

Luftkvalitetsutredning Tensta 4:11

Beräknade halter av partiklar (PM10) och kvävedioxid (NO₂)
år 2040

Utredare: Fredrik Storm



Utfört på uppdrag av White Arkitektur

SLB-analys, november 2024, reviderad i september 2025



SLB 41:2024



Uppdragsnummer	2024048
Daterad	2025-09-25
Handläggare	Fredrik Storm
Status	Granskad av Jennie Hurkmans

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 White arkitektur.

Innehåll

Sammanfattning	1
Det nya EU-direktivets reviderade miljökvalitetsnormer klaras med utbyggnad2	
Resultatöversikt	2
Inledning	4
Beräkningsunderlag	5
Planområde och trafikmängder	5
Spridningsmodeller	7
Miljökvalitetsnormer	10
Partiklar, PM10	10
Kvävedioxid, NO ₂	10
Miljökvalitetsmål	12
Partiklar, PM10	12
Kvävedioxid, NO ₂	12
Resultat	13
Nuläge år 2020	13
PM10-halter, dygnsmedelvärden	13
NO ₂ -halter, dygnsmedelvärden	14
PM10- och NO ₂ -halter relativt det nya EU-direktivets normvärden	14
Nollalternativ år 2040	15
PM10-halter, årsmedelvärden relativt det nya EU-direktivet	15
PM10-halter, dygnsmedelvärden	15
NO ₂ -halter, årsmedelvärden relativt det nya EU-direktivet	17
NO ₂ -halter, dygnsmedelvärden	18
NO ₂ -halter, timmedelvärden	20
Utbyggnadsalternativ år 2040	21
PM10-halter, årsmedelvärden	21
PM10-halter, dygnsmedelvärden	22
NO ₂ -halter, årsmedelvärden	24
NO ₂ -halter, dygnsmedelvärden	26
NO ₂ -halter, timmedelvärden	28
Diskussion	30
Osäkerheter i beräkningarna	31
Övriga osäkerheter	31
Referenser	32
Bilaga 1	34
Hälsoeffekter av luftföroreningar och WHO:s nya riktvärden	34
Bilaga 2 – Trafikprognoser med hänsyn till Förbifart Stockholms öppnande	35

Sammanfattning

I Tensta i Stockholms kommun pågår en planprocess i form av att utveckla Tensta 4:11, som i dagsläget nyttjas till parkeringsyta. SLB-analys har på uppdrag av White arkitektur genomfört beräkningar för hur planförslaget kommer att påverka luftkvaliteten i området. Under 2024 reviderades utredningen två gånger, först med ett nytt planförslag och sedan med nya haltberäkningar relativt EU-gränsvärden som ska uppnås senast år 2030. Rapporten har nu i september år 2025 reviderats för att ta hänsyn till en trafikprognos som inkluderar effekten av Förbifart Stockholm på vägarna intill planområdet.

Beräkningarna har gjorts för halter i luften av partiklar och kvävedioxid, vilka omfattas av de miljökvalitetsnormer som är svårast att klara i Stockholmsområdet. Beräkningarna redovisas för ett "nuläge" (2020) samt ett "nollalternativ" och ett "utbyggnadsalternativ" år 2040. I nollalternativet undersöks effekterna av framtida ändringar i trafikens sammansättning, reningsgrad och dubbdäcksandel. I utbyggnadsalternativet studeras effekten av den planerade bebyggelsen tillsammans med framtida ändringar i trafikens sammansättning och dubbdäcksandel.

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).

Miljökvalitetsnormen för partiklar, PM₁₀, klaras i hela planområdet med utbyggnad enligt planförslag i och med att normvärden för års- och dygnsmedelhalt klaras. Beräknade dygnsmedelvärden av PM₁₀ inom planområdet uppgår till 23–39 µg/m³, vilket innebär att miljökvalitetsnormen 50 µg/m³ klaras med viss marginal. En tydlig skillnad i partikelhalt beräknas mellan områdets nordöstra och sydvästra del, där de högsta halterna finns närmast den hårt trafikerade motorvägen E18.

I jämförelse med nuläget, representerat av kartläggningen av luftföroreningar i Stockholms län år 2020, ökar dygnsmedelhalterna av PM₁₀ på Hjulstavägen-sidan från 25–37 µg/m³ till 26–39 µg/m³, vilket primärt beror på en ökad mängd slitagepartiklar från E18 där antalet fordon ökar kraftigt. I jämförelse med nollalternativet påverkas PM₁₀-halterna inom planområdet marginellt på grund av bebyggelsen.

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).

Miljökvalitetsnormen för kvävedioxid, NO₂, klaras med god marginal i hela planområdet med utbyggnad enligt planförslaget. Årsmedelvärdet av NO₂ beräknas till 3–6 µg/m³, att jämföra med normvärdet 40 µg/m³. Beräknade dygnsmedelvärdet av NO₂ uppgår till 11–16 µg/m³, där 60 µg/m³ är normvärdet att förhålla sig till. Timmedelhalten beräknas till 16–24 µg/m³ inom planområdet, för denna tidsupplösning gäller normvärdet 90 µg/m³.

I jämförelse med nuläget år 2020 minskar dygnsmedelvärdet av kvävedioxid, NO₂, från 24–48 µg/m³ till 11–18 µg/m³ i utbyggnadsscenariot år 2040. Det beror på att fordonsparken väntas bli renare i och med hårdare avgaskrav och fler elektrifierade fordon,

vilket även får genomslag på de totala halterna av kvävedioxid. I jämförelse med nollalternativet år 2040 förändras inte NO₂-halterna signifikant med utbyggnaden.

Miljökvalitetsmålet klaras för kvävedioxid, NO₂, men inte för partiklar, PM10

Enligt beräkningarna uppnås miljökvalitetsmålet för kvävedioxid, NO₂, i hela planområdet och partiklar, PM10, i en del av området. Vid fasader mot Hjulstavägen och Spånga kyrkväg samt på den planerade parkeringsytan är beräknade halter vid utbyggnad högre än miljökvalitetsmålet för PM10. Detta gäller för både årsmedelvärdet och det 36:e högsta dygnsmedelvärdet. Miljökvalitetsmålet för PM10 uppnås inte heller i nuläget eller i nollalternativet.

Det nya EU-direktivets reviderade miljökvalitetsnormer klaras med utbyggnad

Både normerna för PM10 och för NO₂ i det nya EU-direktivet beräknas klaras till 2040 med det planförslag som undersökts i denna utredning. Normen för NO₂ klaras med mycket god marginal medan de beräknade halterna av PM10 är relativt nära de reviderade normgränserna i den del av planområdet som är närmast Hjulstavägen.

Resultatöversikt

I Tabell 1 nedan sammanfattas de halter av PM10 och NO₂ som beräknas inom planområdet och hur de förhåller sig till miljökvalitetsnormer och -mål. Då dessa beräknats med den trafikprognos som inte tagit hänsyn till Förbifart Stockholm kan de anses vara något överskattade; den senaste trafikprognosen har lägre trafikmängd på E18 och Hjulstavägen vilket har en direkt påverkan på PM10- och NO₂-halterna i planområdet vilka nu förväntas klara norm- och EU-gränsvärden med större marginal än tidigare.

Tabell 1. Översikt av de resultat som uppnås i planområdet för nuläge, nollalternativ och utbyggnadsalternativ. Grönmarkerade celler anger uppnått miljökvalitetsmål gulmarkerade celler anger klarad miljökvalitetsnorm men ej uppnått miljökvalitetsmål. *Medelvärdet saknar miljömål.

Scenario	PM10 – års-medelvärde	PM10 – dygns-medelvärde	NO ₂ – års-medelvärde	NO ₂ – dygns-medelvärde*	NO ₂ – tim-medelvärde
Nuläge	10–20 µg/m ³	20–35 µg/m ³	10–26 µg/m ³	24–48 µg/m ³	30–72 µg/m ³
Nollalternativ	12–18 µg/m ³	23–37 µg/m ³	3–5 µg/m ³	11–16 µg/m ³	16–21 µg/m ³
Utbyggnadsalternativ	12–18 µg/m ³	23–39 µg/m ³	3–6 µg/m ³	11–18 µg/m ³	16–24 µg/m ³

I Tabell 2 nedan sammanfattas de halter av PM10 och NO₂ som beräknas inom planområdet och hur de förhåller sig till gränsvärdena i EU-direktivet vilka börjar gälla år 2030. Det finns i nuläget inget beslut om uppdaterade miljökvalitetsmål.

Tabell 2. Översikt av de resultat som uppnås i planområdet för nuläge, nollalternativ och utbyggnadsalternativ relativt gränsvärdena i EU-direktivet. Grönmarkerade celler anger lägre halt än direktivets gränsvärde och rödmarkerade celler anger högre halt. Vitmarkerade celler anger medelvärden som ej beräknats i denna utredning.

Scenario	PM10 – års-medelvärde	PM10 – dygns-medelvärde	NO ₂ – års-medelvärde	NO ₂ – dygns-medelvärde	NO ₂ – tim-medelvärde
Nuläge	10–20 µg/m ³	-	10-26 µg/m ³	-	-
Nollalternativ	12–18 µg/m ³	28–41 µg/m ³	3–5 µg/m ³	6–9 µg/m ³	-
Utbyggnadsalternativ	12–18 µg/m ³	28–44 µg/m ³	3–6 µg/m ³	6–11 µg/m ³	-

Diskussion

Den viktigaste faktorn att ur luftkvalitetssynpunkt ta hänsyn till i detta planförslag är den avskärmade effekten som byggnaderna skulle ha. Genom att bygga sammanhängande hus parallellt med E18 enligt planförslaget förväntas luftföroreningshalterna minska på den sydvästra sidan av husen, vilket gör det mer lämpligt att skapa vistelsezoner på denna sida.

Då man inte bör uppmuntra till vistelse i en trafikutsatt miljö med ökad exponering kan utformningen av parkeringsytan på den nordöstra sidan av husen diskuteras. Exploatering enligt planförslaget leder till en koncentration av luftföroreningar på denna del av planområdet, vilket innebär att de som vistas på parkeringsytan utsätts för PM10-halter över miljömålet.

Osäkerheter för beräkningarna

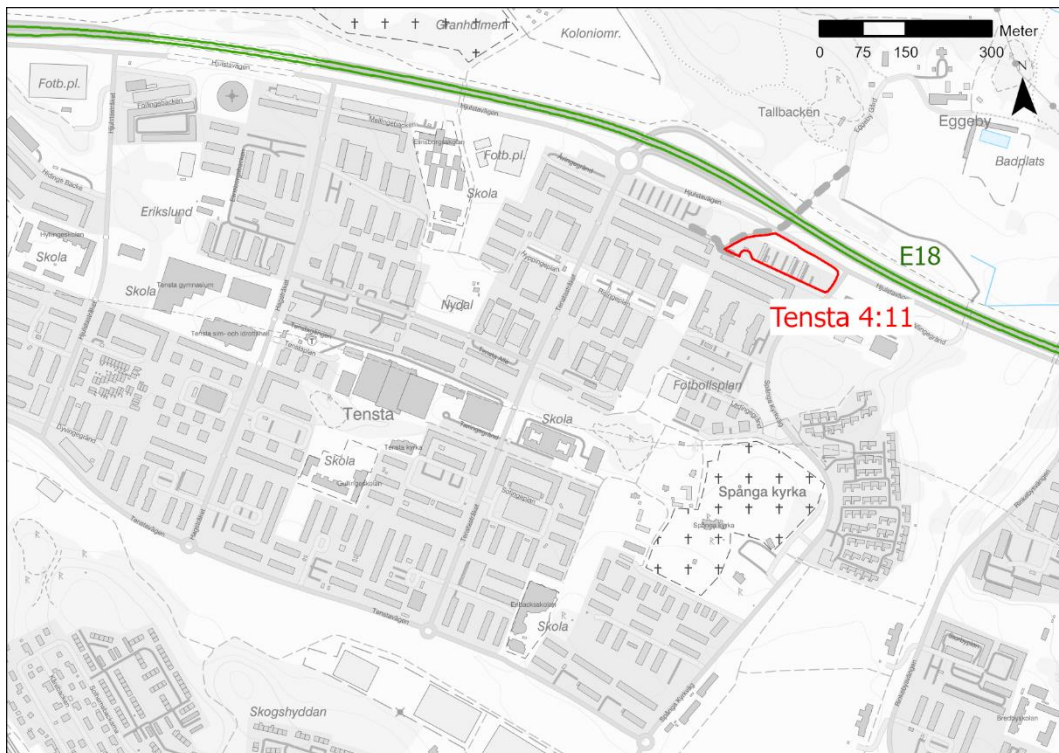
Modellberäkningar av luftföroreningshalter innehåller osäkerheter och systematiska fel. I denna utredning har modellerna Airviro Gauss och OSPM använts med en metodik som visats ge beräknade halter med små avvikelser mot uppmätta halter. Denna goda träffsäkerhet bygger dock på att korrekta ingångsvärden om trafikens sammansättning används. Till framtidsscenario finns det flera faktorer kopplade till trafiken som var för sig är osäkra, och generellt har antaganden om förbättrade förutsättningar för god luftkvalitet varit konservativa i denna utredning. Förbifart Stockholm, som öppnar för trafik i etapper mellan år 2026 och år 2030, förväntas påverka trafiken på E18 då det byggs en anslutning mellan de två vägarna i Hjulsta, endast 2 km väster om planområdet. Den trafikprognos som använts till den senaste revideringen av denna rapport har tagit hänsyn till Förbifartens förväntade effekt på trafiken på E18 till år 2040 och får antas vara bästa möjliga prognos av trafiken förbi planområdet.

Parkeringsgaragets fasad planeras tillåta visst luftutbyte, men för att bedöma denna effekts påverkan på luftkvaliteten skulle mer detaljerat underlag och en betydligt mer sofistikerad (och resurskrävande) beräkningsmodell krävas. I denna utredning antas fasaden inte tillåta luftgenomströmning.

Inledning

I Tensta i Stockholms kommun pågår en planprocess i form av att utveckla Tensta 4:11, som i dagsläget nyttjas till parkeringsyta. Nio sammanhängande flerbostadshus och två fristående flerbostadshus planeras att byggas mellan Krällingegränd och Hjulstavägen. I och med planområdets nära läge i anslutning till den tungt trafikerade E18 Enköpingsvägen behöver luftkvaliteten i området utredas för att se hur väl området lämpar sig för byggnation av bostäder sett ur ett luftkvalitetsperspektiv. En luftkvalitetsutredning genomfördes i februari 2024 för ett tidigare planförslag vid Tensta 4:11.

I Figur 1 visas projektområdets läge i Tensta på karta.



Figur 1. Projektområdets läge i nordöstra delen av Tensta, intill E18.

I denna utredning har beräkningar gjorts för halter av partiklar, PM₁₀, och kvävedioxid, NO₂, i utomhusluften vid den nya bebyggelsen. NO₂ och PM₁₀ är de luftföroreningar som har de högsta nivåerna i jämförelse med de miljökvalitetsnormer och miljökvalitetsmål som finns definierade till skydd för människors hälsa. Förutom jämförelser med norm- och målvärden har en bedömning gjorts för hur utbyggnad enligt planförslaget kommer att påverka människors exponering av luftföroreningar.

Utredningen följer Naturvårdsverkets föreskrifter om kontroll av luftkvalitet [1] samt Länsstyrelsens vägledning för detaljplanläggning med hänsyn till luftkvalitet [2].

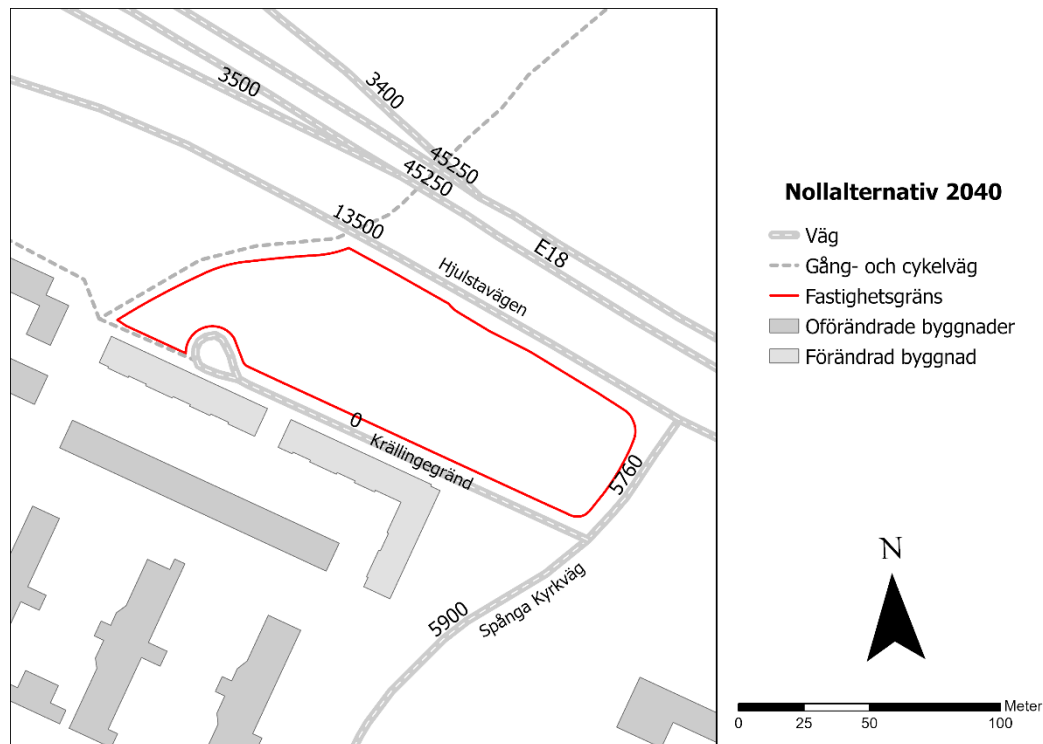
Beräkningsunderlag

Planområde och trafikmängder

I Figur 2 och Figur 3 visas gränsen för planområdet och de beräknade trafikmängderna från den tidigare trafikprognosen på vägar i närområdet i nollalternativet år 2040, dvs. då ingen exploatering av Tensta 4:11 antas, respektive utbyggnadsalternativet samma år. Det är dessa trafikmängder som använts till denna utrednings beräkningar. På södra sidan av Krällingegränd, i fastigheten Krällinge 1, planeras en ombyggnation av byggnaden som står intill vägen. Denna ombyggnation förutsätts i denna utredning genomföras varpå den inkluderas i nollalternativet.

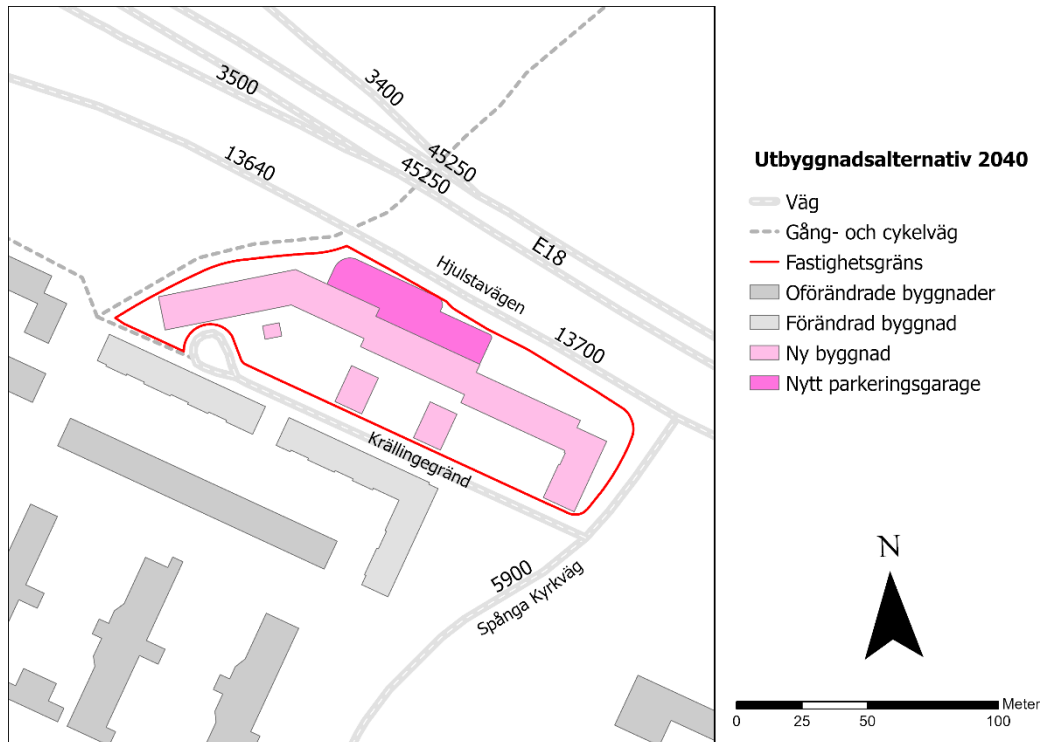
Trafikprognoserna som använts till beräkningar har gjorts av Trivector och baseras på uppräknings från dagens trafiksiffror efter Exploateringskontorets riktlinjer. Dessa prognoser bedöms inte vara optimala då de inte tar hänsyn till öppnandet av Förbifart Stockholm, vilket planeras ske i etapper mellan år 2026 och år 2030. Den prognos som användes till planprojektets bullerutredning tar hänsyn till Förbifart Stockholm och är därför mer lämplig som underlag till luftkvalitetsprognoser för planområdet (se Bilaga 2 – Trafikprognoser med hänsyn till Förbifart Stockholms öppnande). Denna prognos visar 6 % lägre trafikmängd på E18 förbi planområdet och 9 % lägre trafikmängd på Hjulstavägen vilket innebär att de beräknade luftföroreningshalterna som presenteras i denna utredning är något överskattade. Utbyggnationen av Tensta 4:11 innebär endast små förändringar i trafiken på omkringliggande vägar jämfört med nollalternativet.

I nuläget, som i denna rapport representeras av SLB-analys och Östra Sveriges Luftvårdsförbunds kartläggning av halter i Stockholms och Uppsala län år 2020, är trafikmängden på E18 22 % lägre än vad som beräknas i noll- och utbyggnadsalternativen för år 2040. På Hjulstavägen och Spånga kyrkväg, de andra två vältrafikerade vägarna i närheten av Tensta 4:11, är trafikmängden ca 30 % lägre idag än vad som beräknas till 2040.



Figur 2. Prognos av trafikmängder (årsmedeldygn) i anslutning till planområdet som använts till beräkningar av nollalternativet, dvs. då utbyggnation ej genomförs, år 2040.

I planförslaget är de nio sammanhängande flerbostadshusen som ska byggas placerade nordost om de två fristående flerbostadshusen, samt en fristående miljöstuga. Husen är mellan 23 och 32 meter höga. På den nordöstra sidan av husen anläggs ett parkeringsgarage i två våningar med in- och utfart mot Hjulstavägen. De fristående flerbostadshusen i planområdets södra del är 12 meter höga. Sydväst om husen planeras också vistelsezoner.



Figur 3. Prognos av trafikmängder (årsmedeldygn) i anslutning till planområdet som använts till beräkningar av utbyggnadsalternativet år 2040. Planerad ny bebyggelse visas med rosa polygoner.

Nordost om de sammanhängande husen planeras det för ett parkeringsgarage i två våningar, markerat som mörkrosa i Figur 3 och som syns i mörkgrått framför husen i mitten på Figur 4. Ytterväggarna på parkeringsgaraget har en ribbliknande struktur som tillåter viss luftgenomströmning (vilket inte ingår i genomförda beräkningar). Den andra våningen på garaget får ett staket men inget tak, så där kan fri luftgenomströmning mot bostadshusens fasad antas gälla.



Figur 4. Skiss av de sammanhängande husen sett från nordost. Källa: White arkitektur.

Spridningsmodeller

Beräkningar av luftföroreningshalter har gjorts i modulen "Airviro Dispersion" med en Gaussisk spridningsmodell, en gaturumsmodell och en vindmodell [3]. Meteorologiska data, som bestämmer hur luftföroreningar sprids, hämtas från klimatologiska vind- och temperaturprofiler.

Meteorologi

Skilnader 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 värmeflöden.

Airviro gauss-modellen

Modellen Airviro gauss används för att beräkna den horisontella fördelningen av luftföroreningshalter 2 m över marknivå. I områden med tätbebyggelse 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 25×25 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 gaturum-modellen

För att beräkna halter av luftföroreningar nära marken eller gatan i tätbebyggda områden används gaturums-modellen OSPM [4]. 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 de planerade husen intill Hjulstavägen och Spånga kyrkväg i utbyggnadsalternativet enligt planförslag.

Emissioner

Beräkningar med gauss- och gaturumsmodellen utgår från emissionsdata i Östra Sveriges Luftvårdsförbunds emissionsdatabas [5]. 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 [6]. Sammansättningen av olika fordons-typer och bränslen, t.ex. andelen el- och dieselbilar gäller enligt nationella data för år 2020 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 dubbdäckslitage vara 80–90 % av totala PM10-halterna. Emissionsfaktorer för slitagepartiklar för olika dubbdäcksandelar baseras på NORTRIP-modellen [8].

Dubbdäcksandelar för personbilar och lätta lastbilar kontrolleras varje vinter av SLB-analys [10]. I beräkningarna används emissionsfaktorer motsvarande dubbdäcksandelar på 40–50 % både för nuläge, nollalternativ och utbyggnad. Större vägar och infartsleder har något högre dubbdäcksandelar än lokalgator, vilket stöds av Trafikverkets kontroller [11].

Miljökvalitetsnormer

Miljökvalitetsnormer syftar till att skydda människors hälsa och naturmiljön. Normerna är juridiskt bindande föreskrifter som har utarbetats i anslutning till miljöbalken. De baseras på EU:s regelverk om gränsvärden och vägledande värden. I Luftkvalitetsförordningen (SFS 2010:477) framgår att miljökvalitetsnormer gäller för utomhusluften med undantag av arbetsplatser samt väg- och tunnelbanetunnlar [12].

Vid planering och beslut ska kommuner och myndigheter ta hänsyn till miljökvalitetsnormen. I plan- och bygglagen anges bl.a. att planläggning inte får medverka till att en miljökvalitetsnorm överträds. För närvarande finns miljökvalitetsnormer för kvävedioxid, partiklar (PM10 och PM2.5), bensen, kolmonoxid, svaveldioxid, ozon, bens(a)pyren, arsenik, kadmium, nickel och bly [12].

Miljökvalitetsnormer innehåller värden för halter av luftföroreningar både för lång och kort exponeringstid. Från hälsoskyddssynpunkt är det viktigt med både en låg genomsnittlig exponering av luftföroreningar (motsvaras av årsmedelvärde) och att minimera antalet tillfällen med höga halter under kortare tid (dygns- och timmedelvärden). För att en miljökvalitetsnorm ska klaras får inget av normvärdena överskridas.

Partiklar, PM10

I Tabell 3 visas miljökvalitetsnormen för 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.

Tabell 3. Miljökvalitetsnorm för partiklar, PM10, avseende skydd av hälsa [12].

Tid för medelvärde	Normvärde ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Anmärkning
År	40	Värdet får inte överskridas under ett kalenderår
Dygn	50	Värdet får inte överskridas fler än 35 dygn per kalenderår

Tabell 4 visar EU:s förslag till reviderade miljökvalitetsnormer för PM10. Årsmedelvärdet får inte överskridas medan dygnsmedelvärdet får överskridas högst 18 gånger under ett kalenderår. Normen för dygnsmedelvärdet för PM10 förväntas bli svårast att klara.

Tabell 4. EU:s nya direktiv om reviderade miljökvalitetsnormer för partiklar, PM10 [13].

Tid för medelvärde	Reviderad norm ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Anmärkning
År	20	Värdet får inte överskridas under ett kalenderår.
Dygn	45	Värdet får inte överskridas fler än 18 dygn per kalenderår.

Kvävedioxid, NO₂

I Tabell 5 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.

Tabell 5. Miljökvalitetsnorm för kvävedioxid, NO₂, avseende skydd av hälsa [12].

Tid för medelvärde	Normvärde (µg/m ³)	Anmärkning
År	40	Värdet får inte överskridas under ett kalenderår
Dygn	60	Värdet får inte överskridas fler än 7 dygn per kalenderår.
Timme	90	Värdet får inte överskridas fler än 175 timmar per kalenderår förutsatt att föroreningsnivån aldrig överstiger 200 µg/m ³ under en timme fler än 18 gånger under ett kalenderår.

Tabell 6 visar EU:s förslag till reviderade miljökvalitetsnormer för NO₂. Årsmedelvärdet får inte överskridas, medan dygns- och timmedelvärdet får överskridas högst 18 respektive 3 gånger under ett kalenderår. Normen för årsmedelvärdet av NO₂ förväntas bli svårast att klara.

Tabell 6. EU:s nya direktiv om reviderade miljökvalitetsnormer för kvävedioxid, NO₂ [13].

Tid för medelvärde	Reviderad norm (µg/m ³)	Anmärkning
År	20	Värdet får inte överskridas under ett kalenderår.
Dygn	50	Värdet får inte överskridas fler än 18 dygn per kalenderår.
Timme	200	Värdet får inte överskridas fler än 3 gånger under ett kalenderår.

Miljökvalitetsmål

Sveriges miljömål är definierade av riksdagen och är vägledande för miljöarbetet mot en hållbar utveckling och Agenda 2030. Agenda 2030 har beslutats av FN:s generalförsamling och innebär att alla medlemsländer i FN har förbundit sig att arbeta för att nå en socialt, miljömässigt och ekonomiskt hållbar värld till år 2030 [14]. Sveriges miljömål består av ett generationsmål, 16 miljökvalitetsmål samt ett antal etappmål inom bl.a. luftföroreningar och klimat [15]. De globala hållbarhetsmålen i Agenda 2030 tar sikte på året 2030 och det är även nästa hållpunkt för miljömålen [14].

Miljökvalitetsmålet Frisk luft omfattar preciseringar för kvävedioxid, partiklar (PM10 och PM2.5), bensen, bens(a)pyren, butadien, formaldehyd, marknära ozon, ozonindex och korrosion [15]. Halterna av luftföroreningar ska inte överskrida lågrisknivåer för cancer eller riktvärden för skydd mot sjukdomar eller påverkan på växter, djur, material och kulturföremål. Miljökvalitetsmålet med preciseringar ska vara vägledande för myndigheter, kommuner och andra aktörer.

Partiklar, PM10

I Tabell 7 visas miljökvalitetsmål för partiklar, PM10, till skydd för människors hälsa. Målen omfattar årsmedelvärde och dygnsmedelvärde. Årsmedelvärdet får inte överskridas och dygnsmedelvärdet får överskridas högst 35 gånger under ett kalenderår.

Tabell 7. Miljökvalitetsmål för partiklar, PM10 [15].

Tid för medelvärde	Målvärde (µg/m³)	Anmärkning
År	15	Medelvärde under ett kalenderår
Dygn	30	Antalet dygn med halt över 30 µg/m³ får inte vara fler än 35 per kalenderår

Kvävedioxid, NO₂

I Tabell 8 visas miljökvalitetsmål för kvävedioxid, NO₂, till skydd för människors hälsa. Miljökvalitetsmål finns preciserade för årsmedelvärde och timmedelvärde. För att målet ska uppnås ska årsmedelvärdet inte överskridas och timmedelvärdet får överskridas högst 175 timmar under ett kalenderår.

Tabell 8. Miljökvalitetsmål för kvävedioxid, NO₂ [15].

Tid för medelvärde	Målvärde (µg/m³)	Anmärkning
År	20	Medelvärde under ett kalenderår
Timme	60	För att målet ska nås ska antal timmar med halt >60 µg/m³ inte vara fler än 175 per kalenderår

Resultat

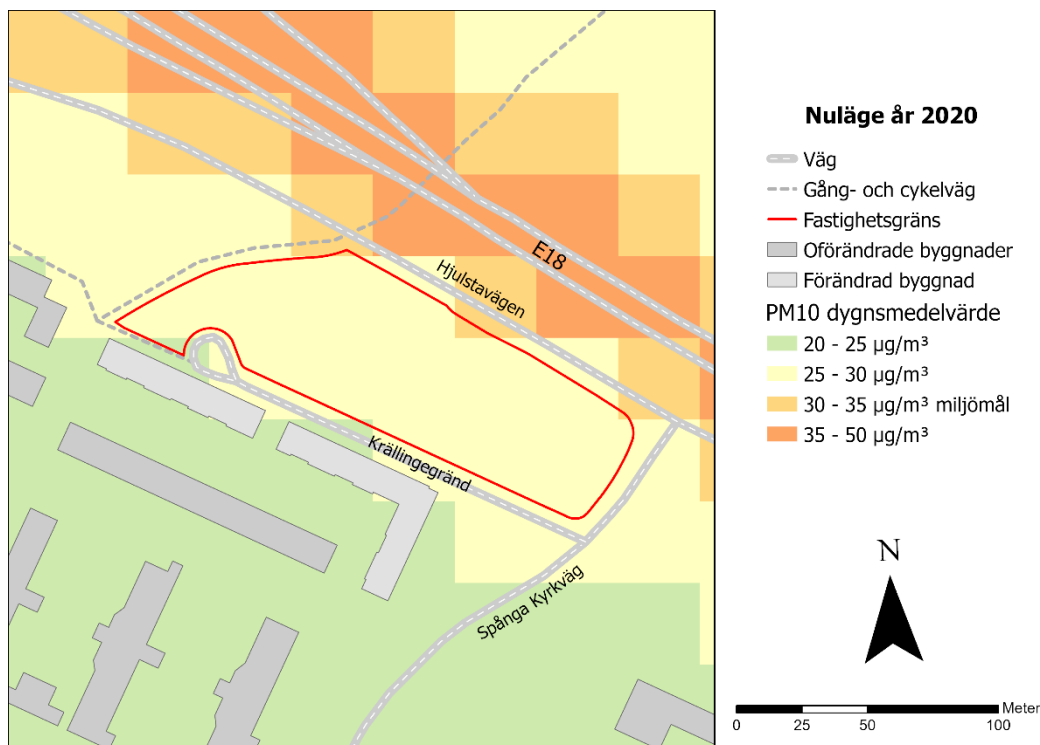
I figurerna som följer redovisas resultatet av spridningsberäkningarna för totala halter av kvävedioxid, NO₂, och partiklar, PM10, vid fastigheten Tensta 4:11. För nuläge och nollalternativ redovisas beräkningar för dygnsmedelvärden, vilka är de normvärden som är svårast att klara, i figur och text. Vid Tensta 4:11 klaras alla de normvärden som inte redovisas explicit i denna rapport i både nuläget och nollalternativet. För utbyggnadsalternativet redovisas beräkningar för alla normvärden definierade i Luftkvalitetsförordningen [16]. Halterna redovisas i mikrogram per kubikmeter (µg/m³) och gäller 2 m ovanför gatu- eller marknivån för ett meteorologiskt normalt år.

Nuläge år 2020

PM10-halter, dygnsmedelvärden

I Figur 5 visas beräknade dygnsmedelvärden av partiklar, PM10 (36:e högsta dygnsvärdet) i nuläget år 2020. Miljökvalitetsnormen är 50 µg/m³ och miljökvalitetsmålet är 30 µg/m³.

Längs Hjulstavägen invid planområdet är beräknade halter 25–35 µg/m³, där halterna avtar med avståndet från vägen. Halterna intill Spånga kyrkväg och Krällingegränd är lägre, 20–30 µg/m³. Miljömålet 30 µg/m³ uppnås i princip i hela planområdet, viss risk för överskridande av målet finns dock inom planområdets nordöstra del, närmast E18

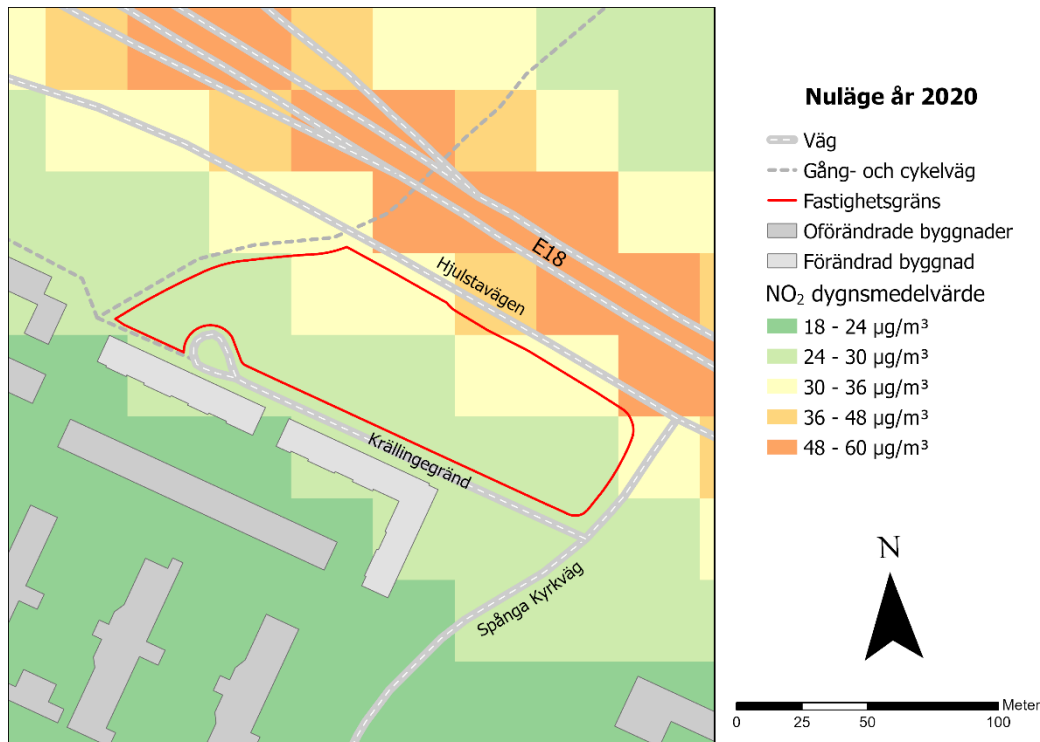


Figur 5. Beräknad dygnsmedelhalt av partiklar, PM10 (µg/m³), 36:e högsta dygnsvärdet år 2020. Halterna gäller 2 m ovan gatunivån för ett normalt meteorologiskt år. Ungefärligt planområde är markerat med röd linje.

NO₂-halter, dygnsmedelvärden

I Figur 6 visas beräknade dygnsmedelvärden av kvävedioxid, NO₂ (8:e högsta dygnsmedelvärde) i nuläget år 2020. Miljökvalitetsnormen är 60 µg/m³. Miljökvalitetsmål finns inte definierat för dygnsmedelvärden av kvävedioxid, NO₂.

Längs Hjulstavägen invid planområdet är beräknade halter 30–48 µg/m³, där halterna avtar med avståndet från vägen. Halterna intill Spånga kyrkväg och Krällingegränd är lägre, 24–36 µg/m³. Miljökvalitetsnormen 60 µg/m³ beräknas klaras i hela planområdet.



Figur 6. Beräknad dygnsmedelhalt av kvävedioxid, NO₂ (µg/m³), 8:e högsta dygnsvärde år 2020. Halterna gäller 2 m ovan gatunivån för ett normalt meteorologiskt år. Ungefärligt planområde är markerat med röd linje.

PM10- och NO₂-halter relativt det nya EU-direktivets normvärden

Den kartläggning som gjordes för Stockholms län år 2020 [17], vilken ligger till grund för beskrivningen av halter i nuläget i denna rapport, kan delvis användas för att bedöma om normvärden enligt det nya EU-direktivet redan uppnås i planområdet eller ej. Då det nya direktivets normvärden för dygns- och timmedelvärden baserat på andra percentilvärden under året än gällande normer kan inte dessa beräkningar användas, men årsmedelvärdena kan däremot jämföras mot de nya normerna. Årsmedelhalten av PM10 beräknas understiga 20 µg/m³ i hela planområdet enligt kartläggningen, och således skulle EU-direktivets norm klaras relativt detta medelvärde. Årsmedelhalten av NO₂ beräknas dock överskrida 20 µg/m³ vid Hjulstavägen, och modellen som använts vid kartläggningen har inte tillräcklig upplösning för att definitivt avgöra om området med halter över 20 µg/m³ sträcker sig in över planområdet eller inte.

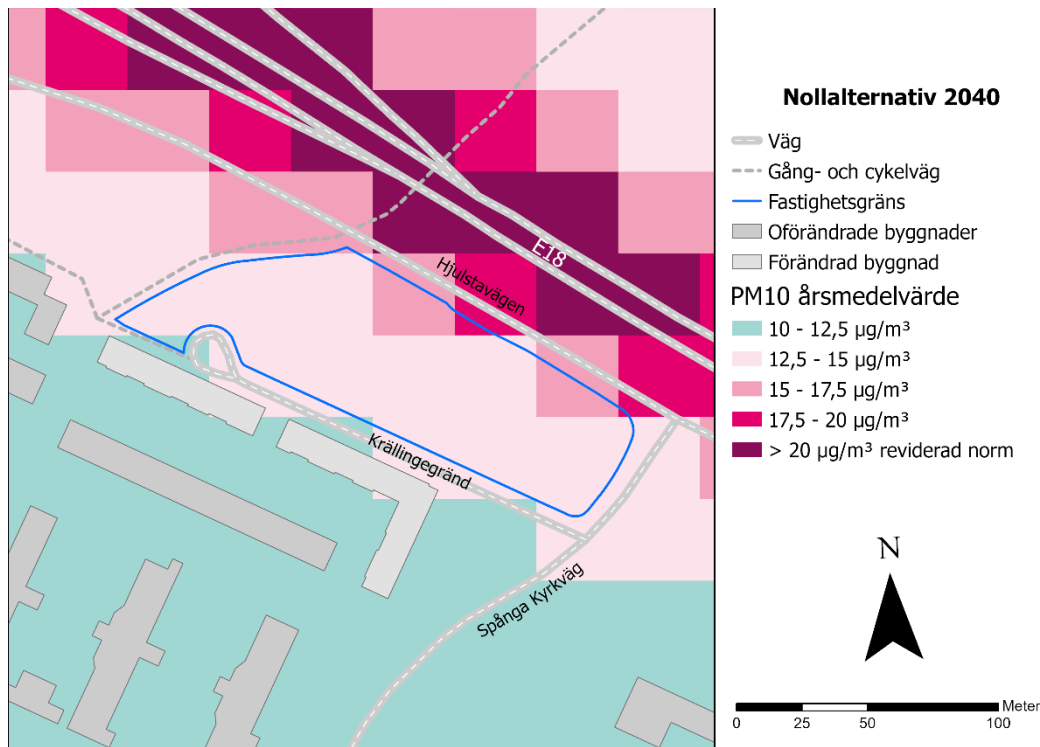
Nollalternativ år 2040

Samtliga beräkningar för nollalternativet baseras på den trafikprognos som först tillhandahålls, dvs. den som inte tagit hänsyn till Förbifart Stockholms påverkan på trafiken på E18. Då trafikmängden i denna prognos var högre än i trafikprognosen som använts för bullerutredningen (där hänsyn tas till förändrat trafikflöde pga. Förbifart Stockholm) är de beräknade halterna i nollalternativet något överskattade. Den bästa bedömningen är således att halterna blir något lägre än de som visas i figurer **Figur 7** till **Figur 12**.

PM10-halter, årsmedelvärden relativt det nya EU-direktivet

I **Figur 7** visas beräknade årsmedelvärden av partiklar, PM10, i nollalternativet år 2040, färgsatt för att tydliggöra beräknade halter relativt det reviderade normvärdet i det nya EU-direktivet. Den förväntade reviderade normen är $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Halten inom planområdet beräknas till 12–18 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, vilket innebär att EU-direktivets gränsvärde för årsmedelvärdet av PM10 förväntas klaras.



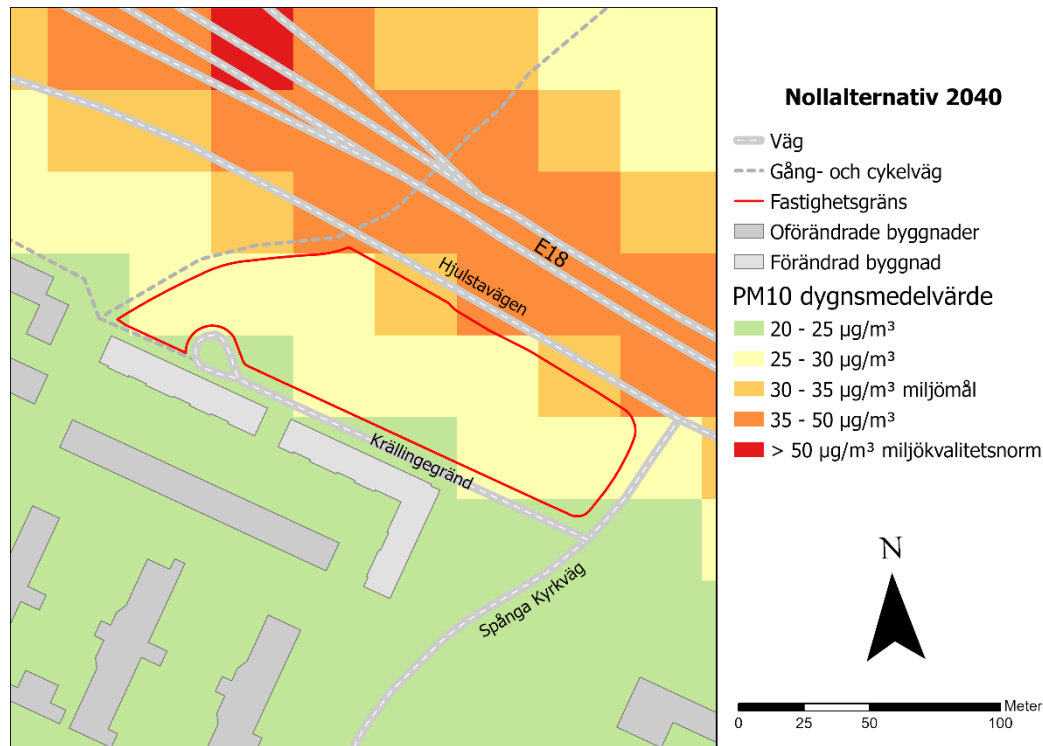
Figur 7. Beräknad dygnsmedelhalt av partiklar, PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$), 36:e högsta dygnsvärdet i nollalternativet år 2040. Halterna gäller 2 m ovan gatunivå för ett normalt meteorologiskt år.

PM10-halter, dygnsmedelvärden

I **Figur 8** visas beräknade dygnsmedelvärden av partiklar, PM10 (36:e högsta dygnsvärdet) i nollalternativet år 2040. Miljökvalitetsnormen är $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ och miljökvalitetsmålet är $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

PM10-halterna ökar något intill Hjulstavägen i jämförelse med nuläget 2020, och beräknas i nollalternativet år 2040 vara 23–37 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Högst halter beräknas utmed planområdets nordöstra gräns där halterna är förhöjda på grund av trafiken på E18 och Hjulstavägen.

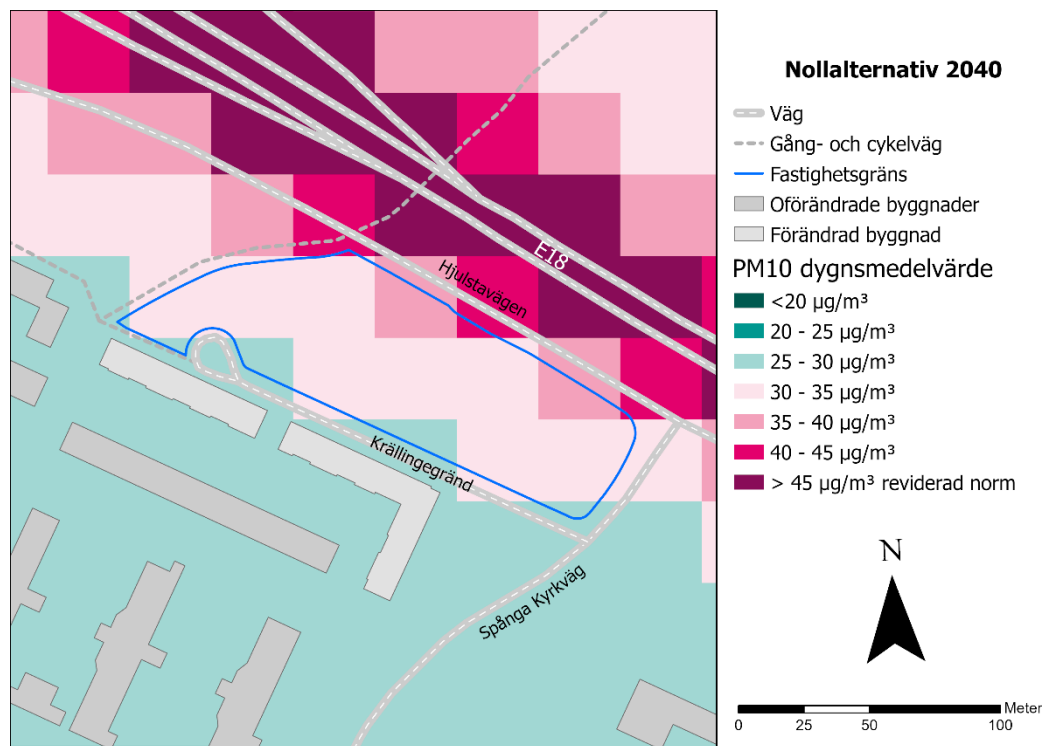
Miljökvalitetsnormen $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ klaras inom hela planområdet. Miljömålet $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ uppnås i stora delar av planområdet, dock inte i den nordöstra delen närmast Hjulstavägen.



Figur 8. Beräknad dygnsmedelhalt av partiklar, PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$), 36:e högsta dygnsvärdet i nollalternativet år 2040. Halterna gäller 2 m ovan gatunivån för ett normalt meteorologiskt år.

I Figur 9 visas beräknade dygnsmedelvärden av partiklar, PM10 enligt det nya EU-direktivets normvärde (19:e högsta dygnsvärdet) i nollalternativet år 2040. Den reviderade normgränsen är $45 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Halten inom planområdet beräknas till $28\text{--}41 \mu\text{g}/\text{m}^3$, vilket innebär att EU-direktivets normgräns för dygnsmedelvärden av PM10 förväntas klaras.

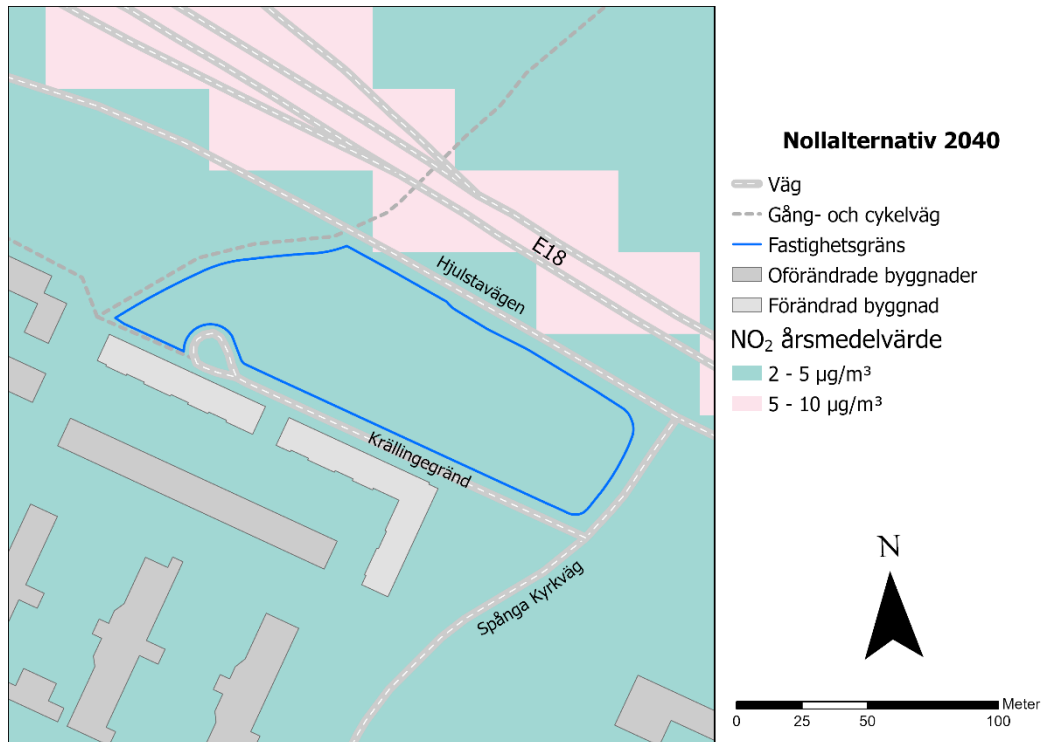


Figur 9. Beräknad dygnsmedelhalt av partiklar, PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$), 19:e högsta dygnsvärdet i nollalternativet år 2040. Halterna gäller 2 m ovan gatunivån för ett normalt meteorologiskt år.

NO₂-halter, årsmedelvärden relativt det nya EU-direktivet

I Figur 10 visas beräknade årsmedelvärden av kvävedioxid, NO₂, i nollalternativet år 2040, färgsatt för att tydliggöra beräknade halter relativt det reviderade normvärdet i det nya EU-direktivet. Den reviderade normgränsen är 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Halten inom planområdet beräknas till 3–5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, vilket innebär att EU-direktivets normgräns för årsmedelvärdet av NO₂ förväntas klaras.

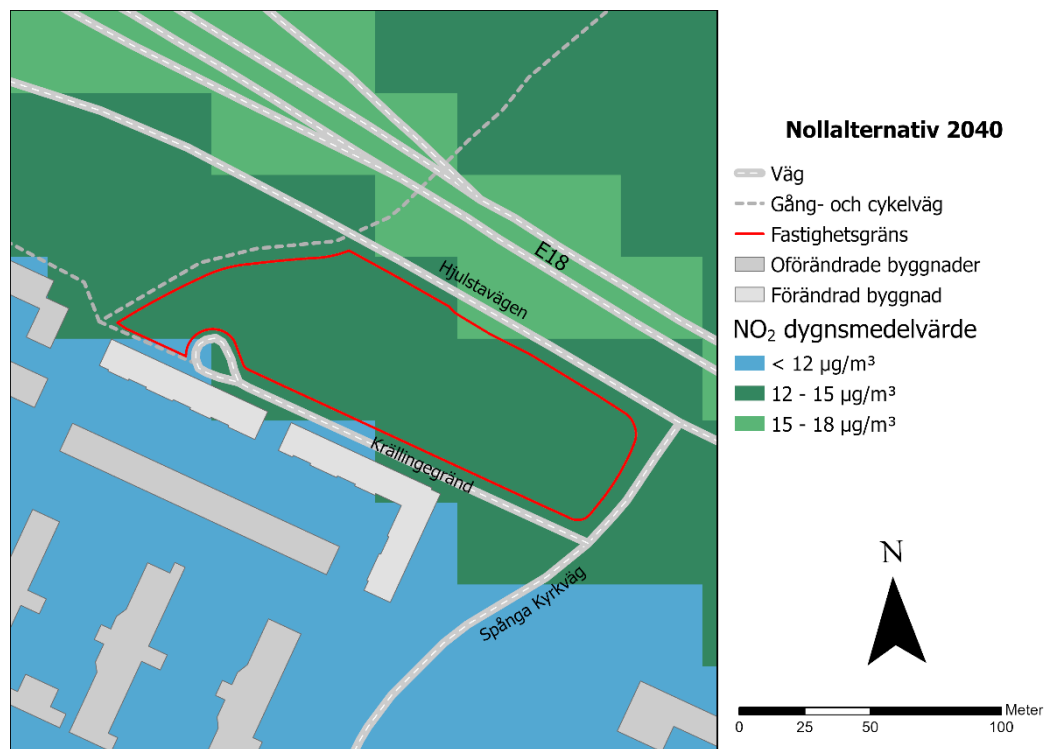


Figur 10. Beräknad årsmedelhalt av kvävedioxid, NO_2 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) i nollalternativet år 2040. Halterna gäller 2 m ovan gatunivån för ett normalt meteorologiskt år.

NO_2 -halter, dygnsmedelvärden

I Figur 11 visas beräknade dygnsmedelvärden av kvävedioxid, NO_2 (8:e högsta dygnsvärdet) i nollalternativet år 2040. Miljökvalitetsnormen är $60 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Miljökvalitetsmål finns inte definierat för dygnsmedelvärden av NO_2 .

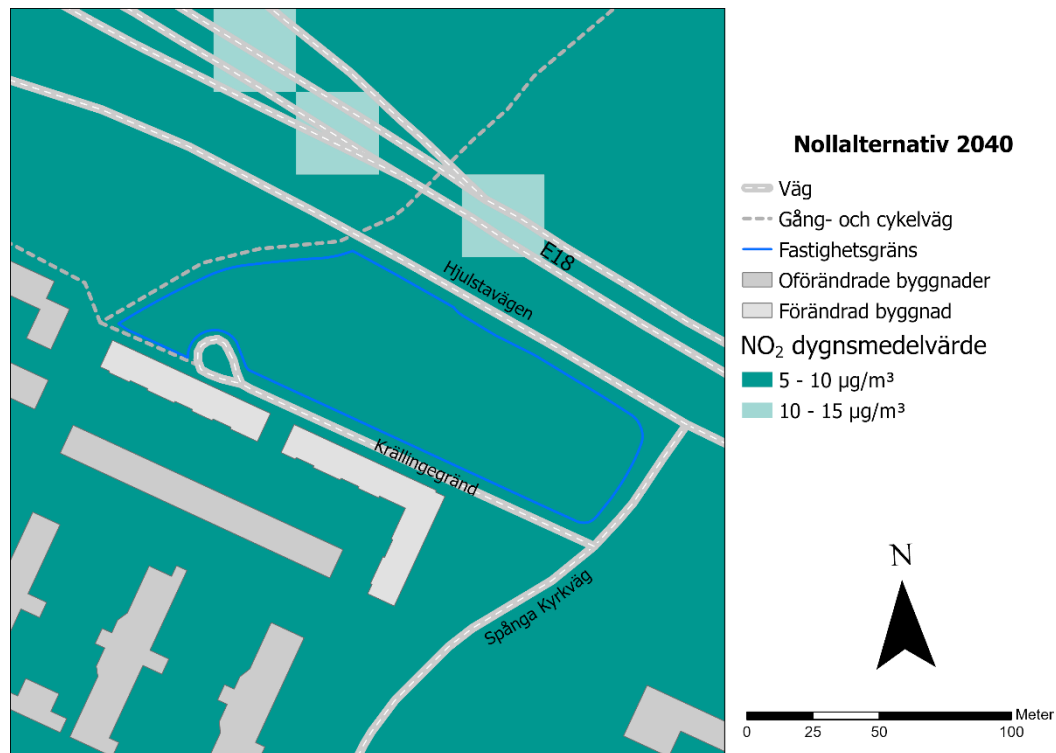
Till skillnad mot PM_{10} minskar halterna av NO_2 i jämförelse med nuläget eftersom minskade avgasutsläpp p.g.a. renare fordonspark har större inverkan på de totala halterna av kvävedioxid än partiklar. Inom planområdet gräns beräknas NO_2 -halter till 11–16 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ i nollalternativet. Överallt inom planområdet minskar halterna i jämförelse med nuläget år 2020 och miljökvalitetsnormen $60 \mu\text{g}/\text{m}^3$ klaras med marginal.



Figur 11. Beräknad dygnsmedelhalt av kvävedioxid, NO₂ (µg/m³), 8:e högsta dygnsvärdet i nollalternativet år 2040. Halterna gäller 2 m ovan gatunivån för ett normalt meteorologiskt år.

I Figur 12 visas beräknade årsmedelvärden av kvävedioxid, NO₂, i nollalternativet år 2040, färgsatt för att tydliggöra beräknade halter relativt det reviderade normvärdet i det nya EU-direktivet. Den nya normgränsen är 50 µg/m³.

Halten inom planområdet beräknas till 6–9 µg/m³, vilket innebär att EU-direktivets normgräns för dygnsmedelvärden av NO₂ förväntas klaras.



Figur 12. 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.

NO₂-halter, timmedelvärden

Det nya EU-direktivets miljö kvalitetsnorm för korttidsexponering mot NO₂ tillåter timmedelhalter över 200 µg/m³ vid maximalt tre tillfällen på ett kalenderår. Då ingen mätstation i Stockholms län har registrerat högre timmedelhalt av NO₂ än 160 µg/m³ de senaste fem åren, och med trenden mot en allt renare fordonsflotta, görs bedömningen att denna norm kommer att klaras med god marginal i hela Stockholms län under överskådlig framtid.

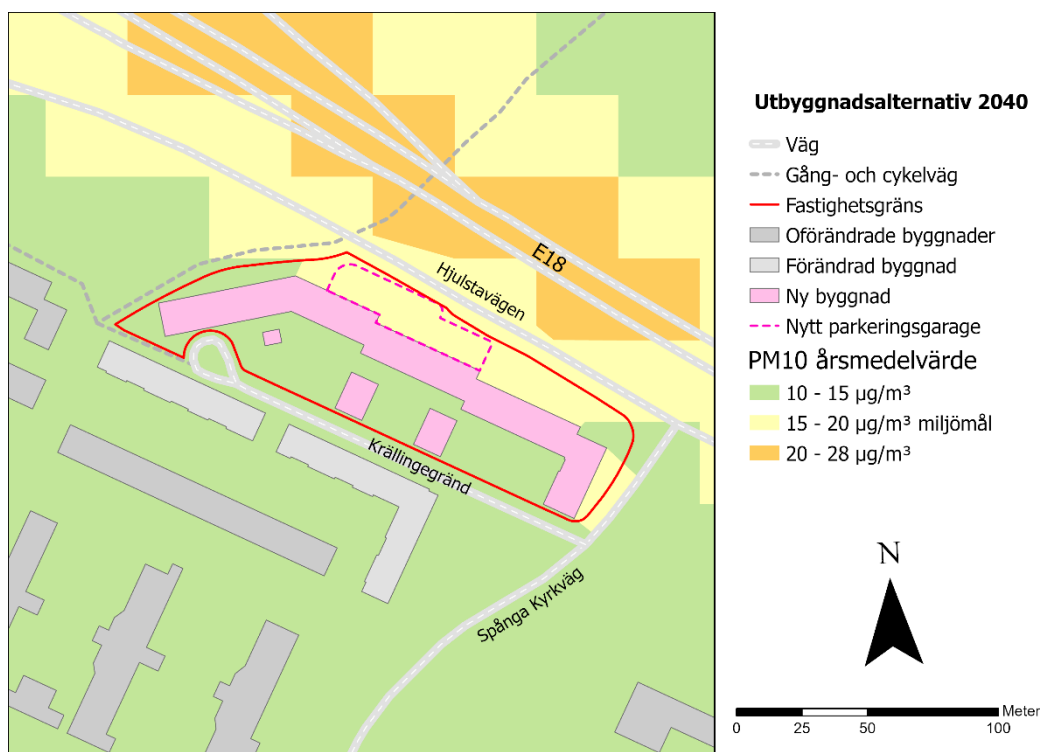
Utbyggnadsalternativ år 2040

Samtliga beräkningar för utbyggnadsalternativet baseras på den trafikprognos som först tillhandahölls, dvs. den som inte tagit hänsyn till Förbifart Stockholms påverkan på trafiken på E18. Då trafikmängden i denna prognos var högre än i trafikprognosen som använts för bullerutredningen (där hänsyn tas till förändrat trafikflöde pga. Förbifart Stockholm) är de beräknade halterna i nollalternativet något överskattade. Den bästa bedömningen är således att halterna blir något lägre än de som visas i figurer Figur 13 till Figur 21.

PM10-halter, årsmedelvärden

I Figur 13 visas beräknade årsmedelvärden av partiklar, PM10 i utbyggnadsalternativet år 2040. Miljökvalitetsnormen är $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ och miljökvalitetsmålet är $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Den planerade bebyggelsen i Tensta 4:11 visas med rosa polygoner (byggnader) och en rosa streckad linje (parkeringsgaraget tak).

Vid utbyggnad av Tensta 4:11 enligt detaljplan klaras miljökvalitetsnormen $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ överallt i plan- och beräkningsområdet. Årsmedelvärdet av PM10 vid de nya husen i planområdet beräknas till $12\text{--}18 \mu\text{g}/\text{m}^3$ varav de högsta värdena är vid fasaden mot Hjulstavägen. Det strängare miljökvalitetsmålet $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$ uppnås överallt mellan husen och Krällingegränd men ej på större delen av Hjulstavägen-sidan av husen.



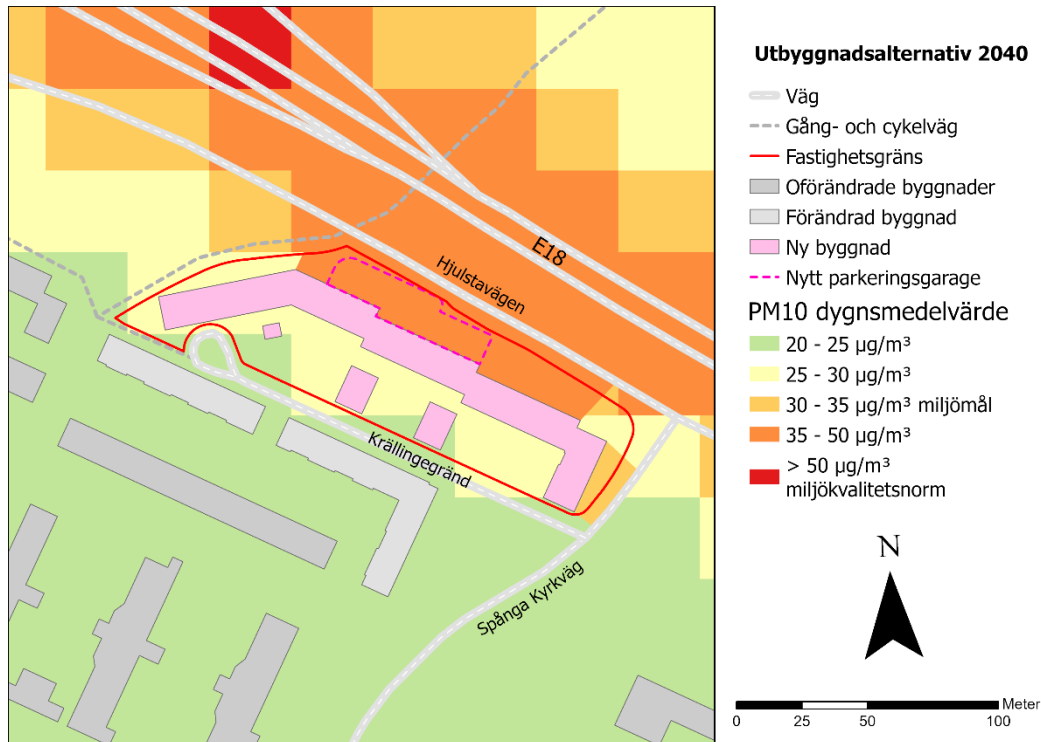
Figur 13. Beräknad årsmedelhalt av partiklar, PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) i utbyggnadsalternativet år 2040. Halterna gäller 2 m ovan gatunivån för ett normalt meteorologiskt år. Den planerade bebyggelsen i Tensta 4:11 visas i rosa.

I Figur 14 visas beräknat årsmedelvärde av partiklar, PM10, år 2040 färgsatt för att tydliggöra beräknade halter relativt det reviderade normvärdet i det nya EU-direktivet ($20 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Den planerade bebyggelsen i Tensta 4:11 visas med rosa polygoner (byggnader) och en blå streckad linje (parkeringsyta).

PM10-halter, dygnsmedelvärden

Vid utbyggnad av Tensta 4:11 enligt detaljplan klaras miljö kvalitetsnormen $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ överallt i planområdet. Dygnsmedelvärdet inom planområdet är beräknat till $23\text{--}39 \mu\text{g}/\text{m}^3$ varav de högsta halterna, $35\text{--}39 \mu\text{g}/\text{m}^3$, är vid fasaden mot Hjulstavägen. Det strängare miljö kvalitetsmålet $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ uppnås överallt mellan husen och Krällingegränd men ej på en stor del av Hjulstavägen-sidan av husen eller intill Spånga kyrkväg.

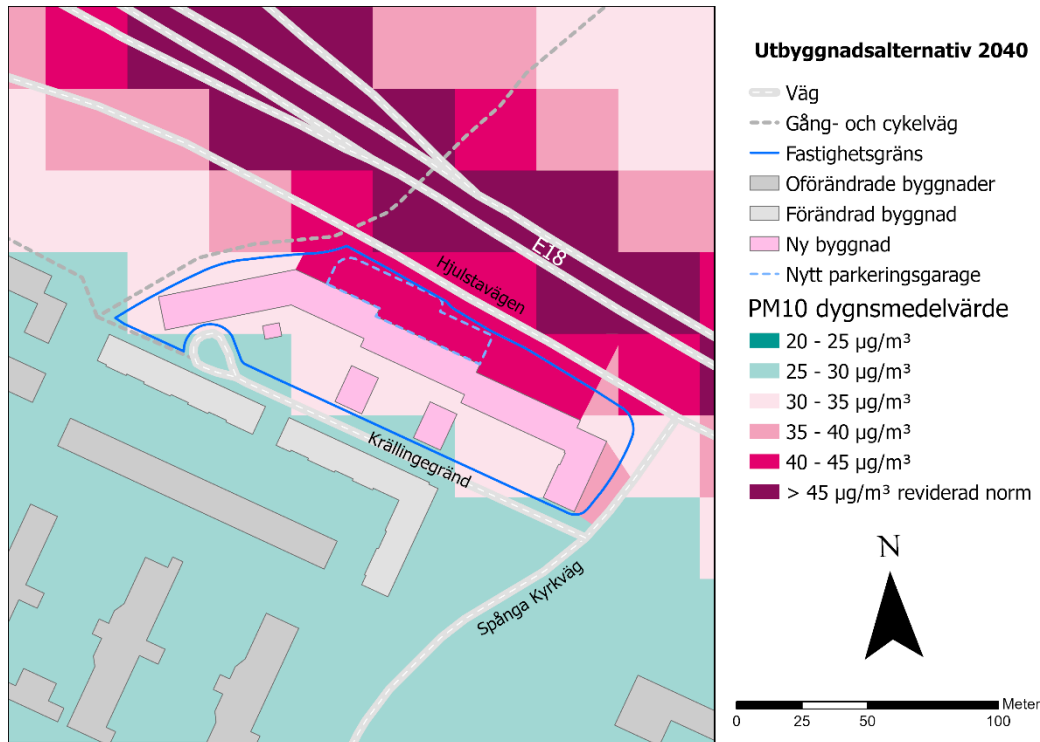
22



Figur 15. Beräknad dygnsmedelhalt av partiklar, PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$), 36:e högsta dygnsvärdet i utbyggnadsalternativet år 2040. Halterna gäller 2 m ovan gatunivån för ett normalt meteorologiskt år. Den planerade bebyggelsen i Tensta 4:11 visas i rosa.

I Figur 16 visas beräknade dygnsmedelvärden av partiklar, PM10 enligt det nya EU-direktivets normvärde (19:e högsta dygnsvärdet) i utbyggnadsalternativet år 2040. Den reviderade miljö kvalitetsnormen blir 45 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Den planerade bebyggelsen i Tensta 4:11 visas med rosa polygoner (byggnader) och en blå streckad linje (parkeringsyta).

Halten inom planområdet beräknas till 28–44 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, vilket innebär att EU-direktivets normgräns för dygnsmedelvärde av PM10 förväntas klaras.

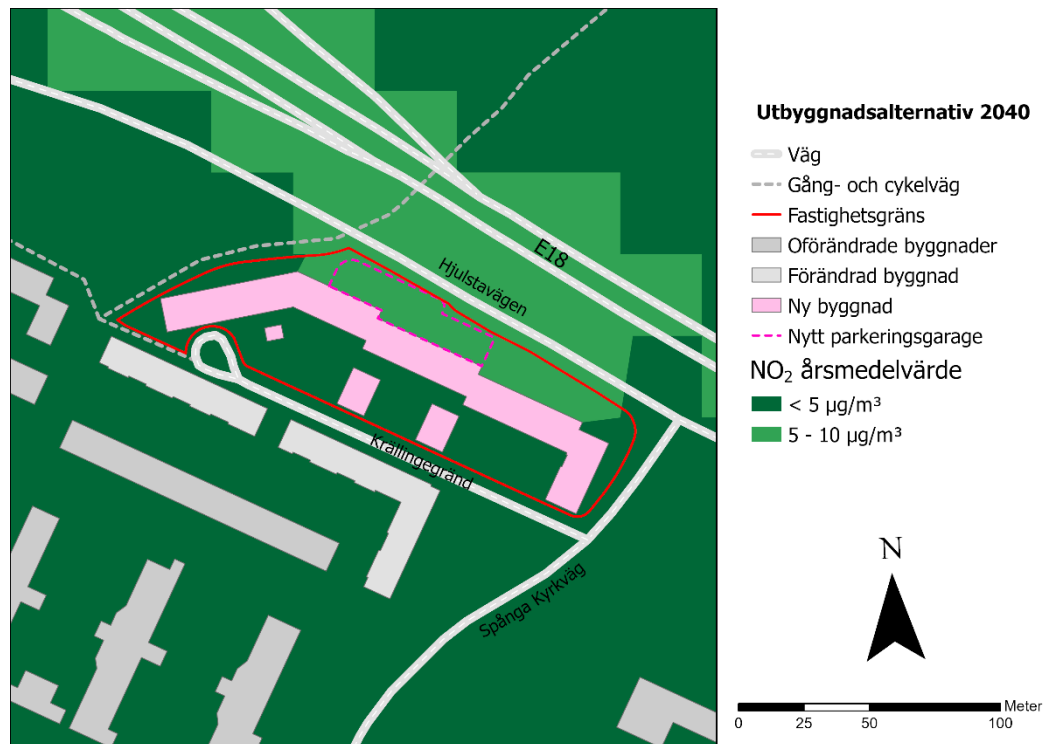


Figur 16. Beräknad dygnsmedelhalt av partiklar, PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$), 19:e högsta dygnsvärdet i utbyggnadsalternativet år 2040. Halterna gäller 2 m ovan gatunivån för ett normalt meteorologiskt år.

NO₂-halter, årsmedelvärden

I Figur 17 visas beräknade årsmedelvärden av kvävedioxid, NO₂, i utbyggnadsalternativet år 2040. Miljökvalitetsnormen är 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ och miljökvalitetsmålet är 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Den planerade bebyggelsen i Tensta 4:11 visas med rosa polygoner (byggnader) och en rosa streckad linje (parkeringsyta).

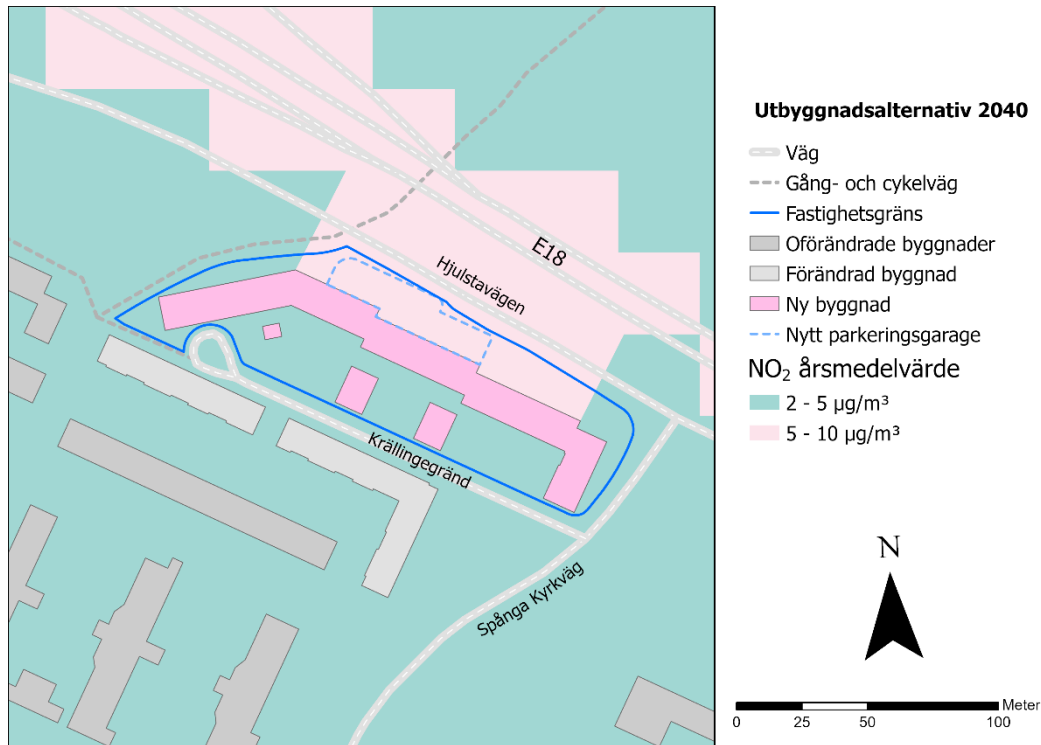
Vid utbyggnad av Tensta 4:11 enligt detaljplan kommer miljökvalitetsnormen 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ klaras överallt i plan- och beräkningsområdet. Årsmedelvärdet vid de nya husen i planområdet är beräknat till 3–6 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ varav de högsta värdena är vid fasaden mot Hjulstavägen. Det strängare miljökvalitetsmålet 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ som årsmedelvärde av kvävedioxid, NO₂, uppnås också i hela planområdet.



Figur 17. Beräknad årsmedelhalt av kvävedioxid, NO₂ (µg/m³) i utbyggnadsalternativet år 2040. Halterna gäller 2 m ovan gatunivån för ett normalt meteorologiskt år. Den planerade bebyggelsen i Tensta 4:11 visas i rosa.

I Figur 18 visas beräknade årsmedelvärden av kvävedioxid, NO₂ enligt det nya EU-direktivets normvärde i utbyggnadsalternativet år 2040. Den reviderade miljö kvalitetsnormen blir 20 µg/m³. Den planerade bebyggelsen i Tensta 4:11 visas med rosa polygoner (byggnader) och en blå streckad linje (parkeringsyta).

Årsmedelvärdena i planområdet, 3–6 µg/m³, innebär att EU-direktivets normgräns för årsmedelvärdet av NO₂ förväntas klaras.



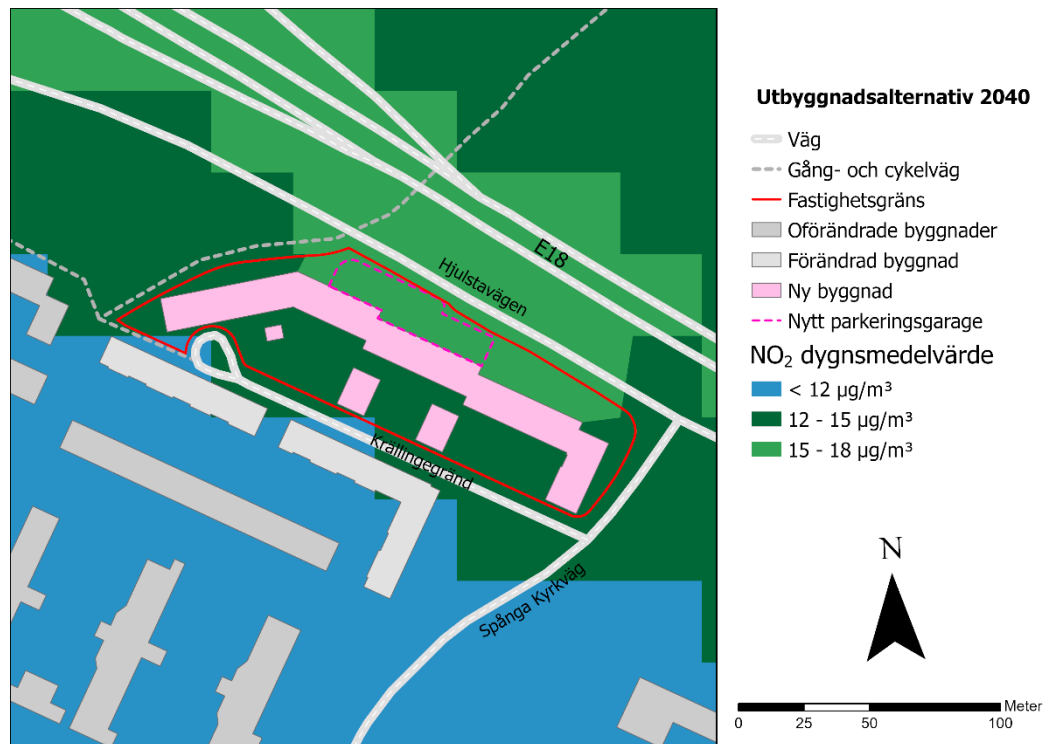
Figur 18. Beräknad årsmedelhalt av kvävedioxid, NO₂ (µg/m³) i utbyggnadsalternativet år 2040. Halterna gäller 2 m ovan gatunivån för ett normalt meteorologiskt år.

NO₂-halter, dygnsmedelvärden

I Figur 19 visas beräknade dygnsmedelvärden av kvävedioxid, NO₂ (8:e högsta dygnsvärdet) i utbyggnadsalternativet år 2040. Miljökvalitetsnormen är 60 µg/m³. Miljökvalitetsmål finns inte definierat för dygnsmedelvärden av NO₂. Den planerade bebyggelsen i Tensta 4:11 visas med rosa polygoner (byggnader) och en rosa streckad linje (parkeringsyta).

Vid utbyggnad av Tensta 4:11 enligt detaljplan kommer miljökvalitetsnormen 60 µg/m³ klaras med god marginal överallt i plan- och beräkningsområdet. Vid den nya bebyggelsen är beräknade dygnsmedelvärden av NO₂ 11–18 µg/m³.

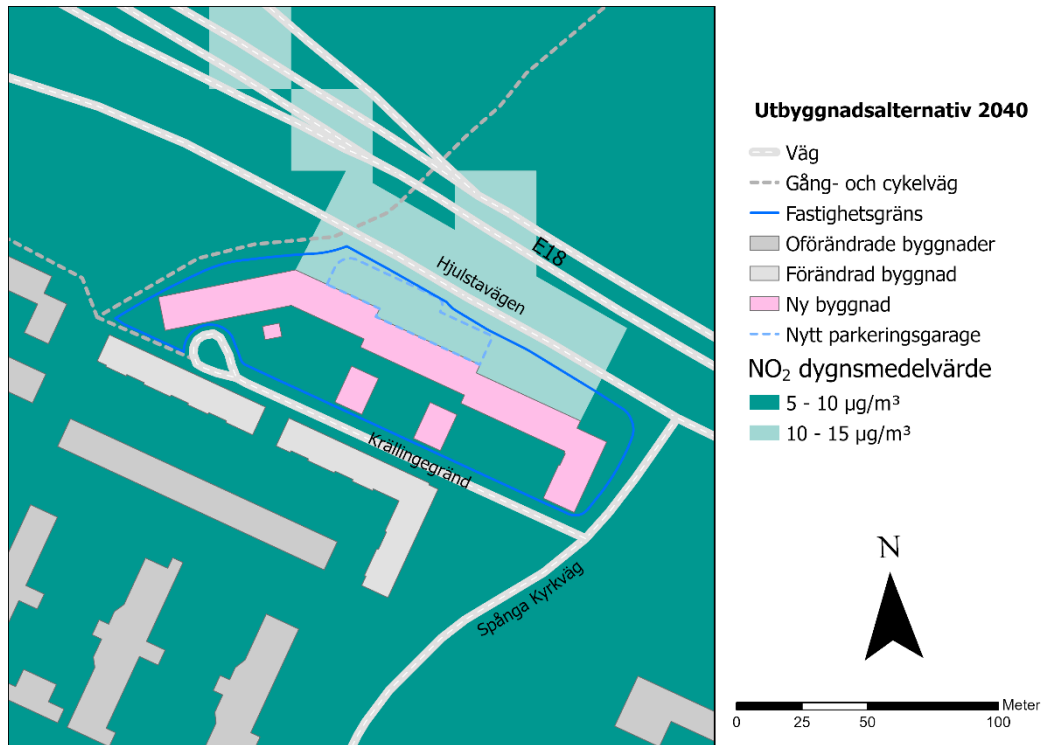
I jämförelse med nollalternativet år 2040 (Figur 11) ökar NO₂-halterna med maximalt 2 µg/m³ med utbyggnaden enligt detaljplan för Tensta 4:11, men det är fortfarande mycket god marginal till miljökvalitetsnormen. I jämförelse med nuläget år 2020 (Figur 6) mer än halveras de högsta NO₂-halterna (från 24–48 µg/m³ till 11–18 µg/m³).



Figur 19. Beräknad dygnsmedelhalt av kvävedioxid, NO₂ (µg/m³), 8:e högsta dygnsvärdet i utbyggnadsalternativet år 2040. Halterna gäller 2 m ovan gatunivån för ett normalt meteorologiskt år. Den planerade bebyggelsen i Tensta 4:11 visas i rosa.

I Figur 20 visas beräknade årsmedelvärden av kvävedioxid, NO₂ enligt det nya EU-direktivets normvärde (19:e högsta dygnsvärdet) i utbyggnadsalternativet år 2040. Den reviderade miljö kvalitetsnormen blir 50 µg/m³. Den planerade bebyggelsen i Tensta 4:11 visas med rosa polygoner (byggnader) och en blå streckad linje (parkeringsyta).

Halten av NO₂ inom planområdet beräknas till 6–11 µg/m³, vilket innebär att EU-direktivets normgräns för dygnsmedelvärden av NO₂ förväntas klaras även för utbyggnadsalternativet.

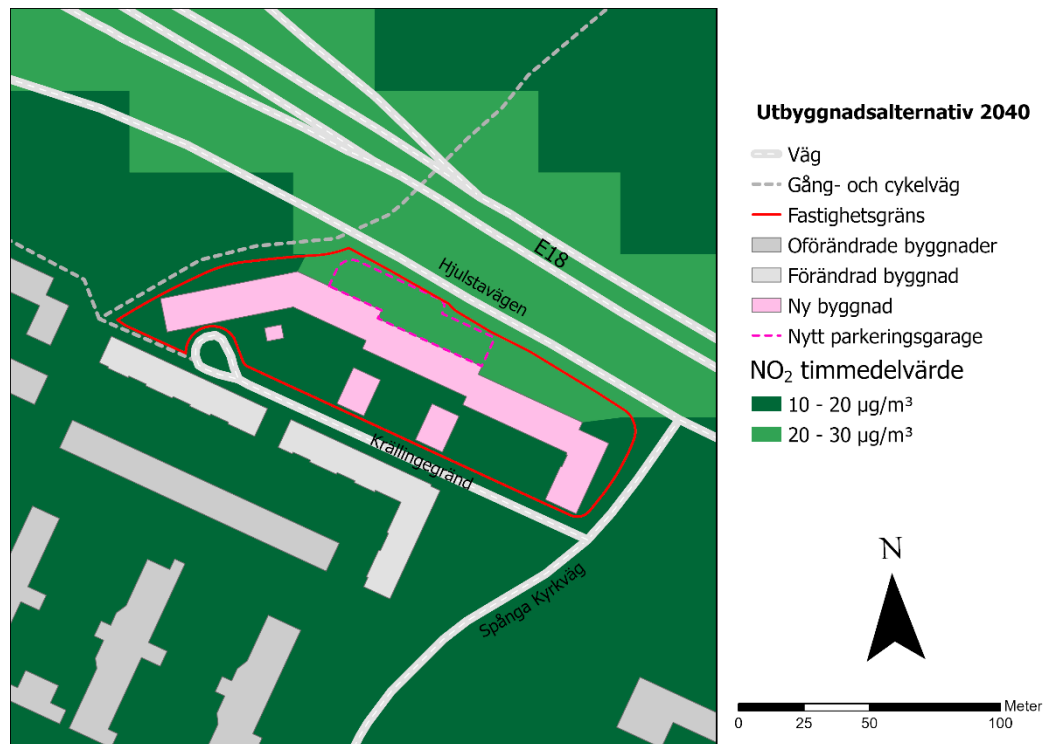


Figur 20. Beräknad dygnsmedelhalt av kvävedioxid, NO₂ (µg/m³), 19:e högsta dygnsvärdet i utbyggnadsalternativet år 2040. Halterna gäller 2 m ovan gatunivån för ett normalt meteorologiskt år. Den planerade bebyggelsen i Tensta 4:11 visas i rosa.

NO₂-halter, timmedelvärden

I Figur 21 visas beräknade timmedelvärden av kvävedioxid, NO₂ (176:e högsta timvärdet) i utbyggnadsalternativet år 2040. Miljökvalitetsnormen är 90 µg/m³ och miljökvalitetsmålet är 60 µg/m³. Den planerade bebyggelsen i Tensta 4:11 visas med rosa polygoner (byggnader) och en rosa streckad linje (parkeringsyta).

Vid utbyggnad av Tensta 4:11 enligt detaljplan kommer miljökvalitetsnormen 90 µg/m³ klaras överallt i plan- och beräkningsområdet. Timmedelvärdet vid de nya husen i planområdet är beräknat till 16–24 µg/m³, varav de högsta värdena är vid fasaden mot Hjulstavägen. Även det strängare miljökvalitetsmålet 60 µg/m³ uppnås i hela området.



Figur 21. Beräknad timmedelhalt av kvävedioxid, NO₂ (µg/m³), 176:e högsta timvärdet i utbyggnadsalternativet år 2040. Halterna gäller 2 m ovan gatunivån för ett normalt meteorologiskt år. Den planerade bebyggelsen i Tensta 4:11 visas i rosa.

Det nya EU-direktivets miljö kvalitetsnorm för korttidsexponering mot NO₂ tillåter timmedelhalter över 200 µg/m³ vid maximalt tre tillfällen på ett kalenderår. Då ingen mätstation i Stockholms län har registrerat högre timmedelhalt av NO₂ än 160 µg/m³ de senaste fem åren, och med trenden mot en allt renare fordonsflotta, görs bedömningen att denna norm kommer att klaras med god marginal i hela Stockholms län under överskådlig framtid.

Diskussion

Även om miljökvalitetsnormerna och EU-gränsvärdena bedöms 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 inga negativa hälsoeffekter uppkommer. Särskilt känsliga för luftföroreningar är barn, gamla och människor som redan har sjukdomar i luftvägar, hjärta eller kärl.

Den förändring som sker av bebyggelsen i utbyggnadsalternativet år 2040 kombinerad med prognosticerade ändringar av trafikens mängd och sammansättning medför att människor som vistas i planområdet får både ökad och minskad exponering av luftföroreningar i jämförelse med nuläget 2020. Jämfört med nollalternativet år 2040 medför de nya byggnaderna en liten ökning av både PM10- och NO₂-halterna på den nordöstra sidan av de sammanhängande husen. Samtidigt fungerar husen som avskärmande vilket medför sänkta luftföroreningshalter på den sydvästra sidan som vetter bort från de större vägarna, jämfört med om inga byggnader hade uppförts.

Genom att bygga höga, sammanhängande hus parallellt med E18 kan man därmed skärma av planrådets sydvästra sida från de luftföroreningar som sprids från E18 och Hjulstavägen. Detta är positivt sett till mänsklig exponering då de ytor som främjar långvarig vistelse (exempelvis sociala ytor) är på denna sida av husen.

E18 är den dominerande källan till både PM10-och NO₂-halter vid Tensta 4:11, och därför är avståndet till denna väg av stor vikt för så låg exponering av luftföroreningar som möjligt. Större avstånd till E18 medför lägre halt, därför är det viktigt att inte uppmuntra människor till långvarig vistelse på den norra sidan av husen där halterna förväntas vara högre. De ytor på den sydvästra sidan av huset som i planförslaget är tänkta att nyttjas till långvarig vistelse utomhus, såsom lekplats och mötesplats, är tack vare avståndet från E18 och husens avskärmande effekt skyddade från höga luftföroreningshalter. Lägst halter uppnås i mitten bakom det avskärmande huset, medan det på ändarna av huset kan vara något högre halter.

Då man inte bör uppmuntra till vistelse i en trafikutsatt miljö med ökad exponering kan utformningen av parkeringsytan på den nordöstra sidan av husen diskuteras. Att husen leder till en koncentration av luftföroreningar i denna del av planområdet innebär att de som vistas på parkeringsytan utsätts för PM10-halter över miljömålet.

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 [1] 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 SLB:s rapport ”Luftkvalitetsberäkningar för kontroll av miljökvalitetsnormer” [18] 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.

Parkeringsgaraget, vars väggar delvis kommer att vara öppna i spalter, innebär att visst luftutbyte genom väggen kan ske. Konsekvensen av denna effekt på luftföroreningshalter intill fasaden hanteras inte av den beräkningsmodell som använts i denna utredning, och det är därmed svårt att bedöma om det kan förekomma halter som är högre än de som beräknas i denna utredning eller ej.

Övriga osäkerheter

Förbifart Stockholm, som öppnar för trafik i etapper mellan år 2026 och år 2030, förväntas påverka trafiken på E18 då det byggs en anslutning mellan de två vägarna i Hjulsta, endast 2 km väster om planområdet. Den trafikprognos som använts till den senaste revideringen av denna rapport har tagit hänsyn till Förbifartens förväntade effekt på trafiken på E18 till 2040 och får antas vara bästa möjliga prognos av trafiken förbi planområdet. Det bedöms dock att nya luftkvalitetsberäkningar inte behöver genomföras; slutsatsen om att varken normer eller EU-direktivsgränser förväntas överskridas förstärks av den nya trafikprognosens lägre trafikmängder.

Referenser

- [1] Naturvårdsverkets föreskrifter om kontroll av luftkvalitet (NFS 2019:9). Naturvårdsverket 2019.
<https://www.naturvardsverket.se/4a439f/globalassets/nfs/2019/nfs-2019-9.pdf>.
- [2] 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).
- [3] Airviro Dispersion - Airviro.
<https://www.airviro.com/airviro/modules/dispersion/dispersion-1.6846>. (Hämtad 2024-09-03).
- [4] 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).
- [5] 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.
- [6] HBEFA - Handbook Emission Factors for Road Transport.
<https://www.hbefa.net/e/index.html>. (Hämtad 2022-11-18).
- [7] 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>.
- [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] Bullerskärmars inverkan på luftkvaliteten. SLB-analys; 2023. Rapportnummer SLB 51:2022. https://www.slbanalys.se/slb/rapporter/pdf8/slb2022_051.pdf.
- [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] Luftkvalitetsförordning (SFS 2010:477). Klimat- och näringslivsdepartementet 2010. https://www.riksdagen.se/sv/dokument-lagar/dokument/svensk-forfattningssamling/luftkvalitetsforordning-2010477_sfs-2010-477.

- [13] 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).
- [14] Agenda 2030 - globala mål för hållbar utveckling - Svenska FN-förbundet. <https://fn.se/vi-gor/vi-utbildar-och-informerar/fn-info/vad-gor-fn/fns-arbete-for-utveckling-och-fattigdomsbekampning/agenda2030-och-de-globala-malen/>. (Hämtad 2023-11-14).
- [15] Preciseringar av Frisk luft - Sveriges miljömål. <https://www.sverigesmiljomal.se/miljomalen/frisk-luft/preciseringar-av-frisk-luft/>. (Hämtad 2023-11-14).
- [16] 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.
- [17] Kartläggning av luftföroreningshalter i Stockholms- och Uppsala län. SLB 44:2020; 2021. Rapportnummer SLB 44:2020.
- [18] Luftkvalitetsberäkningar för kontroll av miljökvalitetsnormer. SLB-analys; 2021. Rapportnummer SLB 50:2021. https://www.slbanalys.se/slb/rapporter/pdf8/slb2021_050.pdf.
- [19] Quantification of population exposure to NO₂, PM_{2.5} and PM₁₀ and estimated health impacts. IVL C 317; 2018. Rapportnummer C 317. <https://www.ivl.se/english/ivl/publications/publications/quantification-of-population-exposure-to-no2-pm2.5-and-pm10-and-estimated-health-impacts.html>.
- [20] Luftföroreningar och hälsa. https://www.camm.regionstockholm.se/49ea1d/siteassets/camm-dokument/faktablad/faktablad_luftfororeningar_och_halsa_2018_2021.08.17_tg.pdf. (Centrum för arbets- och miljömedicin, Stockholms läns landsting, 2018).
- [21] Luft & miljö 2017 – Barns hälsa - Naturvårdsverket. <https://www.naturvardsverket.se/publikationer/1300/luft--miljo-2017-barns-halsa/>. (Hämtad 2022-11-20).
- [22] Anenberg SC, Henze DK, Tinney V, Kinney PL, Raich W, Fann N, et al. Estimates of the Global Burden of Ambient PM_{2.5}, Ozone, and NO₂ on Asthma Incidence and Emergency Room Visits. *Environmental Health Perspectives* **126**:107004 (2018). <https://doi.org/10.1289/EHP3766>.
- [23] WHO global air quality guidelines: particulate matter (PM_{2.5} and PM₁₀), ozone, nitrogen dioxide, sulfur dioxide and carbon monoxide. <https://www.who.int/publications-detail-redirect/9789240034228>. (Hämtad 2023-10-11).

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

Bilaga 1

Hälsoeffekter av luftföroreningar och WHO:s nya riktvärden

Det finns tydliga samband mellan luftföroreningar och negativa effekter på människors hälsa. I Sverige beräknas luftföroreningar årligen orsaka ungefär 6 700 fall av för tidig död [19].

Hälsoeffekter konstateras även om luftföroreningshalterna underskrider gällande gränsvärden. Renare luft sparar liv och innebär en bättre hälsa för flertalet [20]. Barn är mer känsliga än vuxna eftersom de generellt tillbringar mer tid utomhus samt att deras lungor inte är färdigutvecklade [21]. Människor som redan har sjukdomar i hjärta, kärl och lungor riskerar att bli sjukare av luftföroreningar [20]. Äldre människor löper större risk än yngre att få en hjärt- och kärlsjukdom och risken att dö i förtid av sjukdomen ökar om de utsätts för luftföroreningar [20]. Luftföroreningar kan utlösa astmaanfall hos både barn och vuxna [22].

År 2021 publicerade Världshälsoorganisationen, WHO, nya riktvärden för utomhusluft efter en översyn av kunskapsläget med fokus på hälsoeffekter kopplade till luftföroreningar [23]. Riktvärdena skärptes kraftigt jämfört med tidigare rekommendationer från år 2005, eftersom forskningen har visat på allt tydligare och allvarligare hälsokonsekvenser av luftföroreningar. WHO:s nya riktvärden utgör en central del i EU:s pågående översyn av det gällande luftkvalitetsdirektivet, som även ligger till grund för de svenska miljökvalitetsnormerna. I Tabell 5 och Tabell 6 visas WHO:s nya riktvärden för partiklar, PM10 och kvävedioxid, NO₂.

Resultatet i denna utredning har i huvudsak inte jämförts mot WHO:s nya riktvärden. Däremot är de nya riktvärdena viktiga att känna till eftersom de tydliggör vikten av att nå så låga luftföroreningshalter som möjligt för att motverka negativa hälsokonsekvenser.

Tabell 5. WHO:s nya riktvärden för partiklar, PM10[23].

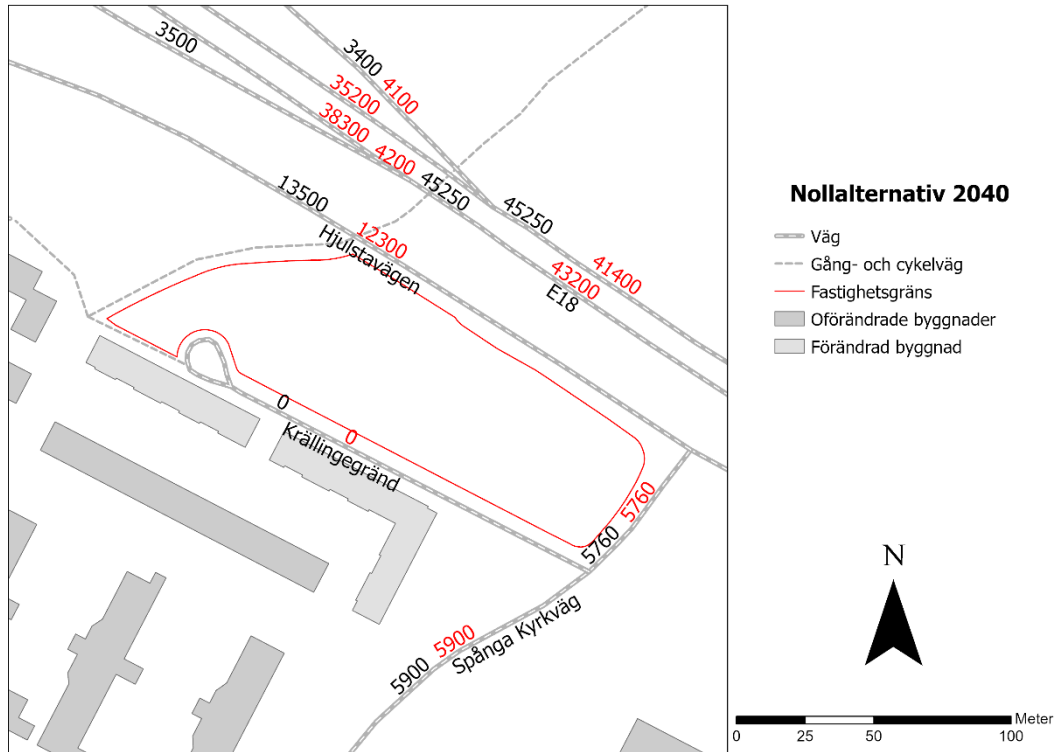
Tid för medelvärde	Riktvärde (µg/m ³)	Anmärkning
År	15	Medelvärde under ett kalenderår
Dygn	45	Antalet dygn med halt över 45 µg/m ³ får inte vara fler än 3–4 per kalenderår

Tabell 6. WHO:s nya riktvärden för kvävedioxid, NO₂ [23].

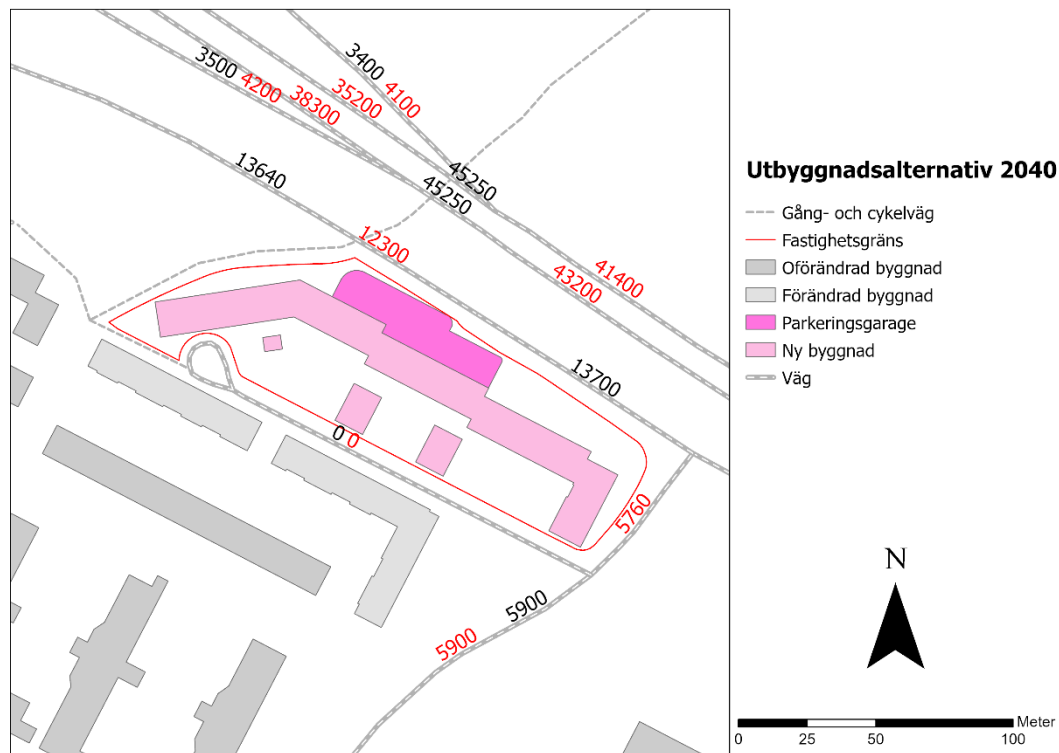
Tid för medelvärde	Riktvärde (µg/m ³)	Anmärkning
År	10	Medelvärde under ett kalenderår
Dygn	25	Antalet dygn med halt över 25 µg/m ³ får inte vara fler än 3–4 per kalenderår
Timme	200	Föroreningsnivån får inte överstiga 200 µg/m ³ under en timme under ett kalenderår.

Bilaga 2 – Trafikprognoser med hänsyn till Förbifart Stockholms öppnande

Figurer Figur 22 och Figur 23 visar de årsmedeldygnsvärden som använts till beräkningar och bedömningar i denna luftkvalitetsutredning. De röda siffrorna, som visar årsmedeldygnstrafik 2040 enligt den prognos som tar hänsyn till öppnandet av Förbifart Stockholm, antyder lägre trafikmängd på de mest trafikerade vägarna.



Figur 22. Prognos av trafikmängder (årsmedeldygn) i anslutning till planområdet i nollalternativet, dvs. då utbyggnation ej genomförs, år 2040. Svarta siffror avser trafikmängd som använts till beräkningar och röda siffror avser trafikprognos med hänsyn tagen till Förbifart Stockholm.



Figur 23. Prognos av trafikmängder (årsmedeldygn) i anslutning till planområdet samt planerad ny bebyggelse i utbyggnadsalternativet år 2040. Svarta siffror avser trafikmängd som använts till beräkningar och röda siffror avser trafikprognos med hänsyn tagen till Förbifart Stockholm.

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

