdena visar att inom planområdet ligger dessa klart under MKN ($90 \mu\text{g}/\text{m}^3$) och även miljömålet MKM ($60 \mu\text{g}/\text{m}^3$) klaras utom möjligen närmast E18, Figur 4.

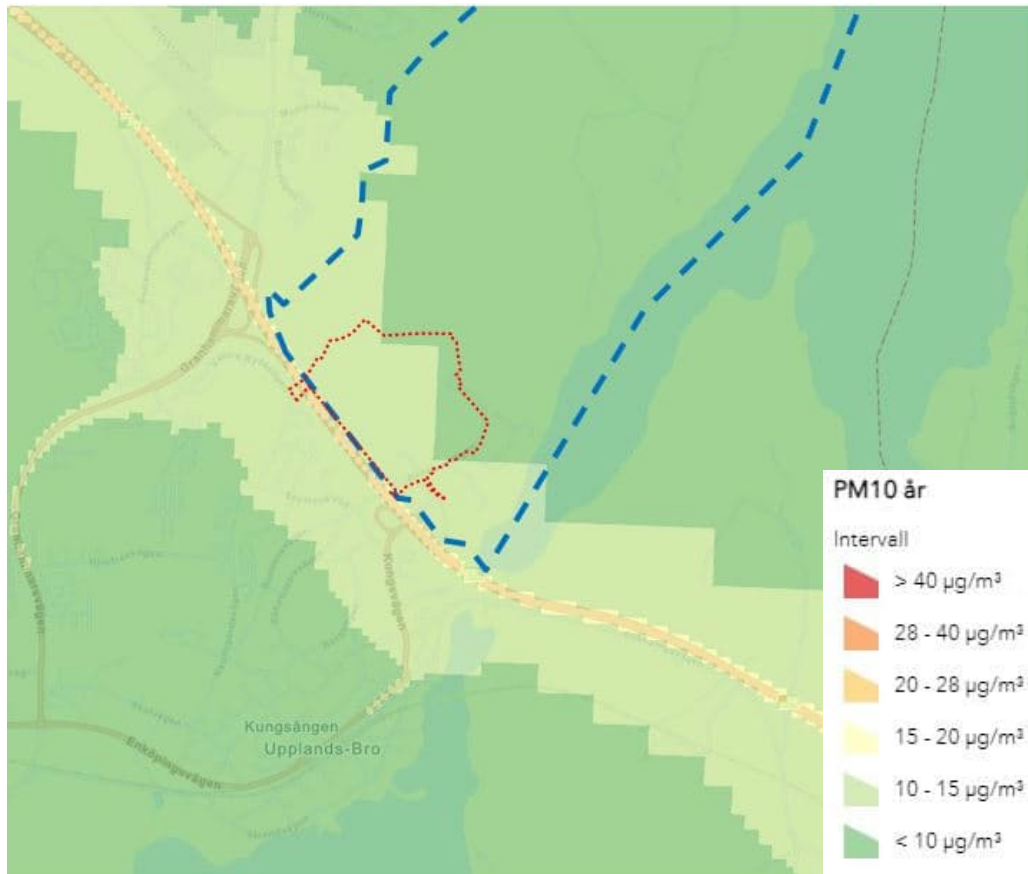


Figur 4 Utsnitt ur Slb karttjänst som visar timvärde⁷ (98h) av NO₂ år 2020. Halterna inom planområdet varierar mellan ~20 – 54 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

⁷ Det 176:e högsta timvärdet under året – 98h

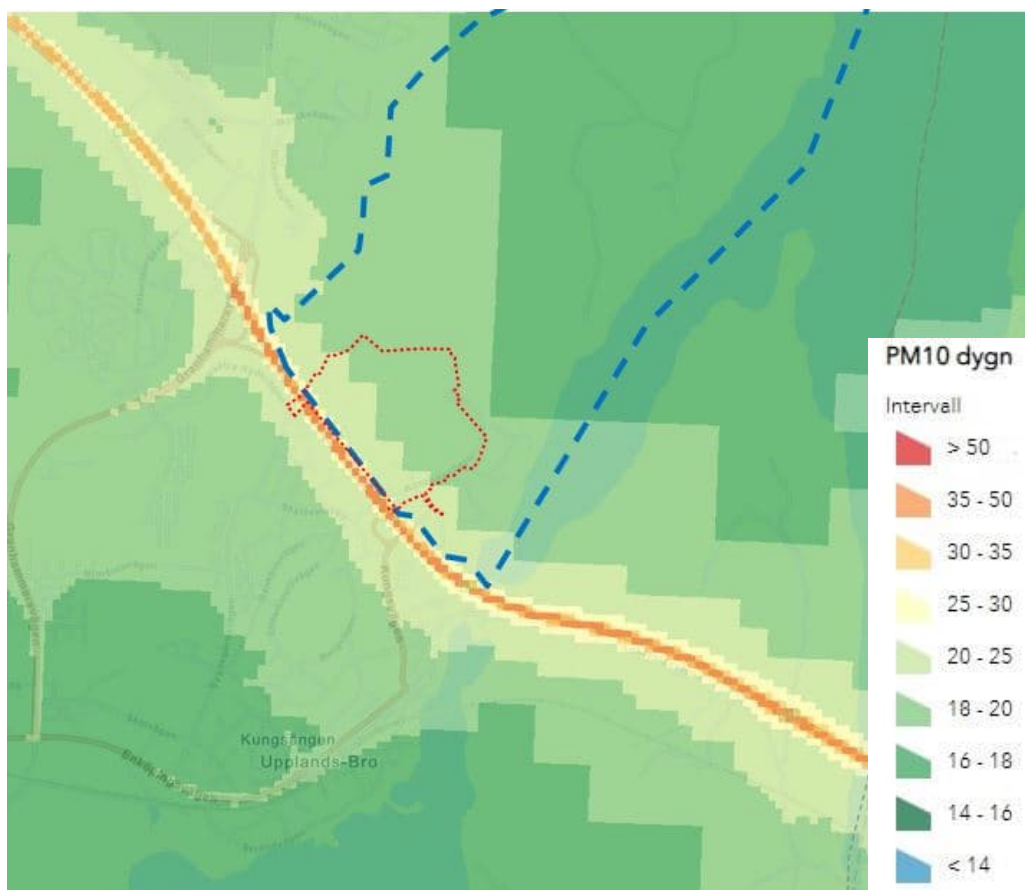
3.3 PM10

Beräkningarna av PM10 visar att årsmedelvärdena inom planområdet ligger väl under MKN ($40 \mu\text{g}/\text{m}^3$) och att miljömålet MKM ($15 \mu\text{g}/\text{m}^3$) tangeras eller möjligen överskrids allra närmast E18, Figur 5.



Figur 5 Utsnitt ur Slb karttjänst som visar årsmedelvärde (m) av PM10 år 2020. Halterna inom planområdet varierar mellan $\sim 10 - 15 \mu\text{g}/\text{m}^2$.

Motsvarande för dygnsvärden (Figur 6) visar att MKN ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$) tangeras närmast E18 och att miljömålet MKM ($20 \mu\text{g}/\text{m}^3$) överskrids i delar av planområdet.



Figur 6 Utsnitt ur Slb karttjänst som visar dygnsvärde⁸ (90D) av PM10 år 2020. Halterna inom planområdet varierar mellan 18 – 25 $\mu\text{g}/\text{m}^2$.

Även om beräkningarna är gjorda för år 2020 kan de anses vara representativ för platsen även år 2022. Det är två variabler som påverkar – trafikflödet och fordonsflottans sammansättning. Trafikflödet som använts härrör enligt uppgift i stort sett från år 2019, innan pandemin. Man räknar med att just år 2020 är udda och påverkat av förändrat beteende pga pandemin. Fordonsflottans sammansättning ändras med tiden, nya bränsleslag införs och nyare bilar har högre miljökrav vad gäller utsläpp. Samtidigt skrotas äldre, mera förorenande bilar gradvis bort. Det finns således en skillnad mellan 2020 och 2022 som inte innefattas i beräkningarna och där denna skillnad kan innebära en viss överskattning i nuläget.

⁸ Det 36:e högsta dygnsvärdet under året – 90D

Beräkningssystemet som använts och den upplösning beräkningarna är genomförda med kan inte korrekt beskriva vad som sker vid en sådan topografisk egenhet som bergsskärningen längs E18 utgör. Resultatet speglar därför en idealiserad situation utan några höjdskillnader.

Sammanfattningsvis är bedömningen utifrån mätningarna och de översiktliga beräkningarna, samt det faktum att platsen påverkas av E18:s läge i förhållande till bergsskärningen öster om vägbanan, att för de kritiska luftföroreningarna NO₂ och PM10 i nuläget klaras både vad gäller miljö kvalitetsnormerna (MKN) inom planområdet liksom även preciseringarna av miljömålen (MKM).

3.4 Bakgrundshalter

Från de översiktliga beräkningarna (Figur 2 - Figur 6) kan indikation på vilka bakgrundshalter (påverkan från källor som ligger långt ifrån planområdet) som existerar i dagsläget skattas från en punkt långt från lokala källor i form av trafikleder etc., t.ex. uppe i NE hörnet av figureerna. Följande värden erhålls då för NO₂ och PM10, Tabell 3:

Tabell 3 Skattade bakgrundshalter (µg/m³) vid planområdet utifrån ÖSLVF beräkningar för år 2020.

	NO2 m	NO2 98D	NO2 98h	PM10 m	PM10 90D
Tolkat från 2020 års beräkningar	< 5	< 12	~10 - 20	< 10	~14 - 16

Ett annat sätt att komma fram till bakgrundshalter inom området i dagsläget kan grovt skattas utifrån att beakta mätningar i den urbana bakgrunden i centrala Stockholm (Torkel Knutssongatan) och den uppmätta på rena landsbygden (Norra Malma). Då Rankhus ligger relativt långt från Stockholms centrum och idag mestadels består av oexploaterad terräng, är det rimligt att anta att bakgrundshalten 2021 på platsen hamnar någonstans mitt emellan de två bakgrundstationerna, t.ex. som medelvärdet mellan de två stationerna, . Vi får då följande bakgrundshalter, beräknade som medelvärdet av dessa två stationer, Tabell 4.

Tabell 4 Uppmätta medelhalter (µg/m³) under perioden 2016 – 2020 samt skattade bakgrundshalter vid planområdet.

	NO2 m	NO2 98D	NO2 98h	PM10 m	PM10 90D
Torkel Knuts.g.	9,7	26,2	36,5	9,6	17,6
Norra Malma	2,1	5,9	6,9	6,6	13,7
Medelvärde	5,9	16,1	21,7	8,1	15,7

I denna studie har vi anpassat beräkningarna för nuläget så att spannet över planområdet i stort stämmer med ÖSLVF översiktliga beräkningar. Det innebär ungefär följande bakgrundsvärden för nuläget:

NO ₂ medelvärde	~5 µg/m ³	PM10 medelvärde	~7 µg/m ³
NO ₂ dygnsvärde	~12 µg/m ³	PM10 dygnsvärde	~15 µg/m ³
NO ₂ timvärde	~15 µg/m ³		

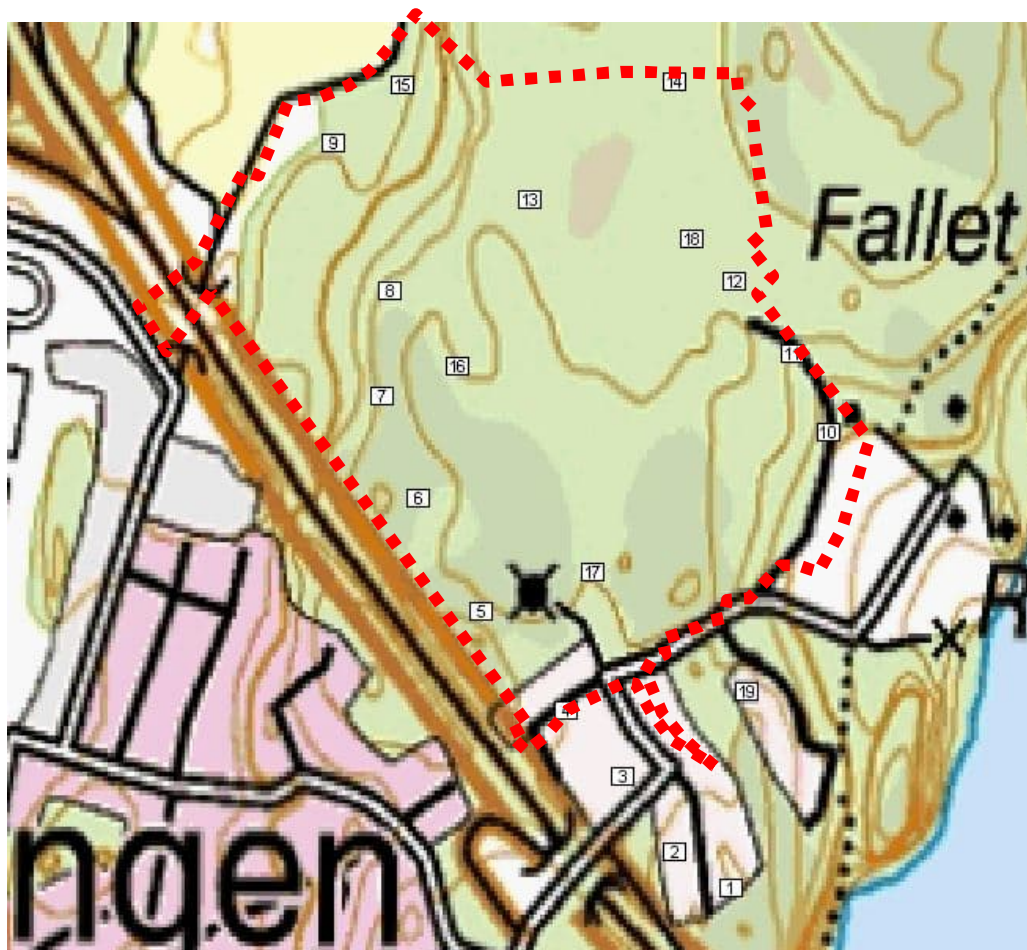
Samma omräkningsformler har konservativt använts också för år 2045.

4 Metodik

4.1 Modell-system som används för beräkningarna

Spridningsberäkningar har utförts med ett datorprogrampaket Enviman baserat på den sk. *AERMOD*-modellen (Cimorelli, o.a., 1998). Modellen är av Gaussisk typ men av modernt snitt, som i denna tillämpning kan beräkna effekten av många olika typer av samverkande källor och som beskriver det meteorologiska inflytandet på ett realistiskt sätt. Systemet beräknar effekter på spridning av föroreningar som uppkommer i det atmosfäriska gränsskiktet under olika väderbetingelser.

I denna studie har vi använt ett beräkningsgrid där varje beräkningspunkt representerar en ruta om 25 x 25 m. Förutom kartor med isolinjer presenteras resultaten i 19 receptorpunkter placerade enligt Figur 7.



Figur 7 Karta över planområdet med 19 receptorpunkter inritade. Planområdet grovt inritat med rött.

Receptorpunkterna 15 och 17 representerar placeringar av en förskola och en skola (den punkt på respektive tomt som ligger närmast E18). Punkterna 1, 2, 3 och 19 ligger utanför aktuellt detaljplaneområde och kommer från en tidigare layout.

4.2 Meteorologiska data

Beräkningarna i denna studie har baserats på statistik av meteorologiska data av hög kvalitet och för nästan en 20-årsperiod. Statistiken har processats till en klimatologisk beskrivning av viktiga parametrar. Den klimatologiska beskrivningen är representativ för Stockholmsregionen och kan sägas representera ett typiskt normalår. Viktiga parametrar är vindriktning, -hastighet samt stabilitet och blandningshöjd.

4.3 Emissioner

De dominerande lokala källorna i planområdets närhet är trafiken på angränsande vägar. Utsläppen av föroreningar från trafiken som potentiellt orsakar problem avser de reglerade ämnena NO₂ och PM10, varför studien avgränsas till att fokusera på dessa.

Förbränningsmotorer orsakar utsläpp av bl.a. kväveoxider NO_x⁹, som sen tämligen snabbt omvandlas till det hälsofarliga ämnet kvävedioxid, NO₂. Även partiklar kommer ur avgasrören men bidrar till mindre del till halterna i omgivningsluften av PM10. I stället är det sekundära orsaker såsom slitage av bromsar och mellan däck och vägbanor som står för den övervägande merparten av partiklar. Den enskilt viktigaste faktorn till detta är vår vinterväg-hållning och användningen av dubbdäck. Det är under vårvintern när vägbanorna torkar upp som flest överskridanden sker. Då virvlar den depot av slitagepartiklar som ansamlats under vintern upp från vägbanorna – genom recirkulation av föroreningen, påverkat av rådande väder och fordonens hastighet.

4.3.1 NO_x

Utsläppen NO_x förändras över åren när vår fordonsflotta förändras – nya bilar kommer i tjänst och äldre med sämre reningsgrad skrotas ut. I ett samarbete inom EU publiceras fortlöpande emissionsfaktorer i HBEFA – Handbook for Emission Factors for Road Transport, (INFRAS, 2019) och Trafikverket låter anpassa dessa tills svenska förhållanden och den svenska fordonsflottan. Förutom faktorer för innevarande år görs också prognoser för fordonsflottan framåt i tiden. I denna studie har prognoser över trafikflödet för år 2045 liksom

⁹ NO_x består av gaserna NO₂ och NO där proportionerna är okända. NO bildas vid förbränning i fordonens motorer och oxiderar vidare till NO₂ under inflytande av syre. Vid avgasrörets mynning är proportionerna okända, varför beräkningarna utförs för NO_x. Den kemiska omvandlingen till NO₂ beräknas i ett andra steg baserat på empiriska data (statistik).

emissionsfaktorer för 2045 använts. Prognosen för emissioner framåt i tiden är behäftade med viss osäkerhet. Det beror på att dessa i hög grad styrs av politiska beslut och regleringar (t.ex. malus/bonus-systemet), av vilka vissa ännu inte är beslutade eller kan ändras i framtiden.

Utifrån de prognoserade emissionsfaktorerna ger en beräkning av utsläppen längs E18 mitt för Rankhus i dagsläget jämfört med 2045, en minskning av NO_x-emissionerna med drygt ca 57% (avser NO_x-utsläppen). Således, trots en prognoserad trafikökning kompenserar de minskade utsläppen per km i den framtida fordonsflottan så att totalutsläppen totalt sett minskar.

4.3.2 PM10

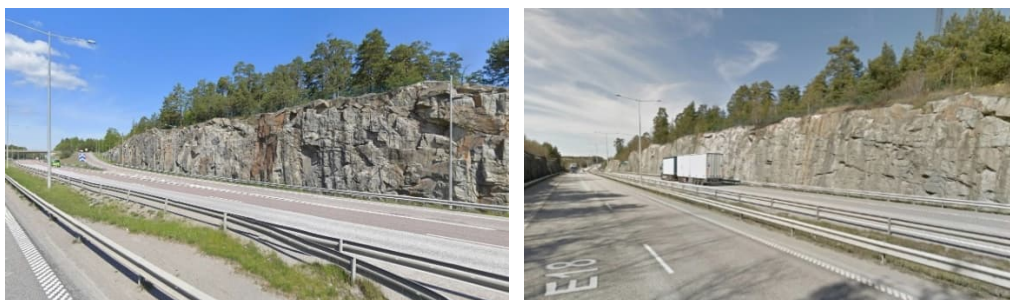
HBEFA har också emissionsfaktorer för PM10 från förbränningsmotorer. Liksom för NO_x minskar dessa med åren framåt till följd av renare fordon och annan bränslesammansättning, bl.a. ökande andel eldrivna bilar. Utsläppen från avgasrören överskuggas dock väsentligt av slitagepartiklar där emissionsfaktorn är flera storleksordningar större. Som nämnts är dubbdäcksanvändningen en viktig faktor. I Stockholm utförs regelbundet mätningar av dubbdäcksanvändningen (Slb Analys, 2021) och för år 2020 visar dessa att på infartsvägar är användningen vintertid ca 50%, vilket använts för innevarande år liksom (konservativt) också för år 2045. Fordon som passerar Rankhus med mål i Stockholms innerstad måste förhålla sig till dubbdäcksförbudet vilket har inneburit sjunkande andel dubbdäck långt utanför Stockholms centrum.

För PM10 förväntas därför inte någon förbättrad situation utan utsläppen från trafiken är direkt proportionell mot trafikökningen.

4.3.3 Trafik

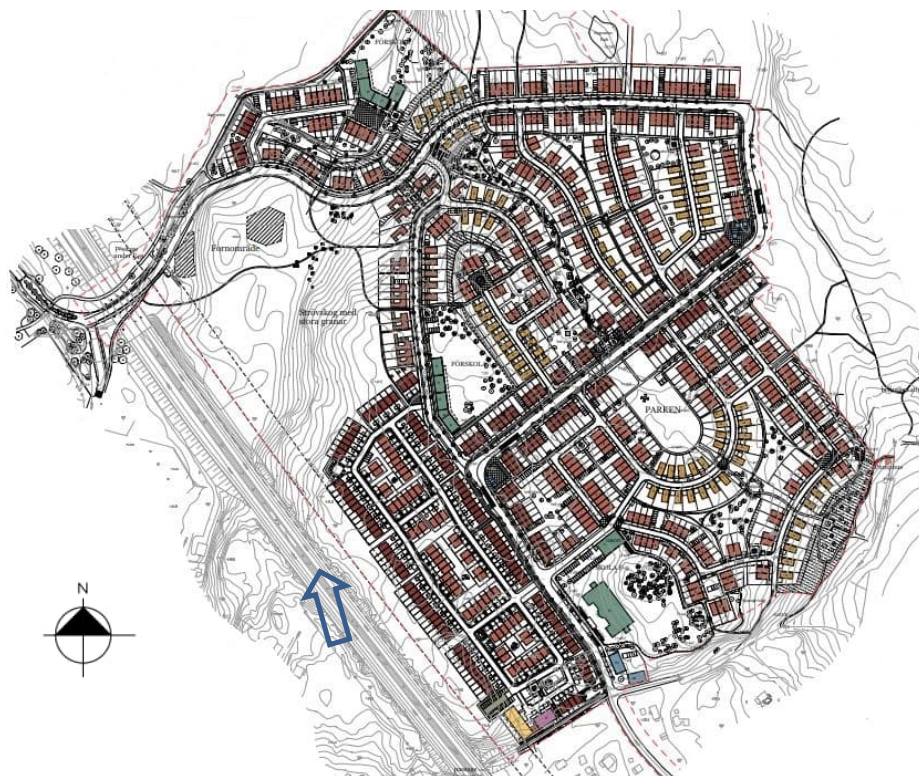
Den enskilt mest dominerande källan för Rankhusområdet är E18. Därutöver påverkas planområdet i viss mån av lokal trafik i Kungsängen och från tillkommande gator inom planområdet.

Själva planområdet ligger mestadels högre än E18 med en skarp skärning direkt öster om trafikleden. Den bebyggelsen som kommer att ligga närmast och längs med E18 ligger väsentligt högre än trafikleden (Figur 8). Det innebär att nivåskillnaden kommer att utgöra en sköld mot E18 för buller och i viss mån för luftföroreningar. En översiktsskiss på planerad bebyggelse visas i Figur 9.



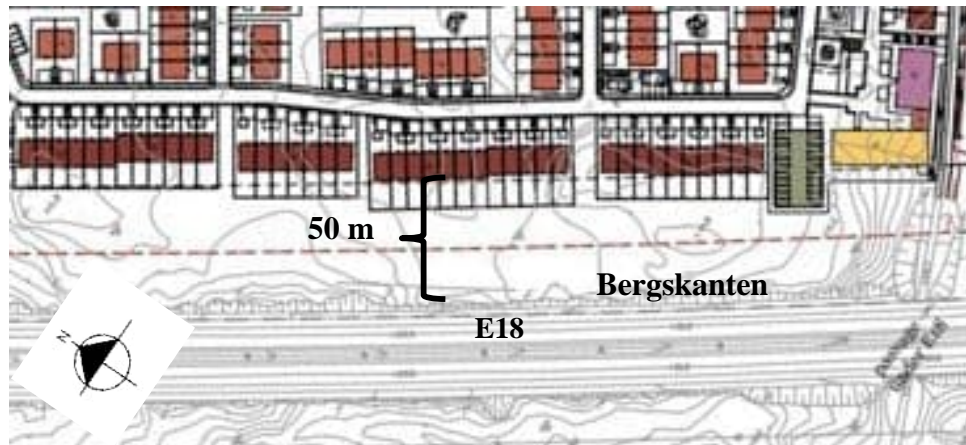
Figur 8 E18 och skärningen mot Rankhus sett från E18 och norrut, dels söder om Trafikplats Kungsängen (vänster) och dels norr därom (höger). Källa Google Maps.

Nivåskillnaden mellan vägbanan och marken ovanför skärningen uppskattas till 8 – 10 meter. Närmaste avstånd från bostad ovan skärningen till avfartsrampens vägkant vid Trafikplats Kungsängen är 35 m, från E18 vägkant ca 50 m. Avståndet mellan närmaste bostad norr om trafikplatsen och vägkant E18 är ca 50 m.



Figur 9 Översiktsskiss över planerad bebyggelse i etapp 1. Inritat återfinns också utsiktspunkten (kamerapositionen) för Figur 8, den vänstra överst i form av en blå pil. Den högra bilden i är tagen söder om skissen, söder om avfarten vid trafikplats Kungsängen (151). Strukturplan Pace/Commonpeople version 2023-06-30.

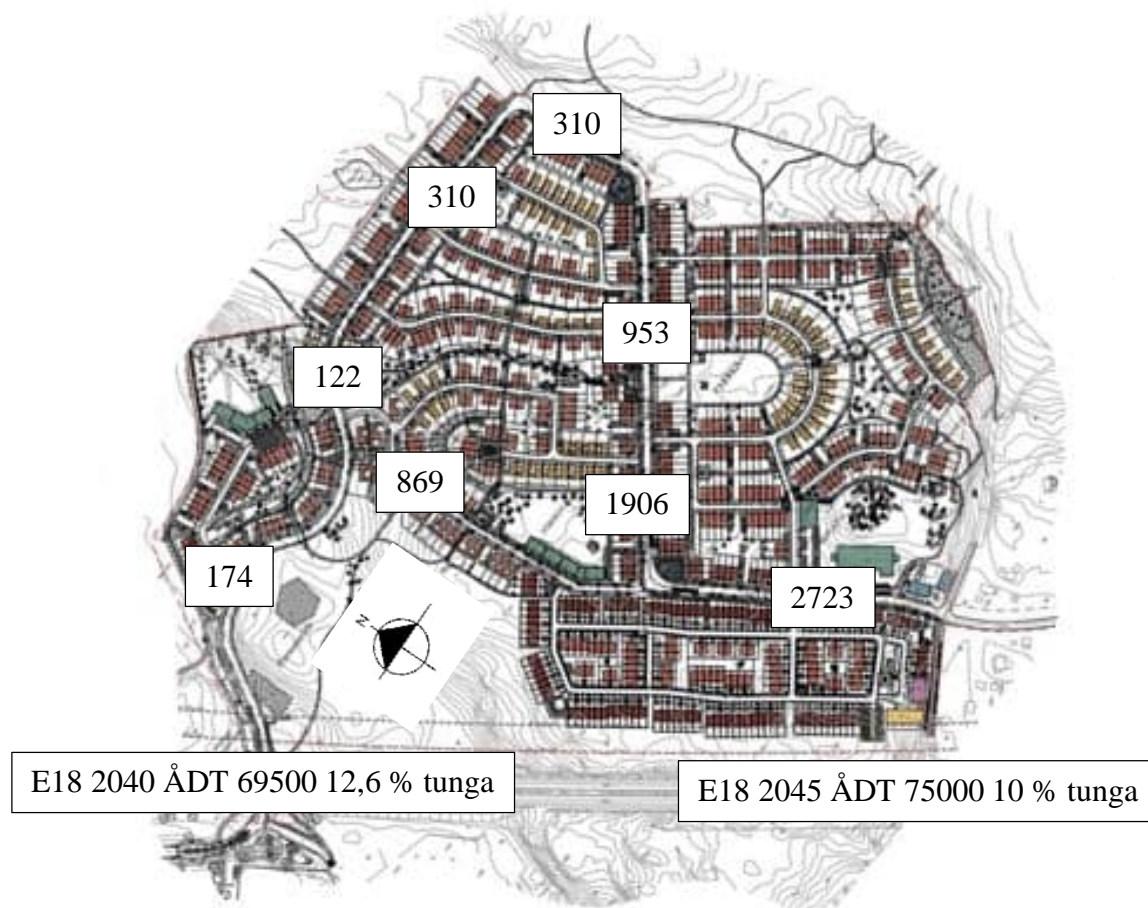
Merparten av bebyggelsen ligger uppe på höjdpåsen men längst i norr, i Gröna Dalen, hamnar bebyggelsen till och med lägre än E18. Det gäller speciellt för lokaliseringen av förskolan (markerat med ljusare blå färg i Figur 9).



Figur 10 Uppförstorad bild över bebyggelsen närmast bergsskärningen norr om Trafikplats Kungsängen. Avstånd från den streckade linjen utanför närmaste fasad till E18 / bergsskärningen (nederst i bilden) är 50 m. Källa strukturplan 230630.

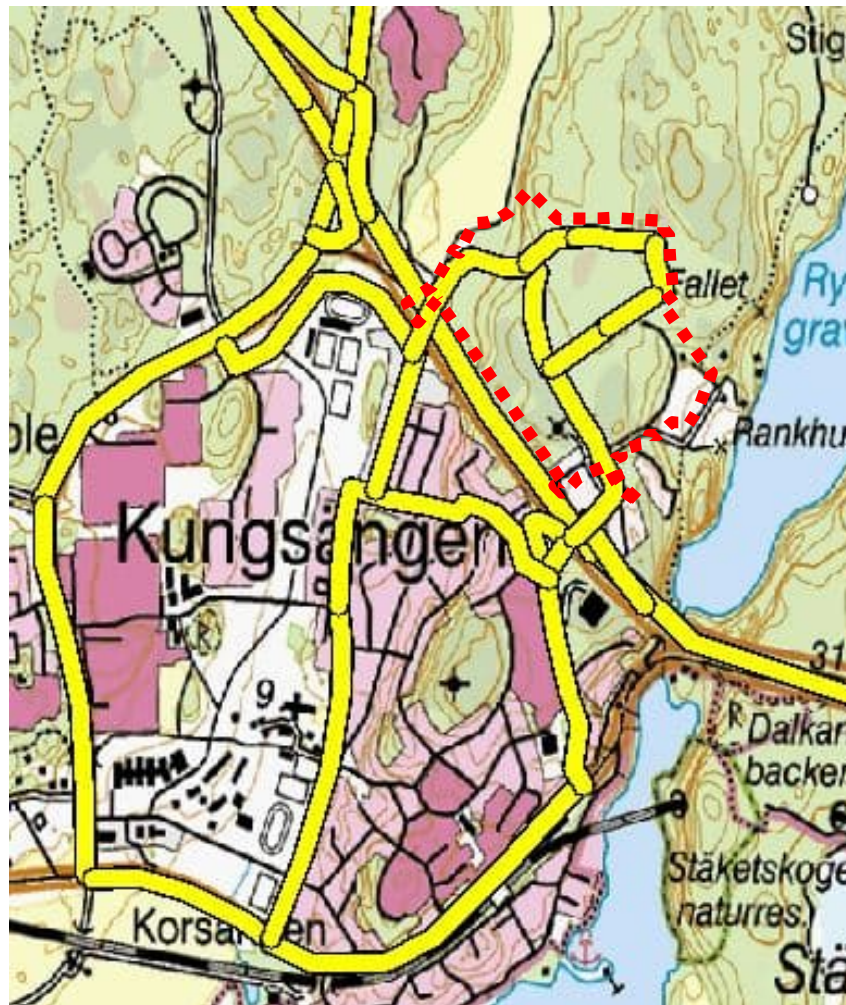
Trafiken inom planområdet är försumbar i nuläget. Längs E18 varierar flödet räknat som årsmedeldygn (ÅDT) från knappt 43 000 norr om Trp Brunna, knappt 50 000 mellan Trp Brunna och Kungsängen och 55 000 söder om Trp Kungsängen enligt mätningar (Trafikverket, 2022b). Tungandelen ligger mellan 10 – 12%.

År 2045 antas flödet mitt för planområdet, dvs mellan Trp Kungsängen och Brunna, på E18 vara 75 000 fordon per dygn varav 10% tunga fordon. Norr därom antas 45 000 och söder om Trp Kungsängen 80 000. Inom planområdets huvudgator antas följande fördelning, Figur 11.



Figur 11 Huvudstråken inom planområdet, etapp 1. Siffrorna avser ÅDT, antagen tungandel är 5 %. För E18 anges två värden, en prognos för 2040 och en för 2045. Källa: WSP 2023-02-14.

I Figur 12 visas i ett utsnitt runt planområdet vilka väglänkar som föreskrivs för beräkningsmodellen för år 2045.



Figur 12 Figuren visar vilka väglänkar som ingår i beräkningarna för år 2045. Planområdet indikerat med röd streckad linje.

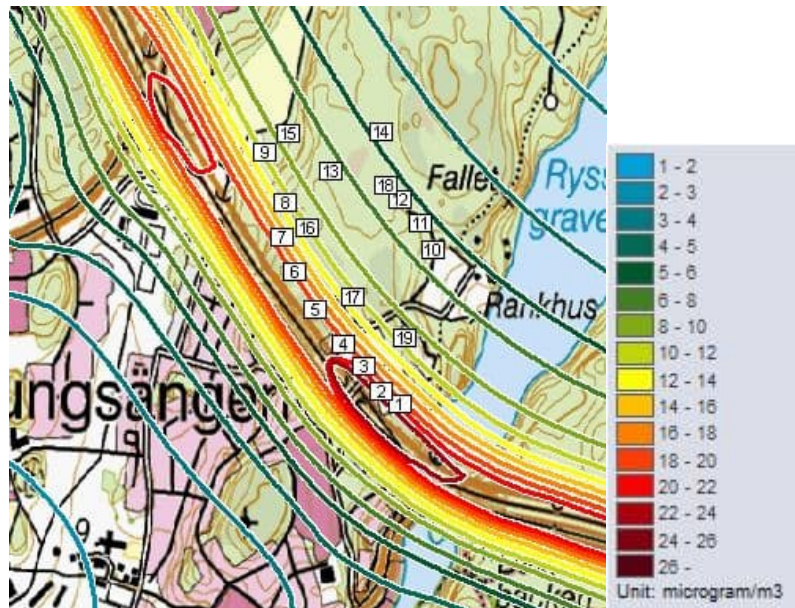
5 Resultat

I det följande redovisas resultatet av spridningsberäkningarna. Modellen beräknar haltbidrag över området med en upplösning av 25 x 25 m. Dessa bidrag adderas sedan med antagna bakgrundsvärden (se 3.4) för att erhålla en skattning av totalhalter. Utvalda resultat visas som figurer på en karta med isolinjer i olika färger som illustrerar hur koncentrationen varierar i området. Dessutom utvärderas beräkningarna i de 19 receptorpunkterna (Figur 7).

5.1 Nuläget

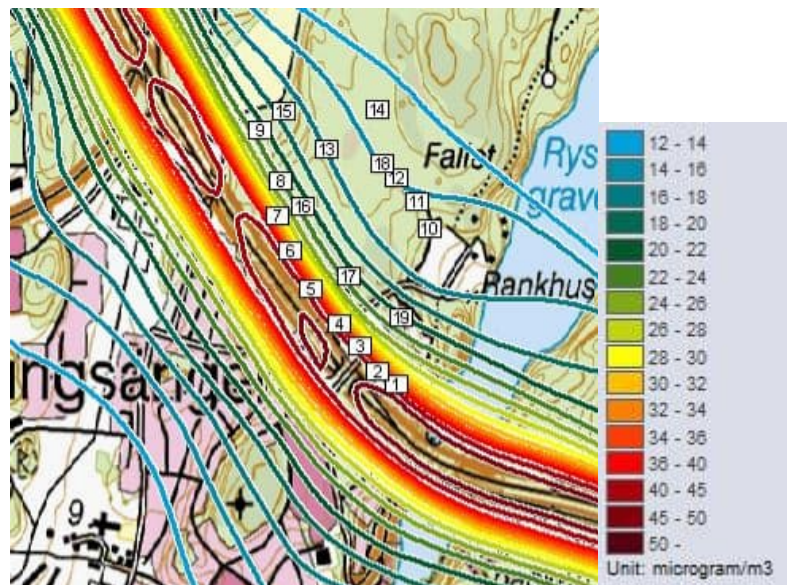
5.1.1 NO₂

I Figur 13 redovisas NO₂-halten som årsmedelvärden.



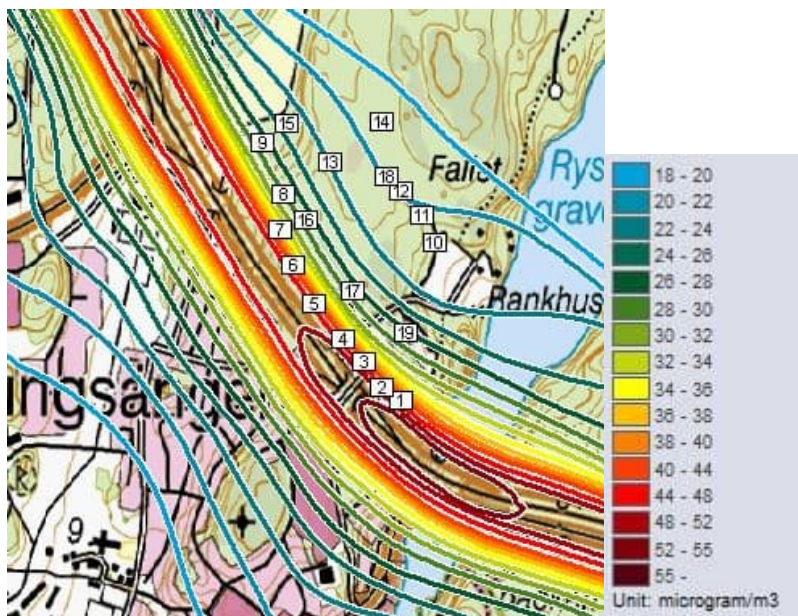
Figur 13 Beräknat årsmedel för NO₂ [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] i dagsläget. Miljökvalitetsnormen i omgivningsluft är 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ och miljömålet 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Inom planområdet visar beräkningarna halter inom intervallet 5 – 22 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

I Figur 14 redovisas NO₂-halten som dygnsvärden (98D).



Figur 14 Beräknade dygnsvärden (98D) för NO₂ [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] i dagsläget. Miljökvalitetsnormen i omgivningsluft är 60 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ och inget miljömål finns fastställt. Inom planområdet visar beräkningarna halter inom intervallet 19 – 37 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

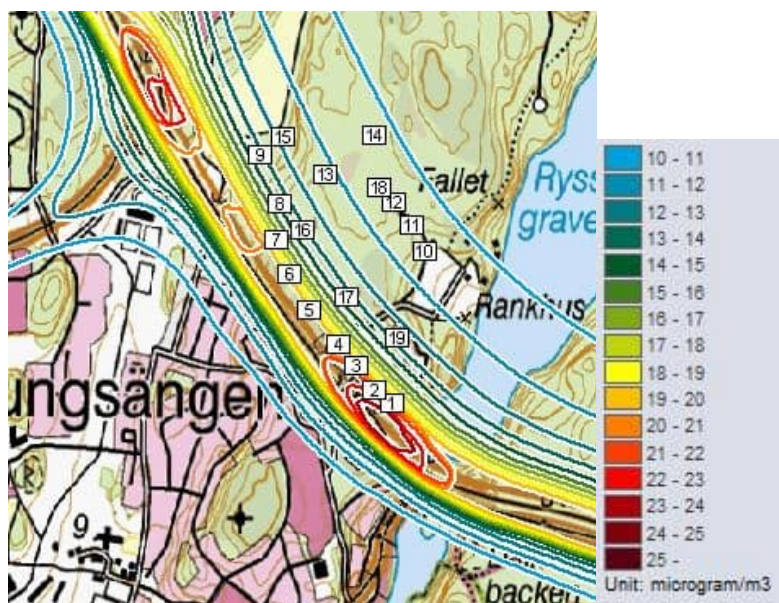
I Figur 15 redovisas NO₂-halten som timvärden (98h).



Figur 15 Beräknade timvärden (98h) för NO₂ [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] i dagsläget. Miljökvalitetsnormen i omgivningsluft är $90 \mu\text{g}/\text{m}^3$ och miljömålet $60 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Inom planområdet visar beräkningarna halter inom intervallet $19 - 50 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

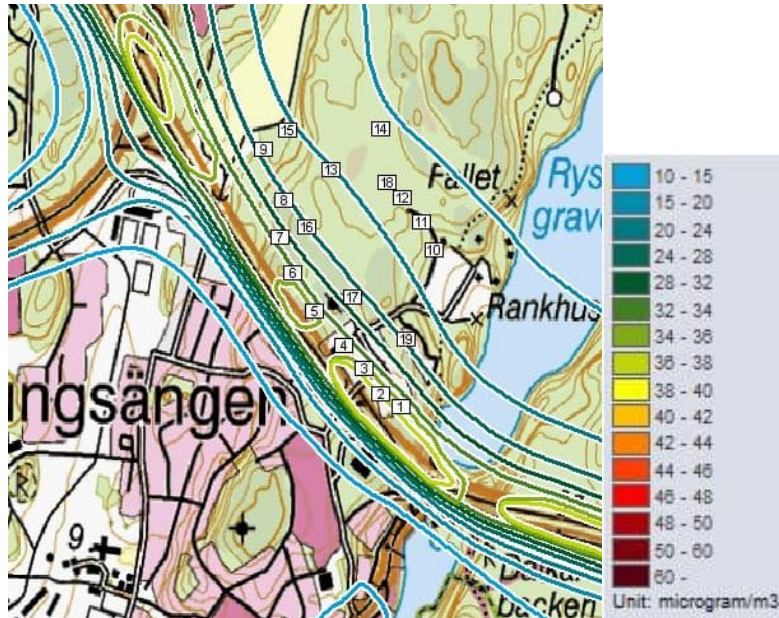
5.1.2 PM10

I Figur 16 redovisas PM10-halten som årsmedelvärden.



Figur 16 Beräknat årsmedel för PM10 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] i dagsläget. Miljökvalitetsnormen i omgivningsluft är $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ och miljömålet $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Inom planområdet visar beräkningarna halter inom intervallet $10 - 23 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

I Figur 17 redovisas PM10-halten som dygnsvärden (90D).



Figur 17 Beräknade dygnsvärden (90D) för PM10 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] i dagsläget. Miljökvalitetsnormen i omgivningsluft är $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ och miljömålet $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Inom planområdet visar beräkningarna halter inom intervallet $16 - 36 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Tabell 5 Beräkningsresultat redovisat också i de 19 receptorpunkterna. Halterna redovisas i enheten $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Färgade rutor indikerar halter över MKM. Punkterna 1, 2, 3 & 19 ligger utanför planområdet och är markerade med kursiv stil.

Receptor	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Ref *
NO ₂ m	20,1	22,1	19,3	19,0	19,3	18,3	16,3	11,4	10,1	5,5	40 / 20
NO ₂ 98D	33,7	37,4	30,1	30,9	31,3	31,0	25,8	19,0	17,7	11,5	60 / -
NO ₂ 98h	45,0	49,9	41,6	42,5	42,9	42,6	36,8	29,0	27,2	20,5	90 / 60
PM10 m	20,7	22,9	20,1	19,8	20,0	19,1	17,6	14,2	13,5	10,5	40 / 15
PM10 90D	34,9	36,5	36,1	34,0	34,9	32,5	30,9	25,2	23,4	18,2	50 / 30
Receptor	11	12	13	14	15	16	17	18	19		Ref *
NO ₂ m	5,3	5,3	6,5	4,8	7,3	10,5	10,6	5,4	9,4		40 / 20
NO ₂ 98D	11,1	10,9	12,8	10,3	14,4	17,5	17,2	11,0	16,5		60 / -
NO ₂ 98h	20,1	19,8	22,0	19,1	23,7	27,3	26,9	19,9	26,2		90 / 60
PM10 m	10,4	10,4	11,2	10,2	11,8	13,5	13,5	10,5	12,8		40 / 15
PM10 90D	18,2	18,5	20,3	16,3	20,5	24,8	25,7	18,7	23,9		50 / 30

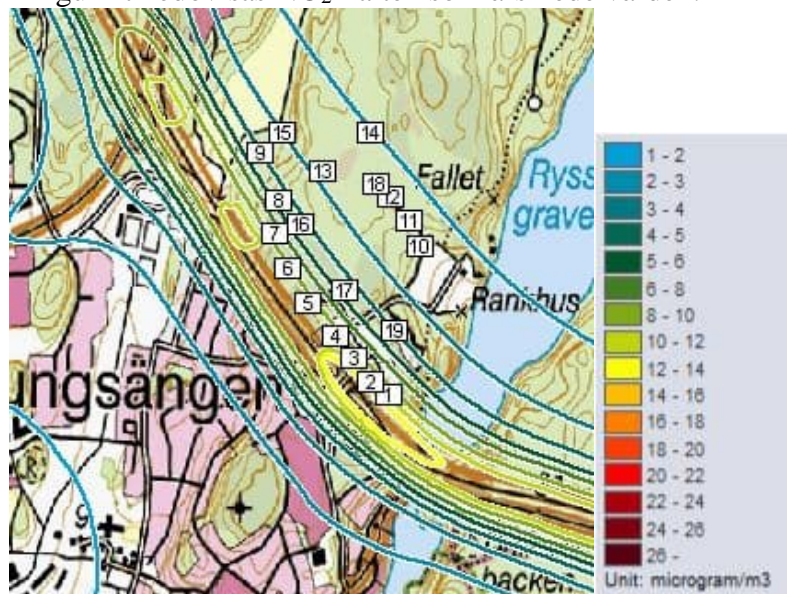
* Ref = MKN / Miljömål MKM

5.2 2045

Beräkningarna för år 2045 redovisas på motsvarande sätt.

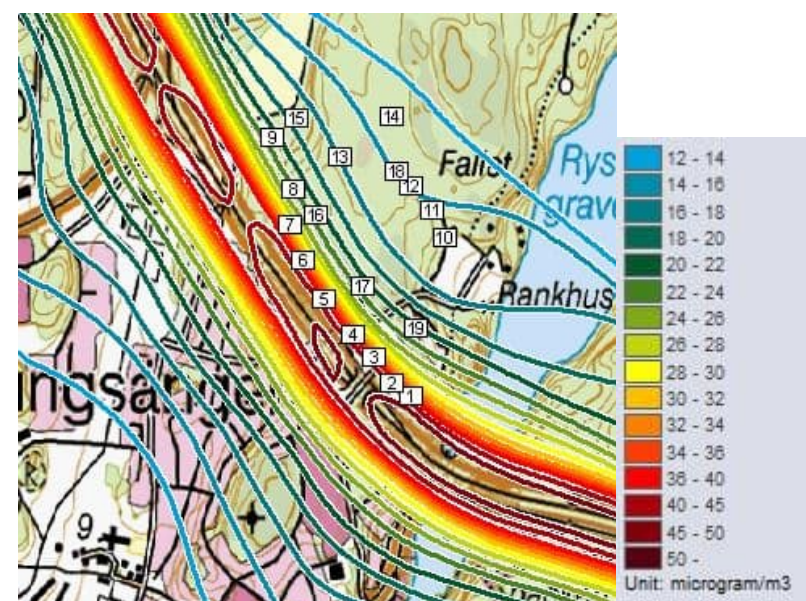
5.2.1 NO₂

I Figur 17 redovisas NO₂-halten som årsmedelvärden.



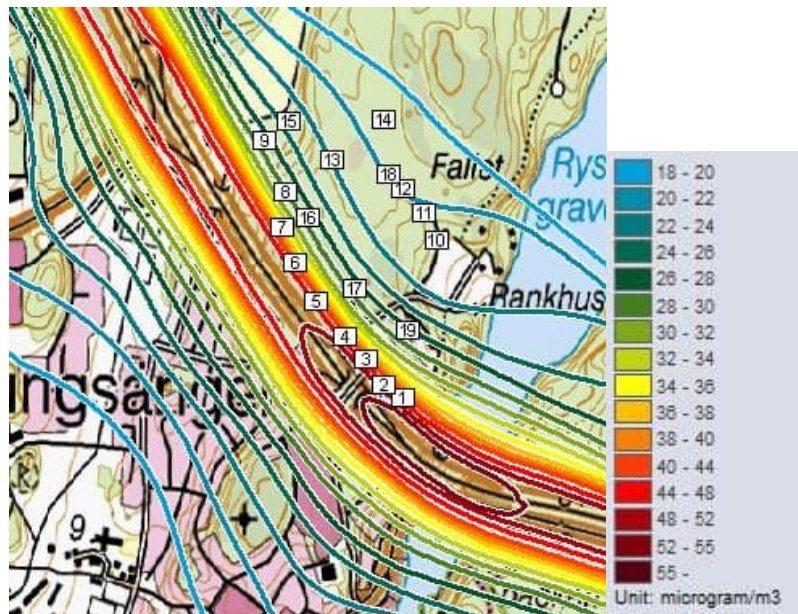
Figur 18 Beräknat årsmedel för NO₂ [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] år 2045. Miljökvalitetsnormen i omgivningsluft är 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ och miljömålet 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Inom planområdet visar beräkningarna halter inom intervallet 2 – 12 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

I Figur 19 redovisas NO₂-halten som dygnsvärden (98D).



Figur 19 Beräknade dygnsvärden (98D) för NO₂ [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] i dagsläget. Miljökvalitetsnormen i omgivningsluft är 60 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ och inget miljömål finns fastställt. Inom planområdet visar beräkningarna halter inom intervallet 3 – 21 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

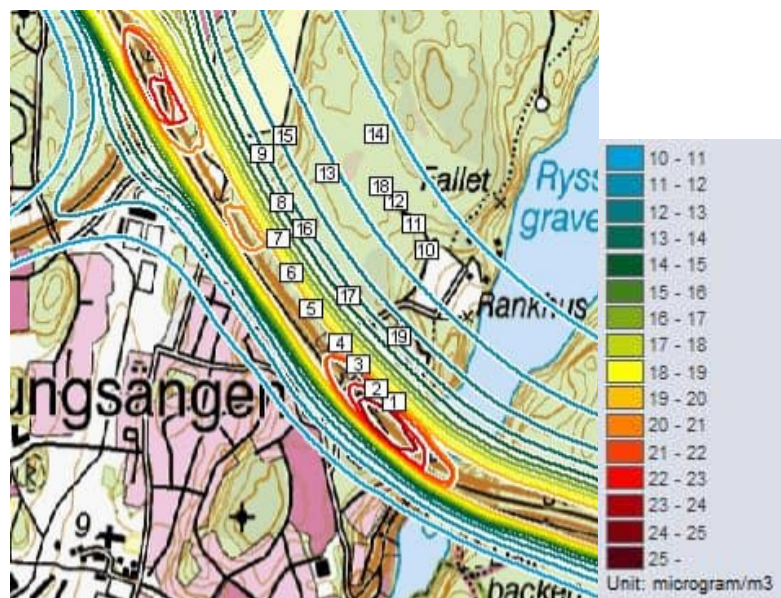
I Figur 20 redovisas NO₂-halten som timvärden (98h).



Figur 20 Beräknade timvärden (98h) för NO₂ [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] i dagsläget. Miljökvalitetsnormen i omgivningsluft är 90 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ och miljömålet 60 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Inom planområdet visar beräkningarna halter inom intervallet 10 – 31 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

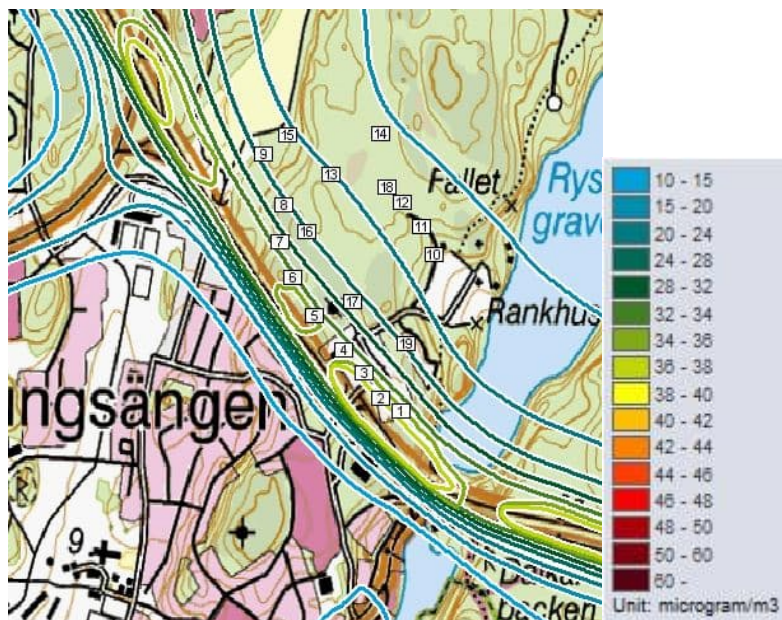
5.2.2 PM10

I Figur 21 redovisas PM10-halten som årsmedelvärden.



Figur 21 Beräknat årsmedel för PM10 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] i dagsläget. Miljökvalitetsnormen i omgivningsluft är 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ och miljömålet 15 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Inom planområdet visar beräkningarna halter inom intervallet 12 – 30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

I Figur 22 redovisas PM10-halten som dygnsvärden (90D).



Figur 22 Beräknade dygnsvärden (90D) för PM10 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] i dagsläget. Miljö kvalitetsnormen i omgivningsluft är $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ och miljömålet $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Inom planområdet visar beräkningarna halter inom intervallet $20 - 44 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Tabell 6 Beräkningsresultat redovisat också för 2045 i de 19 receptorpunkterna. Halterna redovisas i enheten $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Färgade rutor indikerar halter över MKM. Punkterna 1, 2, 3 & 19 ligger utanför planområdet och är markerade med kursiv stil.

Receptor	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Ref *
NO ₂ m	9,9	11,7	9,8	9,5	9,8	9,0	7,6	4,9	4,3	2,4	40 / 20
NO ₂ 98D	19,2	20,6	17,5	18,2	18,6	17,6	15,1	10,2	9,2	3,5	60 / -
NO ₂ 98h	29,3	30,8	27,3	28,1	28,6	26,9	24,2	18,6	16,9	11,8	90 / 60
PM10 m	26,8	30,3	26,7	26,0	26,3	25,0	22,6	17,5	16,3	12,2	40 / 15
PM10 90D	41,9	44,1	44,4	41,6	43,1	39,8	37,9	31,2	29,4	22,5	50 / 30
Receptor	11	12	13	14	15	16	17	18	19		Ref *
NO ₂ m	2,3	2,3	2,8	2,0	3,1	4,5	4,7	2,3	4,1		40 / 20
NO ₂ 98D	3,5	3,7	5,7	3,2	6,0	9,2	9,9	3,7	7,8		60 / -
NO ₂ 98h	11,7	12,0	13,6	10,0	13,5	18,0	18,7	11,9	16,9		90 / 60
PM10 m	12,1	12,2	13,3	11,6	13,8	16,7	17,1	12,2	15,9		40 / 15
PM10 90D	22,4	22,5	25,2	20,0	26,0	30,9	31,4	22,3	29,2		50 / 30

* Ref = MKN / Miljömål MKM

Det bör i sammanhanget påpekas att dessa beräkningar är behäftade med osäkerheter, inte minst beroende på de ingående prognoserna över trafikens tillväxt och fordonsflottans förändring. Att resultaten presenteras med en decimal ska inte tolkas om beräkningarnas precision.

6 Diskussion

Beräkningsresultaten för år 2045 visar på att miljökvalitetsnormerna innehålls inom planområdet och i samtliga receptorpunkter. Däremot överskrids miljömålen för ett antal platser, i receptorpunkterna 1 – 9, 16 och 17. Nr 17 är placerad vid en planerad skola. Gemensamt för alla dessa positioner är att de ligger tämligen nära E18 (~50 m eller längre ifrån) och ovanpå bergsskärningen. Utefter kanten planeras för en bullerskärm och det existerar redan i dag en vegetationsskärm. Punkterna 16 och 17 är dessutom skyddade av flera rader byggnader.

Receptorpunkt 15 representerar placeringen av en förskola i Gröna Dalen. Beräkningarna visar här att MKM klaras. Positionen för förskolan ligger lägre än E18, ett faktum som också kan påverka spridningen av föroreningar positivt jämfört med en lokalisering i samma nivå som motorvägen. Här innebär nivåskillnaden möjlighet att turbulens (som strävar att späda ut föroreningar) bildas när vi har anblåsning mot den aktuella tomten.

Modellsystemet beskriver inte effekter av dessa egenskaper och det speglas således inte i resultatet. Det är rimligt att anta att den samlade och kombinerade effekten av befintliga egenskaper i form av bergsskärning, vegetationsskärm, bullerskärm, nivåskillnader och det faktum att byggnader också skärmar mot trafiken på E18 i en del fall, strävar mot att väsentligt reducera halterna generellt och även för de beräkningspunkter närmast motorvägen. Det bedöms därför att även miljömålen för partiklar PM10 kommer att klaras inom planområdet.

Barn är känsligare för luftföroreningar än vuxna och många olika symptom och negativa hälsoeffekter hos barn kan kopplas till dålig luft. Problemen med höga föroreningshalter och överskridanden av miljökvalitetsnormerna är störst i tätorter och trafiken är den huvudsakliga källan till utsläppen. I planarbetet för Rankhus kan konstateras att rådighet över eventuella åtgärder för att minska exponeringen inom planområdet som adresserar denna källa saknas. Samtidigt konstateras att det existerar åtgärdsprogram för att reducera NO₂ och partiklar från vägtrafiken i regionen. Frågan om åtgärdsprogram och dess uppföljning ägs av Länsstyrelsen och Naturvårdsverket.

7 Referenser

- Cimorelli, Perry, Venkatram, Weil, Paine, Wilson, & Lee, P. &. (1998). *AERMOD, description of model formulation, December 1998*.
- INFRAS. (2019). *Handbook emission factors for road transport 3.4*. Bern, Schweiz: Infrac.
- Naturvårdsverket. (2019). *Luftguiden - Handbok om miljö kvalitetsnormer för utomhusluft, ver 4*. Naturvårdsverket Handbok 2019:1.
- Slb Analys. (2021). *Luften i Stockholm, Årsrapport 2020*. Stockholm: Slb Analys.
- Slb Analys. (2021). *Luftföroreningskartor*. Hämtat från Luftföroreningskartor: <https://www.slb.nu/slbanalys/luftfororeningskartor/>
- SMHI. (2022). *Luftkvalitet årsstatistik*. Hämtat från Luftkvalitet årsstatistik: <https://datavardluft.smhi.se/portal/yearly-statistics>
- Trafikverket. (2022a). *Emissionsfaktorer vägtrafik*. Hämtat från Emissionsfaktorer vägtrafik: <https://view.officeapps.live.com/op/view.aspx?src=https%3A%2F%2Fbansch.trafikverket.se%2Fcontentassets%2Fd4c1beff0a9a4e91b0246ef155188c3d%2Femissionsfaktorer-vagtrafik-2020-2030-och-2040.xlsx&wdOrigin=BROWSELINK>
- Trafikverket. (2022b). *Vägtrafikflödeskartan*. Hämtat från Vägtrafikflödeskartan: <https://vtf.trafikverket.se/SeTrafikinformation#>
- Tyréns. (2016). *Luftkvalitet Dp Rankhus*. Linköping: Tyréns AB.