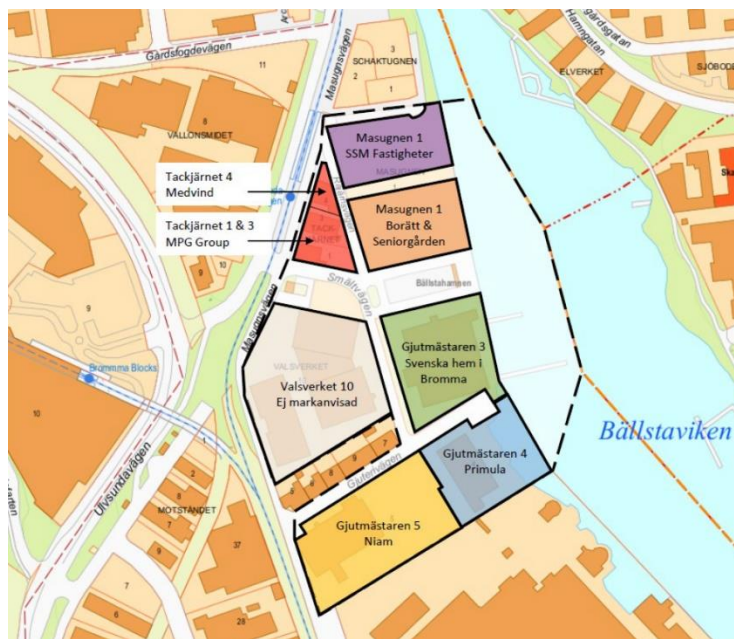


Luftkvalitetsutredning för Bällsta hamn i Stockholm

Spridningsberäkningar av partiklar (PM10) och kvävedioxid (NO2) för nuläget 2025 och år 2040

Sanna Silvergren



Utfört på uppdrag av Svenska hem

SLB-analys, april 2025



SLB 20:2025



Uppdragsnummer	2025004
Daterad	2025-04-25
Handläggare	Sanna Silvergren
Status	Granskad av Lina Broman

Förord

Denna utredning är gjord av SLB-analys vid Miljöförvaltningen i Stockholms stad. SLB-analys är operatör för Östra Sveriges Luftvårdsförbunds system för övervakning och utvärdering av luftkvalitet i regionen.

Uppdragsgivare för utredningen är Svenska hem i Bromma [1].

Innehåll

Sammanfattning	1
Inledning	5
Beräkningsunderlag	6
Planområde och trafikmängder	6
Spridningsmodeller	11
Normer, mål- och riktvärden	13
Partiklar, PM10	13
Kvävedioxid, NO ₂	13
Resultat	15
Nuläge år 2025	15
PM10-halter, årsmedelvärden	15
PM10-halter, dygnsmedelvärden	16
NO ₂ -halter, årsmedelvärden	17
NO ₂ -halter, dygnsmedelvärden	18
Nollalternativ år 2040	19
PM10-halter, årsmedelvärden	19
PM10-halter, dygnsmedelvärden	20
NO ₂ -halter, årsmedelvärden	21
NO ₂ -halter, dygnsmedelvärden	22
Utbyggnadsalternativ år 2040	23
PM10-halter, årsmedelvärden	23
PM10-halter, dygnsmedelvärden	25
NO ₂ -halter, årsmedelvärden	26
NO ₂ -halter, dygnsmedelvärden	27
Bedömd inverkan av utsläpp från Bromma flygplats	29
Bedömd inverkan av utsläpp från tvärbanan	29
Exponering av luftföroreningar i planområdet	30
Skolor och förskolor	30
Osäkerheter i beräkningarna	32
Referenser	33

Sammanfattning

I området Bällsta hamn finns förslag till ny detaljplan som gör det möjligt att utveckla norra delen av Ulvsunda industriområde. Planområdet utgörs av den östra delen av Ulvsunda industriområde. I väster avgränsas planområdet av Tvärbanan och i öster av kommungränsen mot Solna och Sundbyberg.

I denna utredning har beräkningar gjorts för halter av partiklar, PM₁₀, och kvävedioxid, NO₂, i utomhusluften vid den nya bebyggelsen i nuläget 2025 samt år 2040 när utbyggnaden i detaljplanområdet förväntas vara förverkligad. NO₂ och PM₁₀ är de luftföroreningar som har de högsta nivåerna i jämförelse med nu gällande miljökvalitetsnormer och miljökvalitetsmål som finns definierade till skydd för människors hälsa.

EU har under november år 2024 antagit ett nytt luftkvalitetsdirektiv. Det nya direktivet innehåller bland annat striktare gränsvärden för kvävedioxid, NO₂, och partiklar, PM₁₀, än det tidigare direktivet, vars nivåer de nuvarande svenska miljökvalitetsnormerna baseras på. För Sverige innebär det att nya svenska miljökvalitetsnormer ska införas i svensk lagstiftning senast i slutet av år 2026, vilka ska klaras till år 2030. Miljökvalitetsnormerna kan hamna på samma nivå eller vara skarpare än EU-gränsvärdena.

Då denna utredning gäller för situationen år 2040 då skarpare miljökvalitetsnormer kommer att gälla har beräkningarna även jämförts med då gällande EU-gränsvärden.

Nuvarande miljökvalitetsnormen för partiklar, PM₁₀, klaras med utbyggnad

I plan- och bygglagen anges att planläggning inte får medverka till att en miljökvalitetsnorm överskrids. Miljökvalitetsnormen för halten av partiklar, PM₁₀, i utomhusluften består av två olika normvärden definierade i Luftkvalitetsförordningen (SFS 2010:477).

Normen omfattar årsmedelvärde, 40 µg/m³, och dygnsmedelvärde, 50 µg/m³. Årsmedelvärdet får inte överskridas medan dygnsmedelvärdet får överskridas högst 35 gånger under ett kalenderår. Normen för dygnsmedelvärdet för PM₁₀ är vanligtvis svårast att klara.

Miljökvalitetsnormen för partiklar, PM₁₀, klaras i hela planområdet med utbyggnad år 2040 enligt planförslag i och med att båda normvärdena klaras. Beräknade dygnsmedelvärden av PM₁₀ uppgår till 18–25 µg/m³ inom planområdet, vilket innebär att miljökvalitetsnormen 50 µg/m³ klaras med god marginal.

I jämförelse med nollalternativet år 2040 ökar dygnsmedelvärdet av partiklar, PM₁₀, med utbyggnaden med cirka 2–5 µg/m³. Denna ökning beror på att trafiken ökar samt att utvädringen av luftföroreningar försämras med den nya bebyggelsen.

Kommande EU-gränsvärden för partiklar, PM₁₀, klaras med utbyggnad

EU-gränsvärden omfattar årsmedelvärde, 20 µg/m³, och dygnsmedelvärde, 45 µg/m³. Årsmedelvärdet får inte överskridas medan dygnsmedelvärdet får överskridas högst 18 gånger under ett kalenderår. EU-gränsvärdet för dygnsmedelhalter av PM₁₀ är svårast att klara enligt mätningar i Stockholm.

EU-gränsvärdet för partiklar, PM₁₀, klaras i hela planområdet med utbyggnad år 2040 enligt planförslag. Beräknade dygnsmedelvärden av PM₁₀ uppgår till 20–35 µg/m³ inom planområdet, vilket innebär att EU-gränsvärdet 45 µg/m³ klaras.

Nuvarande miljökvalitetsnormen för kvävedioxid, NO₂, klaras med utbyggnad

Miljökvalitetsnormen för halten av kvävedioxid, NO₂, i utomhusluften består av tre olika normvärden definierade i Luftkvalitetsförordningen (SFS 2010:477).

Normen omfattar årsmedelvärde, 40 µg/m³, och dygnsmedelvärde, 60 µg/m³, och timmedelvärde, 90 µg/m³. Årsmedelvärdet får inte överskridas, medan dygns- och timmedelvärdet får överskridas högst 7 respektive 175 gånger under ett kalenderår. Normen för dygnsmedelvärdet för NO₂ är vanligtvis svårast att klara.

Miljökvalitetsnormen för kvävedioxid, NO₂, klaras i hela planområdet med utbyggnad enligt planförslag i och med att alla tre normvärden klaras. Beräknade dygnsmedelvärden av NO₂ uppgår till 10–15 µg/m³ inom planområdet, vilket innebär att miljökvalitetsnormen 60 µg/m³ klaras med god marginal.

I jämförelse med nollalternativet år 2040 ökar dygnsmedelvärdet av kvävedioxid, NO₂, med utbyggnaden med cirka 1–2 µg/m³. Denna ökning beror på att trafiken ökar samt att utvädringen av luftföroreningar försämras med den nya bebyggelsen.

Kommande EU-gränsvärden för kvävedioxid, NO₂, klaras med utbyggnad

EU-gränsvärden omfattar årsmedelvärde, 20 µg/m³, och dygnsmedelvärde, 50 µg/m³, samt timmedelvärde, 200 µg/m³. Årsmedelvärdet får inte överskridas medan dygnsmedelvärdet får överskridas högst 18 gånger under ett kalenderår. Timmedelvärdet får överskridas högst 3 gånger under ett kalenderår. EU-gränsvärdet för årsmedelhalterna av NO₂ är svårast att klara enligt mätningar i Stockholm.

EU-gränsvärdet för kvävedioxid, NO₂, klaras i hela planområdet med utbyggnad år 2040 enligt planförslag. Beräknade årsmedelvärden av NO₂ uppgår till 2–6 µg/m³ inom planområdet.

Bedömd inverkan av utsläpp från Bromma flygplats

Bromma flygplats är belägen cirka 700 meter från detaljplaneområdet. Mätningar av kvävedioxidhalter har utförts av Swedavia intill Bromma flygplats under 2022 och 2023. De uppmätta halterna kring flygplatsen var ett par mikrogram högre än de som uppmäts Kanaan i Bromma där det sker obetydliga lokala trafikutsläpp. Den marginella inverkan på kvävedioxidhalterna som flygplatsen har beror sannolikt både på flygen och övriga transporter kopplat till flygtrafiken. Inverkan av kvävedioxidhalterna bedöms i nuläget vara försumbara med tanke på avståndet.

En vetenskaplig studie från 2021 som sammanfattat det vetenskapliga underlaget av flygplatsers inverkan på luftkvaliteten kom till slutsatsen att flygplatsen framförallt orsakar förhöjda nivåer av ultrafina partiklar. Dessa bedöms dock ha en mycket liten inverkan på nivåerna av PM₁₀ då minsta små partiklarna bidrar till en förhållandevis liten del av massan som gränsvärden baseras på.

Under 2024 sades avtalet mellan Stockholms stad och Swedavia upp och det upphör år 2038. Ambitionen är att avveckla flygplatsen. Flygplatsens möjliga inverkan på beräknade halter har inte tagits hänsyn till i beräkningarna för år 2040.

Bedömd inverkan av utsläpp från tvärbanan

Tvärbanan passerar planerad bebyggelse längs Masugnsvägen och Karlsbodavägen och har lokalt en viss inverkan på partikelhalterna i de gaturummen i och med att broms, räls mm genererar slitagepartiklar.

Kompletterande beräkningar har utförts där den högsta angivna tågmissionen enligt en vetenskaplig publikation (3 g/km) har lagts till de lokala vägtrafikutsläppen. Antalet tåg som per dygn är ungefär 200 grovt uppskattat från SL's turtäthet i nuläget. Den kompletterande beräkningen har genomförts på Karlsbodavägen, med dubbelsidig bebyggelse och mest trafik inom planområdet. Baserat på resultaten har en generell bedömning av tvärbanans inverkan på halterna gjorts.

Uttryckt som haltbidrag beräknas tågen kunna generera cirka $1,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ökning av årsmedelhalten i gaturum längs Karlsbodavägen. Medelhalterna det 36:e högsta dygnet beräknas öka med maximalt ca $3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ till totalt ca $27 \mu\text{g}/\text{m}^3$, vilket kan jämföras med nuvarande normvärdet $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Om man istället beräknar medelhalterna det 19:e högsta dygnet, vilket motsvarar kommande EU-lagstiftning kan tvärbanans haltbidrag innebära halter på uppemot $33 \mu\text{g}/\text{m}^3$ som därmed understiger EU-gränsvärdet $45 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Sammantaget bedöms tvärbanan inte medföra att PM10-halterna hamnar över gällande eller kommande gränsvärden i utbyggnadsalternativet år 2040.

Exponering av luftföroreningar i planområdet

Även om miljökvalitetsnormerna klaras i planområdet är det viktigt med så låg exponering av luftföroreningar som möjligt för människor som bor och vistas i området. Detta beror på att det inte finns någon tröskelnivå under vilken negativa hälsoeffekter kan uteslutas. Särskilt känsliga för luftföroreningar är barn, gamla och människor som redan har sjukdomar i luftvägar, hjärta eller kärl.

I jämförelse med nuläget kommer halterna av luftföroreningar att minska på grund av minskade utsläpp från vägtrafik. Hårdare avgaskrav och elektrifiering av fordonsparken medför minskade utsläpp av kväveoxider och partiklar från fordonens avgaser, vilket är viktigt från exponeringssynpunkt då de allra minsta partiklarna har stor inverkan på människors hälsa. Den planerade bebyggelsen förtätar trafikerade vägar samt medför en ökad trafik vilket gör att halten ökar något i jämförelse med ett nollalternativ samma år utan bebyggelsen.

För att mildra detaljplanens negativa effekter på luftkvaliteten kan olika åtgärder såsom dammbindning och trafikminskningar övervägas. Dessutom kan längre sammanhållande fasader brytas upp för att främja utvädringen av utsläpp längs med trafikerade vägar. Det innebär däremot att halterna på fasader som vetter från vägen inte avskärmas lika mycket mot utsläppen.

Eftersom det är viktigt att barnen får en så låg exponering som möjligt är det bra att placera förskolor och skolor med utevistelse antingen på avskärmade innergårdar eller med öppet

läge utan närliggande trafik såsom parker eller vattenytor. Miljökvalitetsmålen beräknas att uppnås vid platser för utevistelse vid skolan och förskolorna.

Osäkerheter för beräkningarna

Modellberäkningar av luftföroreningshalter innehåller osäkerheter och systematiska fel. För att säkerställa kvaliteten i beräkningarna kalibreras modellerna genom att jämföra de beräknade halterna med mätningar på platser och under perioder där det finns kvalitetssäkrade observationer. Systematiska skillnader mellan observerade och beräknade halter har använts för att ta fram korrektionsfaktorer som appliceras på modellresultaten.

För beräkningar av halterna i framtida scenarier (planer och tillståndsärenden) appliceras samma korrigeringar av de beräknade halterna som erhållits från jämförelserna med mätdata. Därför blir osäkerheterna i framtidsscenarierna i hög grad beroende av förutsättningarna som scenariot baseras på, t ex förväntade framtida trafikflöden och prognosticerad användning av bränslen, motorer och däck. För de totala halterna i framtidsscenarier bidrar också bakgrundshalternas utveckling till osäkerheterna. I denna studie har vi antagit oförändrade bakgrundshalter, vilket är förenkling.

Inledning

I området Bällsta hamn finns förslag till ny detaljplan som gör det möjligt att utveckla norra delen av Ulvsunda industriområde med bostäder, grundskola och service samt skapa en strandpark längs Bällstaviken. Planområdet utgörs av den östra delen av Ulvsunda industriområde och sträcker sig från fastigheten Gjutmästaren 4 i söder till fastigheten Masugnen 1 i norr. I väster avgränsas planområdet av Tvärbanan och i öster av kommungränsen mot Solna och Sundbyberg.

I denna utredning har beräkningar gjorts för halter av partiklar, PM₁₀, och kvävedioxid, NO₂, i utomhusluften vid den nya bebyggelsen i nuläget 2025 samt år 2040 när den planerade bebyggelsen i detaljplanområdet förväntas vara förverkligad. NO₂ och PM₁₀ är de luftföroreningar som har de högsta nivåerna i jämförelse med gällande miljökvalitetsnormer och miljökvalitetsmål som finns definierade till skydd för människors hälsa. Förutom jämförelser med befintliga normvärden har jämförelser också gjorts mot kommande gränsvärden inom EU som beslutats gälla från år 2030 men ännu inte implementerats i svensk lagstiftning.

Utredningen följer Naturvårdsverkets föreskrifter om kontroll av luftkvalitet [2] samt Länsstyrelsens vägledning för detaljplaneläggning med hänsyn till luftkvalitet [3].

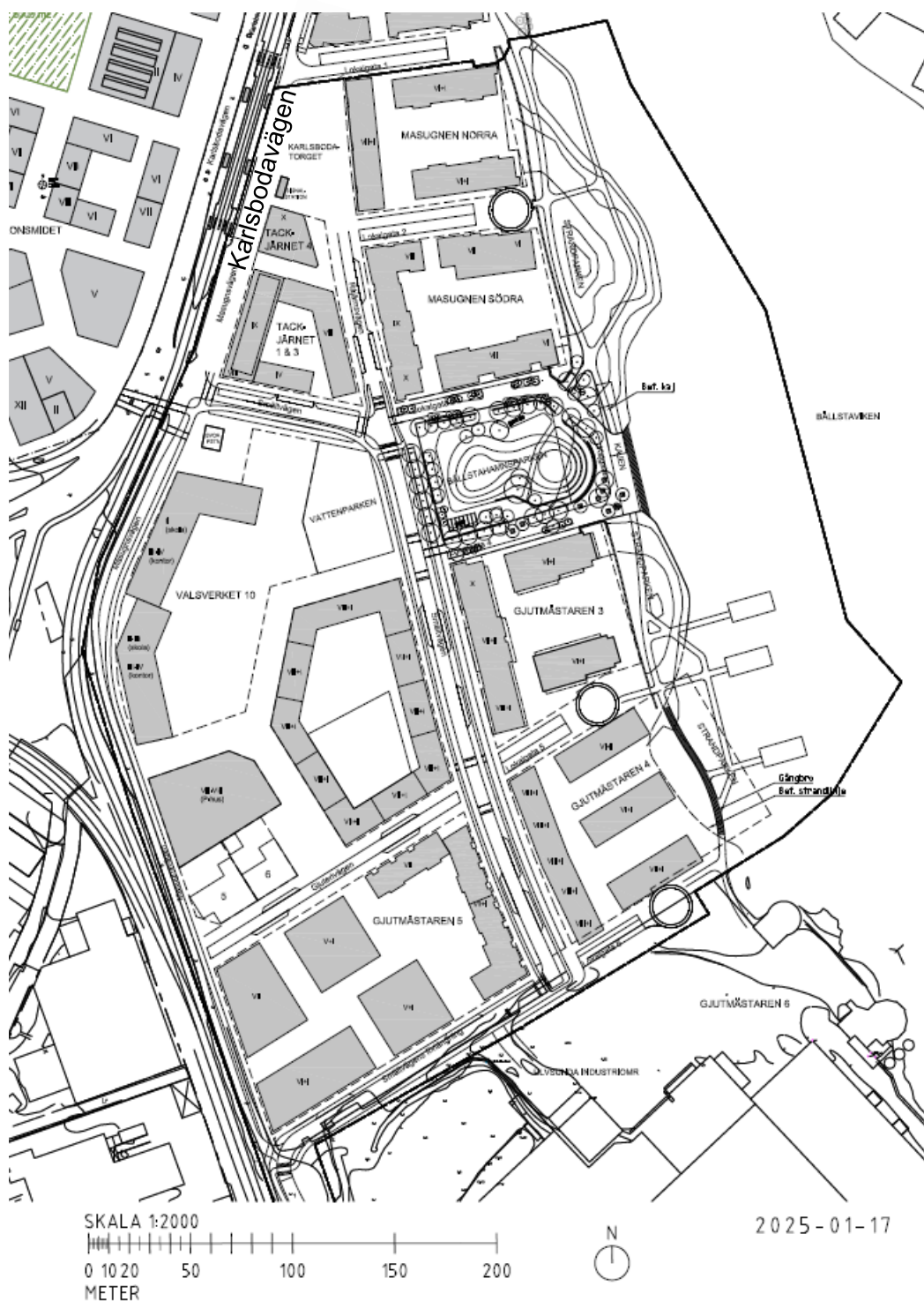
Beräkningsunderlag

Planområde och trafikmängder

I Figur 1 visas aktuellt planområde med förslag till ny bebyggelse i Bällsta hamn i Bromma. Nollalternativet framgår av Figur 2.

I Figur 3 visas uppmätta trafikflöden för gator och vägar i området som för beräkningarna av nuläget 2025 respektive nollalternativet år 2040. Trafikprognoserna för trafikallstringen som orsakas av stadsutvecklingen i området framgår av Figur 4 och ingår i utbyggnadsalternativet har erhållits av beställaren [1]. Utöver trafikprognoser har trafikplanerare på Exploateringskontoret i Stockholm tillhandahållit uppgifter om hastighetsgräns samt andel tung trafik för utbyggnadsalternativet år 2040. Hastighetsgränsen är 40 km/timme för Smältvägen och 30 km/timme för övriga vägar inom planområdet efter utbyggnad av Bällsta hamn. Andelen tung trafik inom detaljplaneområdet har antagits vara 5 % förutom på Karlsbodavägen och Ulvsundavägen där den är 10 % respektive 8 %. För nuläget och nollalternativet antas ingen stadsutveckling ske och därmed har dagens hastighetsgränser 40-50 km/h inom planområdet använts, se Figur 5, och dessa är hämtade från Trafikverket (www.NVDB.se, februari 2025). Tunga trafikandelen på vägarna inom detaljplaneområdet för nuläget år 2025 och nollalternativet år 2040 har hämtats från SLB-analys emissionsdatabas och är 10 %.

De planerade byggnaderna antas generellt vara 3 meter per våningsplan om inget exakt mått angivits av byggherren. Antal våningsplan framgår i Figur 1.



Figur 1. Aktuellt planområde (utbyggnadsalternativet) för ny bebyggelse vid I Bällsta hamn som grå polygoner inom svart tjock linje (byggnader väster om Karlsbodavägen ingår inte i planrådet), Bromma år 2040. Planerat antal våningar framgår i romerska siffror.



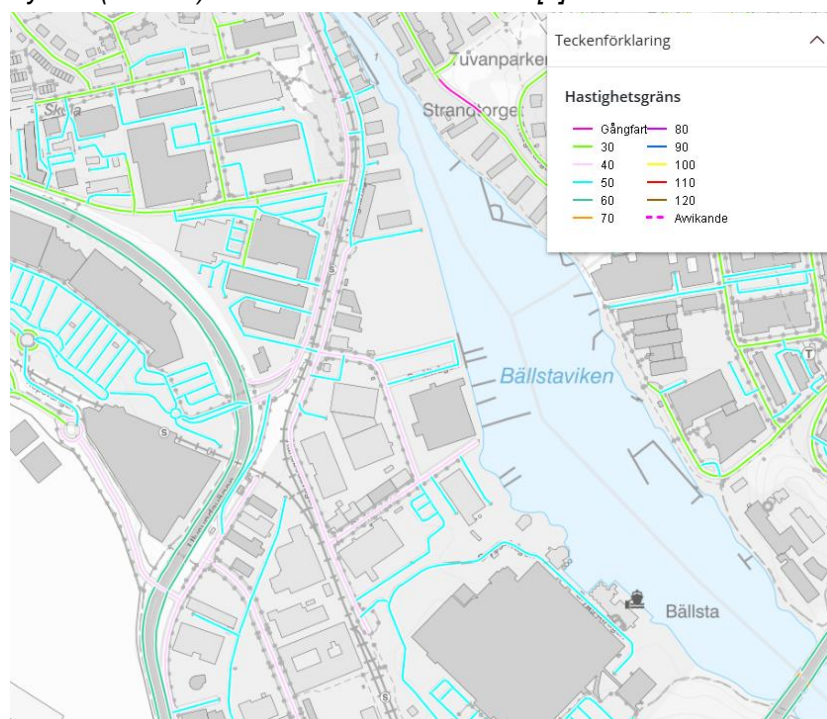
Figur 2. Planområdet som nollalternativ år 2040, dvs. utbyggnaden är inte genomförd. Notera att några byggnader norr om Smältvägen (syns som ljus bruna) närmast vattnet har rivits och ingår inte i beräkningarna.



Figur 3. Uppmätta totala trafikflöden som årsmedeldygn som använts i beräkningarna för nuläget 2025 och nollalternativet år 2040. Där data finns för flera år har det senast uppmätta årets trafik använts.



Figur 4. Prognoser för trafikstring som adderats till uppmätt årsmedeldygnstrafik (Figur 3) för utbyggnadsalternativet år 2040. Beräkningarna av trafikstring har utförts av Tyréns (190605) och erhållits av beställaren [1].



Figur 5. Hastighetsgränser som använts i beräkningarna inom planområdet för nuläget 2025 och nollalternativet år 2040.

Spridningsmodeller

Beräkningar av luftföroreningshalter görs i "Airviro Dispersion" med en gaussisk spridningsmodell, en gaturumsmodell och en vindmodell [4]. Meteorologiska data, som bestämmer hur luftföroreningar sprids, hämtas från klimatologiska vind- och temperaturprofiler.

Meteorologi

Skillnader i väderförhållanden olika år gör att halterna av luftföroreningar varierar. Vid utvärdering mot miljö kvalitetsnormer ska luftföroreningshalterna vara representativa för ett normalt meteorologiskt år. Som indata till vindmodellen används en klimatologi baserad på meteorologiska data för en flerårsperiod (1998–2019). Meteorologiska data hämtas från en 50 m hög mast i Högdalen i södra Stockholm och omfattar horisontell och vertikal vindhastighet, vindriktning, temperatur, temperatur-differenser mellan olika nivåer samt solinstrålning.

Vindmodellen genererar ett lokalt anpassat vindfält över beräkningsområdet som tar hänsyn till variationer i de lokala topografiska förhållandena, friktionseffekter (markens "skrovlighet") och vertikala värme flöden.

Airviro gaussmodell

Airviro gaussmodell används för att beräkna den horisontella fördelningen av luftföroreningshalter 2 m över marknivå. I områden med tät bebyggelse representerar beräkningarna halter 2 m över taknivå. I beräkningarna används en variabel gridstorlek som är beroende av storleken på emissionerna från vägar och skorstenar. Gridrutornas storlek varierar mellan 30×30 m och 500×500 m, med de minsta gridrutorna där det är mest utsläpp. För att beskriva haltbidraget från utsläpp utanför aktuellt planområde görs beräkningar för hela Stockholms- och Uppsala län. Haltbidraget från utsläpp utanför dessa län bestäms genom mätningar i regional bakgrundsmiljö.

Airviro gaturumsmodell

För att beräkna halter av luftföroreningar nära marken eller gatan i tätbebyggda områden används gaturums-modellen OSPM [5]. Förutsättningarna för omblandning och utspädning av luftföroreningar varierar för olika gaturum. Breda gaturum utan bebyggelse tål betydligt mer avgasutsläpp, utan att halterna behöver bli oacceptabelt höga, än smala gaturum kantad av hög bebyggelse. Om gaturummet är slutet samt dess dimensioner spelar stor roll för ventilationen av gatan och för haltnivåerna. OSPM-modellen används i denna utredning för att beräkna halterna vid enkel- och dubbelsidig bebyggelse med olika höjder för nuläge, nollalternativ och utbyggnadsalternativ enligt planförslag.

Emissioner

Beräkningar med gauss- och gaturumsmodellen utgår från emissionsdata enligt Östra Sveriges Luftvårdsförbunds emissionsdatabas [6]. I den finns detaljerade beskrivningar av utsläpp från bl.a. vägtrafiken, energisektorn, industrin och sjöfarten. I Stockholmsregionen är vägtrafiken den dominerande källan till utsläpp av luftföroreningar. Emissionsdatabasen innehåller utsläpp från vägtrafiken av bl.a. kväveoxider, kolväten och avgaspartiklar. Utsläppen är beskrivna med emissionsfaktorer för olika fordons- och vägtyper enligt HBEFA-modellen version 4.2 [7]. Sammansättningen av olika fordons-typer och bränslen,

t.ex. andelen el- och dieslbilar gäller enligt nationella data för år 2025 och år 2040, framtagna av Trafikverket.

Slitagepartiklar i trafikmiljöer orsakas främst av dubbdäckens hamrande på vägbanan men bildas också vid slitage av fordonens bromsar och däck. Längs hårt trafikerade vägar utgör slitagepartiklarna huvuddelen av PM10-halterna. Under perioder med torra vägbanor under senvintern kan bidraget från dubbdäckslitaget vara 80–90 % av totala PM10-halterna. Emissionsfaktorer för slitagepartiklar för olika dubbdäcksandelar baseras på NORTRIP-modellen [8,9].

Dubbdäcksandelar för personbilar och lätta lastbilar kontrolleras varje vinter av SLB-analys [10]. I beräkningarna används emissionsfaktorer motsvarande dubbdäcksandelar på 40–45 % både för nuläge, nollalternativ och utbyggnad. Större vägar och infartsleder har något högre dubbdäcksandelar än lokalgator, vilket stöds av Trafikverkets kontroller [11].

Normer, mål- och riktvärden

Miljökvalitetsnormer anger högsta tillåtna halter av olika föroreningar i luften för att skydda människors hälsa. De gällande svenska normvärdena enligt luftkvalitetsförordningen (2010:477) [12] utgår från EU-direktiv som baseras på Världshälsoorganisationens (WHO) gamla riktvärden från år 2005. År 2021 skärpte WHO riktvärdena efter en översyn av forskningen om hälsoeffekter och luftföroreningar [13]. WHO:s nya riktvärden ligger till grund för gränsvärden i det nya EU-direktivet [14], vilka ska implementeras i svensk lagstiftning som miljökvalitetsnormer inom två år.

I Tabell 1 visas gällande normvärden för partiklar, PM₁₀, och i Tabell 2 visas motsvarande för kvävedioxid, NO₂. I tabellerna visas även EU-gränsvärden, målvärden för det svenska miljökvalitetsmålet ”Frisk luft” [15] samt WHO:s riktvärden. Miljökvalitetsnormer för PM₁₀ och NO₂ klaras i Stockholmsregionen idag. De nya normvärdena ska klaras senast 1 januari 2030 och kommer att vara minst lika skarpa som EU-gränsvärdena. På längre sikt avser EU att nivåerna närmar sig WHO:s riktvärden. De olika medelvärdestiderna avspeglar luftföroreningarnas långtidseffekter (år) och korttidseffekter (dygn, timmar). Årsmedel-värden får inte överskridas medan dygns- och timmedelvärden tillåts överskridas ett bestämt antal gånger.

Partiklar, PM₁₀

I Tabell 1 visas miljökvalitetsnormen, partiklar, PM₁₀, till skydd för människors hälsa. Normen omfattar årsmedelvärde och dygnsmedelvärde. Årsmedelvärdet får inte överskridas medan dygnsmedelvärdet får överskridas högst 35 gånger under ett kalenderår. Normen för dygnsmedelvärdet för PM₁₀ är vanligtvis svårast att klara. I Tabell 1 visas utöver miljökvalitetsnormen, EU-gränsvärden som träder i kraft 2030, målvärden samt WHO's riktvärden för PM₁₀.

Tabell 1. Svenska normvärden, EU-gränsvärden, svenska målvärden och WHO-riktvärden för partiklar, PM₁₀, avseende skydd av hälsa [12–15]

Tid för medelvärde	Svenska normvärden (µg/m ³)	EU-gränsvärden (µg/m ³)	Svenska målvärden (µg/m ³)	WHO-riktvärden (µg/m ³)	Anmärkning
Kalenderår	40	20	15	15	Värdet får inte överskridas
Dygn	50 ¹	45 ²	30 ¹	45 ³	Se fotnot

¹ Värdet får inte överskridas mer än 35 dygn per kalenderår

² Värdet får inte överskridas mer än 18 dygn per kalenderår

³ Värdet får inte överskridas mer än 3 dygn per kalenderår

Kvävedioxid, NO₂

I Tabell 2 visas miljökvalitetsnormen för kvävedioxid, NO₂, till skydd för människors hälsa. Normen omfattar årsmedelvärde, dygnsmedelvärde och timmedelvärde. Årsmedelvärdet får inte överskridas, medan dygns- och timmedelvärdet får överskridas högst 7 respektive 175 gånger under ett kalenderår. Normen för dygnsmedelvärdet för NO₂ är vanligtvis svårast att klara. I Tabell 2 visas utöver miljökvalitetsnormen, EU-gränsvärden som träder i kraft 2030, målvärden samt WHO's riktvärden för PM₁₀.

Tabell 2. Svenska normvärden, EU-gränsvärden, svenska målvärden och WHO-riktvärden för kvävedioxid, NO₂, avseende skydd av hälsa [12–15].

Tid för medelvärde	Svenska normvärden (µg/m ³)	EU-gränsvärden (µg/m ³)	Svenska målvärden (µg/m ³)	WHO-riktvärden (µg/m ³)	Anmärkning
Kalenderår	40	20	20	10	Värdet får inte överskridas
Dygn	60 ¹	50 ²	-	25 ³	Se fotnot
Timmar	90 ⁴ 200 ⁵	200 ⁶	60 ⁵	200 ⁷	Se fotnot

¹ Värdet får inte överskridas mer än 7 dygn per kalenderår⁵ Värdet får inte överskridas mer än 18 tim. per kalenderår² Värdet får inte överskridas mer än 18 dygn per kalenderår⁶ Värdet får inte överskridas mer än 3 tim. per kalenderår³ Värdet får inte överskridas mer än 3 dygn per kalenderår⁷ Värdet får inte överskridas⁴ Värdet får inte överskridas mer än 175 tim. per kalenderår

Resultat

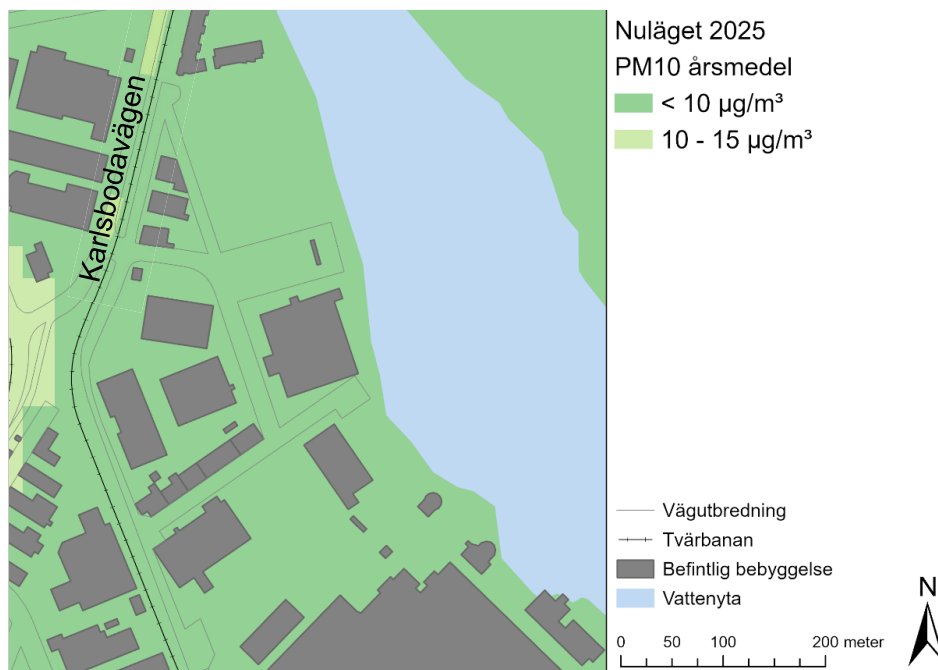
I figurerna som följer redovisas resultatet av spridningsberäkningarna för totala halter av kvävedioxid, NO₂, och partiklar, PM₁₀, vid Bällsta hamn. För nuläget 2025 redovisas beräkningar för årsmedelvärden och medelvärden det 36:e högsta dygnet som motsvarar nu gällande miljö kvalitetsnormer definierade i Luftkvalitetsförordningen [12]. Dygnsmedelvärden är de normvärden som är svårast att klara i nuvarande lagstiftning. Dessa värden kan dock inte jämföras mot kommande EU-lagstiftning med skärpta gränsvärden år 2030. Årsmedelhalter presenteras därför också då det kan jämföras mot både nuvarande normgräns och kommande EU-gräns. För nollalternativet och utbyggnadsalternativet 2040 redovisas beräkningar för dygnsmedelvärden både för normvärden (36:e högsta dygnet) samt kommande EU-gränsvärden för dygn som gäller från år 2030 som definieras för det 19:e högsta dygnet [12]. För kommande EU-gränsvärden kommer årsmedelvärdet för kvävedioxid och dygnsmedelvärdet för PM₁₀ vara svårast att klara. Halterna redovisas i mikrogram per kubikmeter (µg/m³) och gäller 2 m ovanför gatu- eller marknivå för ett meteorologiskt normalt år.

Nuläge år 2025

PM₁₀-halter, årsmedelvärden

I Figur 6 visas beräknade årsmedelvärden av partiklar, PM₁₀ i nuläget år 2025. Miljö kvalitetsnormen är 40 µg/m³ och miljö kvalitetsmålet är 15 µg/m³.

Högsta halter i detaljplaneområdet beräknas förekomma längs Karlsbodavägen vid nuvarande bebyggelse. Beräknade halter uppgår där till 10–15 µg/m³, vilket innebär att både normgränsen och miljö kvalitetsmålet för årsmedel klaras i nuläget.

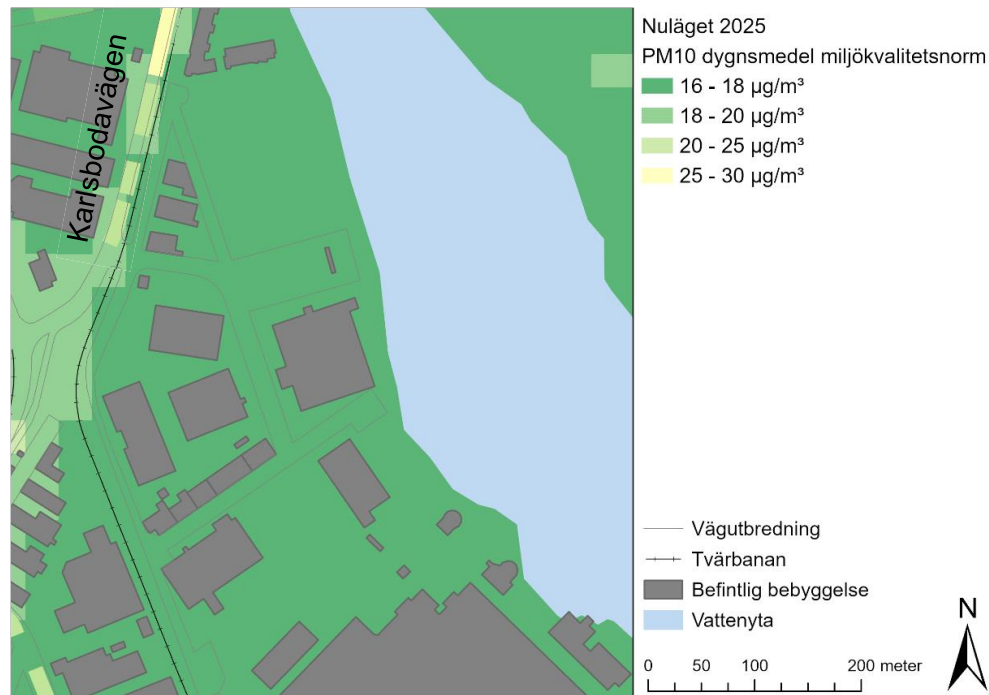


Figur 6. Beräknad årsmedelhalt av partiklar, PM₁₀ (µg/m³) i nuläget år 2025. Halterna gäller 2 m ovan gatunivå för ett normalt meteorologiskt år. Miljö kvalitetsnormen som ska klaras är 40 µg/m³.

PM10-halter, dygnsmedelvärden

I Figur 7 visas beräknade dygnsmedelvärden av partiklar, PM10 (36:e högsta dygnsvärdet) i nuläget år 2025. Miljökvalitetsnormen är $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ och miljökvalitetsmålet är $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Längs Karlsbodavägen invid nuvarande bebyggelse är beräknade halter 20–30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Både miljökvalitetsnorm $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ och miljömålet $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ uppnås inom och kring planområdet i nuläget.

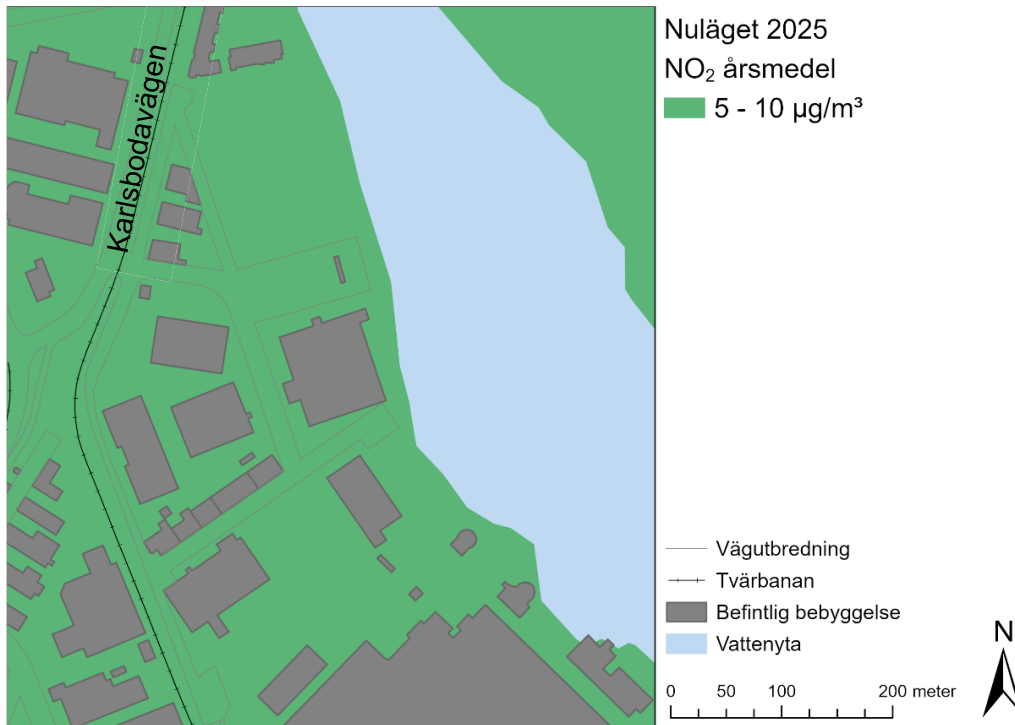


Figur 7. Beräknad dygnsmedelhalt av partiklar, PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$), 36:e högsta dygnsvärdet i nuläget år 2025. Halterna gäller 2 m ovan gatunivån för ett normalt meteorologiskt år. Miljökvalitetsnormen som ska klaras är $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

NO₂-halter, årsmedelvärden

I Figur 8 visas beräknade årsmedelvärden av kvävedioxid, NO₂ i nuläget år 2025. Miljökvalitetsnormen är 40 µg/m³ och miljökvalitetsmålet ligger på 20 µg/m³.

Beräknade halter ligger i intervallet 5–10 µg/m³ i hela beräkningsområdet, vilket innebär att både miljökvalitetsnorm och miljökvalitetsmålet klaras med god marginal.

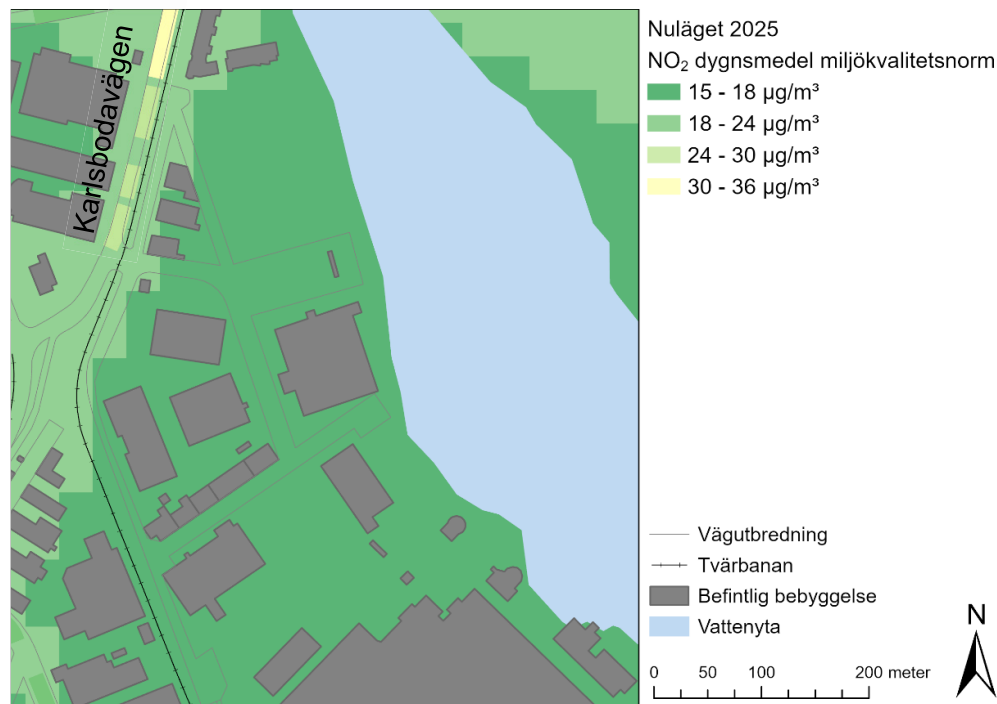


Figur 8. Beräknad årsmedelhalt av kvävedioxid, NO₂ (µg/m³), i nuläget år 2025. Halterna gäller 2 m ovan gatunivån för ett normalt meteorologiskt år. Miljökvalitetsnormen som ska klaras är 40 µg/m³.

NO₂-halter, dygnsmedelvärden

I Figur 9 visas beräknade dygnsmedelvärden av kvävedioxid, NO₂ (8:e högsta dygnsvärdet) i nuläget år 2025. Miljökvalitetsnormen är 60 µg/m³. Miljökvalitetsmål finns inte definierat för dygnsmedelvärden av kvävedioxid, NO₂.

Längs Karlsbodavägen invid planområdet är beräknade halter 24–36 µg/m³. I övriga delar av planområdet beräknas dygnsmedelhalterna vara i intervallet 15–24 µg/m³. Miljökvalitetsnormen 60 µg/m³ klaras därmed inom hela planområdet i nuläget år 2025.



Figur 9. Beräknad dygnsmedelhalt av kvävedioxid, NO₂ (µg/m³), 8:e högsta dygnsvärdet i nuläget år 2025. Halterna gäller 2 m ovan gatunivån för ett normalt meteorologiskt år. Miljökvalitetsnormen som ska klaras är 60 µg/m³.

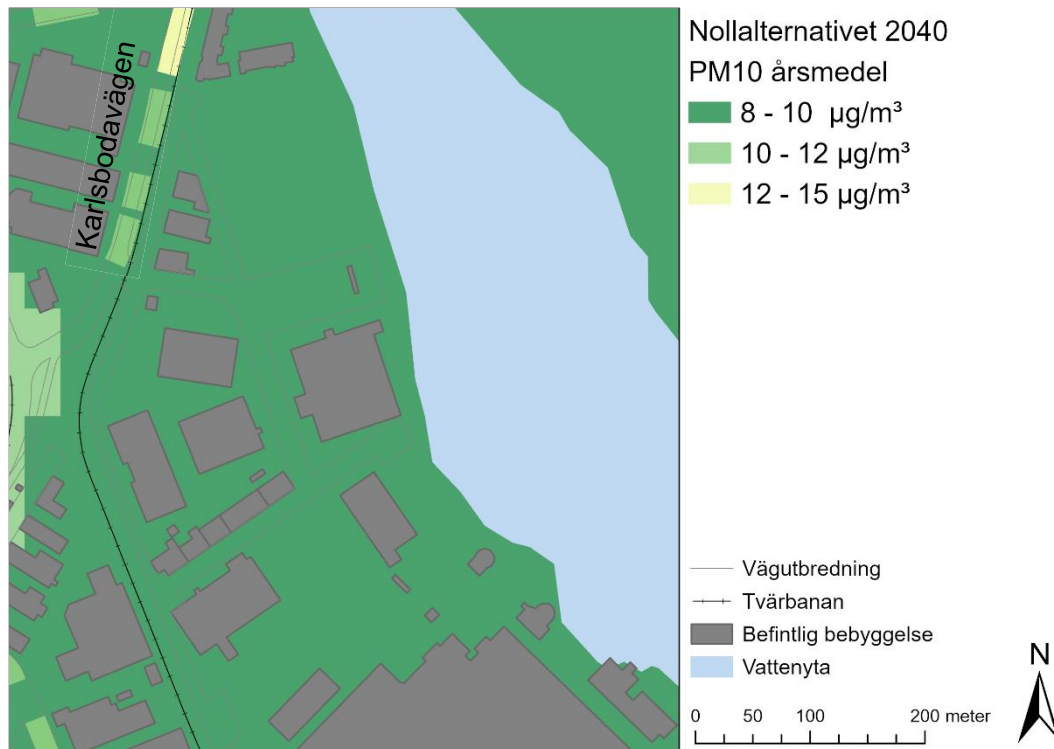
Nollalternativ år 2040

Nollalternativet år 2040 beskriver luftföroreningshalterna i kommunen utifrån prognoser för utvecklingen av fordonsparkens sammansättning. I jämförelse med nuläget är dubbdäcksandelar och bebyggelse, dvs. spridningsförhållanden, oförändrade.

PM10-halter, årsmedelvärden

I Figur 10 visas beräknade årsmedelvärden av partiklar, PM10 i nollalternativet år 2040. Nuvarande svensk lagstiftning anger miljö kvalitetsnormen är $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ och miljö kvalitetsmålet är $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$. År 2030 träder nyligen beslutade EU-gränsvärden i kraft och dessa anger $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ som högsta tillåtna årsmedelhalt.

Högsta halter i detaljplaneområdet beräknas förekomma längs Karlsbodavägen vid nuvarande bebyggelse. Beräknade halter uppgår där till $10\text{--}15 \mu\text{g}/\text{m}^3$. I större delen av planområdet beräknas halterna ligga $8\text{--}10 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Det innebär att nuvarande miljö kvalitetsnorm, EU-gränsvärden 2030 och miljö kvalitetsmålet för årsmedel klaras i nollalternativet år 2040.



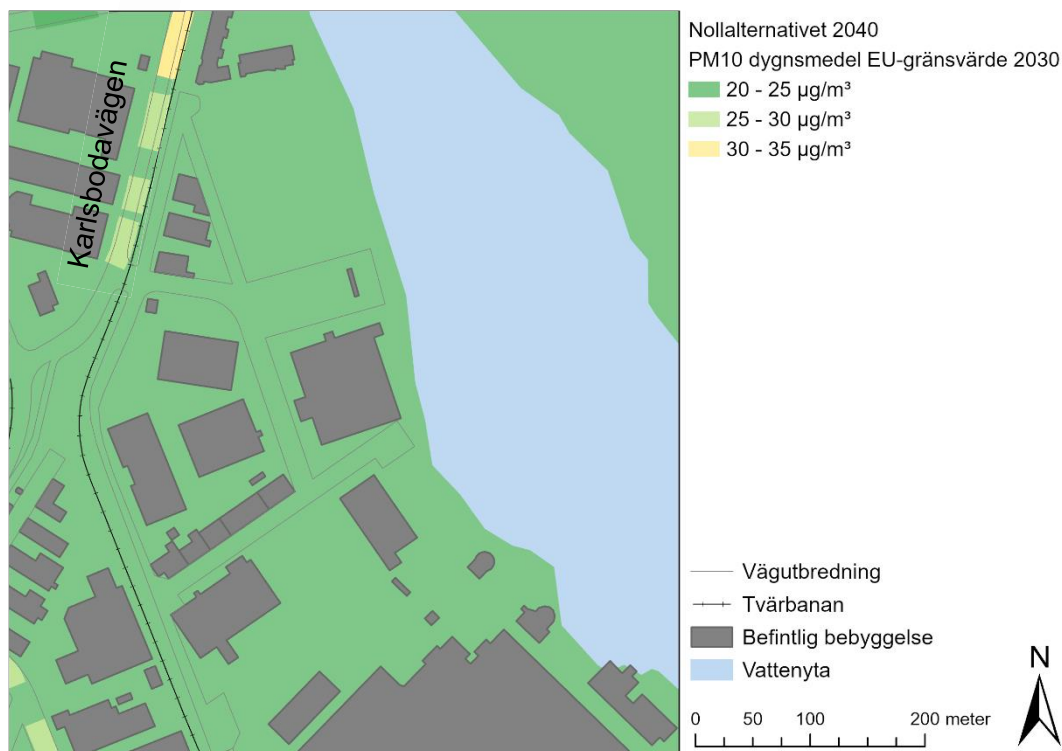
Figur 10. Beräknad årsmedelhalt av partiklar, PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) i nollalternativet år 2040. Halterna gäller 2 m ovan gatunivån för ett normalt meteorologiskt år. Notera att haltskalan har anpassats till kommande EU-gränsvärden som träder i kraft år 2030. Nuvarande miljö kvalitetsnorm som ska klaras är $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ och kommande EU-gränsvärde är $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

PM10-halter, dygnsmedelvärden

I Figur 11 visas beräknade dygnsmedelvärden av partiklar, PM10 (19:e högsta dygnsvärdet) i nollalternativet år 2040. Kommande EU-gränsvärde som gäller från år 2030 är $45 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Eftersom EU-gränsvärdet innebär en skärpning av dagens miljökvalitetsnormer kommer EU-gränsvärdet att vara avgörande för att säkerställa att gränsvärden efterlevs.

PM10-halterna det 19:e högsta dygnet beräknas att vara i intervallet $25\text{--}35 \mu\text{g}/\text{m}^3$ vid nuvarande bebyggelse längs Karlsbodavägen år 2040. I resterande delar av planområdet är halterna i intervallet $20\text{--}25 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Halterna är därmed under kommande EU-gränsvärde för dygnsmedel.

Beräkningar av medelhalter det 36:e högsta dygnet, vilket kan jämföras mot nu gällande normgräns samt miljökvalitetsmål, har även genomförts som dock inte presenteras i haltkartor. De högsta halterna beräknas att vara i intervallet $20\text{--}30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ vid nuvarande bebyggelse längs Karlsbodavägen år 2040, vilket kan jämföras med presenterade dygnsmedelhalter för nuläget år 2025 ($20\text{--}30 \mu\text{g}/\text{m}^3$) samt nuvarande miljökvalitetsnorm $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ och miljökvalitetsmålet $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$. I jämförelse med nulägesberäkningarna är halterna i stort sätt samma som i nollalternativet eftersom trafikmängd och dubbdäcksandelar är desamma. De prognosticerade minskningarna av avgaspartiklar till följd av en förnyad fordonspark får mycket litet genomslag på PM10-halterna.

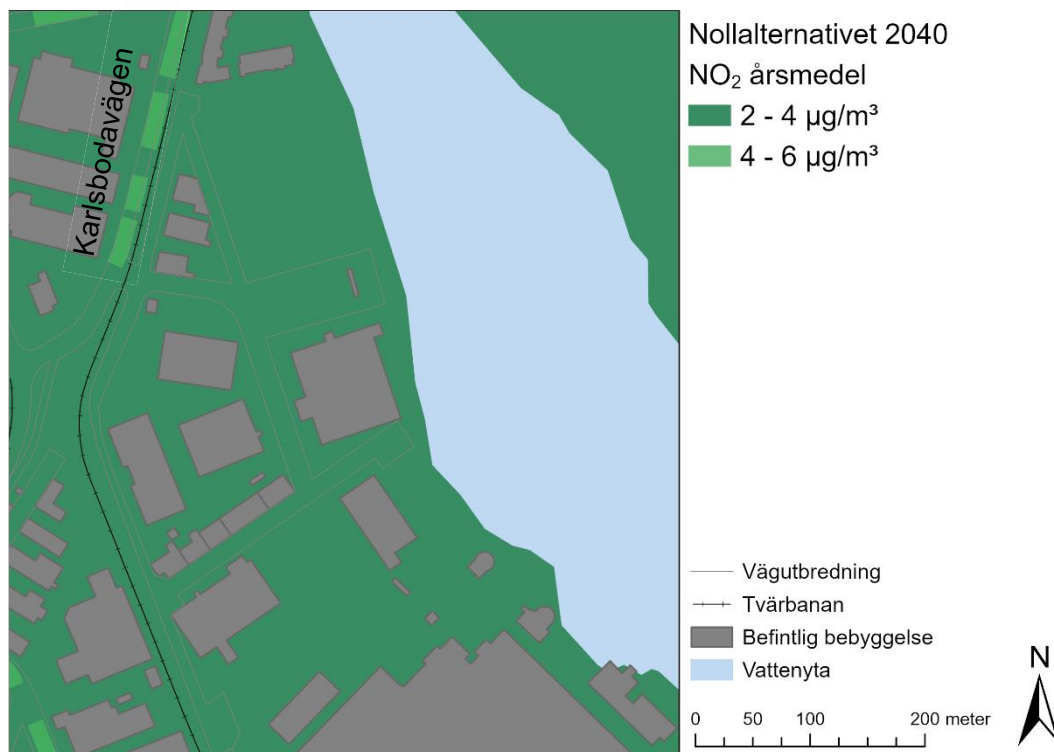


Figur 11. Beräknad dygnsmedelhalt av partiklar, PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$), 19:e högsta dygnsvärdet i nollalternativet år 2040. Halterna gäller 2 m ovan gatunivån för ett normalt meteorologiskt år. Kommande EU-gränsvärde som ska klaras är $45 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

NO₂-halter, årsmedelvärden

I Figur 12 visas beräknade årsmedelvärden av kvävedioxid, NO₂ i nollalternativet år 2040. Nuvarande svensk lagstiftning anger att miljö kvalitetsnormen är 40 µg/m³. År 2030 träder nyligen beslutade EU-gränsvärden i kraft och dessa fastställer 20 µg/m³ som högsta tillåtna årsmedelhalt. Nuvarande miljö kvalitetsmålet för årsmedelhalter är 20 µg/m³, vilket kan komma att revideras i samband med implementeringen av EU-gränsvärden år 2030.

Halterna av NO₂ minskar mer än PM10 i jämförelse med nuläget eftersom minskade avgasutsläpp p.g.a. renare fordonspark har större inverkan på de totala halterna. Längs Karlsbodavägen invid planområdet är beräknade NO₂-halter 4–6 µg/m³. I övriga delar av planområdet är halterna cirka 2–4 µg/m³ år 2040 om dagens bebyggelse behålls. EU-gränsvärdet som gäller från 2030, miljö kvalitetsmålet samt nuvarande miljö kvalitetsnorm för årsmedel klaras i nollalternativet år 2040.



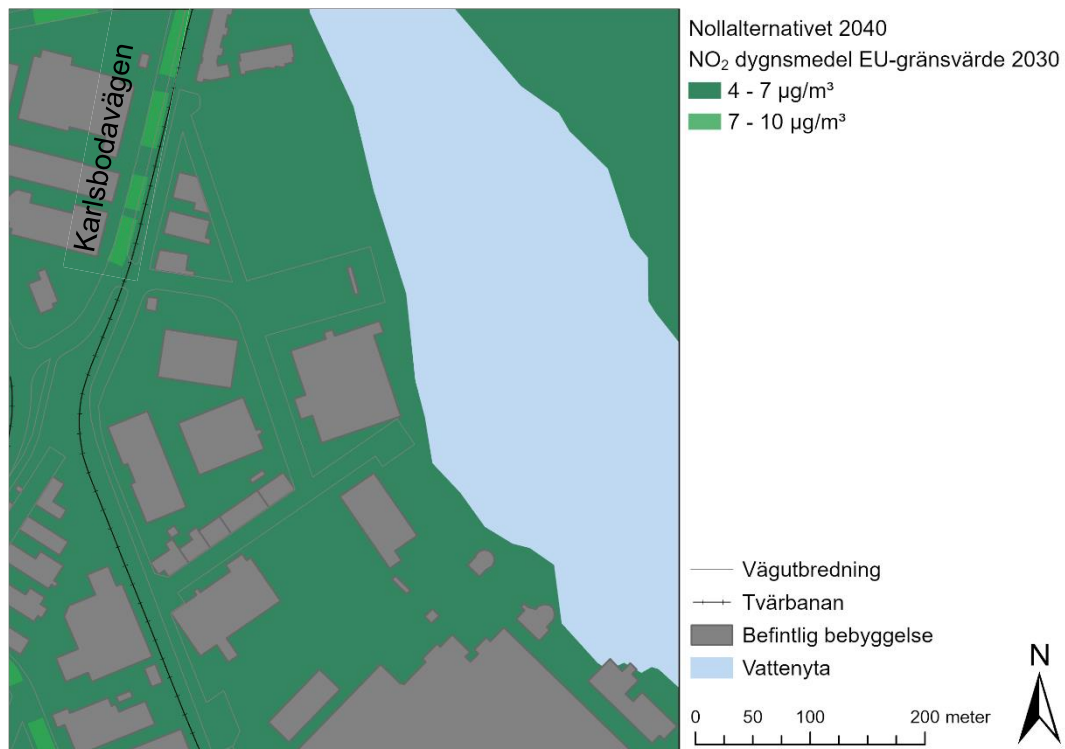
Figur 12. Beräknad årsmedelhalt av kvävedioxid, NO₂ (µg/m³), i nollalternativet år 2040. Halterna gäller 2 m ovan gatunivån för ett normalt meteorologiskt år. Nuvarande miljö kvalitetsnorm som ska klaras är 40 µg/m³ och kommande EU-gränsvärde är 20 µg/m³.

NO₂-halter, dygnsmedelvärden

I Figur 13 visas beräknade dygnsmedelvärden enligt kommande EU-gränsvärden av kvävedioxid, NO₂ (19:e högsta dygnsvärdet) i nollalternativet år 2040. Kommande EU-gränsvärde som gäller från år 2030 är 50 µg/m³. Mätningar i Stockholm visar att EU-gränsvärdet för dygnsmedelhalter är lättare att klara än dagens miljökvalitetsnormer.

Halterna av NO₂ minskar mer än PM10 i jämförelse med nuläget eftersom minskade avgasutsläpp p.g.a. renare fordonspark har större inverkan på de totala halterna. Längs Karlsbodavägen invid planområdet är beräknade dygnsmedelhalter av NO₂ det 19:e högsta dygnet 7–10 µg/m³. I övriga delar av planområdet är halterna 4–7 µg/m³ år 2040 om dagens bebyggelse behålls. Halterna kan jämföras med kommande EU-gränsvärde 50 µg/m³, vilket innebär att det klaras med god marginal.

Beräkningar av medelhalter det 8:e högsta dygnet, som motsvarar den nuvarande miljökvalitetsnormen för NO₂, har även genomförts men presenteras inte i haltkartor. De högsta halterna beräknas att vara i intervallet 12–18 µg/m³ vid nuvarande bebyggelse längs Karlsbodavägen år 2040, vilket kan jämföras med presenterade dygnsmedelhalter för nuläget år 2025 (24–36 µg/m³) samt nuvarande miljökvalitetsnorm 60 µg/m³. Miljökvalitetsmål finns inte definierat för dygnsmedelvärden av NO₂. Halterna som beräknas i nollalternativet år 2040 är betydligt lägre jämfört med nulägesberäkningarna år 2025.



Figur 13. Beräknad dygnsmedelhalt av kvävedioxid, NO₂ (µg/m³), 19:e högsta dygnsvärdet i nollalternativet år 2040. Halterna gäller 2 m ovan gatunivån för ett normalt meteorologiskt år. Kommande EU-gränsvärde som ska klaras är 50 µg/m³.

Utbyggnadsalternativ år 2040

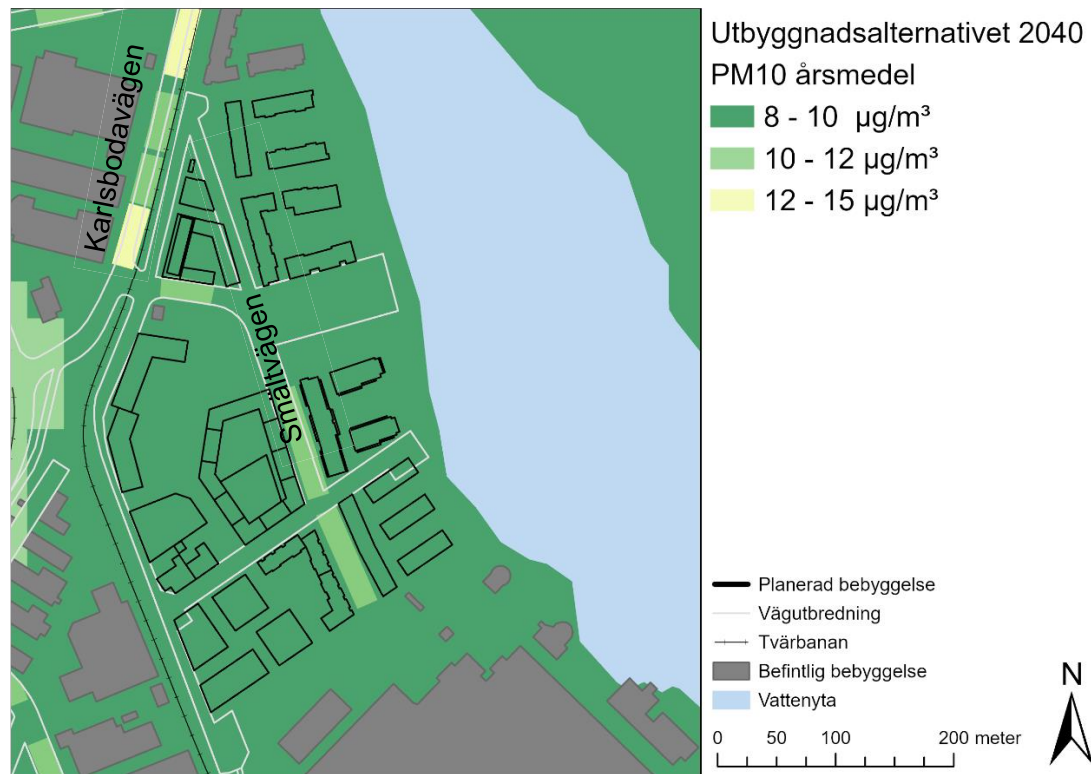
Utbyggnadsalternativet år 2040 beskriver luftföroreningshalterna i detaljplaneområdet utifrån prognoser för utvecklingen av fordonsparkens sammansättning samt effekterna som planförslaget innebär för halterna. Dels bidrar den planerade bebyggelsen till alstring av trafik och därifrån ökade utsläpp men byggnaderna förändrar även förutsättningar för utvädring av trafikutsläppen.

PM10-halter, årsmedelvärden

I Figur 14 visas beräknade årsmedelvärden av partiklar, PM10 i utbyggnadsalternativet år 2040. Nuvarande svensk lagstiftning anger att miljö kvalitetsnormen är $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ och miljö kvalitetsmålet är $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$. År 2030 träder nyligen beslutade EU-gränsvärden i kraft och dessa anger $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ som högsta tillåtna årsmedelhalt.

Högsta halterna i detaljplaneområdet beräknas förekomma längs Karlsbodavägen vid planerad bebyggelse. Beräknade halter uppgår där till $10\text{--}15 \mu\text{g}/\text{m}^3$. I större delen av planområdet beräknas halterna vara $8\text{--}10 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Det innebär att nuvarande miljö kvalitetsnorm, EU-gränsvärden 2030 och miljö kvalitetsmålet för årsmedel klaras i utbyggnadsalternativet år 2040.

I utbyggnadsalternativet beräknas en liten ökning av halterna på Karlsbodavägen vid planerad bebyggelse samt Smältvägen jämfört med nollalternativet. Ökningen på Karlsbodavägen beror på att detaljplaneförslaget innebär en förtätning jämfört med befintlig bebyggelse. Längs Smältvägen ökar även trafiken i och med utbyggnaden. Förändringen detaljplaneförslaget medför innebär att årsmedelhalterna ökar med $1\text{--}2 \mu\text{g}/\text{m}^3$.



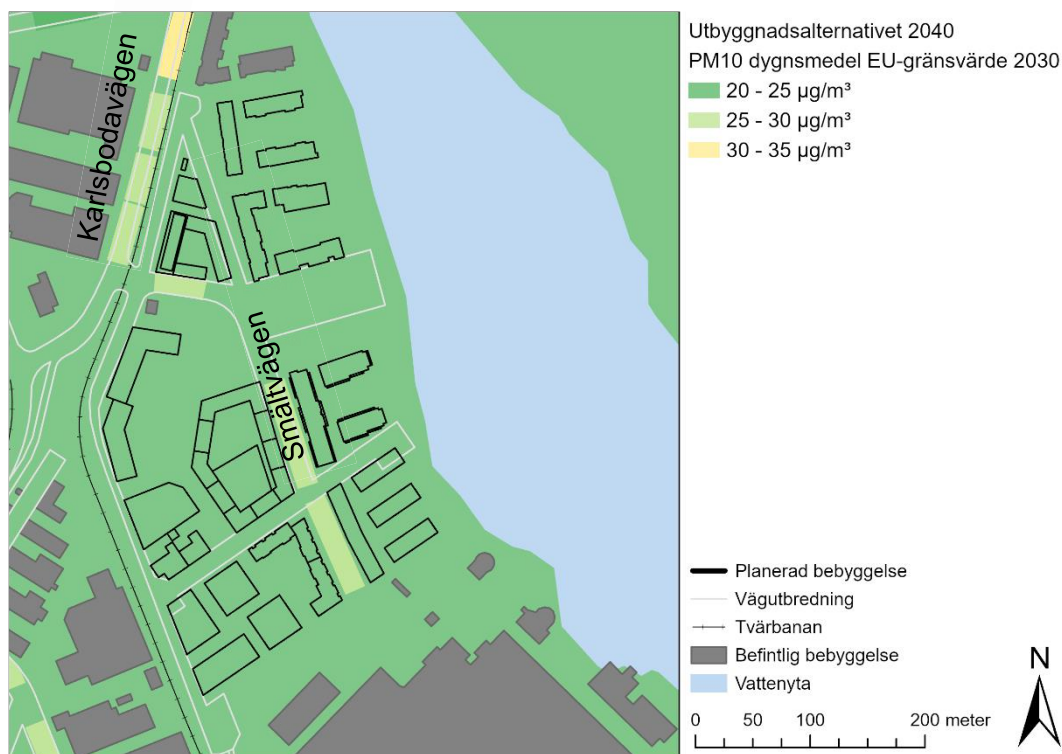
Figur 14. Beräknad årsmedelhalt av partiklar, PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) i utbyggnadsalternativet år 2040. Halterna gäller 2 m ovan gatunivån för ett normalt meteorologiskt år. Notera att haltskalan har anpassats till kommande EU-gränsvärden som träder i kraft år 2030. Nuvarande miljö kvalitetsnorm som ska klaras är 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ och kommande EU-gränsvärde är 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

PM10-halter, dygnsmedelvärden

I Figur 15 visas beräknade dygnsmedelvärden av partiklar, PM10 (19:e högsta dygnsvärdet) i utbyggnadsalternativet år 2040. Kommande EU-gränsvärde som gäller från år 2030 är $45 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Eftersom EU-gränsvärdet innebär en skärpning av dagens miljökvalitetsnormer kommer EU-gränsvärdet att vara avgörande för att säkerställa att gränsvärden efterlevs.

PM10-halterna det 19:e högsta dygnet beräknas att vara i intervallet $25\text{--}30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ vid planerad bebyggelse längs Karlsbodavägen samt Smältvägen år 2040. I resterande delar av planområdet är halterna i intervallet $20\text{--}25 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Halterna är därmed under kommande EU-gränsvärde för dygnsmedelvärden. I jämförelse med nollalternativet år 2040 (Figur 11) ökar PM10-halterna med utbyggnaden med cirka $2\text{--}5 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Denna ökning beror på den förtätning och trafikstring som sker i och med kommande bebyggelse.

Beräkningar av medelhalter det 36:e högsta dygnet, vilket kan jämföras mot nu gällande miljökvalitetsnorm, har även genomförts men presenteras inte i haltkartor. De högsta halterna beräknas att vara i intervallet $20\text{--}25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ vid planerad bebyggelse längs Karlsbodavägen och Smältvägen år 2040, vilket kan jämföras med visade dygnsmedelhalter för nuläget år 2025 ($20\text{--}25 \mu\text{g}/\text{m}^3$) samt nuvarande miljökvalitetsnorm $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ och miljökvalitetsmålet $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$. I resterande delar av planområdet är halterna i intervallet $18\text{--}20 \mu\text{g}/\text{m}^3$. I jämförelse med nulägesberäkningarna samt nollalternativet ökar dygnsmedelhalterna med cirka $2\text{--}5 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

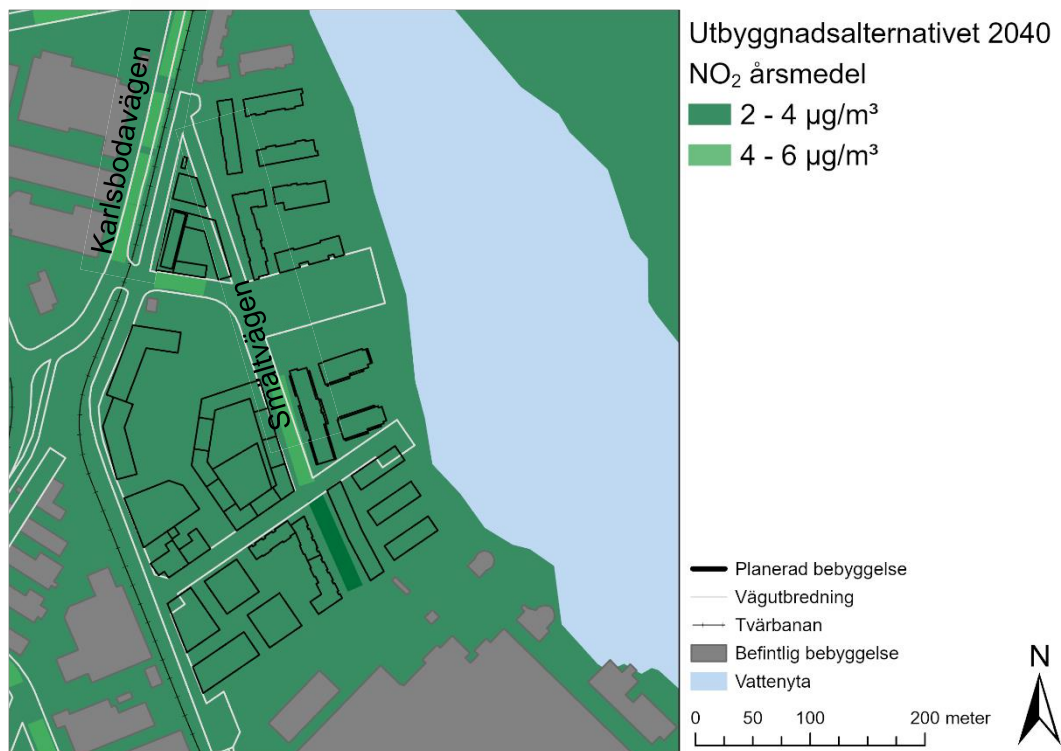


Figur 15. Beräknad dygnsmedelhalt av partiklar, PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$), 19:e högsta dygnsvärdet i utbyggnadsalternativet år 2040. Halterna gäller 2 m ovan gatunivån för ett normalt meteorologiskt år. Kommande EU-gränsvärde som ska klaras är $45 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

NO₂-halter, årsmedelvärden

I Figur 16 visas beräknade årsmedelvärden av kvävedioxid, NO₂ i utbyggnadsalternativet år 2040. Nuvarande svensk lagstiftning anger att miljö kvalitetsnormen är 40 µg/m³. År 2030 träder nyligen beslutade EU-gränsvärden i kraft och dessa anger 20 µg/m³. Nuvarande miljö kvalitetsmålet för årsmedelhalter är 20 µg/m³, vilket kan komma att revideras i samband med implementeringen av EU-gränsvärden år 2030.

Längs Karlsbodavägen och Smältvägen inom planområdet är beräknade NO₂-halter 4–6 µg/m³. I övriga delar av planområdet är halterna cirka 2–4 µg/m³ år 2040. EU-gränsvärdet som gäller från 2030, miljö kvalitetsmålet samt nuvarande miljö kvalitetsnorm för årsmedelhalter klaras därmed i utbyggnadsalternativet år 2040. Jämfört med nollalternativet år 2040 ökar halterna med mindre än 1 µg/m³ till följd av förtätningen och trafikstringen som de planerade byggnaderna medför.



Figur 16. Beräknad årsmedelhalt av kvävedioxid, NO₂ (µg/m³) i utbyggnadsalternativet år 2040. Halterna gäller 2 m ovan gatunivån för ett normalt meteorologiskt år. Nuvarande miljö kvalitetsnorm som ska klaras är 40 µg/m³ och kommande EU-gränsvärde är 20 µg/m³.

NO₂-halter, dygnsmedelvärden

I Figur 17 visas beräknade dygnsmedelvärden av kvävedioxid, NO₂ (19:e högsta dygnsvärdet) i utbyggnadsalternativet år 2040. Kommande EU-gränsvärde som gäller från år 2030 är 50 µg/m³. Mätningar i Stockholm visar att EU-gränsvärdet för dygnsmedelhalter är lättare att klara än dagens miljö kvalitetsnormer.

NO₂-halterna det 19:e högsta dygnet beräknas att vara som högst i intervallet 7–10 µg/m³ vid planerad bebyggelse längs Karlsbodavägen samt Smältvägen år 2040. I resterande delar av planområdet är halterna i intervallet 4–7 µg/m³. Halterna är därmed långt under kommande EU-gränsvärde för dygnsmedelvärden. I jämförelse med nollalternativet år 2040 (Figur 13) ökar NO₂-halterna med utbyggnaden med mindre än 1 µg/m³. Ökningen beror på den förtätning och trafikstring som sker i och med kommande bebyggelse.

Beräkningar av medelhalter det 8:e högsta dygnet, vilket kan jämföras mot nu gällande miljö kvalitetsnorm, har även genomförts men presenteras inte i haltkartor. De högsta halterna beräknas att vara i intervallet 12–15 µg/m³ vid planerad bebyggelse längs Karlsbodavägen och Smältvägen år 2040, vilket kan jämföras med presenterade dygnsmedelhalter för nuläget år 2025 (24–36 µg/m³) samt nuvarande miljö kvalitetsnorm 60 µg/m³. I resterande delar av planområdet är halterna i intervallet 10–12 µg/m³. I jämförelse med nollalternativet ökar dygnsmedelhalterna med cirka 1–2 µg/m³ i samband med den planerade bebyggelsen. Halterna som beräknas i utbyggnadsalternativet år 2040 är betydligt lägre jämfört med nulägesberäkningarna år 2025 tack vare en förnyad fordonspark med lägre utsläpp.



Figur 17. Beräknad dygnsmedelhalt av kvävedioxid, NO₂ (µg/m³), 19:e högsta dygnsvärdet i utbyggnadsalternativet år 2040. Halterna gäller 2 m ovan gatunivån för ett normalt meteorologiskt år. Kommande EU-gränsvärde som ska klaras är 50 µg/m³.

Bedömd inverkan av utsläpp från Bromma flygplats

Bromma flygplats är belägen cirka 700 meter från planområdet. Mätningar av kvävedioxidhalter har utförts av Swedavia intill Bromma flygplats under 2022 och 2023 [16,17]. De uppmätta halterna kring flygplatsen var ett par mikrogram högre än de som uppmäts Kanaan i Bromma där det sker obetydliga lokala trafikutsläpp. Halterna låg däremot ett par mikrogram lägre än i taknivå i centrala Stockholm. Den marginella inverkan på kvävedioxidhalterna som flygplatsen har beror sannolikt både på flygen och övriga transporter kopplat till flygtrafiken. Inverkan av kvävedioxidhalterna bedöms i nuläget vara försumbara med tanke på avståndet.

En vetenskaplig studie från 2021 som sammanfattat det vetenskapliga underlaget av flygplatsers inverkan på luftkvaliteten kom till slutsatsen att flygplatsen framförallt orsakar förhöjda nivåer av ultrafina partiklar [18]. Dessa bedöms dock ha en mycket liten inverkan på nivåerna av PM10 då minsta små partiklarna bidrar till en förhållandevis liten del av massan som gränsvärden baseras på.

Under 2024 sades avtalet mellan Stockholms stad och Swedavia upp och det upphör år 2038. Ambitionen är att avveckla flygplatsen. Flygplatsens möjliga inverkan på beräknade halter har inte tagits hänsyn till i beräkningarna för år 2040.

Bedömd inverkan av utsläpp från tvärbanan

Tvärbanan passerar planerad bebyggelse längs Masugnsvägen och Karlsbodavägen och har lokalt har en viss inverkan på partikelhalterna i de gaturummen i och med att broms, räls mm genererar slitagepartiklar. Masugnsvägen har väldigt liten vägtrafik, 500 fordon/dygn uppmättes år 2023. Tvärbanans utsläpp kan därmed ha en förhållandevis stor lokal inverkan på PM10 jämfört med vägtrafiken men eftersom haltnivåerna är låga finns ingen risk att tågutsläppen leder till halter över gränsvärden.

Längs Karlsbodavägen vid planerad bebyggelse i detaljplaneförslaget färdas 11500 fordon/dygn som genererar ungefär 1000 g PM10 per år och km vägsträcka. Enligt en vetenskaplig publikation släpper eldriven järnvägstrafik ut 0,2-3 g/km tågsträcka och antalet tåg som per dygn är ungefär 200 grovt uppskattat från SL's turtäthet i nuläget [19]. Det innebär att tvärbanan potentiellt ökar de lokala utsläppen av PM10 med 4-60 % om tågutsläpp adderas till vägtrafikens utsläpp.

I och med att osäkerheten är stor i utsläppen per tåg-kilometer presenteras haltkartorna i denna rapport utan inverkan från tvärbanan. Kompletterande beräkningar har dock utförts där den högsta angivna tågmissionen (3 g/km) har lagts till de lokala vägtrafikutsläppen. Den kompletterande beräkningen har genomförts på Karlsbodavägen, med dubbelsidig bebyggelse och mest trafik. I och med att beräkningarna i kommande gaturum längs Karlsbodavägen har sämst förutsättningar för luftkvaliteten kan en generell bedömning av tvärbanans inverkan på PM10-halterna göras baserat på resultaten.

Uttryckt som haltbidrag beräknas tågen kunna generera cirka $1,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ökning av årsmedelhalten i gaturum längs Karlsbodavägen. Medelhalterna det 36:e högsta dygnet beräknas öka med maximalt ca $3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ till totalt ca $27 \mu\text{g}/\text{m}^3$, vilket kan jämföras med nuvarande normvärdet $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Om man istället beräknar medelhalterna det 19:e högsta dygnet, vilket motsvarar kommande EU-lagstiftning kan tvärbanans haltbidrag innebära halter på uppemot $33 \mu\text{g}/\text{m}^3$ som därmed understiger EU-gränsvärdet $45 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Sammantaget bedöms tvärbanan inte medföra att PM10-halterna hamnar över gällande eller kommande gränsvärden i utbyggnadsalternativet år 2040.

Exponering av luftföroreningar i planområdet

Haltberäkningarna som gjorts för PM10 och NO₂ visar att miljö kvalitetsnormerna klaras inom hela planområdet för både nollalternativet och utbyggnadsalternativet. Detta gäller för både de befintliga miljö kvalitetsnormerna, samt de kommande EU-gränsvärdena.

Även om miljö kvalitetsnormerna klaras i planområdet är det viktigt med så låg exponering av luftföroreningar som möjligt för människor som bor och vistas i området. Detta beror på att det inte finns någon tröskelnivå under vilken negativa hälsoeffekter kan uteslutas. WHO har tagit fram riktvärden som syftar till att minska negativa hälsoeffekter av luftföroreningar, dessa finns omskrivna i bilagan ”Hälsoeffekter av luftföroreningar och WHO:s nya riktvärden”. Särskilt känsliga för luftföroreningar är barn, gamla och människor som redan har sjukdomar i luftvägar, hjärta eller kärl.

I jämförelse med nuläget kommer halterna av luftföroreningar att minska på grund av minskade utsläpp från vägtrafik. Hårdare avgaskrav och elektrifiering av fordonsparken medför minskade utsläpp av kväveoxider och partiklar från fordonens avgaser, vilket är viktigt från exponeringssynpunkt då de allra minsta partiklarna har stor inverkan på människors hälsa. Den planerade bebyggelsen förtätar trafikerade vägar samt medför en ökad trafik vilket gör att halten ökar något i jämförelse med ett nollalternativ samma år utan bebyggelsen. Byggnaderna har dock samtidigt en avskärmande effekt, som kan leda leder till lägre halter av luftföroreningar på innergårdar och fasader utan trafik.

När det gäller luftintaget för de planerade nya byggnaderna inom detaljplanen kommer en placering i taknivå eller mot innergård medföra något lägre halter av luftföroreningar inomhus.

Om man önskar minska halterna av PM10 och NO₂ för att undvika att planarbetet försämrar luftsituationen i området så finns åtgärder att överväga.

Utsläppspåverkande åtgärder är exempelvis dammbindning och städning av gator, sänkt hastighet, dubbdäcksförbud och minskat trafikflöde.

För att mildra att förtätningen i och med planerad bebyggelse leder till tydligt försämrad utvädring av utsläppen på intilliggande gator är det fördelaktigt att inte förtäta gaturum mer än nödvändigt. Dubbelsidiga gaturum med långa sammanhållande fasader leder i regel till högre halter av luftföroreningar än enkelsidiga. Även höjderna på byggnaderna som utgör gaturummet har betydelse för halterna, samt gaturummets bredd. Till exempel kan längre huskroppar brytas upp inom planområdet göras om till punkthus för att främja en god luftcirkulation.

Skolor och förskolor

I Figur 18 framgår tänkta placeringar av en skola samt tre förskolor inom detaljplaneområdet. Eftersom barn tillhör en särskilt känslig grupp är det viktigt att säkerställa att de har en god luftmiljö i deras skolmiljö, framförallt på gårdar för utelek. Målsättningen inom Stockholms kommun är att miljö kvalitetsmålet ska klaras på skolgårdar och förskolegårdar.

Miljö kvalitetsmålen beräknas att uppnås vid både skolan och förskolorna enligt preliminär placering inom planområdet. De förskolegårdar som är belägna på slutna innergårdar och därmed omgärdas av avskärmande kommer att ha bakgrunds nivåer av luftföroreningar. Den typen av placering är därför att föredra. Vid förskolan som planeras i den norra delen

av planområdet ligger den öppna delen mot parkmiljö samt vattenytor, vilket också är positivt för luftmiljön. Skolans placering är den minst gynnsamma inom planområdet eftersom det är öppet mot trafikutsläppen som sker på Smältvägen och även relativt nära Karlsbodavägen. De beräknade halterna är dock så pass låga att miljömålen uppnås. Om man vill optimera barnens exponering skulle en förflyttning kunna ske mot vattenytor, bort från mer trafikerade vägsträckor samt med utevistelse på avskärmd innergård.



Figur 18. Kvarter som innehåller en skola (Kod S inom orange ring) samt tre förskolor (Kod S1 inom blå ringar) från utklipp av utkast av detalplaneområdet som erhållits av beställare.

Osäkerheter i beräkningarna

Modellberäkningar av luftföroreningshalter innehåller osäkerheter och systematiska fel. För att säkerställa kvaliteten i beräkningarna kalibreras modellerna genom att jämföra de beräknade halterna med mätningar på platser och under perioder där det finns kvalitetssäkrade observationer. Systematiska skillnader mellan observerade och beräknade halter har använts för att ta fram korrektionsfaktorer som appliceras på modellresultaten.

Det finns inga fastställda kriterier vad gäller kvaliteten på beräkningar av framtida halter vid olika planer och tillståndsärenden. Däremot finns krav på beräkningar för kontroll av miljökvalitetsnormer och enligt Naturvårdsverkets föreskrifter om kontroll av luftkvalitet [2] ska avvikelserna i beräknade årsmedelvärden för NO₂ vara mindre än 30 % och för dygnsmedelvärden ska den vara mindre än 50 %. För PM10 ska avvikelserna vara mindre än 50 % för årsmedelvärden (krav för dygnsmedelvärden saknas).

I rapporten SLB rapport "Luftkvalitetsberäkningar för kontroll av miljökvalitetsnormer" [20] presenteras beräkningsmetoderna som används av SLB-analys vid luftkvalitetsberäkningar för kontroll av miljökvalitetsnormer. Rapporten redovisar också vilka osäkerheter som finns i beräkningarna samt jämförelser mellan uppmätta halter och beräknade halter efter att korrektion genomförts. Sammanfattningsvis konstateras att de genomsnittliga avvikelserna efter justeringar både för PM10 och NO₂ är mindre än 10 % från uppmätta halter, vilket betyder att kvalitetskraven på beräkningar för kontroll av miljökvalitetsnormer uppfylls med god marginal.

För beräkningar av halterna i framtida scenarier (planer och tillståndsärenden) appliceras samma korrigeringar av de beräknade halterna som erhållits från jämförelserna med mätdata. Därför blir osäkerheterna i framtidsscenarierna i hög grad beroende av förutsättningarna som scenariot baseras på, t ex förväntade framtida trafikflöden och prognosticerad användning av bränslen, motorer och däck. För de totala halterna i framtidsscenarier bidrar också bakgrundshalternas utveckling till osäkerheterna. I denna studie har vi antagit oförändrade bakgrundshalter, vilket är förenkling.

Referenser

- [1] Svenska hem i Bromma, Fredsgatan 10, 172 33. (u.å.).
- [2] Naturvårdsverkets föreskrifter om kontroll av luftkvalitet (NFS 2019:9). Naturvårdsverket 2019.
<https://www.naturvardsverket.se/4a439f/globalassets/nfs/2019/nfs-2019-9.pdf>.
- [3] Miljökvalitetsnormer för luft - En vägledning för detaljplaneläggning med hänsyn till luftkvalitet. https://catalog.lansstyrelsen.se/store/39/resource/2005__21. (Länsstyrelsen i Stockholms län, 2005).
- [4] Airviro Dispersion - Airviro.
<https://www.airviro.com/airviro/modules/dispersion/dispersion-1.6846>. (Hämtad 2024-09-03).
- [5] Operational Street Pollution Model (OSPM) - Aarhus University - Department of Environmental Science. <https://envs.au.dk/en/research-areas/air-pollution-emissions-and-effects/the-monitoring-program/air-pollution-models/ospm/>. (Hämtad 2023-11-14).
- [6] Luftföroreningar i Östra Sveriges Luftvårdsförbund - Utsläppsdata för ABCDEIX-län år 2020. SLB-analys; 2022. Rapportnummer SLB 2:2022.
https://www.slbanalys.se/slb/rapporter/pdf8/slb2022_002.pdf.
- [7] HBEFA - Handbook Emission Factors for Road Transport.
<https://www.hbefa.net/e/index.html>. (Hämtad 2022-11-18).
- [8] Denby BR, Sundvor I, Johansson C, Pirjola L, Ketzel M, Norman M, et al. A coupled road dust and surface moisture model to predict non-exhaust road traffic induced particle emissions (NORTRIP). Part 1: Road dust loading and suspension modelling. *Atmospheric Environment* **77**:283–300 (2013).
<https://doi.org/10.1016/j.atmosenv.2013.04.069>.
- [9] Denby BR, Sundvor I, Johansson C, Pirjola L, Ketzel M, Norman M, et al. A coupled road dust and surface moisture model to predict non-exhaust road traffic induced particle emissions (NORTRIP). Part 2: Surface moisture and salt impact modelling. *Atmospheric Environment* **81**:485–503 (2013).
<https://doi.org/10.1016/j.atmosenv.2013.09.003>.
- [10] Användning av dubbdäck i Stockholms innerstad, vintersäsongen 2018/2019. SLB-analys; 2019. Rapportnummer SLB 19:2019.
https://www.slbanalys.se/slb/rapporter/pdf8/slb2019_019.pdf.
- [11] Undersökning av däcktyp i Sverige – vintern 2020 (januari–mars). Trafikverket; 2020. Rapportnummer 2020:160.
<http://urn.kb.se/resolve?urn=urn:nbn:se:trafikverket:diva-4436>.
- [12] Förordning om miljökvalitetsnormer för utomhusluft, Luftkvalitetsförordning (SFS 2010:477). Klimat- och näringslivsdepartementet 2010.
https://www.riksdagen.se/sv/dokument-lagar/dokument/svensk-forfattningssamling/luftkvalitetsforordning-2010477_sfs-2010-477.

- [13] WHO global air quality guidelines: particulate matter (PM2.5 and PM10), ozone, nitrogen dioxide, sulfur dioxide and carbon monoxide.
<https://www.who.int/publications-detail-redirect/9789240034228>. (Hämtad 2023-10-11).
- [14] Europaparlamentets och rådets direktiv 2024/2881 av den 23 oktober 2024 om luftkvalitet och renare luft i Europa (omarbetning). Europeiska Unionen. https://eur-lex.europa.eu/legal-content/SV/TXT/?uri=OJ:L_202402881. (2024).
- [15] Frisk luft - Sveriges miljömål. <https://www.sverigesmiljomal.se/miljomalen/frisk-luft/>. (Hämtad 2022-11-18).
- [16] Miljörapport 2023 Bromma Stockholm Airport. (Swedavia Airports, u.å.).
- [17] Miljörapport 2022 Bromma Stockholm Airport. (Swedavia Airports, u.å.).
- [18] Riley K, Cook R, Carr E, Manning B. A systematic review of the impact of commercial aircraft activity on air quality near airports. *City and Environment Interactions* **11**:100066 (2021). <https://doi.org/10.1016/j.cacint.2021.100066>.
- [19] Fridell E, Ferm M, Ekberg A. Emissions of particulate matters from railways – Emission factors and condition monitoring. *Transportation Research Part D: Transport and Environment* **15**:240–5 (2010).
<https://doi.org/10.1016/j.trd.2010.02.006>.
- [20] Luftkvalitetsberäkningar för kontroll av miljökvalitetsnormer. SLB-analys; 2021. Rapportnummer SLB 50:2021.
https://www.slbanalys.se/slb/rapporter/pdf8/slb2021_050.pdf.

Rapporter från SLB-analys finns på: www.slb.nu

SLB-analys, Miljöförvaltningen i Stockholm.
Tekniska nämndhuset, Fleminggatan 4.
Box 8136, 104 20 Stockholm.
www.slb.nu

