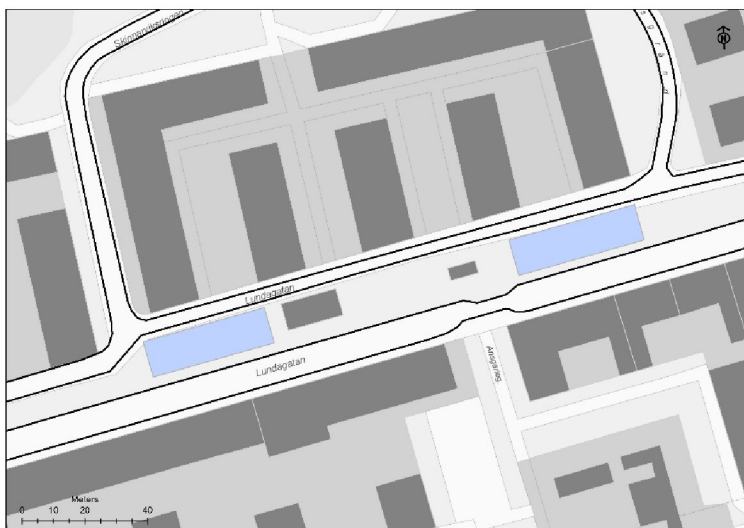


Luftutredning vid Lundagatan 41 och 47 i Stockholm

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

Magnus Brydolf



Utförd på uppdrag av Wallin Bostad AB

SLB-analys, 2021-11-09



SLB 18:2021



Uppdragsnummer	2021028
Daterad	2021-11-09
Handläggare	Magnus Brydolf 076-1228925
Status	Granskad av Beatrice Säll

Förord

Denna utredning är gjord av SLB-analys vid Miljöförvaltningen i Stockholm. SLB-analys är operatör för Östra Sveriges Luftvårdsförbunds system för övervakning och utvärdering av luftkvalitet i regionen. Uppdragsgivare för utredningen är Wallin Bostad AB [1].

Innehåll

Sammanfattning	1
Inledning	3
Beräkningsunderlag	4
Byggnadshöjder.....	4
Trafik	4
Spridningsmodeller	5
Miljö kvalitetsnormer.....	7
Partiklar, PM10	7
Kvävedioxid, NO ₂	8
Miljö kvalitetsmål	9
Partiklar, PM10	9
Kvävedioxid, NO ₂	9
Hälsoeffekter av luftföroreningar.....	10
Resultat.....	11
Nuläge år 2020	11
PM10 dygnsmedelvärden	11
NO ₂ dygnsmedelvärden	12
Nollalternativ år 2040.....	13
PM10 dygnsmedelvärden	13
NO ₂ dygnsmedelvärden	14
Utbyggnadsalternativ år 2040	15
PM10 årsmedelvärden	15
PM10 dygnsmedelvärden	16
NO ₂ årsmedelvärden.....	17
NO ₂ dygnsmedelvärden	18
NO ₂ timmedelvärden.....	19
Kommentar	20
Osäkerheter i beräkningarna	21
Referenser	22

Sammanfattning

På norra sidan av Nedre Lundagatan mitt emot nr 41 och nr 47 planeras två nya bostadshus. Syftet med denna utredning är att visa hur planerade byggnader påverkar halterna av luftföroreningar i området. Luftutredningen omfattar beräknade halter av partiklar, PM10, och kvävedioxid, NO₂, i omgivningsluften vid det aktuella planområdet i ett nuläge år 2020 samt i ett noll- och utbyggnadsalternativ år 2040. Resultaten jämförs med gällande miljö kvalitetsnormer och miljömål för halter i utomhusluft.

Efter utbyggnaden blir Nedre Lundagatan dubbelsidigt bebyggd längs två gatuavsnitt. Förändringen av gaturummens utformning från enkelsidig bebyggelse i nollalternativet till dubbelsidig bebyggelse i utbyggnadsalternativet innebär att turbulensen i gaturummen förändras. Förändringen av turbulensen gör att trafikens utsläpp blir jämnare fördelad i gaturummen. Efter utbyggnaden blir halterna något lägre på södra sidan av Nedre Lundagatan medan halterna på norra sidan av Nedre Lundagatan blir något högre jämfört med i nollalternativet.

Halter partiklar, PM10, år 2040

Miljö kvalitetsnormen klaras inom planområdet efter utbyggnaden år 2040. Efter utbyggnaden är dygnsmedelvärdena i övre delen av intervallet 20-25 µg/m³. Förändrad turbulens i gaturummen till följd av de nya husen gör att dygnsmedelvärdet blir 1-2 µg/m³ lägre på södra sidan av Nedre Lundagatan efter utbyggnaden jämfört med i nollalternativet. På norra sidan av Nedre Lundagatan blir dygnsmedelvärdet 1-2 µg/m³ högre jämfört med i nollalternativet.

Halter kvävedioxid, NO₂, år 2040

Miljö kvalitetsnormen klaras inom planområdet efter utbyggnaden. Efter utbyggnaden är dygnsmedelvärdena i nedre delen av intervallet 24-30 µg/m³. Förändrad turbulens i gaturummen gör att dygnsmedelvärdet 1-2 µg/m³ lägre på södra sidan av Nedre Lundagatan efter utbyggnaden jämfört med i nollalternativet. På norra sidan av Nedre Lundagatan blir dygnsmedelvärdet 1-2 µg/m³ högre jämfört med i nollalternativet.

Miljö kvalitetsmål

Miljö kvalitetsmål har beslutats av riksdagen och definierar luftföroreningshalter för bl.a. PM10 och NO₂. Miljö kvalitetsmålen anger en långsiktig målbild för miljöarbetet och ska vara vägledande för myndigheter, kommuner och andra aktörer. I utbyggnadsalternativet år 2040 klaras miljömålen för både PM10 och NO₂ inom planområdet.

Kommentar

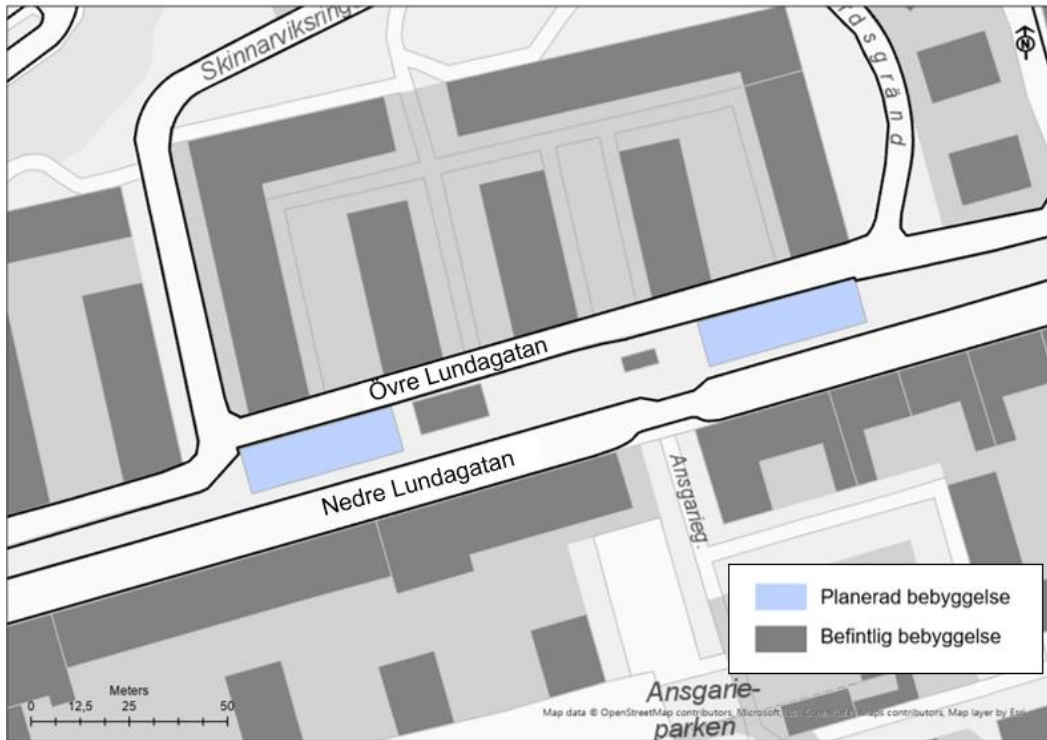
För att uppnå så god inomhusmiljö som möjligt i planerade byggnader bör tilluften tas in där luftföroreningshalterna är som lägst. Bästa tilluften bedöms erhållas om den tas in via fasader som vetter från trafiken på Nedre Lundagatan eller via taknivå.

Osäkerheter för beräkningarna

Modellberäkningar av luftföroreningshalter innehåller osäkerheter och systematiska fel. För att säkerställa kvaliteten i beräkningarna har resultaten kalibrerats genom att jämföra beräknade halter med mätningar på flera platser med varierande utsläppsbelastning inom Östra Sveriges luftvårdsförbunds verksamhetsområde. Enligt Naturvårdsverkets föreskrifter om luftkvalitet [21] ska avvikelserna för beräknade årsmedelvärden av NO₂ vara mindre än 30 % och för dygnsmedelvärden mindre än 50 %. För PM10 ska avvikelserna vara mindre än 50 % för årsmedelvärden medan krav för dygnsmedelvärden saknas. SLB-analys uppfyller kvalitetskraven på beräkningar för kontroll av miljö kvalitetsnormer med god marginal.

Inledning

På norra sidan av Nedre Lundagatan mitt emot nr 41 och nr 47 planeras två bostadshus enligt figur 1. Denna luftutredning omfattar beräknade halter av partiklar, PM10, och kvävedioxid, NO₂, i omgivningsluften vid det aktuella området i ett nuläge år 2020 samt i ett noll- och utbyggnadsalternativ år 2040. Resultaten jämförs med gällande miljö kvalitetsnormer och miljömål för halter i utomhusluft. Utifrån beräknade halter görs en bedömning av hur människor som vistas i området kommer att exponeras för luftföroreningar efter utbyggnaden enligt Länsstyrelsens vägledning för detaljplaneläggning avseende luftkvalitet [2].



Figur 1. Befintliga och planerade byggnader på norra sidan av Nedre Lundagatan mitt emot nr 41 och nr 47.

Beräkningsunderlag

Byggnadshöjder

Figur 2 visar hushöjder ovan marknivå för befintliga och planerade byggnader.



Figur 2. Hushöjder ovan marknivå.

Trafik

Trafikunderlagen i tabell 1 för nuläget och utbyggnadsalternativet år 2040 är framtaget av Trafikkontoret i Stockholm stad. Till år 2040 väntas ingen större förändring av trafikmängderna vilket gör det relevant att använda samma trafikmängder i beräkningarna för både nuläget och år 2040.

Gata	ÅDT	Nuläge och år 2040	
		Andel tung %	Skylt. hast. km/h
Nedre Lundagatan (vid planområdet)	3 300	11	30
Nedre Lundagatan (väst om planområdet)	3 800	10-12	30
Övre Lundagatan	300	0	30
Ringvägen	3 600	11	30
Skinnarviksringen	270	0	30
Hornsgatan	15-22 000	10-14	30-50

Tabell 1. Trafikflöden som årsdygnstrafik, andel tung trafik och skyltade hastigheter år i nuläget och år 2040.

Spridningsmodeller

Beräkningar av luftföroreningshalter har gjorts med Airviro gaussmodell [3]. Airviro vindmodell har använts för att generera ett representativt vindfält över gaussmodellens beräkningsområde.

Airviro vindmodell

Halten av luftföroreningar kan variera mellan olika år beroende på variationer i meteorologiska faktorer och intransport av långväga luftföroreningar. När luftföroreningshalter jämförs med miljö kvalitetsnormer ska halterna vara representativa för ett normalår. Som indata till Airviro vindmodell används en klimatologi baserad på meteorologiska mätdata under en flerårsperiod (1998-2010). De meteorologiska mätningarna har hämtats från en mast vid Högdalen och inkluderar horisontell och vertikal vindhastighet, vindriktning, temperatur, temperaturdifferensen mellan tre olika nivåer samt solinstrålning. Vindmodellen tar även hänsyn till variationerna i lokala topografiska förhållanden.

Airviro gaussmodell

Airviro gaussiska spridningsmodell har använts för att beräkna den geografiska fördelningen av luftföroreningshalter två meter ovan öppen mark. I beräkningarna används en variabel gridstorlek som varierar i storlek beroende på avstånd till utsläppskällan. Gridrutornas storlek varierar mellan 15 och 500 meter där de minsta rutorna skapas där utsläppen är störst. För att beskriva haltbidragen från utsläppskällor som ligger utanför det aktuella området vid Nedre Lundagatan har beräkningar gjorts för hela Stockholms och Uppsala län. Haltbidragen från källor utanför länen har erhållits genom mätningar.

Emissioner

Emissionsdata utgör indata för spridningsmodellerna vid framräkning av halter av luftföroreningar. För beräkningarna med gaussmodellen har Östra Sveriges Luftvårdsförbunds länstäckande emissionsdatabas använts [4]. För nuläget har en emissionsdatabas för år 2020 använts medan beräkningarna för noll- och utbyggnadsalternativet har gjorts med en databas för år 2040 där utsläppen av NO_x från trafiken korrigerats till prognosticerade utsläpp år 2040. I emissionsdatabaserna finns detaljerade beskrivningar av utsläpp från bl.a. vägtrafiken, energisektorn, industrin och sjöfarten. I Stockholmsregionen är vägtrafiken den största källan till luftföroreningar. Utsläppen från vägtrafiken innehåller bl.a. kväveoxider, kolväten samt avgas- och slitagepartiklar.

Vägtrafikens utsläpp av kväveoxider och avgaspartiklar är beskrivna med emissionsfaktorer för år 2020 i nuläget och för år 2040 i noll- och utbyggnadsalternativet. Utsläppen är kopplade olika fordons- och vägtyper enligt HBEFA-modellen (version 4.1) som är en europeisk emissionsmodell för vägtrafik anpassad till svenska förhållanden [5]. Trafiksammansättningen avseende fordonsparkens avgasreningsgrad med olika euroklasser gäller för år 2020 respektive år 2040. Sammansättning av olika fordonstyper och bränslen, t ex andel dieselpersonbilar år 2040 gäller enligt Trafikverkets prognoser för scenario BAU ”Business as usual”. Fordonens utsläpp av avgaspartiklar och kväveoxider kommer att minska i framtiden beroende på kommande skärpta avgaskrav som beslutats inom EU.

Slitagepartiklar i trafikmiljö orsakas främst av dubbdäckens slitage på vägbanan men bildas också vid slitage av bromsar och däck. Längs starkt trafikerade vägar utgör slitagepartiklarna huvuddelen av PM10-halterna. Under perioder med torra vägbanor vintertid kan haltbidraget från dubbdäckslitaget vara 80-90 % av totalhalten PM10 i trafikmiljö. Emissionsfaktorer för slitagepartiklar utifrån olika dubbdäcksandelar baseras på Nortrip-modellen [6,7].

SLB-analys gör kontinuerliga mätningar av dubbdäcksandelar i Stockholm [8]. Trenden visar att dubbdäcksanvändningen minskat i Stockholmsområdet sedan år 2010. Även Trafikverket gör mätningar av dubbdäcksandelar i bl.a. Stockholm [9]. I beräkningarna av partikelhalter i nuläget år 2020 och i noll och utbyggnadsalternativet år 2040 har emissionsfaktorer motsvarande en dubbdäcksandel på 30 % använts för personbilar och lätta lastbilar på Nedre Lundagatan.

Miljökvalitetsnormer

Miljökvalitetsnormer syftar till att skydda människors hälsa och naturmiljön. Normerna är juridiskt bindande föreskrifter som har utarbetats nationellt i anslutning till miljöbalken. De baseras på EU:s regelverk om gränsvärden och vägledande värden. Från Luftkvalitetsförordningen (SFS 2010:477) [21] framgår att miljökvalitetsnormer gäller för utomhusluften med undantag av arbetsplatser samt väg- och tunnelbanetunnlar.

Vid planering och planläggning 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 [10].

Förutom för PM10, kvävedioxid och ozon är halterna i området i allmänhet så låga att miljökvalitetsnormerna för respektive ämne klaras. Miljökvalitetsnormen för kolmonoxid överskrider regelbundet vid ett årligt motorevenemang med gamla bilar på Sveavägen i Stockholm. I övriga delar av regionen och under övriga tider är halterna av kolmonoxid väl under miljökvalitetsnormen till skydd för människors hälsa [11,12].

Miljökvalitetsnormer innehåller värden för halter av luftföroreningar både för lång och kort tid. Från hälsoskyddssynpunkt är det viktigt att människor både har en låg genomsnittlig exponering av luftföroreningar under längre tid motsvarar årsmedelvärde och att antalet tillfällen med exponering för höga halter under kortare tid som dygn och timmar minimeras. För att en miljökvalitetsnorm ska klaras får inget av normvärdena överskridas.

Partiklar, PM10

Tabell 1 visar gällande miljökvalitetsnorm för partiklar, PM10 till skydd för hälsa. Värdena anges i enheten $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (mikrogram per kubikmeter) och omfattar ett års- och dygnsmedelvärde. Årsmedelvärdet får inte överskridas medan dygnsmedelvärdet får överskridas högst 35 gånger under ett kalenderår. I alla mätningar i Stockholms- och Uppsala län har dygnsmedelvärdet av PM10 varit svårare att klara än årsmedelvärdet. Även 2020 års kartläggning av PM10-halter i Stockholms- och Uppsala län visade detta [13].

Tabell 1. Miljökvalitetsnorm för partiklar, PM10 avseende skydd av hälsa [10].

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

Kvävedioxid, NO₂

Tabell 2 visar gällande miljö kvalitetsnorm för kvävedioxid, NO₂ till skydd för hälsa. Normvärden finns för årsmedelvärde, dygnsmedelvärde och timmedelvärde. För att miljö kvalitetsnormen ska klaras får inte årsmedelvärdet överskridas medan dygns- och timmedelvärdet inte får överskridas mer än 7 respektive 175 gånger under ett kalenderår. I alla mätningar i Stockholms- och Uppsala län har dygnsmedelvärdet av NO₂ varit svårare att klara än årsmedelvärdet och timmedelvärdet. Detta bekräftades även i kartläggningen av NO₂-halter i Stockholms och Uppsala län [13].

Tabell 2. Miljö kvalitetsnorm för kvävedioxid, NO₂ avseende skydd av hälsa [10].

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

Miljökvalitetsmål

Det nationella miljökvalitetsmålet Frisk luft är definierat av Sveriges riksdag. Halterna av luftföroreningar ska senast till år 2030 inte överskrida lågrisknivåer för cancer eller riktvärden för skydd mot sjukdomar eller påverkan på växter, djur, material och kulturföremål. Miljökvalitetsmålen med preciseringar anger en långsiktig målbild för miljöarbetet och ska vara vägledande för myndigheter, kommuner och andra aktörer. Miljökvalitetsmålet Frisk luft omfattar preciseringar för kvävedioxid, partiklar (PM10 och PM2.5), bensen, bens(a)pyren, butadien, formaldehyd marknära ozon, ozonindex och korrosion [14].

Partiklar, PM10

Tabell 3 visar miljökvalitetsmål för PM10 till skydd för hälsa och omfattar ett årsmedelvärde och ett dygnsmedelvärde. För att målet ska uppnås ska årsmedelvärdet inte överskridas och dygnsmedelvärdet inte överskridas mer än 35 gånger under ett kalenderår. I alla mätningar i Stockholms- och Uppsala län har årsmedelvärdet av PM10 varit svårare att klara än dygnsmedelvärdet. Även 2020 års kartläggning av PM10-halter i Stockholms- och Uppsala län visade detta [14].

Tabell 3. Miljökvalitetsmål för partiklar, PM10 [15].

Tid för medelvärde	Målvärde ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Anmärkning
Kalenderår	15	
Dygn	30	För att målet ska nås ska antal dygn med halt $>30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ inte vara fler än 35 per kalenderår

Kvävedioxid, NO₂

Tabell 4 visar gällande nationella miljökvalitetsmål för NO₂ till skydd för hälsa och omfattar årsmedelvärde och timmedelvärde. För att målet ska uppnås ska årsmedelvärdet inte överskridas och timmedelvärdet inte överskridas mer än 175 timmar under ett kalenderår. I alla mätningar i Stockholms- och Uppsala län har målet för timmedelvärdet av NO₂ varit svårare att klara än årsmedelvärdet. Även 2020 års kartläggning av NO₂-halter i Stockholms- och Uppsala län visade detta [13].

Tabell 4. Miljökvalitetsmål för kvävedioxid, NO₂ [14].

Tid för medelvärde	Målvärde ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Anmärkning
Kalenderår	20	
Timme	60	För att målet ska nås ska antal timmar med halt $>60 \mu\text{g}/\text{m}^3$ inte vara fler än 175 per kalenderår

Hälsoeffekter av luftföroreningar

Det finns tydliga samband mellan luftföroreningar och effekter på människors hälsa. I en nyligen publicerad studie [15] beräknas luftföroreningar orsaka cirka 7600 förtida dödsfall per år i Sverige. Effekter på hälsan har konstaterats även om luftföroreningshalterna underskrider gällande gränsvärden; renare luft sparar liv och innebär en bättre hälsa för flertalet [16]. Barn är mer känsliga än vuxna eftersom de generellt tillbringar mer tid utomhus samt att deras lungor inte är färdigutvecklade [17]. Människor som redan har sjukdomar i hjärta, kärl och lungor riskerar att bli sjukare av luftföroreningar [16]. 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 [16]. Luftföroreningar kan utlösa astmaanfall hos både barn och vuxna [18].

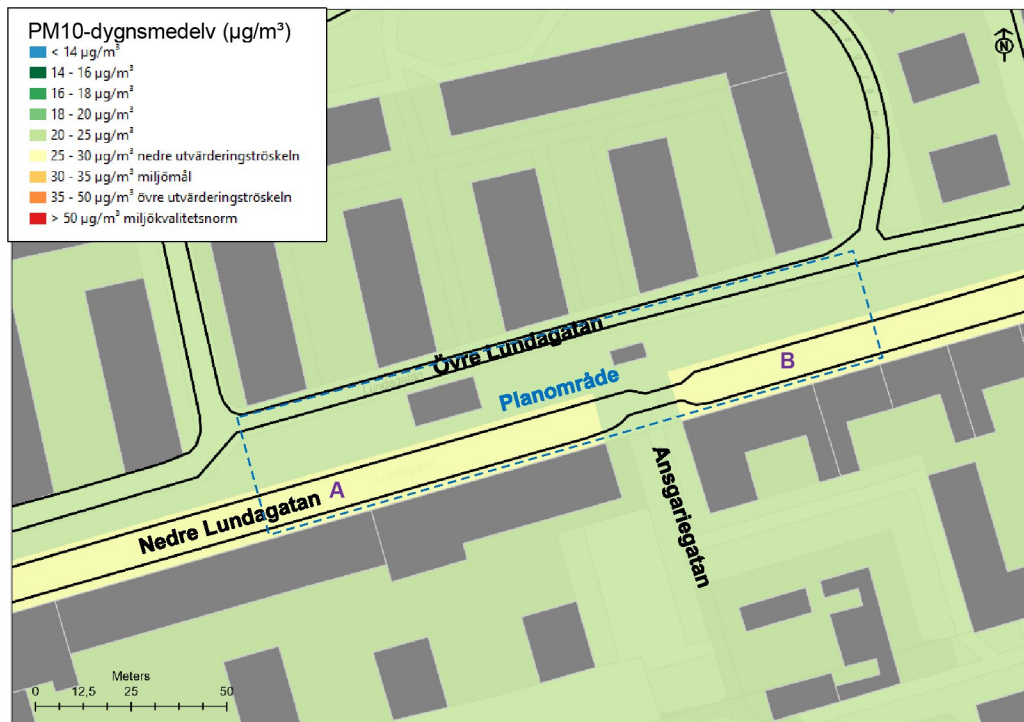
Resultat

Figur 3-11 visar kartor med halter PM10 och NO₂ i ett nuläge år 2020 samt i ett noll- och utbyggnadsalternativ år 2040. Resultaten i kartorna avser halter i µg/m³ två meter ovan marknivå. För nuläge och nollalternativ visas endast kartor med dygnsmedelvärden att använda som underlag för jämförelser mellan nuläge och scenarieberäkningar. För utbyggnadsalternativet visas kartor för samtliga medelvärdesbildningar inom respektive miljö kvalitetsnorm som för PM10 omfattar års- och dygnsmedelvärden och för NO₂ års- dygns- och timmedelvärden.

Nuläge år 2020

PM10 dygnsmedelvärden

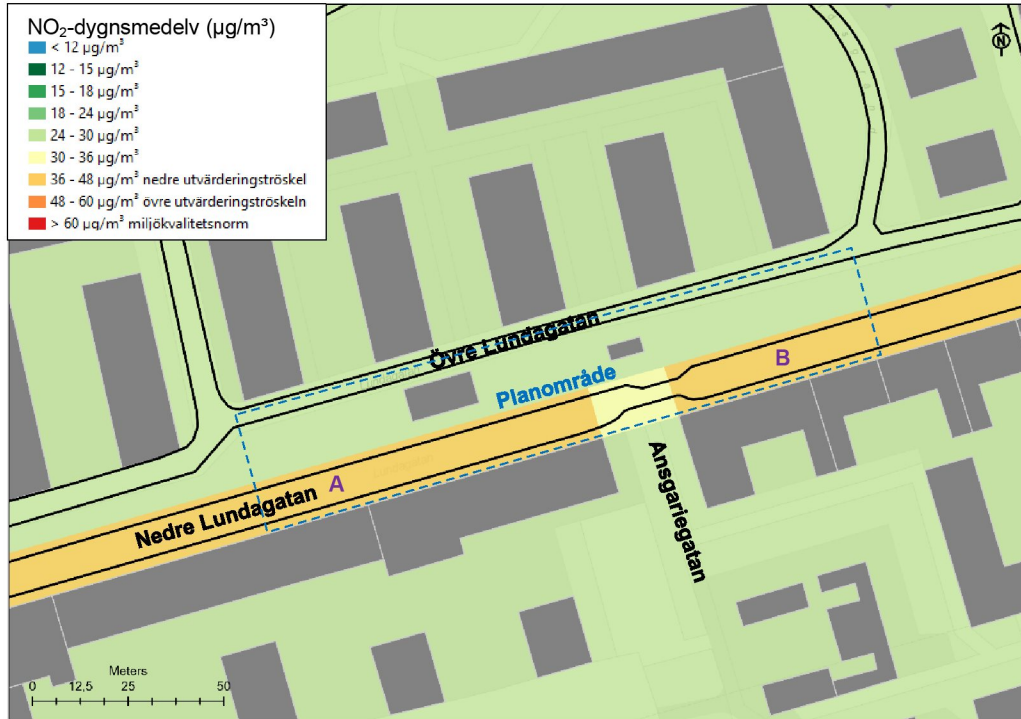
Figur 3 visar dygnsmedelvärden av PM10-halten för det 36:e högsta dygnet i nuläget år 2020. Miljö kvalitetsnormen för dygnsmedelvärden 50 µg/m³ och miljömålet för dygnsmedelvärden 30 µg/m³ klaras inom området för planerad bebyggelse. Vid båda gatuavsnitten A och B är dygnsmedelvärdena i nedre delen av intervallet 25-30 µg/m³.



Figur 3. Dygnsmedelvärden av PM10 i µg/m³ för det 36:e högsta dygnet i nuläget år 2020. Normvärdet som skall klaras är 50 µg/m³ och målvärdet som ska klaras är 30 µg/m³.

NO₂ dygnsmedelvärden

Figur 4 visar dygnsmedelvärden av NO₂-halten för det 8:e högsta dygnet i nuläget år 2020. Miljökvalitetsnormen 60 µg/m³ klaras inom området för planerad bebyggelse. Vid båda gatuavsnitten A och B är dygnsmedelvärdena i övre delen av intervallet 36-48 µg/m³.



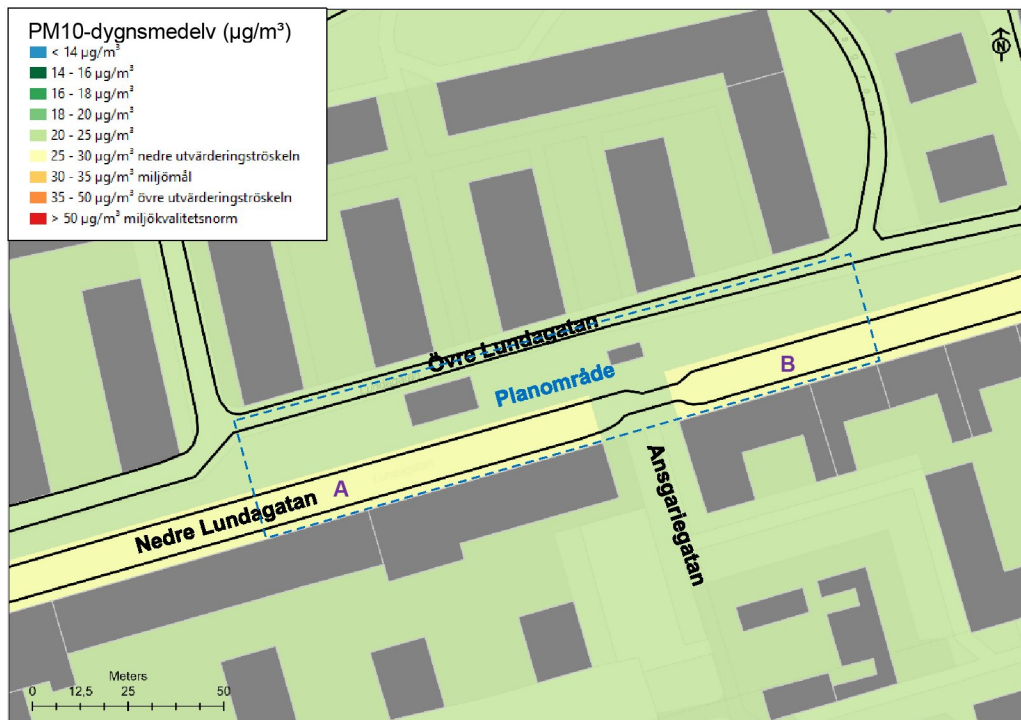
Figur 4. Dygnsmedelvärden av NO₂ i µg/m³ det 8:e högsta dygnet i nuläget år 2020. Normvärdet som skall klaras är 60 µg/m³.

Nollalternativ år 2040

I beräkningarna för nollalternativet år 2040 antas trafikmängderna vara oförändrad jämfört med i nuläget år 2020, se rubriken Trafik.

PM10 dygnsmedelvärden

Figur 5 visar dygnsmedelvärden av PM10-halten för det 36:e högsta dygnet i nollalternativet år 2040. Miljö kvalitetsnormen för dygnsmedelvärden $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ och miljömålet för dygnsmedelvärden $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ klaras inom området för planerad bebyggelse. Vid båda gatuavsnitten A och B är dygnsmedelvärdena i nedre delen av intervallet $25\text{-}30 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Jämfört med i nuläget är haltminskningen till år 2040 mindre än $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ vid båda gatuavsnitten.

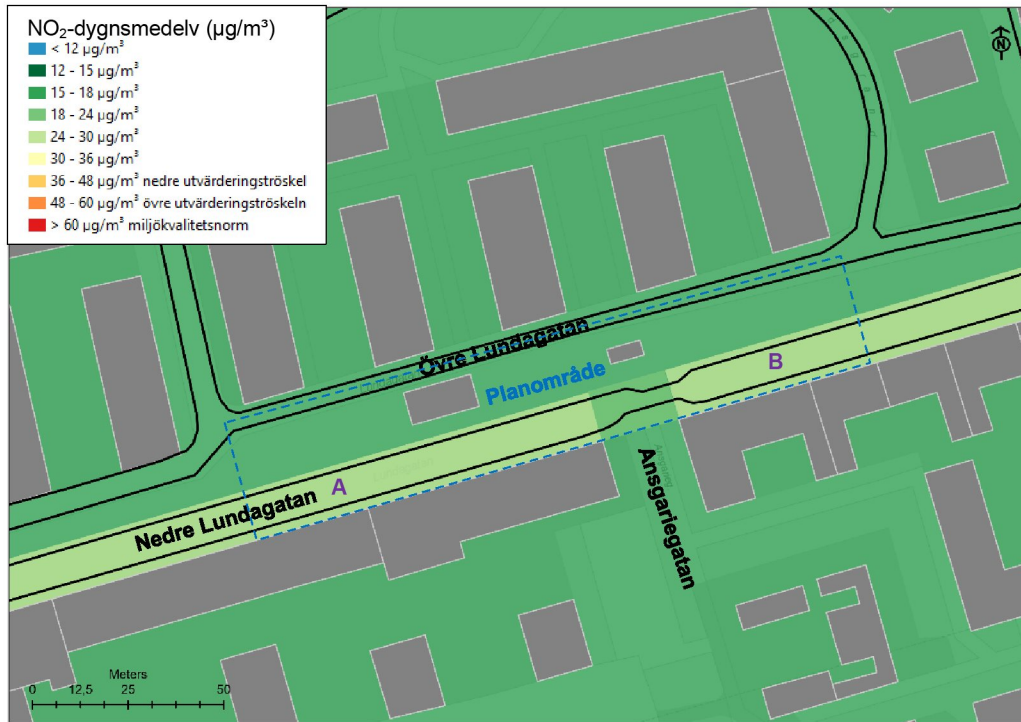


Figur 5. Dygnsmedelvärden av PM10 i $\mu\text{g}/\text{m}^3$ det 36:e högsta dygnet i nollalternativet år 2040. Normvärdet som skall klaras är $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ och målvärdet som ska klaras är $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

NO₂ dygnsmedelvärden

Figur 6 visar dygnsmedelvärden av NO₂-halten för det 8:e högsta dygnet i nollalternativet år 2040. Miljö kvalitetsnormen 60 µg/m³ klaras inom planområdet. Vid båda gatuavsnitten A och B är dygnsmedelvärdena i mitten av intervallet 24-30 µg/m³. Jämfört med i nuläget är haltminskningen till år 2040 ca 20 µg/m³ vid båda gatuavsnitten.

Orsaken till att halterna av NO₂ är betydligt lägre år 2040 jämfört med i nuläget är att utsläppen från vägtrafiken förväntas minska beroende på redan tagna beslut om kommande skärpta utsläppskrav inom EU, se avsnittet ”Emissioner”.



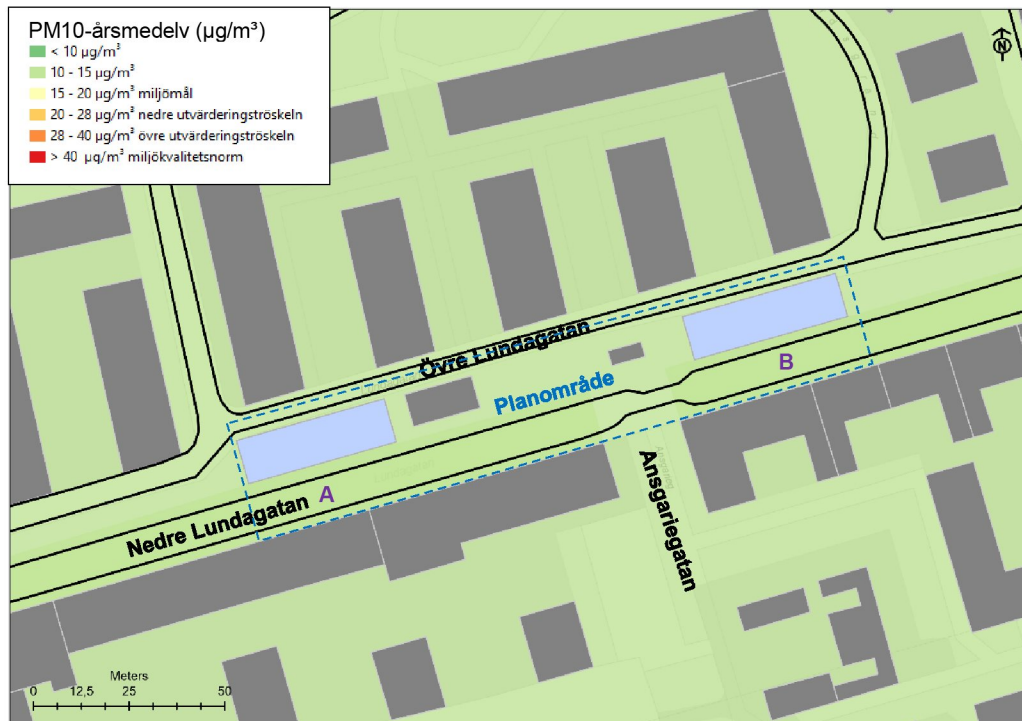
Figur 6. Dygnsmedelvärden av NO₂ i µg/m³ det 8:e högsta dygnet i nollalternativet år 2040. Normvärdet som skall klaras är 60 µg/m³.

Utbyggnadsalternativ år 2040

Planerade byggnader på norra sidan av Nedre Lundagatan skapar dubbelsidig bebyggelse vid avsnitt A och B. Förtätningen gör att turbulensen i gaturummen förändras jämfört med i nollalternativet där Nedre Lundagatan är enkelsidig bebyggd. Förändrad turbulens till följd av förtätningen vid avsnitt A och B gör att trafikens utsläpp blir jämnare fördelad i gaturummen. Efter utbyggnaden blir halterna något lägre på södra sidan av Nedre Lundagatan medan halterna på norra sidan av Nedre Lundagatan blir något högre jämfört med i nollalternativet. Planförslaget bedöms ha marginell påverkan på luftföroreningshalterna i området vid Övre Lundgatan.

PM10 årsmedelvärden

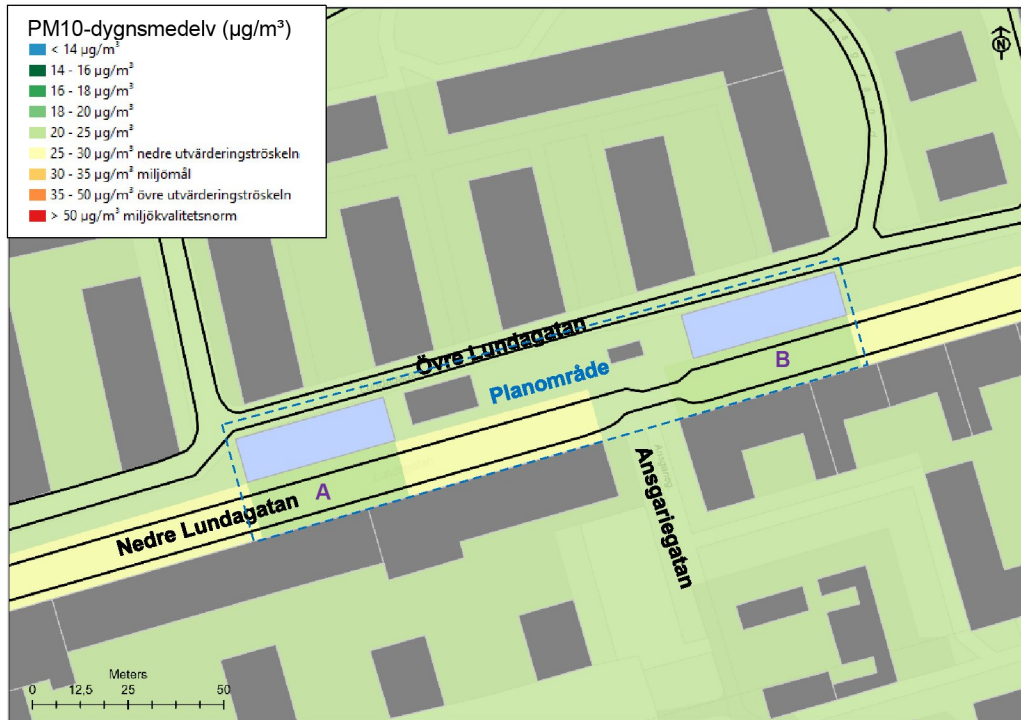
Figur 7 visar årsmedelvärden av PM10-halten i utbyggnadsalternativet år 2040. Miljö kvalitetsnormen $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ och miljömålet $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$ klaras inom planområdet. Vid båda gatuavsnitten A och B är årsmedelvärdena i mitten av intervallet $10\text{-}15 \mu\text{g}/\text{m}^3$.



Figur 7. Årsmedelvärden PM10 i $\mu\text{g}/\text{m}^3$ i utbyggnadsalternativet år 2040. Normvärdet som skall klaras är $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ och målvärdet som ska klaras är $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

PM10 dygnsmedelvärden

Figur 8 visar dygnsmedelvärden av PM10-halten för det 36:e högsta dygnet i utbyggnadsalternativet år 2040. Miljö kvalitetsnormen för dygnsmedelvärden $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ och miljömålet för dygnsmedelvärden $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ klaras inom området för planerad bebyggelse. Vid båda gatuavsnitten A och B är dygnsmedelvärdena i övre delen av intervallet $20\text{--}25 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Förändrad turbulens i gaturummen vid avsnitt A och B gör att dygnsmedelvärdet blir $1\text{--}2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ lägre på södra sidan av Nedre Lundagatan efter utbyggnaden jämfört med i nollalternativet. På norra sidan av Nedre Lundagatan blir dygnsmedelvärdet $1\text{--}2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ högre jämfört med i nollalternativet.



Figur 8. Dygnsmedelvärden för PM10 i $\mu\text{g}/\text{m}^3$ det 36:e högsta dygnet i utbyggnadsalternativet år 2040. Normvärdet som skall klaras är $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ och målvärdet som ska klaras är $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

NO₂ årsmedelvärden

Figur 9 visar årsmedelvärden av NO₂-halten i utbyggnadsalternativet år 2040. Miljökvalitetsnormen 40 µg/m³ och miljömålet 20 µg/m³ klaras inom planområdet. Vid båda gatuavsnitten A och B är årsmedelvärdena i övre delen av intervallet 5-10 µg/m³.

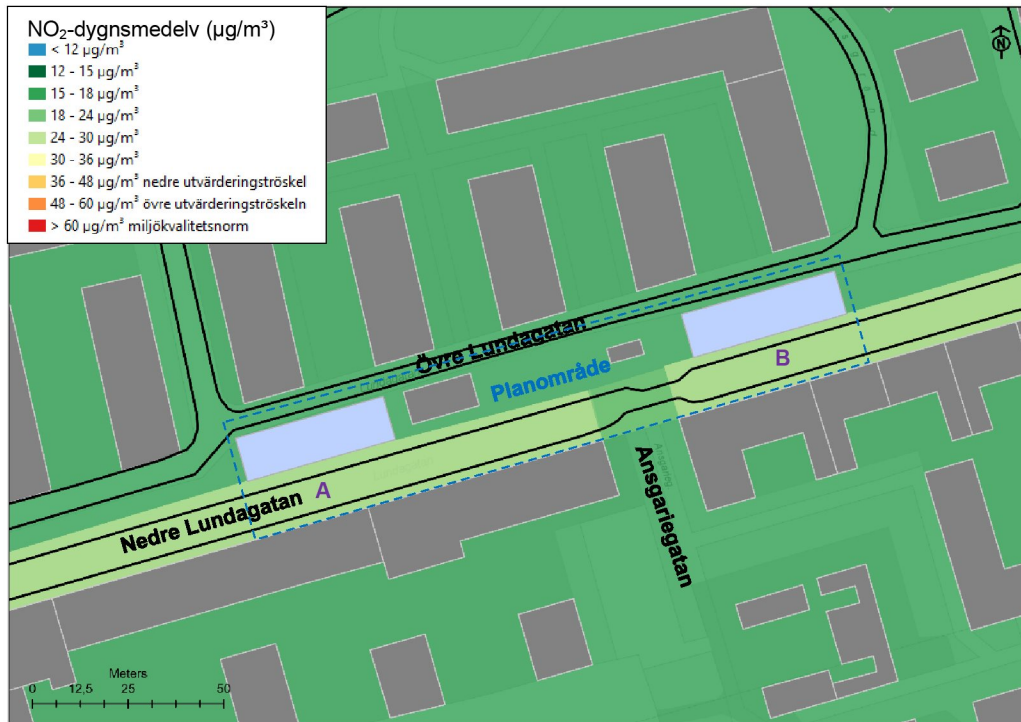
(Tyvärr visas olika färgnyanser i kartan för bakgrundshalter och gaturumshalter vid avsnitt A och B. Det är dock samma haltintervall, 5-10 µg/m³.)



Figur 9. Årsmedelvärden NO₂ i µg/m³ i utbyggnadsalternativet år 2040. Normvärdet som skall klaras är 40 µg/m³ och målvärdet som ska klaras är 20 µg/m³.

NO₂ dygnsmedelvärden

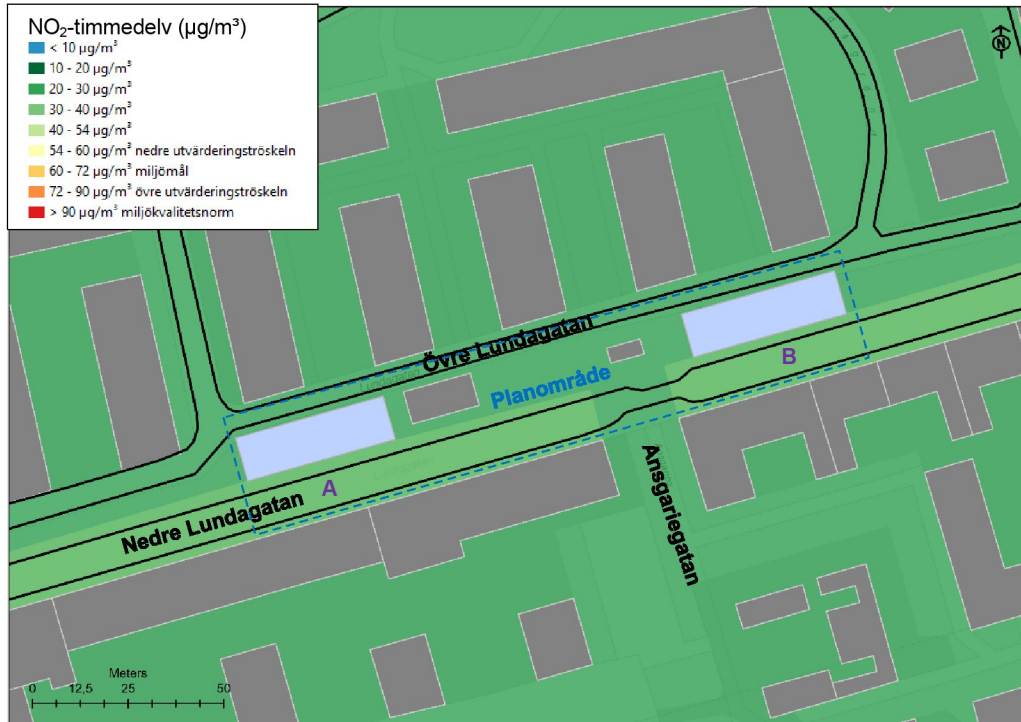
Figur 10 visar dygnsmedelvärden av NO₂-halten för det 8:e högsta dygnet i utbyggnadsalternativet år 2040. Miljökvalitetsnormen 60 µg/m³ klaras inom planområdet. Vid båda gatuavsnitten A och B är dygnsmedelvärdena i nedre delen av intervallet 24-30 µg/m³. Vid avsnitt A och B blir dygnsmedelvärdet 1-2 µg/m³ lägre på södra sidan av Nedre Lundagatan efter utbyggnaden jämfört med i nollalternativet. På norra sidan av Nedre Lundagatan blir dygnsmedelvärdet 1-2 µg/m³ högre jämfört med i nollalternativet.



Figur 10. Dygnsmedelvärden NO₂ i µg/m³ det 8:e högsta dygnet i utbyggnadsalternativet år 2040. Normvärdet som skall klaras är 60 µg/m³.

NO₂ timmedelvärden

Figur 11 visar timmedelvärden av NO₂-halten för den 176:e högsta timmen i utbyggnadsalternativet år 2040. Miljö kvalitetsnormen 90 µg/m³ och miljömålet 60 µg/m³ klaras inom planområdet. Vid båda gatuavsnitten A och B är timmedelvärdena i mitten av intervallet 30-40 µg/m³.



Figur 11. Timmedelvärden NO₂ i µg/m³ den 176:e högsta timmen i utbyggnadsalternativet år 2040. Normvärdet som skall klaras är 90 µg/m³ och målvärdet som ska klaras är 60 µg/m³.

Kommentar

För att uppnå så god inomhusmiljö som möjligt i planerade byggnader bör tilluften tas in där luftföroreningshalterna är som lägst. Bästa tilluften bedöms erhållas om den tas in via fasader som vetter från trafiken på Nedre Lundagatan eller via taknivå.

Osäkerheter i beräkningarna

Modellberäkningar av luftföroreningshalter innehåller osäkerheter och systematiska fel. För att säkerställa kvaliteten i beräkningarna har resultaten kalibrerats genom att jämföra beräknade halter med mätningar på flera platser med varierande utsläppsbelastning inom Östra Sveriges luftvårdsförbunds verksamhetsområde.

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 [19] ska avvikelser 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 11:2017 [20] presenteras beräkningsmetoderna som används av SLB–analys vid luftkvalitetsberäkningar för kontroll av miljökvalitetsnormer. Rapporten redovisar 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.

Referenser

1. Wallin Bostad AB
2. Miljökvalitetsnormer för luft, En vägledning för detaljplaneläggning med hänsyn till luftkvalitet. Länsstyrelsen i Stockholms län 2005.
3. Airviro Dispersion:
<https://www.airviro.com/airviro/modules/dispersion/dispersion-1.6846>
4. Luftföroreningar i Östra Sveriges Luftvårdsförbund. Utsläppsdata för år 2018. Östra Sveriges Luftvårdsförbund, LVF-rapport 7:2021.
5. HBEFA-modellen: <http://www.hbefa.net/e/index.html>
6. Denby, B.R., Sundvor, I., Johansson, C., Pirjola, L., Ketzler, K., Norman, M., Kupiainen, K., Gustafsson, M., Blomqvist, G., och Omstedt, G. 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.
7. Denby, B.R., Sundvor, I., Johansson, C., Pirjola, L., Ketzler, K., Norman, M., Kupiainen, K., Gustafsson, M., Blomqvist, G., Kauhaniemi, M., och Omstedt, G. 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.
8. Användning av dubbdäck i Stockholms innerstad, vintersäsongen 2019/2020 - Dubbdäcksandelar räknade på rullande trafik, SLB-rapport 25:2020.
9. Undersökning av däcktyp i Sverige – vintern 2020 (januari–mars). Trafikverket, publikation 2020:160. ISBN: 978-91-7725-696-0.
10. Miljökvalitetsnormer i utomhusluft:
<https://www.naturvardsverket.se/mknluft>
11. Luftkvalitet inom Östra Sveriges Luftvårdsförbund. Mätresultat år 2019. SLB 3:2020.
12. Luften i Stockholm Årsrapport 2019. SLB-rapport 2:2020.
13. Kartläggning av luftföroreningshalter i Stockholms och Uppsala län. Beskrivning av spridningsberäkningar för halter av partiklar (PM10) och kvävedioxid (NO₂) år 2020 SLB-rapport 44:2020.
14. Miljökvalitetsmål Frisk Luft:
<https://www.sverigesmiljomal.se/miljomalen/frisk-luft/>
15. Quantification of population exposure to NO₂, PM2.5 and PM10 and estimated health impacts. IVL rapport C317. Juni 2018.
16. Luftföroreningar och hälsa:
http://dok.sloso.sll.se/CAMM/Faktablad/Luftfororeningar_och_halsa_stockholm_webb.pdf
17. Luft och Miljö - Barns hälsa:
<http://www.naturvardsverket.se/Documents/publikationer6400/978-91-620-1303-5.pdf?pid=21462>

18. Luftföroreningar och astma:
<https://ehp.niehs.nih.gov/doi/pdf/10.1289/EHP3766>
19. Naturvårdsverkets föreskrifter om kontroll av luftkvalitet, NFS 2019:9:
<https://www.naturvardsverket.se/Documents/foreskrifter/nfs2019/nfs-2019-9.pdf>
20. Luftkvalitetsberäkningar för kontroll av miljökvalitetsnormer – Modeller, emissionsdata, osäkerheter och jämförelser med mätningar. SLB-rapport 11:2017.
21. Förordning om miljökvalitetsnormer för utomhusluft, Luftkvalitetsförordning (2010:477). Miljödepartementet 2010, SFS 2010:477.

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

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

