

Luftkvalitetsutredning vid kvarteret Tegelbruket 4

Halter av kvävedioxid, NO₂, och partiklar, PM10, vid ny bebyggelse år 2025

Magnus Brydolf



Utfört på uppdrag av Skanska Sverige AB

SLB-analys, januari 2023

SLB 8:2023





Uppdragsnummer	2023002
Daterad	2023-01-27
Handläggare	Magnus Brydolf, 08-508 28 925
Status	Granskad av Sanna Silvergren

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 Skanska Sverige AB [1].

Innehåll

Sammanfattning	5
Miljökvalitetsnormen för partiklar, PM10, klaras efter utbyggnaden år 2025....	5
Miljökvalitetsnormen för kvävedioxid, NO ₂ , klaras efter utbyggnaden år 2025.	5
Miljökvalitetsmålen klaras inte för PM10 och NO ₂	6
Exponering av luftföroreningar i planområdet.....	6
Osäkerheter för beräkningarna	6
Inledning	8
Beräkningsunderlag	9
Byggnadshöjder och trafikmängder	9
Spridningsmodeller	10
Miljökvalitetsnormer.....	12
Partiklar, PM10	12
Kvävedioxid, NO ₂	12
Miljökvalitetsmål	13
Partiklar, PM10	13
Kvävedioxid, NO ₂	13
Resultat.....	14
Nuläge år 2020	14
PM10 dygnsmedelvärden	14
NO ₂ dygnsmedelvärden	15
Nollalternativet år 2025	16
PM10 dygnsmedelvärden	16
NO ₂ dygnsmedelvärden	17
Utbyggnadsalternativet år 2025	18
PM10 årsmedelvärden	18
PM10 dygnsmedelvärden	19
NO ₂ årsmedelvärden.....	20
NO ₂ dygnsmedelvärden	21
NO ₂ timmedelvärden	22
Exponering av luftföroreningar i planområdet.....	23
Osäkerheter i beräkningarna	24
Referenser	25
Bilaga 1	27
Hälsoeffekter av luftföroreningar och WHO:s nya riktvärden.....	27

Sammanfattning

St Eriks ögonsjukhus har lämnat lokalerna vid kvarteret Tegelbruket 4, Fleminggatan nr 44-55, och flyttat till Hagastaden. Skanska Sverige AB planerar nu att uppföra ny bebyggelse inom det aktuella kvarteret som bl.a. kommer att omfatta bostäder, kontor och förskola.

SLB-analys har på uppdrag av Skanska Sverige AB genomfört spridningsberäkningar för luftkvaliteten i området när planförslaget genomförts år 2025. Beräkningar har gjorts för halter i utomhusluften av kvävedioxid, NO₂, och partiklar, PM10, vilka omfattas av de miljökvalitetsnormer i luftkvalitetsförordningen (2010: 477) som är svårast att klara. Förutom jämförelse med juridiskt bindande miljökvalitetsnormer har jämförelse gjorts med miljökvalitetsmålen ”Frisk luft” till skydd för människors hälsa.

Beräkningarna för nuläget år 2020 avser nuvarande luftföroreningshalter vid kvarteret Tegelbruket 4 med dagens trafiksammansättning och bebyggelse. Beräkningarna för noll- och utbyggnadsalternativet innehåller prognosticerad trafiksammansättning år 2025 och planerad bebyggelse. Samma trafikunderlag har använts i beräkningar för både år 2020 och 2025.

Miljökvalitetsnormen för partiklar, PM10, klaras efter utbyggnaden år 2025

För partiklar, PM10, finns två normvärden definierade i förordningen om miljökvalitetsnormer (SFS 2010:477) till skydd för människors hälsa. Normen för årsmedelvärden är 40 µg/m³ och för dygnsmedelvärden 50 µg/m³ som inte får överskridas fler än 35 dygn under ett kalenderår. Både mätningar och modellberäkningar visar att dygnsnormen normalt sett är svårast att klara i Stockholmregionen.

Miljökvalitetsnormen för PM10 klaras vid kvarteret Tegelbruket 4 i utbyggnadsalternativet år 2025. Den högsta dygnsmedelvärdet av PM10 vid kvarteret Tegelbruket 4 beräknas längs Fleminggatan och är i intervallet 30-35 µg/m³ vilket är på samma nivå som i nollalternativet.

Miljökvalitetsnormen för kvävedioxid, NO₂, klaras efter utbyggnaden år 2025

För kvävedioxid, NO₂, finns tre normvärden definierade i förordningen om miljökvalitetsnormer (SFS 2010:477) till skydd för människors hälsa. Normen för årsmedelvärden är 40 µg/m³, normen för dygnsmedelvärden 60 µg/m³ och för timmedelvärden 90 µg/m³. Dygnsnormen får inte överskridas fler än 7 dygn och timnormen inte fler än 175 timmar under ett kalenderår. Både mätningar och modellberäkningar visar att dygnsnormen normalt sett är svårast att klara i Stockholmsregionen.

Miljökvalitetsnormen för NO₂ klaras vid kvarteret Tegelbruket 4 i utbyggnadsalternativet år 2025. Den högsta dygnsmedelvärdet av NO₂ vid kvarteret Tegelbruket 4 beräknas längs Fleminggatan och är i övre delen av intervallet 36-48 µg/m³ vilket är på samma nivå som i nollalternativet.

Miljökvalitetsmålen klaras inte för PM10 och NO₂

Miljökvalitetsmålet ”Frisk luft” innehåller strängare nivåer för bl.a. kvävedioxid och partiklar till skydd för människors hälsa. Miljökvalitetsmålen ska vara vägledande för myndigheter, kommuner och andra aktörer.

I både noll- och utbyggnadsalternativet år 2025 beräknas miljökvalitetsmålen för års- och dygnsmedelvärden av PM10 att inte klaras längs Fleminggatan vid kvarteret Tegelbruket 4. Även miljökvalitetsmålet för timmedelvärden av NO₂ beräknas att överskridas längs detta gatuavsnitt. Miljömålen överskrids dock i samma omfattning i både noll- och utbyggnadsalternativet vilket innebär att planerad bebyggelse inte har någon påtaglig inverkan på luftkvaliteten i området år 2025 jämfört med i nollalternativet med nuvarande bebyggelse.

Exponering av luftföroreningar i planområdet

Beslutade skärpta avgaskrav inom EU kommer att minska trafikens utsläpp av främst kväveoxider men även avgaspartiklar från år 2020 till år 2025. Eftersom trafikmängderna längs gatuavsnitten vid kvarteret Tegelbruket är på samma nivå år 2020 och 2025 innebär renare fordon lägre utsläpp och minskad exponering för NO₂ vid kvarteret Tegelbruket år 2025 jämfört med i nuläget. Trafikens utsläpp av partiklar PM10 längs gatuavsnitten vid kvarteret Tegelbruket är relativt oförändrade beroende på att samma trafikmängd och samma andel dubbdäck används i beräkningarna för både år 2020 och 2025.

Miljökvalitetsnormerna för NO₂ och PM10 klaras vid planområdet efter utbyggnaden år 2025. Planerad bebyggelse medverkar inte till någon nämnvärd förändring av luftföroreningshalterna i området. Exponeringen av luftföroreningar för människor som vistas vid kvarteret Tegelbruket 4 efter utbyggnaden år 2025 bedöms därmed vara jämförbar med exponeringen i nollalternativet.

För att uppnå så god inomhusmiljö som möjligt i planerade byggnader bör tilluften tas in där luftföroreningshalterna är som lägst. Bästa tilluften erhålls i taknivå eller via fasader som vetter från trafikerade gaturum. Tilluft via fasaden som vetter mot Fleminggatan bör undvikas.

Osäkerheter för beräkningarna

Modellberäkningar av luftföroreningshalter innehåller osäkerheter och systematiska fel. För att säkerställa kvaliteten i beräkningarna justeras därför beräkningsmodellerna mot mätresultat på många platser inom Östra Sveriges Luftvårdsförbund. Därmed korrigeras systematiska skillnader mellan beräknade och uppmätta halter.

Beräkningarna i utredningen följer Naturvårdsverkets föreskrifter om kontroll av luftkvalitet (NFS 2019:9) [2]. Eftersom de genomsnittliga avvikelserna i beräkningarna av PM10 och NO₂ gentemot mätningar är mindre än 10 %, uppfylls kvalitetskraven för kontroll av miljökvalitetsnormer med god marginal. Enligt NFS 2019:9 får avvikelserna mellan mätningar och beräkningar av kvävedioxid, NO₂, vara högst 30 % för årsmedelvärden och högst 50 % för dygnsmedelvärden. För partiklar, PM10, får avvikelserna vara högst 50 % för årsmedelvärden. Krav för dygnsmedelvärden saknas.

Naturvårdsverket har inga fastställda föreskrifter vad gäller kvaliteten på modellberäkningar av luftföroreningshalter framåt i tiden, t.ex. vid plan- och tillståndsärenden.

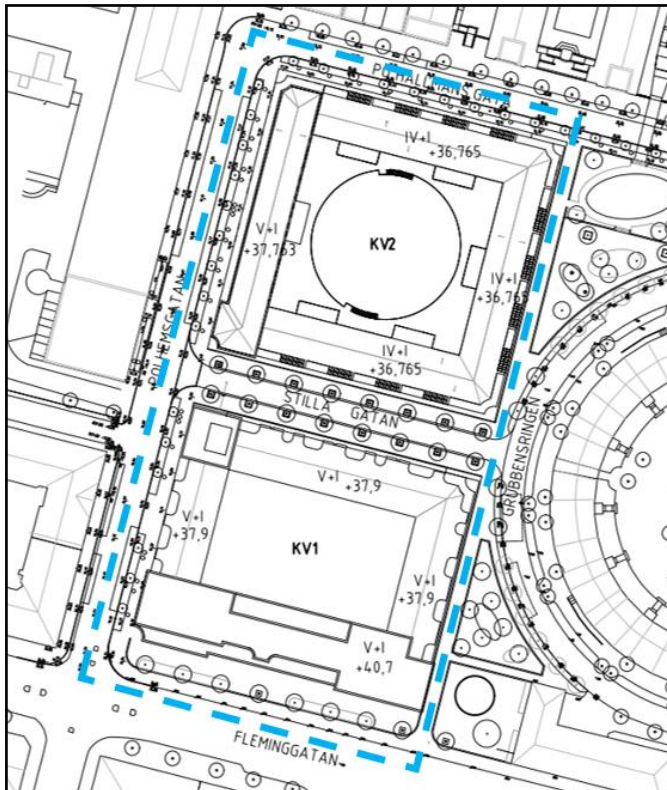
För beräkningar av halter i framtida scenarier appliceras samma korrigeringar av beräknade halter som för jämförelserna med mätdata. Osäkerheterna i framtidsscenarierna är i hög grad beroende av beräkningsförutsättningarna, t.ex. trafikprognoser, bränsleanvändning, avgasrening samt väg och däckslitage. Även kommande förändringar av bakgrundhalterna utgör en osäkerhet.

Inledning

Syftet med denna utredning är att visa hur luftkvaliteten kommer att bli i området vid Tegelbruket 4 efter planerad nybyggnation år 2025. Beräkningar har gjorts för halter av partiklar, PM10, och kvävedioxid, NO₂, och i utomhusluften. NO₂ och PM10 är de luftföroreningar som har de högsta nivåerna i jämförelse med lagstadgade miljökvalitetsnormer om högsta tillåtna luftföroreningshalter samt miljökvalitetsmål till skydd för människors hälsa. Utifrån beräknade halter har en bedömning gjorts för hur människors exponering av luftföroreningar kommer att påverkas av detaljplanen.

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

Planerad bebyggelse i kvarteret Tegelbruket 4 framgår inom markerat område i Figur 1.

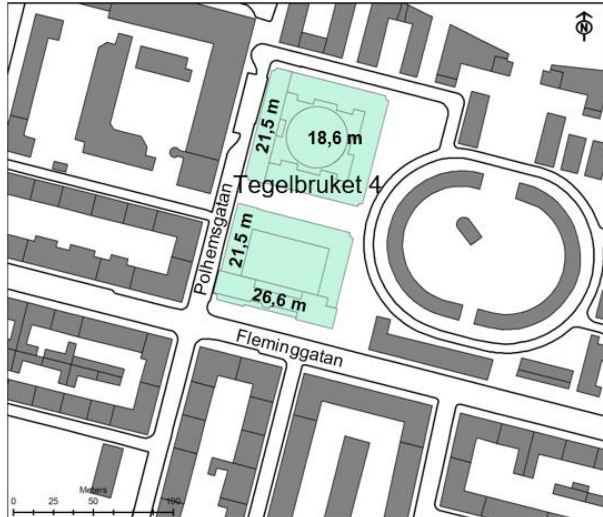


Figur 1. Situationsplan med planerad bebyggelse i kvarteret Tegelbruket 4 år 2025.

Beräkningsunderlag

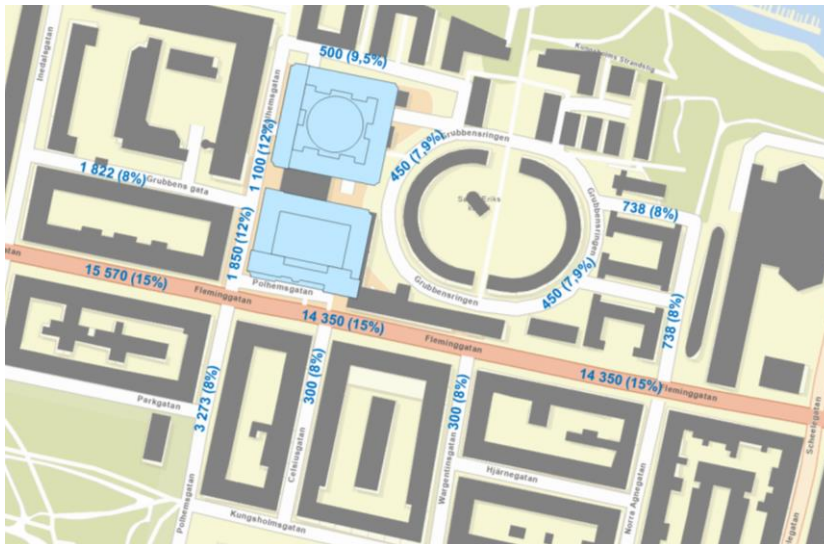
Byggnadshöjder och trafikmängder

Planförslaget med ny bebyggelse i kvarteret Tegelbruket 4 år 2025 och byggnadernas planerade höjder över marknivå mot Fleminggatan och Polhemsgatan framgår av Figur 2.



Figur 2. Planerad bebyggelse och byggnadshöjder vid kvarteret Tegelbruket 4 år 2025.

Trafikunderlaget i Figur 3 är avstämt med Iterio [20] och avser ÅDT (årsdygnstrafik). Samma trafikunderlag har använts i samtliga beräkningsscenarier i nuläge år 2020 samt i noll- och utbyggnadsalternativet år 2025.



Figur 3. Trafikflöden och andel tung trafik som ÅDT (årsdygnstrafik) för nuläge år 2020 samt för noll- och utbyggnadsalternativet år 2025.

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, består av klimatologiska vind- och temperatur-profiler.

Airviro vindmodell

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 därför 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 som avser markens skrovlighet samt vertikala värmeflöden.

Airviro gaussmodell

Airviro gaussmodell används för att beräkna den horisontella fördelningen av luftföroreningshalter 2 meter över marknivå. I områden med tät bebyggelse representerar beräkningarna halter 2 meter 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 meter och 500×500 meter med de minsta rutorna där utsläppen är som störst. För att beskriva haltbidraget från utsläpp utanför aktuellt område görs beräkningar för hela Stockholms- och Uppsala län. Haltbidraget från utsläpp utanför dessa län erhålls genom mätningar i regional bakgrundsmiljö.

Airviro gaturumsmodell

För att beräkna halter i gaturum kompletteras gaussberäkningarna med beräkningar med gaturumsmodellen OSPM [5]. Förutsättningarna för omblandning och utspädning av luftföroreningar varierar för olika gaturum. Längs breda gaturum med bebyggelse på båda sidor blir halterna generellt lägre jämfört med halterna längs smala gaturum under förutsättning vid likartade trafikutsläpp. Även byggnadshöjder och fasadlängder påverkar luftomsättning och utspädning av trafikens utsläpp. I denna luftutredning har OSPM-modellen används för att beräkna halter längs gatuavsnitt med enkel- och dubbelsidig bebyggelse.

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 4.1 [7]. Sammansättningen av olika fordonstyper och bränslen, t.ex. andelen el- och dieslbilar utgår från statistik i Stockholms län vad gäller fordonstyper i trafik och körsträckor för år 2020. För år 2025 gäller scenarier för fordonsparken nationellt framtagna av Trafikverket

[7]. Slitagepartiklar i trafikmiljöer orsakas främst av dubbdäckens nötning 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 [8,9]. Dubbdäcksandelar för personbilar och lätta lastbilar kontrolleras regelbundet under vinterhalvåret av SLB-analys [10]. Kontrollerna visar att trafiken på infartsleder har något högre dubbdäcksandelar än trafiken på gator i Stockholms innerstad vilket även stöds av Trafikverkets undersökningar [11]. I denna utredning används 30 % dubbdäcksandel för personbilar och lätta lastbilar på Fleminggatan och 40 % på kringliggande gator. På infartsleder i Stockholmsområdet används 50 % dubbdäcksandel.

Miljökvalitetsnormer

Miljökvalitetsnormer syftar till att skydda människors hälsa och naturmiljön. Normerna är juridiskt bindande föreskrifter som har utarbetats i anslutning till miljöbalken (1998:808). De baseras på EU:s luftkvalitetsdirektiv om gränsvärden och vägledande värden. I luftkvalitetsförordningen (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 miljökvalitetsnormer. I plan- och bygglagen (2010:900) anges 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]. Förutom partiklar, PM10, kvävedioxid och ozon är halterna i Stockholm så låga att miljökvalitetsnormerna klaras.

Miljökvalitetsnormer innehåller värden för halter av luftföroreningar för både lång och kort exponeringstid. Årsmedelvärdet avser skydda mot låg genomsnittlig exponering av luft-föroreningar under längre tid, medan dygns- och timmedelvärdet minimerar antalet tillfällen med höga halter under kortare tid. För att en miljökvalitetsnorm ska klaras får inget av normvärdena överskridas.

Partiklar, PM10

I Tabell 1 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 1. Miljökvalitetsnorm för partiklar, PM10, avseende skydd av hälsa [12].

Tid för medelvärde	Normvärde (µg/m³)	Anmärkning
År	40	Värdet får inte överskridas under ett kalenderår
Dygn	50	Värdet får inte överskridas fler än 35 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.

Tabell 2. Miljökvalitetsnorm för kvävedioxid, NO₂, avseende skydd av hälsa [12].

Tid för medelvärde	Normvärde (µg/m³)	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

Miljökvalitetsmål

Det nationella miljökvalitetsmålet ”Frisk luft” är definierat av Sveriges riksdag [13]. Halterna av luftföroreningar får inte överskrida lågrisknivåer för cancer eller riktvärden för skydd mot sjukdomar eller påverkan på växter, djur, material och kulturföremål. Miljökvalitetsmålet med preciseringar anger en långsiktig målbild för miljöarbetet och ska vara vägledande för myndigheter, kommuner och andra aktörer. Miljökvalitetsnormerna fungerar som rättsliga styrmedel för att uppnå de strängare miljökvalitetsmålen.

Miljökvalitetsmålet ”Frisk luft” omfattar preciseringar för kvävedioxid, partiklar (PM10 och PM2.5), bensen, bens(a)pyren, butadien, formaldehyd, marknära ozon, ozonindex och korrosion [13].

Se även Bilaga 1 för luftföroreningars hälsoeffekter och Världshälsoorganisationen, WHO:s nya riktvärden från år 2021, vilka är framtagna utifrån det senaste kunskapsläget vad gäller hälsoeffekter kopplade till luftföroreningar.

Partiklar, PM10

I Tabell 3 visas miljökvalitetsmål för partiklar, PM10, till skydd för människors hälsa. Miljökvalitetsmål finns preciserade för årsmedelvärde och dygnsmedelvärde. För att målet ska uppnås ska årsmedelvärdet inte överskridas och dygnsmedelvärdet får överskridas högst 35 gånger under ett kalenderår.

Tabell 3. Miljökvalitetsmål för partiklar, PM10 [13].

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 4 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 4. Miljökvalitetsmål för kvävedioxid, NO₂ [13].

Tid för medelvärde	Målvärde (µg/m³)	Anmärkning
År	20	Medelvärde under ett kalenderår
Timme	60	Antalet timmar med halt över 60 µg/m³ inte vara fler än 175 per kalenderår

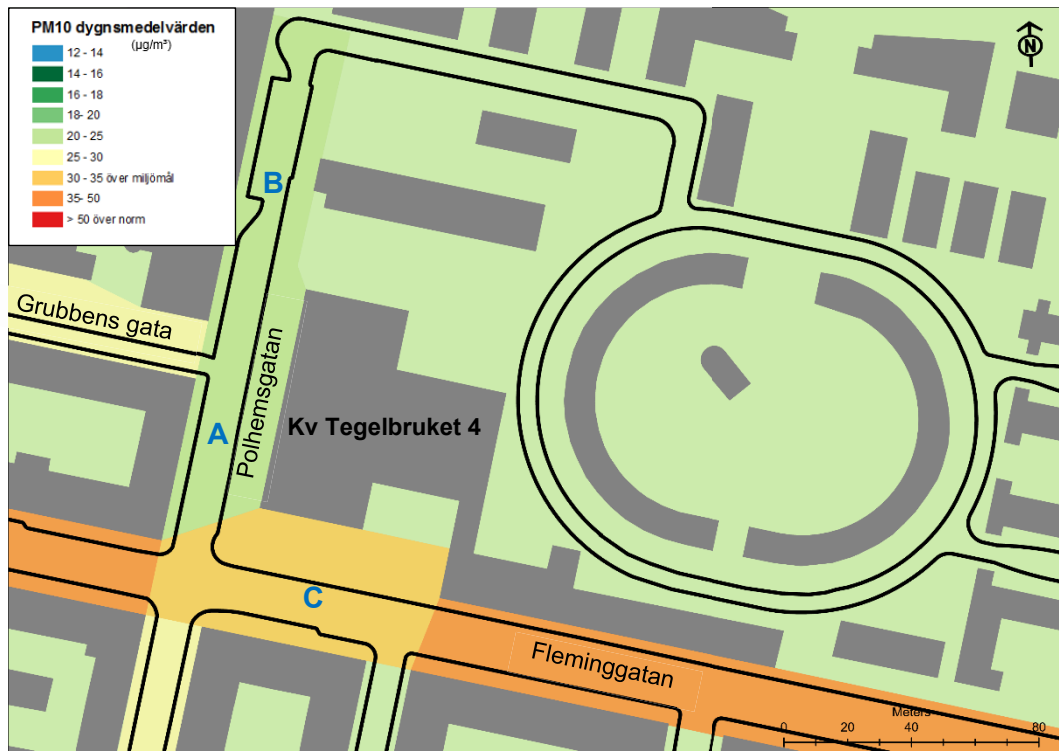
Resultat

I Figur 4-12 nedan visas kartor med halter PM10 och NO₂ vid kvarteret Tegelbruket 4 i ett nuläge år 2020 samt i ett noll- och utbyggnadsalternativ år 2025. Resultaten i kartorna avser halter i $\mu\text{g}/\text{m}^3$ två meter ovan marknivå. Luftföroreningshalterna längs Fleminggatan vid kvarteret Tegelbruket 4 är lägre jämfört med längs Fleminggatan öster och väster om kvarteret Tegelbruket 4. Det beror främst på att gaturummet är bredare vid kvarteret Tegelbruket 4. Ett bredare gaturum innebär större luftomsättning och bättre förutsättningar för utspädning av trafikutsläppen.

Nuläge år 2020

PM10 dygnsmedelvärden

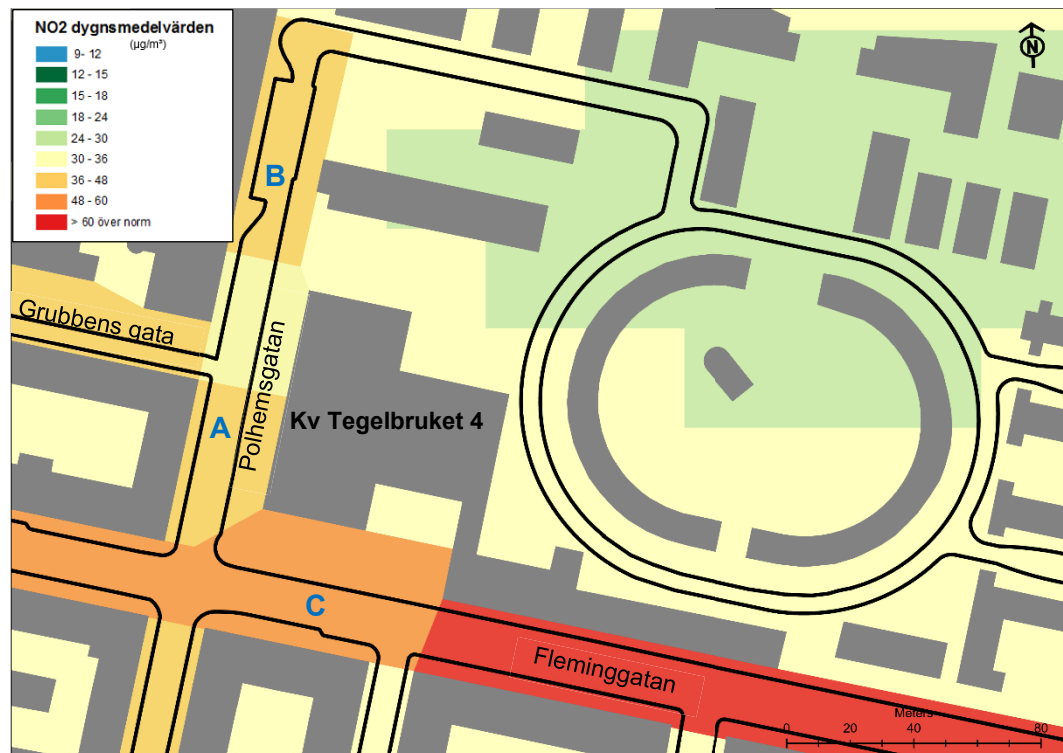
Figur 4 visar dygnsmedelvärden av PM10 för det 36:e högsta dygnet i nuläget år 2020. Miljökvalitetsnormen 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ klaras medan miljömålet 30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ överskrids längs Fleminggatan. Dygnsmedelvärdena längs Polhemsgatan vid avsnitt A och B är i övre delen av intervallet 20-25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Längs Fleminggatan vid avsnitt C är dygnsmedelvärdet i mitten av intervallet 30-35 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.



Figur 4. Dygnsmedelvärden PM10 i $\mu\text{g}/\text{m}^3$ det 36:e högsta dygnet i nuläget år 2020. Normvärdet som skall klaras är 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ och miljömålet 30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

NO₂ dygnsmedelvärden

Figur 5 visar dygnsmedelvärden av NO₂ för det 8:e högsta dygnet i nuläget år 2020. Miljökvalitetsnormen 60 µg/m³ överskrids längs Fleminggatan öster om kvarteret Tegelbruket 4 men klaras längs avsnittet vid planområdet. Dygnsmedelvärdena längs Polhemsgatan vid avsnitt A och B är i nedre delen av intervallet 36-48 µg/m³. Längs Fleminggatan vid avsnitt C är dygnsmedelvärdet i mitten av intervallet 48-60 µg/m³.

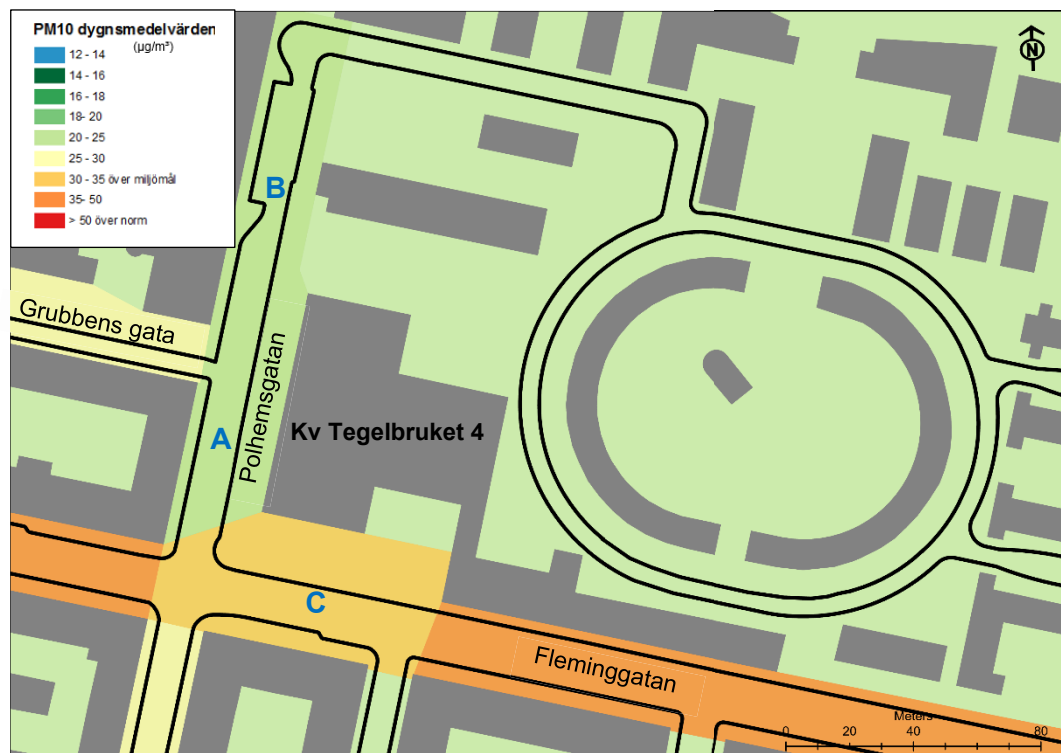


Figur 5. Dygnsmedelvärden NO₂ i µg/m³ det 8:e högsta dygnet i nuläget år 2020. Normvärdet som skall klaras är 60 µg/m³.

Nollalternativet år 2025

PM10 dygnsmedelvärden

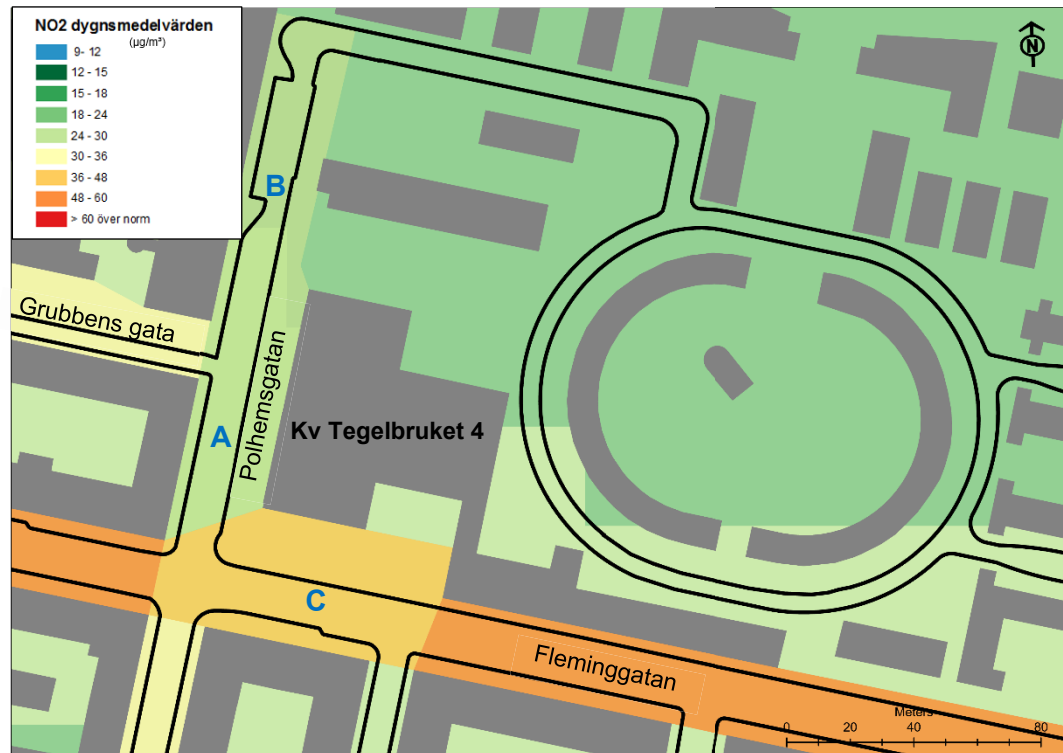
Figur 6 visar dygnsmedelvärden av PM10 för det 36:e högsta dygnet i nollalternativet år 2025. Miljökvalitetsnormen 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ klaras medan miljömålet 30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ överskrids längs Fleminggatan. Dygnsmedelvärdena längs Polhemsgatan A och B är i övre delen av intervallet 20-25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Längs Fleminggatan vid avsnitt C är dygnsmedelvärdet i mitten av intervallet 30-35 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Halterna av PM10 i nollalternativet år 2025 är på likartad nivå som i nuläget år 2020. Orsaken är att utsläppen av partiklar från vägtrafiken i området är likartad i båda alternativen då samma trafikmängder och samma dubbdäcksandelar använts.



Figur 6. Dygnsmedelvärden PM10 i $\mu\text{g}/\text{m}^3$ det 36:e högsta dygnet i nollalternativet år 2025. Normvärdet som skall klaras är 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ och miljömålet 30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

NO₂ dygnsmedelvärden

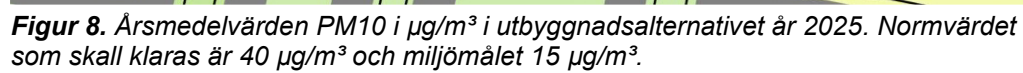
Figur 7 visar dygnsmedelvärden av NO₂ för det 8:e högsta dygnet i nollalternativet år 2025. Miljökvalitetsnormen 60 µg/m³ klaras. Dygnsmedelvärdena längs Polhemsgatan vid avsnitt A och B är i övre delen av intervallet 24-30 µg/m³. Längs Fleminggatan vid avsnitt C är dygnsmedelvärdet i mitten av intervallet 36-48 µg/m³. Halterna av NO₂ är lägre år 2025 jämfört med år 2020 vilket beror på minskade utsläpp från trafiken i området främst tack vare bättre avgasrening och större andel elbilar.



Figur 7. Dygnsmedelvärden NO₂ i µg/m³ det 8:e högsta dygnet i nollalternativet år 2025. Normvärdet som skall klaras är 60 µg/m³.

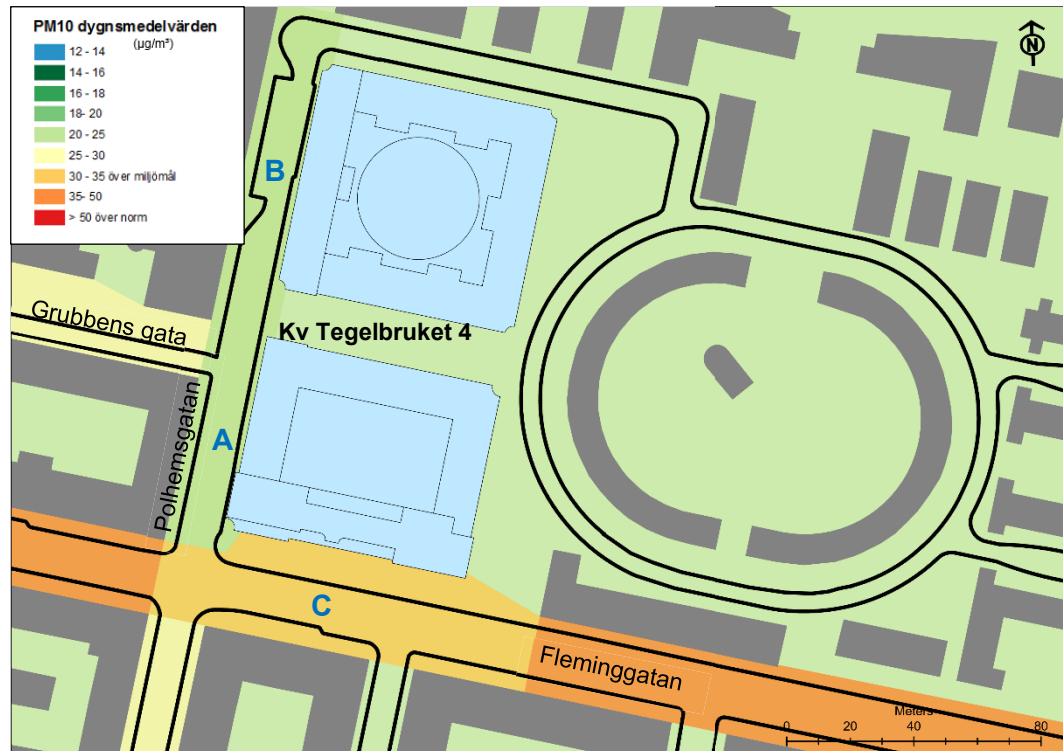
PM10 årsmedelvärden

Miljökvalitetsnormen 40 µg/m³ klaras medan miljömålet 15 µg/m³ överskrids längs Fleminggatan. Årsmedelvärdena längs Polhemsgatan vid avsnitt A och B är i mitten av intervallet 10-15 µg/m³. Längs Fleminggatan vid avsnitt C är årsmedelvärdet i nedre delen av intervallet 15-20 µg/m³.



PM10 dygnsmedelvärden

Figur 9 visar dygnsmedelvärden av PM10 för det 36:e högsta dygnet i utbyggnadsalternativet år 2025. Miljökvalitetsnormen $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ klaras medan miljömålet $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ överskrids längs Fleminggatan vid kvarteret Tegelbruket 4. Dygnsmedelvärdena längs Polhemsgatan vid avsnitt A och B är i övre delen av intervallet $20\text{--}25 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Längs Fleminggatan vid avsnitt C är dygnsmedelvärdet i mitten av intervallet $30\text{--}35 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Halterna av PM10 i utbyggnadsalternativet är på ungefär samma nivå som nollalternativet.

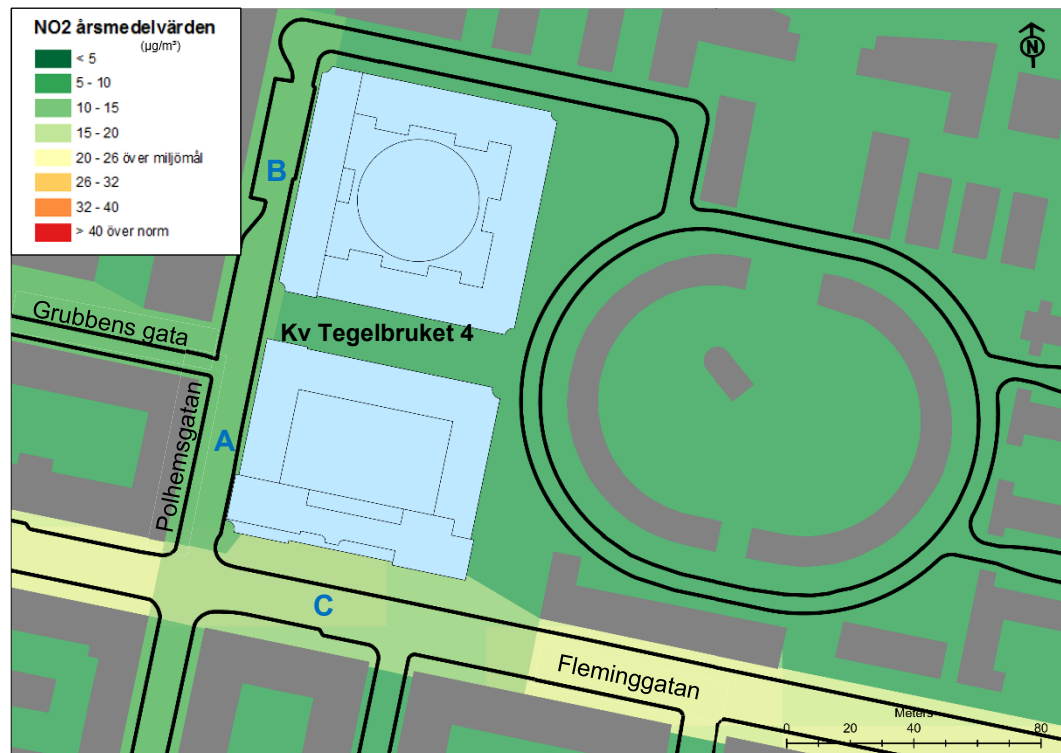


Figur 9. Dygnsmedelvärden PM10 i $\mu\text{g}/\text{m}^3$ det 36:e högsta dygnet i utbyggnadsalternativet år 2025. Normvärdet som skall klaras är $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ och miljömålet $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

NO₂ årsmedelvärden

Figur 10 visar årsmedelvärden av NO₂ i utbyggnadsalternativet år 2025.

Miljö kvalitetsnormen 40 µg/m³ och miljömålet 20 µg/m³ klaras längs Fleminggatan vid kvarteret Tegelbruket 4. Årsmedelvärdena längs Polhemsgatan vid avsnitt A och B är i nedre delen av intervallet 10-15 µg/m³. Längs Fleminggatan vid avsnitt C är årsmedelvärdet i övre delen av intervallet 15-20 µg/m³.

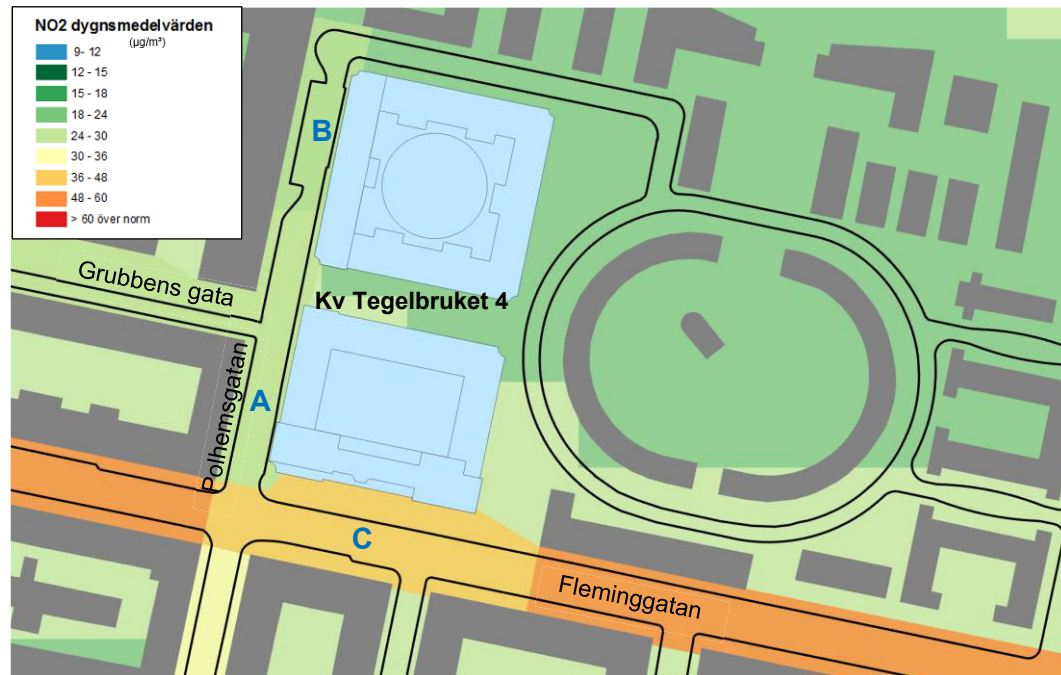


Figur 10. Årsmedelvärden NO₂ i µg/m³ i utbyggnadsalternativet år 2025. Normvärdet som skall klaras är 40 µg/m³ och miljömålet 20 µg/m³.

NO₂ dygnsmedelvärden

Figur 11 visar dygnsmedelvärden av NO₂ för det 8:e högsta dygnet i utbyggnadsalternativet år 2025. Miljökvalitetsnormen 60 µg/m³ klaras.

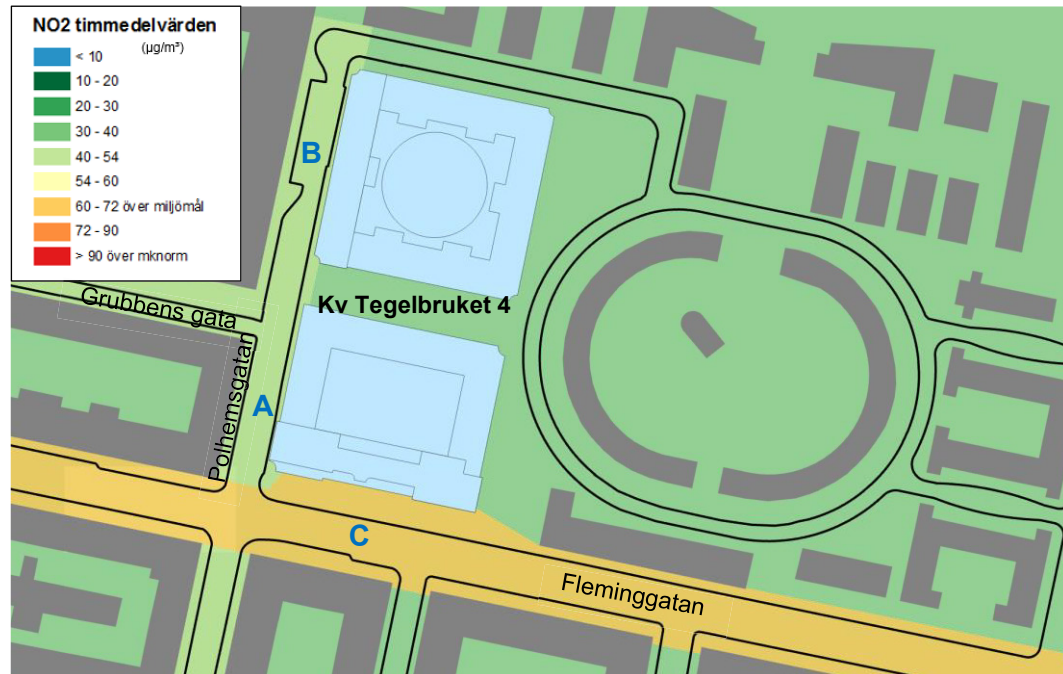
Dygnsmedelvärdena längs Polhemsgatan vid avsnitt A och B är i övre delen av intervallet 24-30 µg/m³. Längs Fleminggatan vid avsnitt C är dygnsmedelvärdet i mitten av intervallet 36-48 µg/m³. Halterna av NO₂ i utbyggnadsalternativet är på ungefär samma nivå som i nollalternativet.



Figur 11. Dygnsmedelvärden NO₂ i µg/m³ det 8:e högsta dygnet i utbyggnadsalternativet år 2025. Normvärdet som skall klaras är 60 µg/m³.

NO₂ timmedelvärden

Figur 12 visar timmedelvärden av NO₂ för den 176:e högsta timmen i utbyggnadsalternativet år 2025. Miljökvalitetsnormen 90 µg/m³ klaras medan miljömålet 60 µg/m³ överskrids längs Fleminggatan. Timmedelvärdena längs Polhemsgatan vid avsnitt A och B är i nedre delen av intervallet 40-54 µg/m³. Längs Fleminggatan vid avsnitt C är dygnsmedelvärdet i nedre delen av intervallet 60-72 µg/m³.



Figur 12. Timmedelvärden NO₂ i µg/m³ den 176:e högsta timmen i utbyggnadsalternativet år 2025. Normvärdet som skall klaras är 90 µg/m³ och miljömålet 60 µg/m³.

Exponering av luftföroreningar i planområdet

Beslutade skärpta avgaskrav inom EU kommer att minska trafikens utsläpp av främst kväveoxider men även avgaspartiklar från år 2020 till år 2025. Eftersom trafikmängderna längs gatuavsnitten vid kvarteret Tegelbruket är på samma nivå år 2020 och 2025 innebär renare fordon lägre utsläpp och minskad exponering för NO₂ vid kvarteret Tegelbruket år 2025 jämfört med i nuläget. Trafikens utsläpp av partiklar PM10 längs gatuavsnitten vid kvarteret Tegelbruket är relativt oförändrade beroende på att samma trafikmängd och samma andel dubbdäck används i beräkningarna för både år 2020 och 2025.

Miljökvalitetsnormerna för NO₂ och PM10 klaras vid planområdet efter utbyggnaden år 2025. Planerad bebyggelse medverkar inte till någon nämnvärd förändring av luftföroreningshalterna i området. Exponeringen av luftföroreningar för människor som vistas vid kvarteret Tegelbruket 4 efter utbyggnaden år 2025 bedöms därmed vara jämförbar med exponeringen i nollalternativet.

För att uppnå så god inomhusmiljö som möjligt i planerade byggnader bör tilluften tas in där luftföroreningshalterna är som lägst. Bästa tilluften erhålls i taknivå eller via fasader som vetter från trafikerade gaturum. Tilluft via fasaden som vetter mot Fleminggatan bör undvikas.

Osäkerheter i beräkningarna

Modellberäkningar av luftföroreningshalter innehåller osäkerheter och systematiska fel. För att säkerställa kvaliteten i beräkningarna justeras därför beräkningsmodellerna mot mätresultat på många platser inom Östra Sveriges Luftvårdsförbund. Därmed korrigeras systematiska skillnader mellan beräknade och uppmätta halter.

Beräkningarna i utredningen följer Naturvårdsverkets föreskrifter om kontroll av luftkvalitet (NFS 2019:9) [2]. Eftersom de genomsnittliga avvikelserna i beräkningarna av PM₁₀ och NO₂ gentemot mätningar är mindre än 10 %, uppfylls kvalitetskraven för kontroll av miljökvalitetsnormer med god marginal. Enligt NFS 2019:9 får avvikelserna mellan mätningar och beräkningar av kvävedioxid, NO₂, vara högst 30 % för årsmedelvärden och högst 50 % för dygnsmedelvärden. För partiklar, PM₁₀, får avvikelserna vara högst 50 % för årsmedelvärden. Krav för dygnsmedelvärden saknas.

Naturvårdsverket har inga fastställda föreskrifter vad gäller kvaliteten på modellberäkningar av luftföroreningshalter framåt i tiden, t.ex. vid plan- och tillståndsärenden. För beräkningar av halter i framtida scenarier appliceras samma korrigeringar av beräknade halter som för jämförelserna med mätdata. Osäkerheterna i framtidsscenarierna är i hög grad beroende av beräkningsförutsättningarna, t.ex. trafikprognoser, bränsleanvändning, avgasrening samt väg och däckslitage. Även kommande förändringar av bakgrundhalterna utgör en osäkerhet.

Referenser

1. Skanska Sverige AB. <https://www.skanska.se>
2. Naturvårdsverkets föreskrifter om kontroll av luftkvalitet, NFS 2019:9: <https://www.naturvardsverket.se/Documents/foreskrifter/nfs2019/nfs-2019-9.pdf>.
3. Miljökvalitetsnormer för luft, En vägledning för detaljplanläggning med hänsyn till luftkvalitet. Länsstyrelsen i Stockholms län 2005.
4. Airviro Dispersion: <https://www.airviro.com/airviro/modules/dispersion/dispersion-1.6846>.
5. Operational Street Pollution Model (OSPM): <http://envs.au.dk/en/knowledge/air/models/ospm/>.
6. Luftföroreningar i Östra Sveriges Luftvårdsförbund. Utsläppsdata för ABCDEIX-län år 2020. Östra Sveriges Luftvårdsförbund. SLB-rapport 2:2022.
7. HBEFA-modellen: <http://www.hbefa.net/e/index.html>.
8. Denby, B.R., Sundvor, I., Johansson, C., Pirjola, L., Ketzel, 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.
9. Denby, B.R., Sundvor, I., Johansson, C., Pirjola, L., Ketzel, 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.
10. Användning av dubbdäck i Stockholms innerstad, vintersäsongen 2019/2020 - Dubbdäcksandelar räknade på rullande trafik, SLB-rapport 25:2020.
11. Undersökning av däcktyp i Sverige – vintern 2021 (januari–mars). Trafikverket, publikation 2021:215. ISBN: 978-91-7725-957-2.
12. Förordning om miljökvalitetsnormer för utomhusluft, luftkvalitetsförordning (2010:477). Miljödepartementet 2010, SFS 2010:477.
13. Miljökvalitetsmål: <http://www.miljomal.se/>
14. Luftkvalitetsberäkningar för kontroll av miljökvalitetsnormer – Modeller, emissionsdata, osäkerheter och jämförelser med mätningar. SLB-rapport 11:2017.
15. Quantification of population exposure to NO₂, PM_{2.5} and PM₁₀ and estimated health impacts. IVL rapport B 2446. Juni 2022.
16. Luftföroreningar och hälsa: http://dok.slo.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. WHO global air quality guidelines. Particulate matter (PM2.5 and PM10), ozone, nitrogen dioxide, sulfur dioxide and carbon monoxide. Geneva: World Health Organization, 2021.
20. Iterio AB. <https://iterio.se/>

Rapporter från SLB-analys finns att hämta 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 [15]. Hälsoeffekter konstateras 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].

År 2021 publicerade Världshälsoorganisationen, WHO, nya riktvärden för utomhusluft efter en översyn av kunskapsläget med fokus på hälsoeffekter kopplade till luftföroreningar [19]. Riktvärdena skärptes kraftigt jämfört med tidigare rekommendationer från år 2005 eftersom senare forskning har visat på tydligare och allvarigare hälsokonsekvenser från luftföroreningar. Det pågår även en översyn inom EU av gällande luftkvalitetsdirektivet, som ligger till grund för de svenska miljökvalitetsnormerna. WHO:s nya riktvärden utgör en central del i det arbetet. I Tabell 5 och Tabell 6 visas WHO:s nya riktvärden för kvävedioxid, NO₂ och partiklar, PM₁₀.

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

Tabell 5. WHO:s nya riktvärden för kvävedioxid, NO₂ [19].

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.

Tabell 6. WHO:s nya riktvärden för partiklar, PM₁₀ [19].

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

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

