

PM

VANDA 3: LUFTKVALITETSUTREDNING



BARINGS

Slutrapport

2025-10-20

David Hadden

Uppdrag: 347238 Vanda 3- utredningar till detaljplan
Titel på rapport: Luftkvalitetsutredning, Vanda 3
Status: Slutrapport
Datum: 2025-10-20

Medverkande

Beställare: Barings Core Fund Vanda AB
Kontaktperson: Elisabet Forsell
Konsult: Tyréns Sverige AB
Uppdragsansvarig: Josefin Rhedin
Teknikansvarig risk: David Hadden
Kvalitetsgranskare: Linn Hemlin

Sammanfattning

Tyréns har genomfört en luftkvalitetsutredning inom ramen för en detaljplan vid Vanda 3 i Stockholm. Utredningen fokuserar på kvävedioxid (NO_2) och partiklar (PM_{10}). Studien syftade till att jämföra den nuvarande luftkvaliteten med framtida scenarier för år 2030 samt, vid behov, föreslå lämpliga åtgärder för hantering av risker kopplade till luftföroreningar.

För spridningsberäkningarna användes SIMAIR 3-modellen, utvecklad av SMHI. Denna modell integrerar olika datainmatningar, inklusive emissioner, meteorologiska data och trafikinformation, för att simulera luftkvaliteten på olika skalor. Modellen tar hänsyn till både lokala och regionala föroreningskällor, vilket säkerställer en omfattande bedömning.

Bedömningsgrunder

Detaljplanen omfattar lastkajer som klassas som arbetsplatser, vilket innebär att Arbetsmiljöverkets hygieniska gränsvärden (HGV) tillämpas. Dessa gränsvärden är högre än miljökvalitetsnormerna (MKN) eftersom de är anpassade för kortvarig exponering under arbetsdagar. Eftersom området inte är avsett för allmänheten eller långvarig vistelse, bedöms exponeringen utifrån HGV, vilket är i linje med planens syfte och säkerställer en relevant hälsobedömning. Områden utanför fastigheten bedöms utifrån miljökvalitetsnormerna (MKN).

Luftkvalitet inom planområdet

Resultaten visade att de nuvarande PM_{10} och NO_2 -koncentrationer ligger väl under de nuvarande miljökvalitetsnormerna (MKN). Däremot förväntas PM_{10} -nivåerna i framtidsscenarioet för år 2030 överskrida de nya, strängare normerna som EU har satt. De högsta PM_{10} -koncentrationerna som årsmedelvärde beräknas vara mellan 19-24 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, vilket överstiger den framtida gränsen på 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Däremot förväntas NO_2 -nivåerna hålla sig inom de nya gränsvärdena, med den högsta modellerade koncentrationen på 9 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, långt under den framtida gränsen på 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Luftkvalitet längs med Esbogatan

Halterna av luftföroreningar längs Esbogatan riskerar att öka något i samband med uppförandet av den nya byggnaden, till följd av försämrad ventilation och spridning längs gaturummet. Modellering av tre olika gestaltungsalternativ visade att byggnadens närvaro medförde en viss försämring av ventilationen, vilket ledde till en något förhöjd föroreningshalt längs Esbogatan. Resultaten visade dock inga betydande skillnader mellan

de olika gestaltningsalternativen. Eftersom föroreningsnivåerna redan är höga i området kan även en mindre ökning leda till ett överskridande av miljökvalitetsnormen (MKN).

Rekommendationer

Rekommenderade designstrategier för att minimera exponeringen inkluderar att placera umgängesytor och arbetsområden utomhus bort från motorvägen och att friskluftsintag på byggnader bör placeras högt upp på fasader som vetter bort från E4 Förbifart Stockholm eller på taket. För att minska risken för försämrad ventilation och därmed ökade koncentrationer av luftföroreningar längs Esbogatan rekommenderas att den nya byggnaden inte placeras direkt intill Esbogatan, utan att ett visst fritt utrymme lämnas mellan byggnaden och gatan för att möjliggöra bättre ventilation och spridning av luftföroreningar. Ju större det öppna utrymmet är, desto mindre påverkan har byggnaden på koncentrationerna vid Esbogatan.

Innehåll

VANDA 3: LUFTKVALITETSUTREDNING.....	1
Sammanfattning	3
1 Inledning och bakgrund	6
1.1 Lokalisering	6
2 Förutsättningar	9
2.1 Syfte	9
2.2 Källor till luftföroreningar	9
2.2.2 Kväveoxider	10
2.3 Hälsoeffekter av luftföroreningar	10
3 Bedömningsgrunder.....	10
3.1 Miljökvalitetsnormer (MKN).....	10
4 Metod och modell	14
4.1 Regionala bakgrundshalter	15
4.2 Urbana bakgrundshalter	15
4.3 Meteorologiska data.....	16
4.4 Väg och trafikinformation	16
4.5 Modellvalidering.....	17
5 Resultat av Modelleringar	18
5.1 Nuvarande scenario PM ₁₀	19
5.2 Nuvarande scenario NO ₂	20
5.3 Framtidsscenario 2030 PM ₁₀	21
5.4 Tidserien av PM ₁₀ som dygnsmedelvärde	24
5.5 Framtidsscenario 2030 NO ₂	25
5.6 Framtidsscenario 2030 längs Esbogatan	28
PM10-modellering vid bebyggelse	30
NO2-modellering vid bebyggelse	31
6 Diskussion, slutsatser och bedömningar.....	31
6.1 Sammanfattande tabell	35
Referenser	36

1 Inledning och bakgrund

Tyrens har gjort en luftkvalitetsutredning med anledning av pågående detaljplan vid Vanda 3 i Stockholm Stad.

Som skydd för människors hälsa och för miljön har regeringen utfärdat en förordning om miljökvalitetsnormer (MKN) för ett antal olika parametrar i utomhusluft.

För att bedöma luftföroreningsituationen i det planerade området har Tyrens gjort en studie av luftmiljön inom planområdet.

Luftkvalitetsutredningen har genomförts med spridningsberäkningar av kvävedioxid och partiklar med miljökvalitetsnormerna som referens.

1.1 Lokalisering

Detaljplanen ligger i Stockholm stad sydväst om Sollentuna (Figur 1). Idag byggs nya E4 Förbifart Stockholm i nära anslutning till planområdet.

Sträckan av Förbifarten som finns bredvid planområdet förväntas öppna för trafik innan 2030.



Figur 1: Karta över planområdet (röd gräns). Det aktuella utredningsområdet syns inom blå markering.

Planområdet föreslås innehålla en logistikbyggnad och serverhall samt parkeringsplatser.



Figur 2: Gestaltungs-förslag för Vanda 3. Röd linje representerar planområdesgränsen, blå linje utredningsområdet. (Sweco Architects 2025)

2 Förutsättningar

2.1 Syfte

Luftkvalitetsutredningen syftar till att jämföra den nuvarande luftkvaliteten inom Vanda 3 med ett framtida scenario, år 2030 när detaljplanen för området är fullt utbyggd.

Nollalternativet representeras av de nuvarande trafikförhållandena, medan framtidsscenariot representeras av de förväntade trafikmängderna, trafikflottan och emissionerna för år 2030.

Målet är att beräkna luftkvaliteten inom detaljplanen vid en eventuell exploatering och bedöma mot relevanta gränsvärden.

2.2 Källor till luftföroreningar

Luftföroreningar i omgivningsluften uppstår genom utsläpp från bland annat trafik, industriella verksamheter, energiproduktion och vedeldning. Dessa föroreningar sprids med vinden och kan transporteras över långa avstånd. Fordonstrafik bidrar främst med utsläpp av partiklar och kväveoxider (Naturvårdsverket, 2017), vilket ofta leder till förhöjda haltnivåer i svenska städer. I en nära framtid kommer den nya E4 Förbifart Stockholm att öppna i nära anslutning till detaljplanen. Detta kommer att öka trafikvolymen avsevärt och därmed luftföroreningarna i området.

2.2.1 Partiklar (PM10)

Partiklar i utomhusluften kan uppstå både naturligt och genom mänskliga aktiviteter. Naturliga processer inkluderar skogsbränder samt spridning av damm och sand. Mänskliga aktiviteter som bidrar till partikelutsläpp är främst vägtrafik och vedeldning. Slitagepartiklar från vägtrafik bildas när däck och bromsar nöts mot vägbanan som innehåller metaller och andra skadliga ämnen som kan ha negativa effekter på miljön och hälsa. Slitagepartiklar utgör en betydande källa till partikelföroreningar i stadsmiljöer.

Inandningsbara partiklar som kan nå lungorna är vanligtvis mindre än 10 µm i diameter. Dessa partiklar kallas PM10 (partiklar mindre än 10 µm i diameter) och PM2,5 (partiklar mindre än 2,5 µm i diameter). Ett betydande tillskott till bakgrundshalterna av partiklar kommer också från långväga transporter med vinden.

2.2.2 Kväveoxider

Kväveoxider (NOX) består av kväveoxid (NO) och kvävedioxid (NO₂). All kväveoxid oxideras så småningom till kvävedioxid. Majoriteten av NOX-utsläppen sker som NO, som snabbt omvandlas till NO₂. Kvävedioxid bidrar, med hjälp av UV-ljus från solen, till bildandet av marknära ozon. Det sker en konstant omvandling i atmosfären mellan NO, NO₂ och ozon, beroende på meteorologiska förhållanden och förekomsten av andra luftföroreningar som flyktiga organiska ämnen (VOC).

Kvävedioxid påverkar människors hälsa negativt, främst genom irritation i luftvägarna och skador på lungorna. Personer med astma är särskilt utsatta. Dessutom bidrar kvävedioxid till förurning och övergödning av skog, mark och vatten. Halterna av kvävedioxid är normalt som högst i Sverige under kalla och vindstilla dagar.

2.3 Hälsoeffekter av luftföroreningar

Barn är särskilt känsliga för luftföroreningar och löper en ökad risk att utveckla astma och andra luftvägssjukdomar om de växer upp i områden med dålig luftkvalitet. De är också mer utsatta eftersom de tillbringar mer tid utomhus än vuxna och deras lungor fortfarande utvecklas. Därför är det viktigt att ta hänsyn till barns specifika behov i all planering som rör deras miljöer (Naturvårdsverket, 2017).

Forskning visar att barn som växer upp i områden med höga halter av luftföroreningar har en ökad risk för luftvägsinfektioner, astma och nedsatt lungfunktion. Studierna baseras dock på effekter för hela populationer, vilket innebär att risken för enskilda individer kan variera. De som påverkas mest av höga halter av luftföroreningar är främst personer med redan utvecklad astma, allergi eller nedsatt lungfunktion (Naturvårdsverket, 2017).

3 Bedömningsgrunder

3.1 Miljökvalitetsnormer (MKN)

Som skydd för människors hälsa och för miljön har regeringen utfärdat en förordning om miljökvalitetsnormer (MKN) för ett antal olika parametrar. Miljökvalitetsnormer för omgivningsluft är baserade på krav i EU-direktiv och förordningen heter Luftkvalitetsförordningen (2010:447).

Miljökvalitetsnormer är definierade antingen som gränsvärden (G) vilka inte får överskridas eller målsättningsnormer (M) som ska eftersträvas. I Tabell

1 redovisas miljö kvalitetsnormerna för partiklar och NO₂. Samtliga miljö kvalitetsnormer för partiklar är gränsvärdesnormer som inte får överskridas (Naturvårdsverket, Luftguiden-Handbok om miljö kvalitetsnormer för utomhusluft, Version 4, 2019). I tabellen visas även World Health Organizations (WHO) riktvärden, som ska verka vägledande men inte är bindande.

Tabell 1: Miljö kvalitetsnormer för PM₁₀, PM_{2,5} och NO₂ enligt luftkvalitetsförordningen (2010:447) samt riktvärden enligt WHO.

Parameter	Medelvärdestid	MKN	WHO
Partiklar (PM₁₀)	1 dygn	50 µg/m ³ (max 35 dygn/år, 90-percentil)	45 µg/m ³
	1 år	40 µg/m ³	15 µg/m ³
Partiklar (PM_{2,5})	1 dygn	-	15 µg/m ³
	1 år	25 µg/m ³	5 µg/m ³
NO₂	1 timme	90 µg/m ³ (max 175 timmar/år, 98-percentil)	-
	1 dygn	60 µg/m ³ (max 7 dygn/år, 98-percentil)	25 µg/m ³
	1 år	40 µg/m ³	10 µg/m ³

Miljö kvalitetsnormerna gäller generellt för utomhusluft, men det förekommer undantag och riktlinjer enligt följande:

I luftkvalitetsförordningen (2010:477) anges att miljö kvalitetsnormerna inte ska tillämpas för luften på arbetsplatser samt i vägtunnlar och tunnlar för spårbunden trafik. Enligt Naturvårdsverkets tolkning ska dock miljö kvalitetsnormerna, i den mån det är möjligt, tillämpas på arbetsplatser där allmänheten har tillträde.

Enligt Naturvårdsverkets Handbok om miljö kvalitetsnormer för utomhusluft bör inte heller miljö kvalitetsnormerna tillämpas i följande fall:

- Luften på vägbanan som enbart fordonsresenärer exponeras för (normerna ska dock tillämpas för luften som cyklister och gående exponeras för på trottoarer och cykelvägar längs med vägar och i vägars mittremsa). Normerna tillämpas inte heller för gång- och cykelbana korsande väg.

- Där människor normalt inte vistas (till exempel inom vägområdet längs med större vägar förutsatt att gång- och cykelbanor ej är lokaliserade där).
- I belastade mikromiljöer, till exempel i direkt anslutning till korsning eller vid stationär förorenad frånluft. I gatumiljö bör därför luften där normer tillämpas vara representativ för en gatusträcka på minst 100 m.

Tim- och dygnsmedelvärden anges som percentiler för miljökvalitetsnormer och miljökvalitetsmål. Percentiler används för att beskriva extrema händelser. Beräknade dygnsmedelvärden som 90-percentiler (för PM₁₀) innebär att angivna halter 10% av dygnen under ett år överskrider (motsvarar 35 dygn på ett år). Den resterande tiden (90% av tiden) är halterna lägre eller mycket lägre än redovisade halter.

På samma sätt gäller för dygnsmedelvärden som 98-percentiler (för NO₂) att 2 % av årets dygn (7 dygn på ett år) är halten högre och resterande dygn lägre. För timmedelvärden som 98-percentil gäller att 2 % av årets timmar (175 timmar) är halten högre och resterande tid är halten lägre.

3.1.1 Nya föreslagna Miljökvalitetsnormer

I år (2024) har EU beslutat om nya gränsvärden för luftkvalitet som ska införas till 2030. Dessa föreslagna gränsvärden är nu ute på remiss och för anpassning till svensk kontext. De nya normerna är utformade för att bättre överensstämmer med Världshälsoorganisationens (WHO) riktlinjer för luftkvalitet (Air Pollution: Deal with Council to improve air quality, 2024). Det är mot dessa värden som scenarier efter 2030 bedöms.

Tabell 2: Förslagna gränsvärden för skydd av människors hälsa som ska uppnås senast den 1 januari 2030. Källa: Förslag till Europaparlamentets och rådets direktiv om luftkvalitet och renare luft i Europa (omarbetning).

Parameter	Medelvärdesperiod	Halt
PM₁₀	Dygn	45 µg/m ³ (får inte överskridas mer än 18 ggr per kalenderår)
	Kalenderår	20 µg/m ³
PM_{2,5}	Dygn	25 µg/m ³ (får inte överskridas mer än 18 ggr per kalenderår)
	Kalenderår	10 µg/m ³
NO₂	1 timme	200 µg/m ³ (får inte överskridas mer än tre gånger per kalenderår)
	Dygn	50 µg/m ³ (får inte överskridas mer än 18 ggr per kalenderår)
	Kalenderår	20 µg/m ³

3.1.1.1 Miljökvalitetsmål (MKM)

I Sverige finns det även 16 nationella miljökvalitetsmål (MKM) som antogs av riksdagen 1999. Ett av målen heter Frisk Luft och är definierat som "Luften ska vara så ren att människors hälsa samt djur, växter och kulturvärden inte skadas" (Naturvårdsverket, Frisk Luft, Fördjupad utvärdering av miljömålen 2023, 2022).

Riktvärden sätts med hänsyn till känsliga grupper och innebär att:

- Halten av partiklar (PM₁₀) inte överstiger 15 µg/m³ luft beräknat som ett årsmedelvärde och 30 µg/m³ luft beräknat som ett dygnsmedelvärde (90:e percentilen).

- Halten av partiklar (PM_{2,5}) inte överstiger 10 µg/m³ luft beräknat som ett årsmedelvärde och 25 µg/m³ luft beräknat som ett dygnsmedelvärde (99:e percentilen).

- Halten av kvävedioxid som årsmedelvärde underskrider 20 µg/m³ och som timmedelvärde underskrider halten 60 µg/m³ (98-percentil).

Under 2012 beslutade regeringen om nya etappmål som ska styra och ange inriktning för den samhällsutveckling som krävs för att uppnå miljökvalitetsmålet Frisk Luft. Miljökvalitetsmålen är till skillnad mot miljökvalitetsnormerna inte rättsligt bindande, utan är vägledande för miljöarbetet.

4 Metod och modell

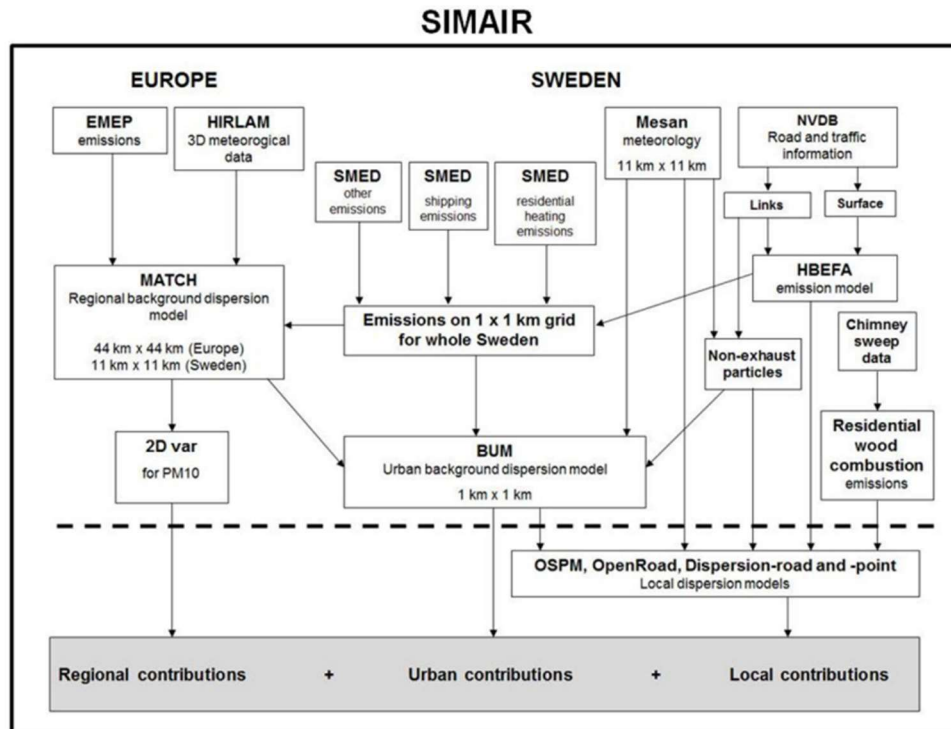
För beräkning av scenarion har SIMAIR 3 använts. Modellen har utvecklats av SMHI som är Sveriges referenslaboratorium för spridningsmodeller och är väl etablerad och verifierad för beräkningar av luftkvalitet i stadsmiljö.

SIMAIR bygger på ett mycket komplext modellsystem där bästa tillgängliga indata används, exempelvis vad gäller emissioner och meteorologi.

Modellerna bygger på ett kopplat modellkoncept, där hänsyn tas både till lokala haltbidrag samt bakgrundsbidrag från övriga tätorter i Sverige och Europa.

Eftersom luftföroreningar härstammar från olika källor, på olika avstånd från området som studeras, använder SIMAIR ett kopplat modellkoncept.

Beroende på frågeställning används därför olika beräkningsmodeller verkande på olika skalor, från lokala beräkningar med en upplösning på 10 m till regionala beräkningar med en upplösning på 11 km. De regionala och urbana bakgrundshalterna är beräknade på förhand, medan de lokala bidragen beräknas via användargränssnittet.



Figur 3: Schematisk figur över databaser och modeller i SIMAIR. Den streckade linjen skiljer på förberäknade halter från modeller på större skala (över linjen) och halter som beräknas direkt från användargränssnittet via lokala modeller (under linjen).

4.1 Regionala bakgrundshalter

För att beräkna halter på regional nivå används spridningsmodellen MATCH, som drivs av meteorologiska data från väderprognosmodellen ECMWF och emissionsdata från EMEP över Europa (11x11 km) samt SMEDs geografiskt fördelade emissioner för Sverige (1x1 km). Utöver MATCH används även tvådimensionell variationell dataassimilering med mätdata för PM₁₀, eftersom MATCH ännu inte inkluderar sekundära organiska aerosoler.

4.2 Urbana bakgrundshalter

Urbana halter av luftföroreningar beräknas på ett 1x1 km rutnät med hjälp av den urbana spridningsmodellen BUM. Vid dessa beräkningar används emissionsdata från SMEDs (Svenska MiljöEmissionsData) geografiskt fördelade emissioner till luft. Spridningsberäkningarna utförs med två olika metoder beroende på källtyp:

-För markkällor, såsom trafik och småskalig vedeldning, beräknas halterna genom att sammanställa bidrag från emissioner i ett influensområde uppströms vindriktningen för att bestämma halten i en beräkningspunkt.

-För utsläpp från högre punktkällor, till exempel höga skorstenar, används en Gaussisk plymmodell för beräkningarna.

4.3 Meteorologiska data

De meteorologiska data som används i SIMAIR är framtagna med systemet Mesan. Det bygger på optimal interpolationsteknik, där alla tillgängliga data från synoptiska och automatiska väderstationer tillsammans med data från vädersatelliter och väderradar viktas samman för att på bästa sätt representera de rådande väderförhållandena för en viss plats och tidpunkt. Beräkningarna görs med en horisontell upplösning på 2,5x2,5 km samt en tidsupplösning på 1 timme.

4.4 Väg och trafikinformation

Nationella vägdatatabasen (NVDB) är en databas som innehåller uppdaterad information om vägar och fordon, inklusive vägkoordinater, vägens funktionsklass och skyltad hastighet. Parallellt finns en databas med trafikdata som omfattar fordonsmängder och andelen tung trafik. NVDB har använts för nuläge (år 2023). För framtidsscenariot har trafikprognos för år 2030 framtagen av Trafikkontoret i Stockholms stad använts. Denna har jämförts mot mätningar utförda 2018, uppräknade enligt Trafikverkets schablontal. Då trafikdata från uppräknade mätningar 2018 visar lägre siffror har den högre prognosen använts i studien. En kort beskrivning av årsdygns (ÅDT) trafik för både scenarier finns i Tabell 3 samt Tabell 4. Trafiksiffror för E4 Förbifart Stockholm har hämtats från den publicerade MKB (Trafikverket, 2011).

Tabell 3: Årsdygnstrafik vid modellering av nuvarandescenario 2023.

Väg	ÅDT	% Tung trafik
E4 förbifart Stockholm	-	-
Hanstavägen	20 000	8
vandagatan	2 600	7
Esbogatan	112	6

Tabell 4: Årsdygnstrafik vid modellering av framtidsscenario 2030.

Väg	ÅDT	% Tung trafik
E4 förbifart Stockholm	139 000	11

Hanstavägen	28 500	11
Vandagatan	16 500	13
Esbogatan	6 900	11

4.4.1 Hantering av vägdamm och slitagepartiklar

En emissionsmodell för vägdamm och slitagepartiklar har implementerats i SIMAIR 3. Modellen är framtagen inom ramen för det nordiska samarbetsprojektet NORTRIP.

Vägdamm och slitagepartiklar har en stora påverkan på luftmiljö i stadsmiljö. I denna utredning har parametrar för NORTRIP modellen använts utifrån SMHIs rekommendationer för centrala Sverige (SMHI, 2023). Andelen dubbdäcksanvändning antogs vara 38% (Miljöförvaltningen Stockholm, 2024).

4.5 Modellvalidering

Luftkvalitetsmodeller har en viss nivå av osäkerhet. Därför är det viktigt att validera modellresultaten med uppmätta data när det är möjligt. Den nya E4 Förbifartn Stockholm ligger inom modellområdet och är en betydande källa till luftföroreningar i området. För att utvärdera modellresultaten kan man jämföra luftföroreningskoncentrationerna nära förbifarten med mätningar som tagits längs E4-motorvägen. Även om trafikvolymerna på nuvarande E4 och den förväntade trafiken på förbifarten kan variera, är storleksordningen något jämförbar. Nedan visas de uppmätta koncentrationerna för NO₂ samt PM₁₀ vid E4 Essingeleden.

Tabell 5: NO₂-mätningar vid E4 Essingeleden mellan 2020 och 2023

Parameter	Årsmedelvärde	Dygnsmedelvärde 98-percentil	Timmedelvärde 98-percentil
NO ₂	21- 26 µg/m³	44 – 47 µg/m³	58 – 69 µg/m³

Tabell 6: PM₁₀ mätningar vid E4 Essingeleden mellan 2020 och 2023

Parameter	Årsmedelvärde	Dygnsmedelvärde
PM ₁₀	20- 22 µg/m³	37- 42 µg/m³

4.5.1 Osäkerhet i modellen

Det finns vissa osäkerheter med att modellera framtidsscenarioer, eftersom framtida teknologiska och socioekonomiska förändringar kan påverka

utsläppsnivåerna. Dock förväntas framtida emissioner från fordon att minska. Även bakgrundshalten förväntas minska.

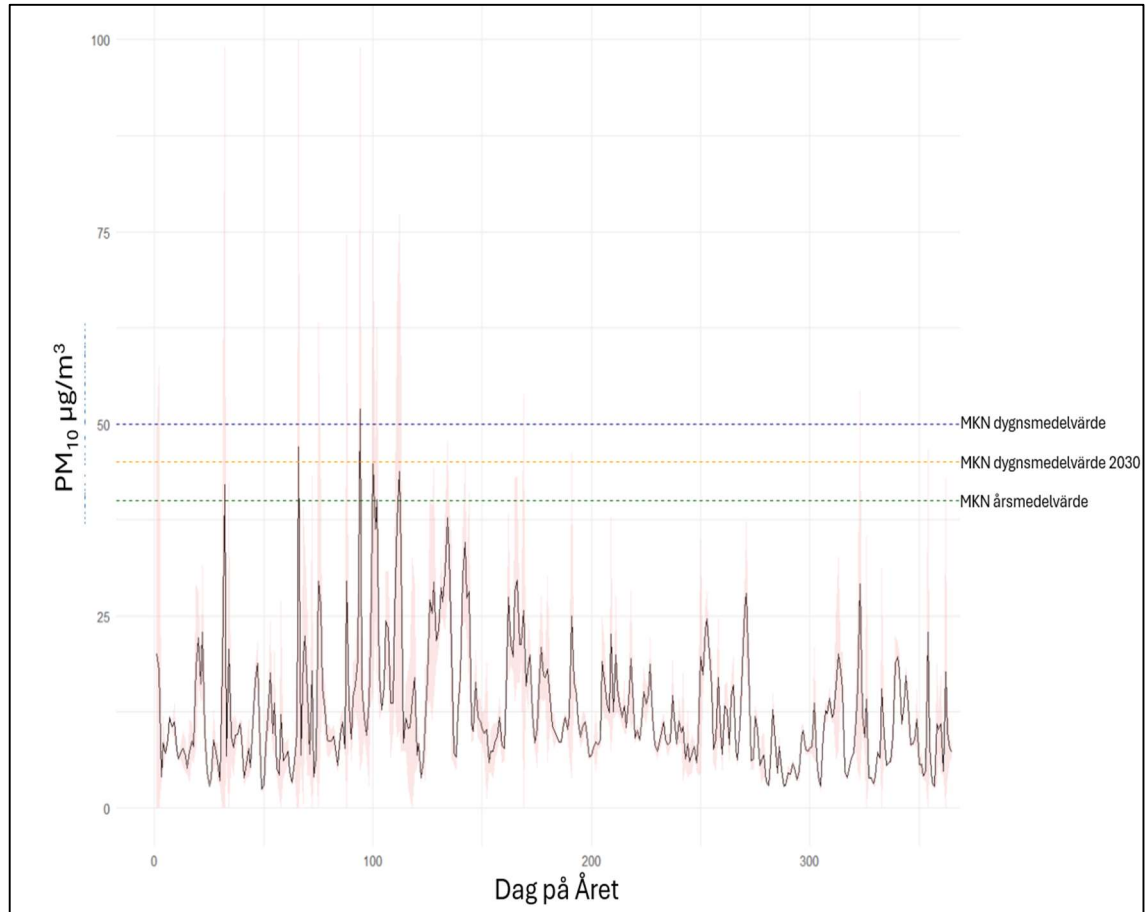
Klimatförändringar kan påverka frekvensen och intensiteten av vinterväder, vilket i sin tur påverkar behovet av sandning. I denna utredning har sandningsmängd samt frekvens för framtidsscenario år 2030 hållits konstant med nuläge.

Det bör noteras att Simair inte tar hänsyn till topografi och strukturella influenser på vindfältet och därmed spridningen. Dessutom behandlar Simair alla vägkällor som om de är på samma höjd. I verkligheten kan höjderna på källorna variera. Förbifart Stockholm är något nedsänkt jämfört med den omgivande topografin. Vägen som är nedsänkt minskar sannolikt spridningen av föroreningar till det omgivande området och därmed kan de modellerade resultaten vara något konservativt.

5 Resultat av Modelleringar

Spridningsberäkningar har genomförts för två scenarier: nuvarande scenario och framtidsscenario 2030. I det nuvarande scenariot är E4 Förbifart Stockholm inte öppen, vilket innebär att de huvudsakliga föroreningskällorna kommer från Hanstavägen och Vandavägen. Som ett resultat är föroreningsnivåerna låga, och spridningskartorna för det nuvarande scenariot visar därför liten variation inom detaljplaneområdet. För nuvarande scenario presenteras istället tidsseriedata för den punkt inom detaljplanen som bedöms ha den högsta luftföroreningshalten.

5.1 Nuvarande scenario PM₁₀

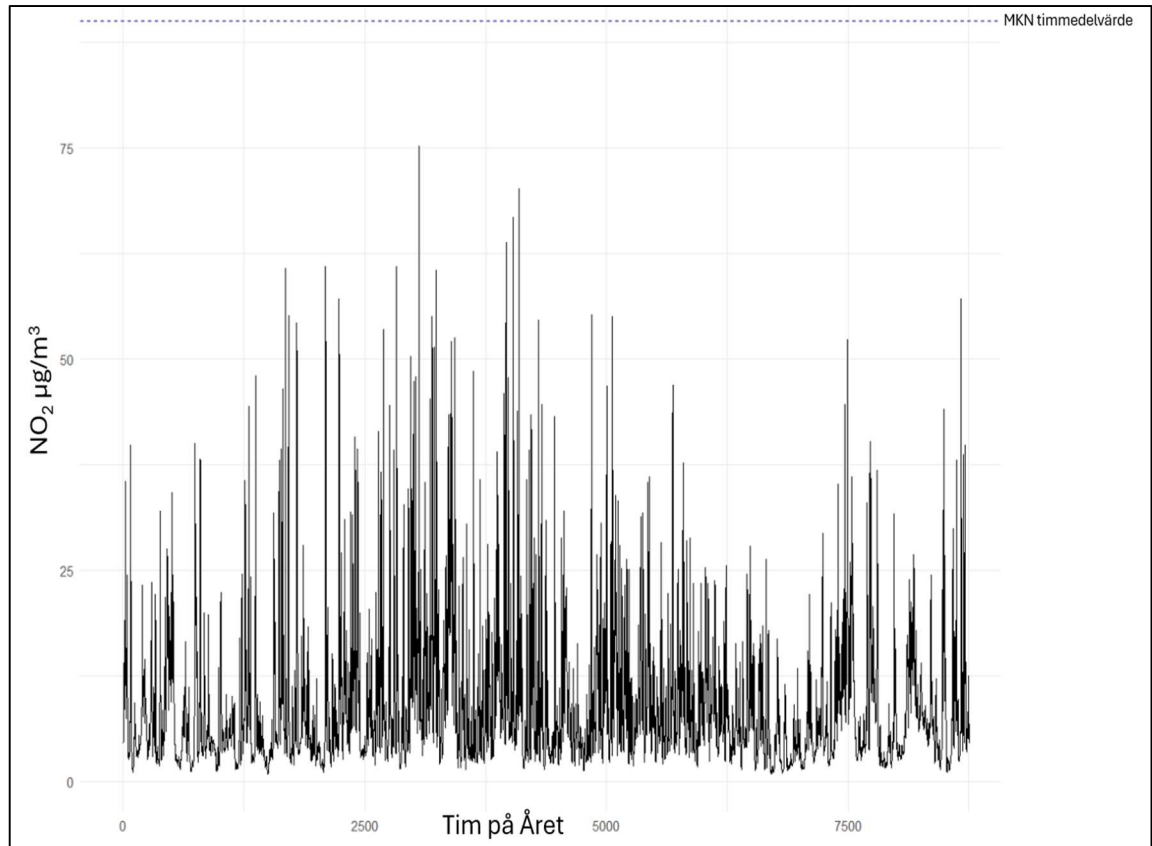


Figur 4: Tidserier av PM₁₀ som dygnsmedelvärden. Blålinje= MKN som dygnsmedelvärde (nuvarande), Gullinje= MKN som dygnsmedelvärde (2030), Grönlina= MKN årsmedelvärde (nuvarande). Röd skugga= avvikelsen från medelvärdet.

Halten av PM₁₀ i omgivningsluft beräknas vara låga inom planområdet (Figur 4). Halten PM₁₀ som årsmedelvärden beräknas vara 13 µg/m³. Miljökvalitetsnormen som årsmedelvärde är 40 µg/m³. Miljökvalitetsnormen som dygnsmedelvärde är 50 µg/m³ vilket inte får överstigas mer än 35 dagar per år. MKN för dygnsmedelvärde som 90-percentilen beräknas som 24 µg/m³ och gränsvärden överstigs endast 1 gång per år.

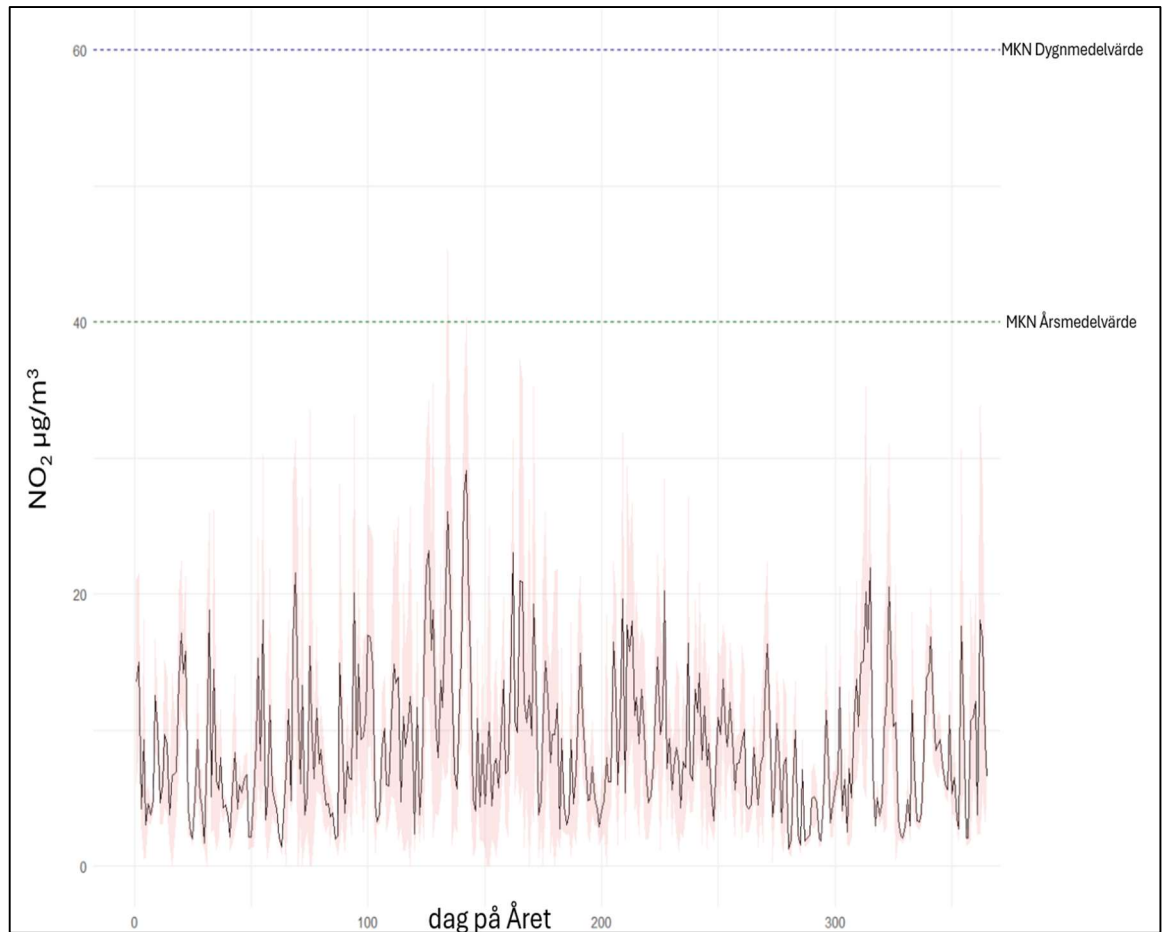
Halten av PM₁₀ är som högst under vårperioden och lägst under sommar och höst.

5.2 Nuvarande scenario NO₂



Figur 5: Tidserie av NO₂ som timmedelvärde. MKN för timmedelvärde är 90 µg/m³.

Figur 5 visar halten av NO₂ som timmedelvärdet inom planområdet. MKN för NO₂ som timmedelvärde är 90 µg/m³. Beräknad halt som timmedelvärden 98-percentil är 34µg/m³ och är som max 75 µg/m³. NO₂ halten bedöms vara låg inom planområdet.



Figur 6: Tidserier av NO₂ som dygnsmedelvärden. Blålinje= MKN som dygnsmedelvärde (nuvarande), Grönlina= MKN årsmedelvärde. Röd skugga= avvikelser från medelvärden.

Figur 4 redovisar halten av NO₂ inom planområdet som dygnsmedelvärde. NO₂ halt som årsmedelvärde beräknas vara 9 µg/m³. MKN som årsmedelvärde är 40 µg/m³. MKN som dygnsmedelvärde är 60 µg/m³ vilket får inte överstiga mer än 7 dagar per år. MKN som dygnsmedelvärde 98-percentil beräknas till 21 µg/m³ och överstiger gränsvärdena noll gånger per år. Halten av NO₂ inom planområdet bedöms att vara låga och inte riskera att överskrida MKN.

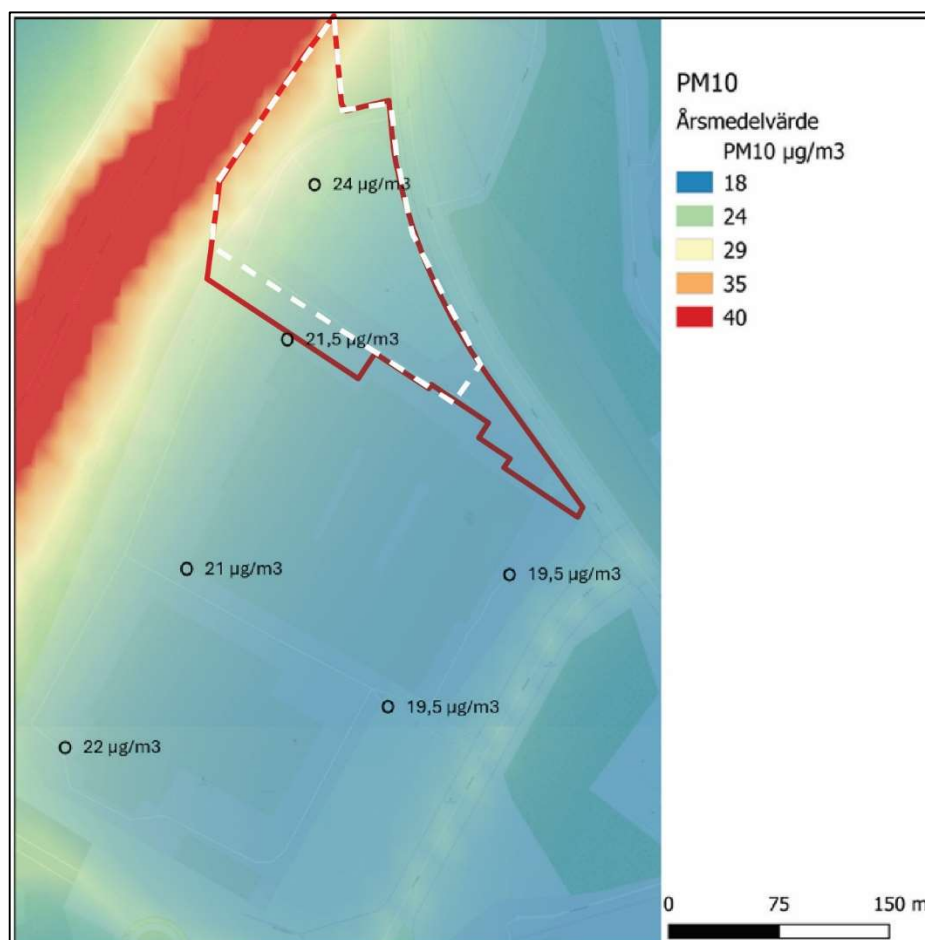
5.3 Framtidsscenario 2030 PM₁₀

I framtidsscenariot antas E4 Förbifart Stockholm vara öppen, vilket är en ny källa till luftföroreningar jämfört med nuvarande scenario.

Framtidsscenariot har modellerats både med en Gaussisk spridningsmodell för emissioner från de lokala vägarna samt för att analysera hur dessa påverkar koncentrationerna inom planområdet. Denna modell beaktar dock

inte den påverkan som en byggnadsstruktur kan ha på koncentrationerna genom att förändra vindfältet och därmed föroreningsspridningen och späddning med omgivningsluft. För att bedöma den föreslagna byggnadsstrukturens påverkan på spridningen av luftföroreningar längs Esbogatan har modellen OSPM (Operational Street Pollution Model) använts. Resultaten från denna modellering redovisas i avsnitt 5.6

5.3.1 Årsmedelvärde

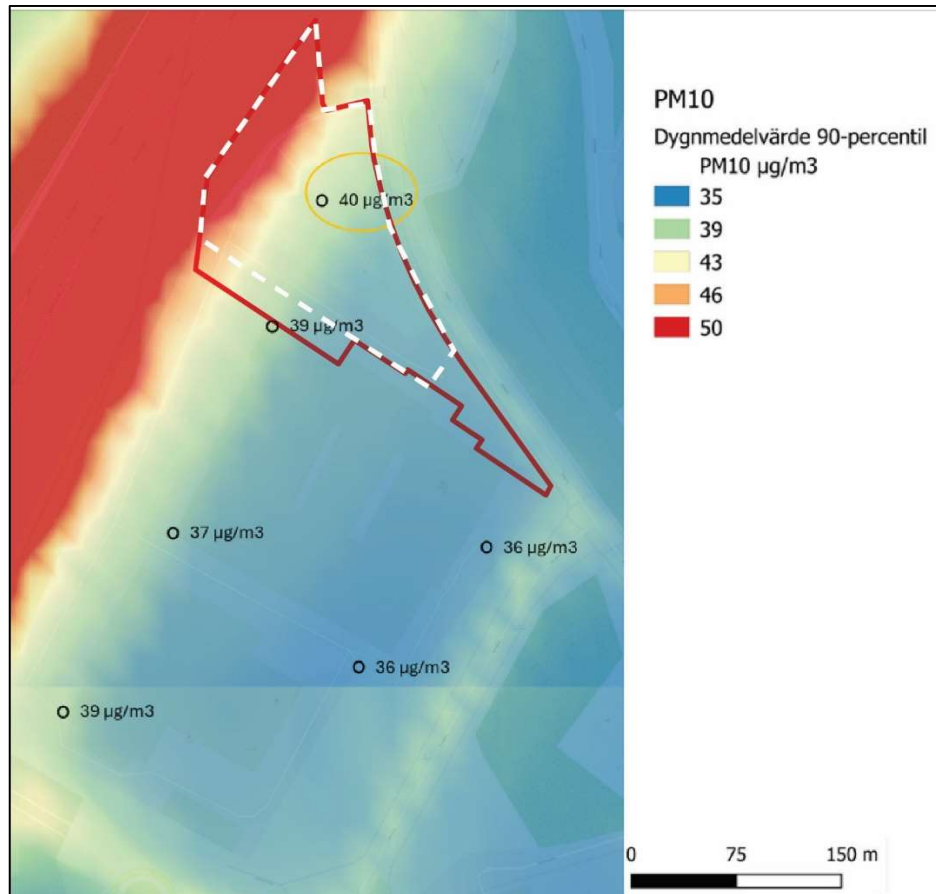


Figur 7: PM₁₀ som årsmedelvärde. Punkterna representerar receptorpunkter och de motsvarande koncentrationerna anges. MKN: 40 µg/m³, MKM: 15 µg/m³, MKN 2030: 20 µg/m³. Planområdet markerat med rött, utredningsområdet med vit streckad linje.

Spridningsmodellen (Figur 7) visar att E4 Förbifart Stockholm är en betydande källa till PM₁₀-föroreningar i planområdet. Detta leder till att de högsta koncentrationerna av PM₁₀ finns nära E4. Det nuvarande årsmedelvärdet (MKN) för PM₁₀ är 40 µg/m³. PM₁₀-koncentrationerna inom planområdet beräknas till mellan 19-24 µg/m³, vilket är under det

nuvarande gränsvärdet. MKN som årsmedelvärde är satt att minska till 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ år 2030. Från modellresultaten kan man se att större delen av planområdet kommer att överskrida de nya MKN.

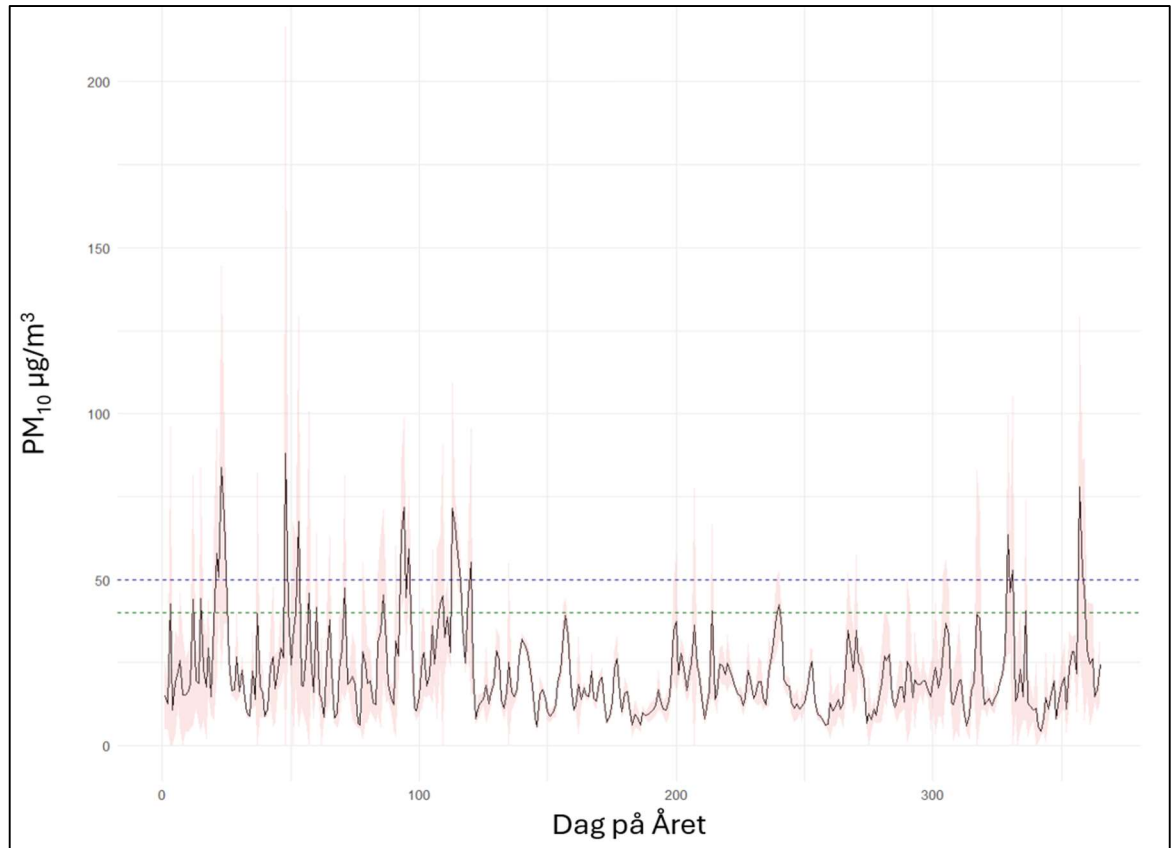
5.3.2 Dygnsmedelvärde 90-percentil



Figur 8: PM10 som dygnsmedelvärden (90-percentil). Punkter representerar receptorpunkter och de motsvarande koncentrationerna anges. MKN: 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, MKM: 30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, MKN 2030: 45 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Den inringade receptorn representerar den receptor där tidsserien i Figur 9 är beräknad. Planområde markerat med rött, utredningsområde med vit streckad linje.

Det nuvarande dygnsmedelvärdet (MKN) för PM₁₀ är 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ som 90-percentil. PM₁₀ halten inom planområdet beräknas mellan 36-40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, vilket är under det nuvarande gränsvärdet. MKN som dygnsmedelvärde är satt att minska till 45 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ som 95:e percentil år 2030. En mer detaljerad analys av PM₁₀ halten visas i Figur 9.

5.4 Tidserien av PM₁₀ som dygnsmedelvärde



Figur 9: Tidserier av dygnsmedelvärden. Blå linje= MKN som dygnsmedelvärde (nuvarande), Grön linje= MKN som dygnsmedelvärde (2030). Röd skugga= avvikelser från medelvärdet

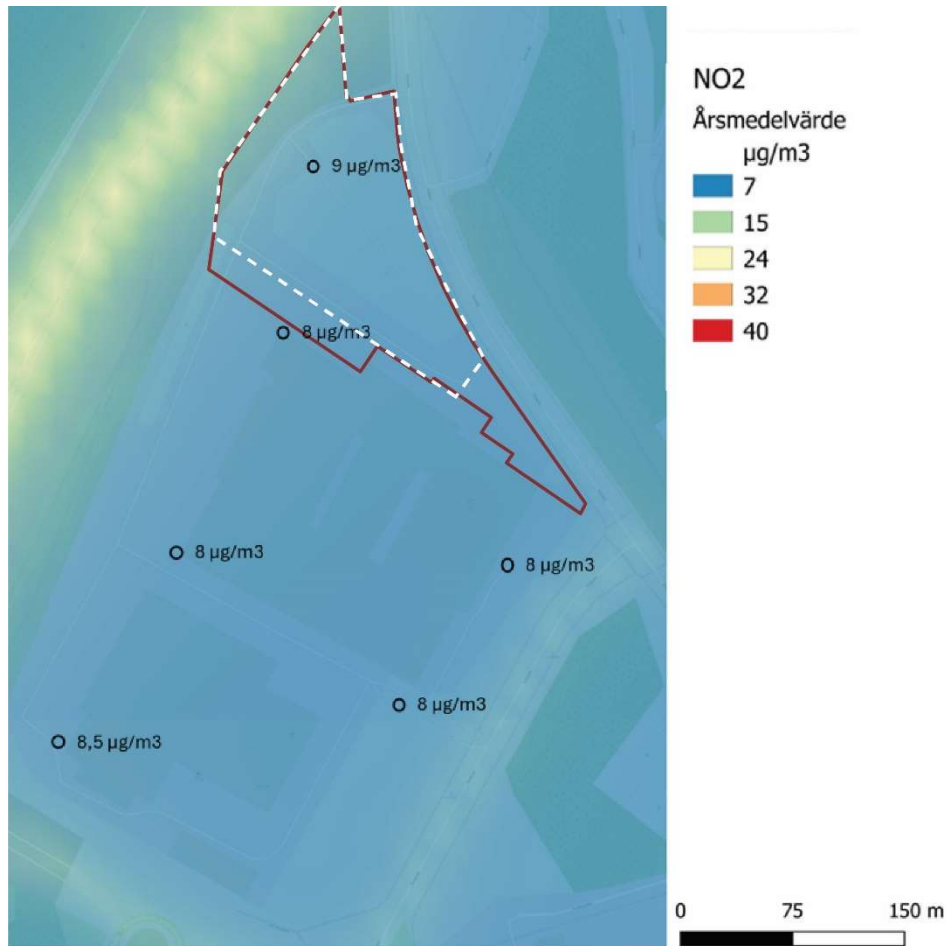
Figur 9 visar en tidsserie av beräknad PM₁₀-halten som dygnsmedelvärde inom planområden (Den inringade receptorn som redovisas i Figur 9). Tidsserien visar att PM₁₀-koncentrationerna är som högst under vinter- och tidig vår. För närvarande får MKN-gränsvärdet på 50 µg/m³ överskridas upp till 35 dagar per kalenderår (90 percentil). Tidsserien visar att gränsvärdet överskrids 17 gånger per kalenderår.

År 2030 kommer gränsvärdet som dygnsmedelvärde att sänkas till 45 µg/m³, med en tillåten överskridning på 18 dagar per kalenderår (95 percentil). Dygnsmedelvärdet som 95-percentil beräknas till 65 µg/m³ och beräknas överskrida gränsvärden 24 gånger per år. För att klara framtidens miljö kvalitetsnorm måste antalet dagar med PM₁₀-koncentrationer över 45 µg/m³ vara färre än 18.

Bedömningen är att PM₁₀ halten som dygnsmedelvärden klarar dagens MKN men inte de nya MKN som tillämpas år 2030.

5.5 Framtidsscenario 2030 NO₂

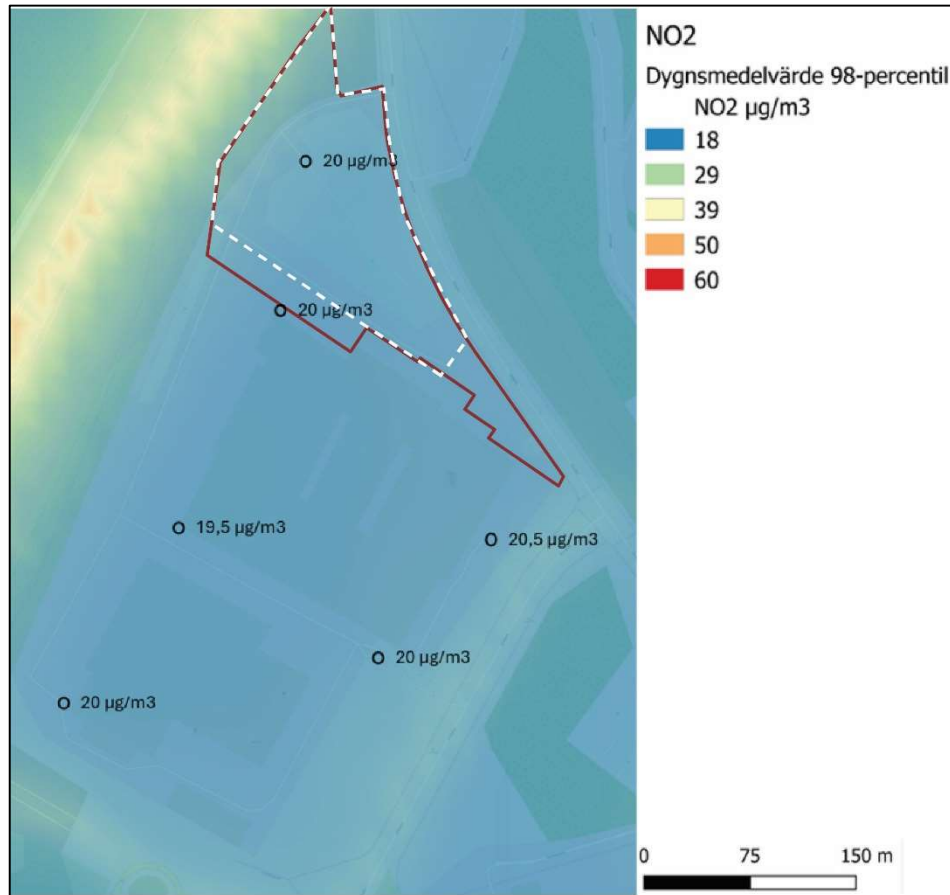
5.5.1 Årsmedelvärde



Figur 10: NO₂ årsmedelvärde. Cirkelna representerar receptorpunkter och de motsvarande koncentrationerna anges. MKN: 40 µg/m³, MKM: 20 µg/m³, MKN 2030: 20 µg/m³. Planområde markerat med rött, utredningsområde med vit streckad linje.

NO₂-koncentrationerna är låga i hela planområdet. Miljökvalitetsnormen som årsmedelvärde är 40 µg/m³. Den högsta modellerade koncentrationen som årsmedelvärde är 9 µg/m³. Till år 2030 kommer MKN som årsmedelvärde att sjunka till 20 µg/m³. NO₂ som årsmedelvärdet bedöms klara den nya MKN.

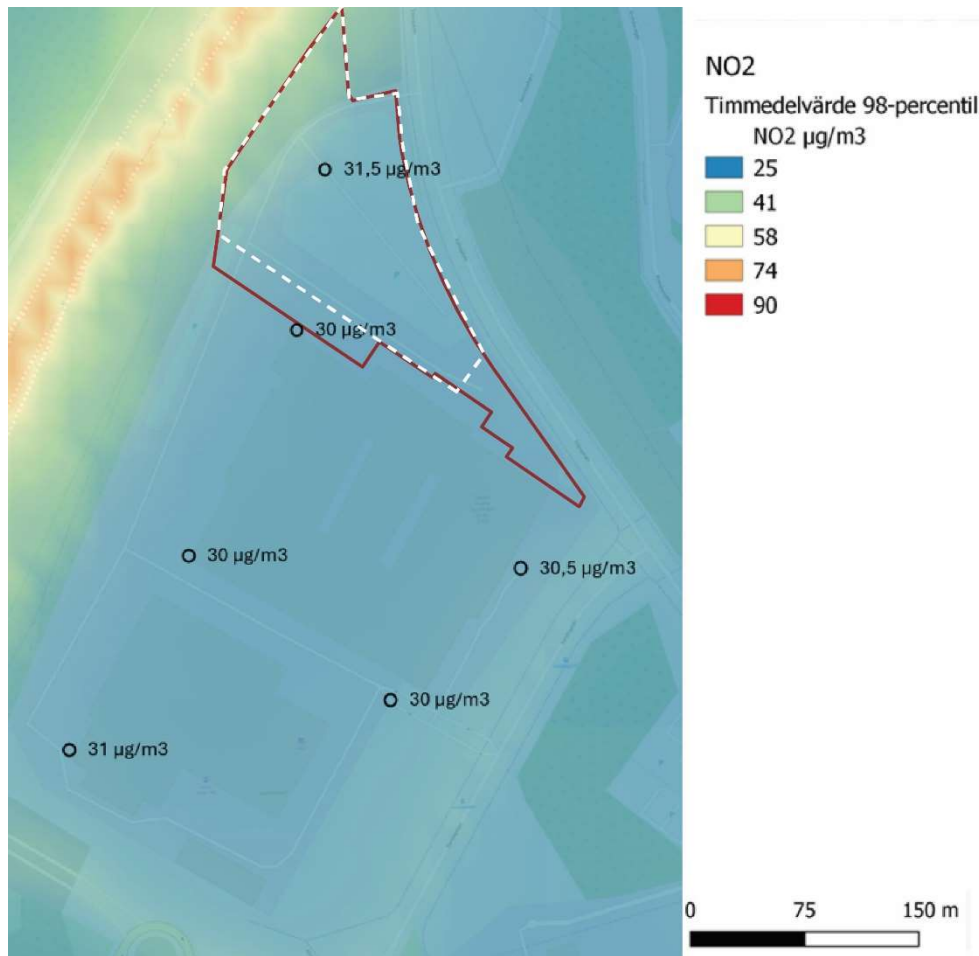
5.5.2 Dygnsmedelvärde 98-percentil



Figur 11: NO2 dygnsmedelvärde (98-percentil). Cirklarna representerar receptorpunkter och de motsvarande koncentrationerna anges. MKN: 60 µg/m³, MKM: ingen, MKN 2030: 50 µg/m³. Planområde markerat med rött, utredningsområde med vit streckad linje.

Miljö kvalitetsnormen som dygnsmedelvärde är 60 µg/m³ (som 98-percentil). Den högsta modellerade koncentrationen som dygnsmedelvärde 98-percentil är 20 µg/m³. Till år 2030 kommer MKN som årsmedelvärde att sjunka till 50 µg/m³ som 95-percentil. NO2 som dygnsmedelvärdet bedöms klara den befintliga MKN samt MKN som tillämpas 2030.

5.5.3 Timmedelvärde 98-percentil

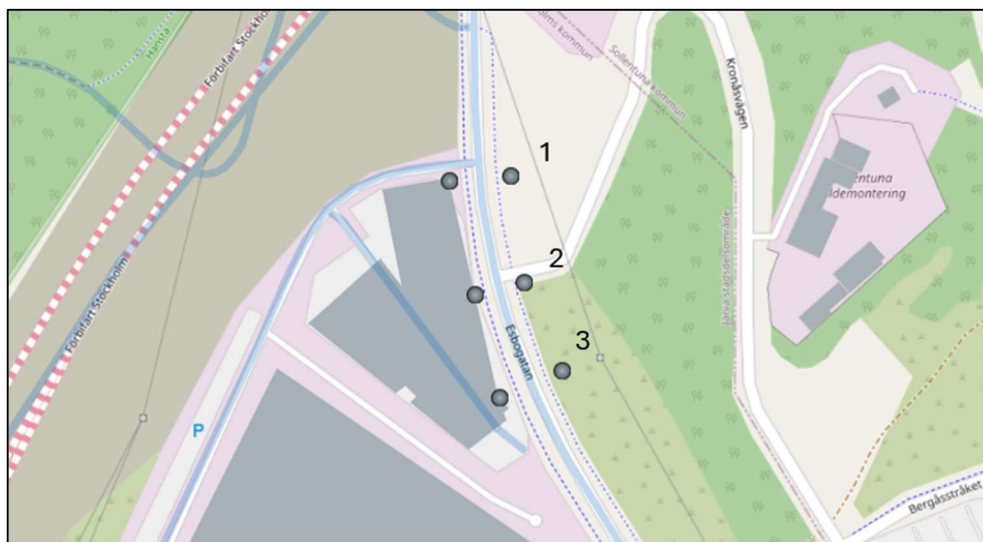


Figur 12: : NO₂ timmedelvärde. Cirkelarna representerar receptorpunkter och de motsvarande koncentrationerna anges. MKN: 90 µg/m³, MKM: 60 µg/m³, riktvärden 2030: 200 µg/m³ (får ej överskridas mer än 3 gånger per år). Planområdet markerat med rött, utredningsområde med vit streckad linje.

Miljökvalitetsnormen som timmedelvärde är 90 µg/m³ (som 98-percentil). Den högsta modellerade koncentrationen som timmedelvärde 98-percentil är 32 µg/m³. Till år 2030 kommer MKN som timmedelvärde att ändras till 200µg/m³ som inte får överskridas mer än 3 gånger per kalender år. Den högsta beräknade timkoncentrationen av NO₂ är 70 µg/m³. NO₂ halten inom planområdet bedöms klara den befintliga MKN samt MKN som tillämpas 2030.

5.6 Framtidsscenario 2030 längs Esbogatan

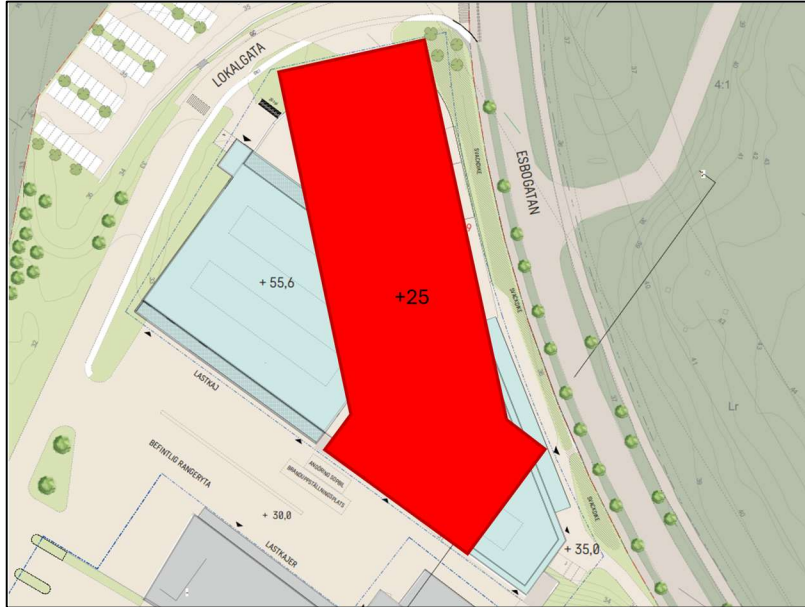
För att mer specifikt studera bebyggelsens påverkan på luftkvaliteten längs med Esbogatan gjordes en modellering av tre olika gestaltningsalternativ. Tre receptorpunkter placerades ut längst Esbogatan, se Figur 13.



Figur 13: Placering av receptorpunkter.

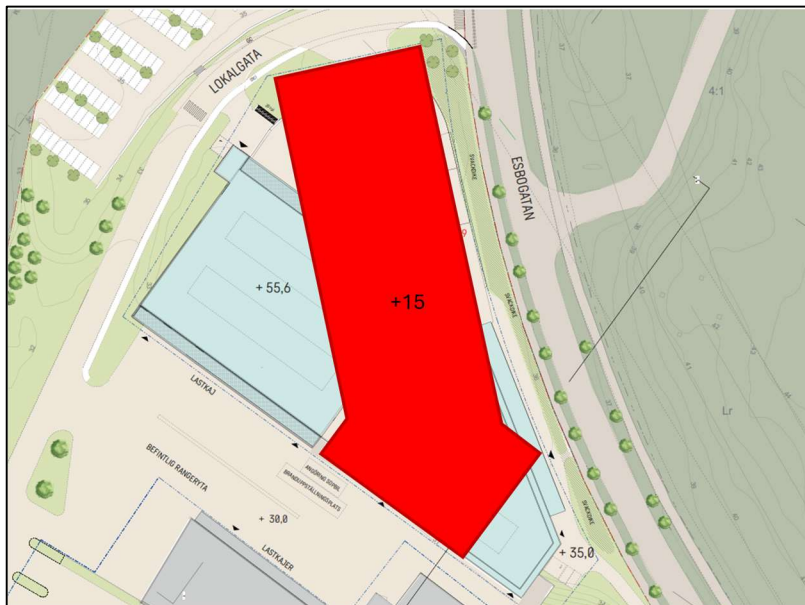
Tre olika gestaltningsalternativ modellerades, dessa redovisas nedanför.

Alternativ 1



Figur 14. Gestaltningsskiss 1 utgörs av en byggnad utmed Esbogatan med höjden 25 meter och avstånd på 15 meter från gatan.

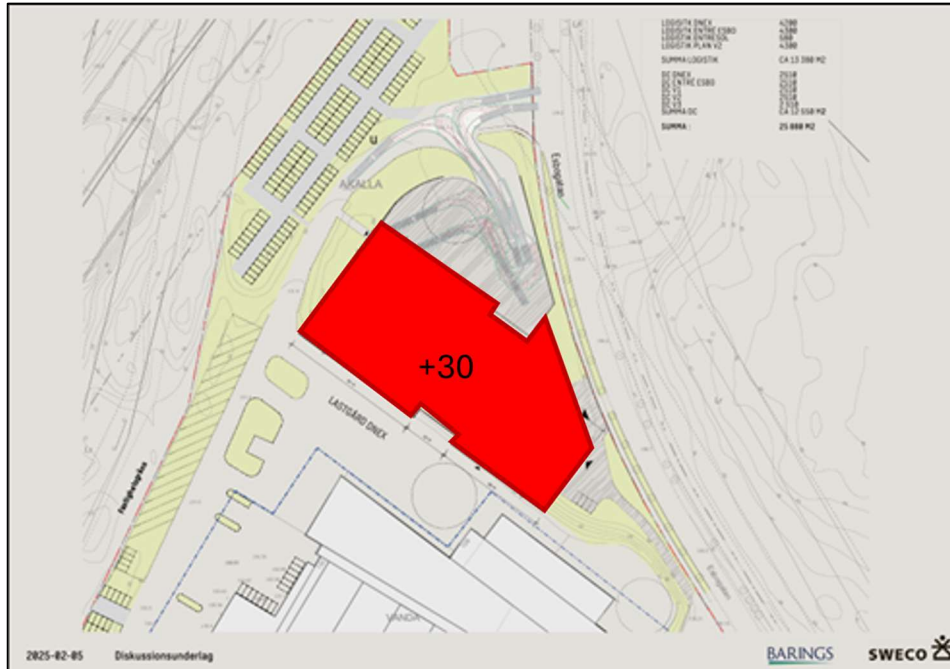
Alternativ 2



Figur 15: Gestaltningsskiss 2 utgörs av en byggnad utmed Esbogatan med höjden 15 meter.

Detta alternativ är det mest representativa för planförslaget, vilket tillåter en nockhöjd på +50 meter över havet.

Alternativ 3



Figur 16. Gestaltningsskiss för Alternativ 3 utgörs av en byggnad i vinkel mot lastkaj med höjden 30 meter.

Alternativ 3 har modellerats med en byggnadshöjd på 30 meter. Detta har gjorts för att ge ett konservativt resultat, då gestaltningen indikerar en varierande byggnadshöjd om 20 respektive 25 meter.

PM10-modellering vid bebyggelse

Tabell 7 och Tabell 8 visar resultaten från modellberäkningar av PM10-halter vid tre receptorpunkter längs Esbogatan inom det aktuella utredningsområdet. Gestaltningsskiss för Alternativ 0 representerar ett scenario där ingen ny bebyggelse uppförs inom området.

Tabell 7. Jämförelse med 2030-direktivet, årsmedelvärde

Gestaltningsskissalternativ	Receptorpunkt		
	1	2	3
Alternativ 0	17,4 µg/m ³	17,7 µg/m ³	17,6 µg/m ³
Alternativ 1	18 µg/m ³	19 µg/m ³	18,7 µg/m ³
Alternativ 2	17,8 µg/m ³	19 µg/m ³	18,7 µg/m ³
Alternativ 3	17,4 µg/m ³	18,9 µg/m ³	18,7 µg/m ³

Tabell 8. Jämförelse med 2030-direktivet, 95.1-percentil dygn

Gestaltningssalternativ	Receptorpunkt		
	1	2	3
Alternativ 0	41,7 µg/m ³	42,2 µg/m ³	41,9 µg/m ³
Alternativ 1	42,4 µg/m ³	46,8 µg/m ³	45,7 µg/m ³
Alternativ 2	42,4 µg/m ³	46,8 µg/m ³	45,7 µg/m ³
Alternativ 3	41,7 µg/m ³	46,4 µg/m ³	45,8 µg/m ³

NO₂-modellering vid bebyggelse

Modellerade halter av NO₂ vid tre receptorpunkter utmed Esbogatan vid det aktuella utbredningsområdet Figur 13. Gestaltningssalternativ 0 syftar till att ingen ny byggnad upprättas inom området.

Tabell 9. Jämförelse med 2030-direktivet, årsmedelvärde

Gestaltningssalternativ	Receptorpunkt		
	1	2	3
Alternativ 0	7,4 µg/m ³	7,4 µg/m ³	7,4 µg/m ³
Alternativ 1	8,3 µg/m ³	9,2 µg/m ³	8,8 µg/m ³
Alternativ 2	7,9 µg/m ³	8,8 µg/m ³	8,3 µg/m ³
Alternativ 3	7,4 µg/m ³	9,0 µg/m ³	8,8 µg/m ³

Tabell 10. Jämförelse med 2030-direktivet, 95.1-percentil dygn

Gestaltningssalternativ	Receptorpunkt		
	1	2	3
Alternativ 0	17,0 µg/m ³	17,1 µg/m ³	17,0 µg/m ³
Alternativ 1	18,1 µg/m ³	18,9 µg/m ³	18,4 µg/m ³
Alternativ 2	17,7 µg/m ³	18,4 µg/m ³	17,9 µg/m ³
Alternativ 3	17,0 µg/m ³	18,6 µg/m ³	18,4 µg/m ³

Resultatet från modelleringen visade att halten av PM₁₀ utmed Esbogatan kan påverkas av eventuell bebyggelse inom det aktuella utredningsområdet. Modelleringarna med bebyggelse visade som mest en årssmedelhalt på 1,5 µg/m³ högre än modelleringen utan ny byggnad inom utredningsområdet. Som dygnsmedelvärde 95:e percentil uppgår ökningen av koncentrationerna till som mest 4,5 µg/m³ vid receptorpunkt 2.

6 Diskussion, slutsatser och bedömningar

Resultaten från spridningsmodelleringen visar en god överensstämmelse med de uppmätta luftföroreningskoncentrationerna längs E4 (Tabell 5 samt

Tabell 6), som har en liknande trafikvolym som den förväntade för E4 Förbifart Stockholm. Detta tyder på att modellresultaten är tillförlitliga.

Luftkvalitet inom planområdet

Resultaten från spridningsmodellen för framtidsscenarioet visar att varken PM10 eller NO₂-koncentrationerna överskrider de nuvarande miljökvalitetsnormerna. Men med de nya riktlinjer som träder i kraft 2030 beräknas PM10-koncentrationerna överskrida gränsvärdena både som årsmedelvärden och dygnsmedelvärden. NO₂-koncentrationerna förväntas inte överskrida de framtida gränsvärdena.

Under det senaste decenniet har NO₂-koncentrationerna minskat på grund av strängare utsläppsregler och fler elfordon. Denna trend förväntas fortsätta, vilket leder till ännu lägre NO₂-nivåer.

PM10 fortsätter att vara ett problem i framtidsscenarioet. PM10 kommer främst från friktionsslitage på vägbanor och bromsbelägg. Även om övergången till elfordon kommer att minska utsläppen av förbränningspartiklar, är dessa partiklar mycket små och utgör endast en liten del av det totala PM10. Därför förväntas inte PM10-utsläppen minska avsevärt i framtidsscenarioet.

I det nuvarande scenarioet är koncentrationerna av både NO₂ och PM10 väl under de relevanta gränsvärdena. Öppnandet av E4 Förbifart Stockholm introducerar en betydande källa till luftföroreningar i området. Trots denna nya källa överskrider inte de nuvarande miljökvalitetsnormerna inom planområdet.

Med de strängare riktlinjer som träder i kraft 2030 förväntas dock PM10-koncentrationerna inom planområdet att överskrida gränsvärdena. Årsmedelvärdena för PM10 ligger precis över de framtida gränsvärdena. För dygnsmedelvärden överskrider gränsvärdet 24 dagar per år, vilket är sex gånger fler än det tillåtna antalet överskridanden (18 dagar per år).

Byggnadens påverkan på Esbogatan

Planförslaget bedöms inte bidra till en ökad utsläppsnivå av luftföroreningar till atmosfären. Den dominerande källan till luftföroreningar i området är Förbifart Stockholm, som planeras att öppna år 2030. Planförslaget innebär dock en viss risk för minskad ventilation av föroreningar längs Esbogatan. Eftersom koncentrationerna av PM10 redan är höga i området – nära de strängare miljökvalitetsnormer (MKN) som träder i kraft år 2030 – kan en mindre försämring av ventilationsförhållandena vara tillräcklig för att orsaka

ett överskridande av det dygns MKN-värdet för PM10 längs en begränsad sträcka av Esbogatan i närheten av den planerade byggnaden.

Eftersom koncentrationerna ligger nära de nya gränsvärdena kan en relativt liten ökning av halten vara tillräcklig för att dessa värden ska överskridas. Det bör därför särskilt uppmärksammas att osäkerheten i modellen behöver beaktas vid tolkning av resultaten.

Resultaten visar ingen tydlig påverkan av byggnadens höjd, form eller lokalisering på koncentrationerna längs Esbogatan. Detta förklaras sannolikt av begränsningar i OSPM-modellen, som är en relativt förenklad modell som är anpassad för en gatumiljö.

Påverkan från Förbifart Stockholm

Modellen inte tar hänsyn till att E4 Förbifart Stockholm ligger något lägre i höjd och är avskild från detaljplaneområdet av en vall och bullerskydd. I modellen antas E4 Förbifart Stockholm vara på samma höjd som det omgivande området. I verkligheten skulle variationer i topografin och möjligheten till bullerskydd hindra spridningen av föroreningar från E4 till den omgivande luften. Därför kan man anta att koncentrationerna i denna modellering är något högre än de som kan uppstå i verkligheten. Studier har visat att barriärer (som bullerskydd) kan minska spridning av föroreningarna till omgivande luft med upp till 20% när man har en vindriktning som blåser tvärs över vägen (SLB-analys, 2022). I verkligheten är dock effekten av bullerskärmar sannolikt betydligt mindre.

Bedömningsgrunder för luftkvalitet

Detaljplanen omfattar ett antal lastkajer. Dessa områden betraktas som arbetsplatser och omfattas därmed av de hygieniska gränsvärden (HGV) som fastställts av Arbetsmiljöverket. De hygieniska gränsvärdena är generellt satta högre än miljökvalitetsnormerna (MKN), eftersom de är utformade för arbetsmiljöer där exponeringen för föroreningar vanligtvis sker under kortare, kontrollerade tidsperioder – oftast upp till 8 timmar per arbetsdag. MKN, däremot krävs för att skydda allmänheten som kan vara exponerade 24 timmar om dygnet.

Planens syfte är att möjliggöra arbetsytor i form av lastkajer, vilka inte är avsedda för allmänheten eller för långvarig vistelse. Eftersom exponeringen för personer i området sker under begränsade tidsperioder (t.ex. under en arbetsdag), är det rimligt att använda hälsobaserade gränsvärden (HGV) som bedömningsgrund inom planområdet. Detta tillvägagångssätt är

förenligt med planens syfte och säkerställer att exponeringen bedöms utifrån relevanta hälsokriterier.

Även om området intill Förbifart Stockholm förväntas överskrida miljökvalitetsnormerna (MKN) år 2030, bidrar detaljplanen inte till ökade koncentrationer av luftföroreningar inom planområdet.

Rekommendationer för planutformning

Baserat på resultaten från spridningsmodellen rekommenderas att planförslaget utformas på ett sätt som begränsar den tid människor utsätts för luftföroreningar från E4 Förbifart Stockholm. Umgängesytor eller arbetsområden utomhus bör inte placeras i den nordvästra delen av detaljplanen. Friskluftsintag på byggnader bör placeras antingen på taket eller högt på fasader som vetter bort från Förbifarten för att minska exponeringen för föroreningar.

För att minska risken för försämrad ventilation och därmed ökade koncentrationer av luftföroreningar längs Esbogatan rekommenderas att den nya byggnaden inte placeras direkt intill Esbogatan, utan att ett visst fritt utrymme lämnas mellan byggnaden och gatan för att möjliggöra bättre ventilation och spridning av luftföroreningar. Ju större det öppna utrymmet är, desto mindre påverkan har byggnaden på koncentrationerna vid Esbogatan.

6.1 Sammanfattande tabell

I Tabell 11 redovisas de högsta modellerade halterna inom planområden för respektive scenario.

Tabell 11: *Högsta beräknade halt inom planområde. Grön färg= MKN överskrids inte. Röd färg= MKN överskrids.*

Parameter	Medelvärdes tid	Nuvarande scenario	Framtidsscenario	MKN	MKM	Riktvärden 2030
PM₁₀ (µg/m ³)	Årsmedelvärde	13	24	40	15	20
	Dygnmedelvärde 90 percentil (95 percentil år 2030)	24	40 (65)	50	30	45
NO₂ (µg/m ³)	Årsmedelvärde	9	9	40	20	20
	Dygnmedelvärde 98 percentil	21	20	60	-	50
	timmedelvärde 98 percentil (2030: högsta tim)	34	32 (70)	90	60	200

Referenser

Air Pollution: Deal with Council to improve air quality (European Parliament 02 02, 2024).

Miljöförvaltningen Stockholm. (2024). *Beräkningar med NORTRIP-modellen för att uppskatta påverkan på PM10-halterna av förlängd dubbdäckssäsong.*

Naturvårdsverket. (2019). *Luftguiden-Handbok om miljökvalitetsnormer för utomhusluft, Version 4.*

Naturvårdsverket. (2022). *Frisk Luft, Fördjupad utvärdering av miljömålen 2023.*

SLB-analys. (2022). *Bullerskärmars inverkan på luftkvaliten.* SLB-analys.

SMHI. (2023). *Scenarioår 2030 till SIMAIR.* SMHI.

Trafikverket. (2011). *MKB till arbetsplan E4 Förbifart Stockholm.*
Trafikverket.