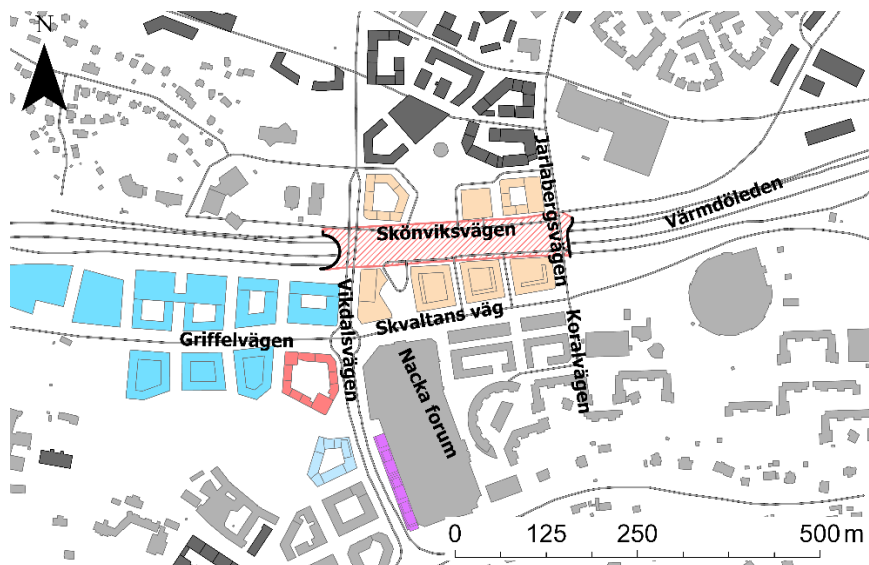


Luftkvalitetsutredning för Mötesplats Nacka, Järlahöjden, Parkkvarter 1 och 2 samt Nya Nacka Forum

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

Beatrice Säll



Utfört på uppdrag av Nacka kommun

SLB-analys, november 2023



Uppdragsnummer	2023009, 2023022
Daterad	2023-11-29
Handläggare	Beatrice Säll, 08-508 28 797
Status	Granskad av Sanna Silvergren

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.

Denna rapport är en ny version av rapporten SLB 24:2023. Ytterligare utbyggnadsalternativ har lagts till (scenario C och D) efter att första versionen gjordes.

Uppdragsgivare för utredningen är Nacka kommun [1].

Innehåll

Sammanfattning	1
Inledning	7
Beräkningsunderlag	8
Nya vägdragningar och trafikmängder år 2040	9
Bebyggelse intill Värmdöleden och på överdäckningen	10
Överdäckning av Värmdöleden - utsläpp från tunneln.....	10
Bullerskärm.....	10
Spridningsmodeller	12
Spridningsberäkningar med MISKAM-modellen	13
Beräkningsdomän och upplösning	13
Strömnings- och spridningsberäkningar	14
Meteorologi.....	14
Miljökvalitetsnormer.....	16
Partiklar, PM10	16
Kvävedioxid, NO ₂	16
Miljökvalitetsmål	17
Partiklar, PM10	17
Kvävedioxid, NO ₂	17
Haltberäkningar för nollalternativet 2040	18
PM10-halter, dygnsmedelvärden	18
NO ₂ -halter, dygnsmedelvärden.....	19
Resultat av MISKAM-beräkningar	21
PM10-halter utbyggnadsalternativen år 2040.....	21
NO ₂ -halter utbyggnadsalternativen år 2040	33
Diskussion.....	50
Bullerplank.....	50
Bebyggelse.....	53
Dubbdäcksandel.....	54
Slutsatser	56
Osäkerheter i beräkningarna	60
Osäkerheter relaterade till tunnlar.....	60
Referenser	61
Bilaga 1	63
Hälsoeffekter av luftföroreningar och WHO:s nya riktvärden.....	63

Sammanfattning

Nacka kommun planerar för en överdäckning av en ca 300 m lång sträcka av Värmdöleden vid Nacka Forum. I tunneln kommer busstrafiken vara separerad från övrig trafik i olika tunnelrör. Det planeras även bli en bussterminal under överdäckningen. På delar av överdäckningen, främst ovanpå bussterminalen, ska bostäder och verksamheter byggas. Projektet med överdäckningen och tillhörande bebyggelse kallas för Mötesplats Nacka. I beräkningarna finns även planerad bebyggelse från andra detaljplaner med. Utöver Mötesplats Nacka finns bebyggelse från detaljplanerna Järlahöjden, Parkkvarter 1 och 2 och Nya Nacka Forum med.

Beräkningarna har gjorts för halter i utomhusluften av partiklar och kvävedioxid, vilka omfattas av de miljö kvalitetsnormer som är svårast att klara i Stockholmsområdet. Beräkningarna redovisas för ett ”nollalternativ” år 2040 och fyra ”utbyggnadsalternativ” år 2040. I tre av utbyggnadsalternativen (scenario A-C) studeras effekten av olika scenarier med den planerade överdäckningen av Värmdöleden samt planerad bebyggelse tillsammans med framtida ändringar i trafikens sammansättning i det fjärde utbyggnadsalternativet studeras Värmdöledens nuvarande dragning samt viss planerad bebyggelse tillsammans med framtida ändringar i trafikens sammansättning. I nollalternativet undersöks effekterna av framtida ändringar i trafikens sammansättning. De fyra utbyggnadsalternativen är:

- Scenario A: Värmdöleden dras om och en sträcka på ca 300 m överdäckas. Alla planerade byggprojekt i det aktuella området (Mötesplats Nacka, Järlahöjden, Parkkvarter 1 och 2 och Nya Nacka Forum) finns med i beräkningarna.
- Scenario B: Överdäckningen och omdragningen av Värmdöleden samt alla planerade byggprojekt finns med. I beräkningarna finns också en bullerskärm på de två tunnelmynningarna och längs med Värmdöleden längs med den planerade bebyggelsen i området Järlahöjden.
- Scenario C: Överdäckningen och omdragningen av Värmdöleden finns med samt planerad bebyggelse för Mötesplats Nacka men inga andra planerade byggprojekt. I beräkningarna finns en bullerskärm på de två tunnelmynningarna men ingen längs med Värmdöleden.
- Scenario D: Nuvarande sträckning av Värmdöleden behålls men med en ny sträckning av Griffelvägen samt planerade byggprojekten Parkkvarteret 1 och 2 och nya Nacka Forum finns med men inga andra planerade byggprojekt.

För att kunna uppskatta effekten av planområdets topografi på spridningen av utsläppen från den planerade överdäckningen av Värmdöleden har beräkningar utförts med en 3D-modell (CFD- modellen MISKAM).

Miljökvalitetsnormen för partiklar, PM10

Miljökvalitetsnormen för halten av partiklar, PM10, i utomhusluften består av två olika normvärden definierade i Luftkvalitetsförordningen (SFS 2010:477). Det som vanligtvis är svårast att klara i Stockholmsområdet gäller för dygnsmedelvärden, som inte får överstiga $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (mikrogram per kubikmeter) fler än 35 dygn under ett kalenderår.

Scenario A - C

Mycket höga halter av PM10 beräknas på Värmdöledens vägbanan nära överdäckningens tunnelmynningar. Miljökvalitetsnormen för partiklar, PM10, beräknas överskridas i utbyggnadsalternativet år 2040 i vägområdet längs Värmdöleden.

I Scenario A och B beräknas även överskridande av miljökvalitetsnormen längs Vikdalsvägen på överdäckningen samt i gaturummet som bildas mellan bebyggelsen i området Järlahöjden och Mötesplats Nacka. I Scenario A riskerar miljökvalitetsnormen även överskridas utmed en fasad på planerad bebyggelse längs Värmdöleden i Järlahöjden. I scenario B beräknas normen kunna klaras invid planerad bebyggelse vid Värmdöleden i Järlahöjden och området med överskridande längs Vikdalsvägen är mindre. Bebyggelsen i området Järlahöjden finns inte med i Scenario C.

Scenario D

I scenario D beräknas miljökvalitetsnormen beräknas överskridas på Värmdöledens vägbanan i området där människor normalt inte vistas.

Miljökvalitetsnormen för kvävedioxid, NO₂

Miljökvalitetsnormen för halten av kvävedioxid, NO₂, i utomhusluften består av tre olika normvärden definierade i Luftkvalitetsförordningen (SFS 2010:477). Det som vanligtvis är svårast att klara i Stockholmsområdet gäller för dygnsmedelvärden, som inte får överstiga $60 \mu\text{g}/\text{m}^3$ fler än 7 dygn under ett kalenderår.

Scenario A - C

I Scenario A-C miljökvalitetsnormen beräknas för kvävedioxid, NO₂, överskridas på Värmdöledens vägbanan nära tunnelmynningarna. Överskridandet beräknas bara till områden där människor normalt inte vistas och klaras i resten av området.

Scenario D

I Scenario D beräknas miljökvalitetsnormen klaras i hela området. Högst dygnsmedelhalter beräknas på Värmdöledens vägbanan, där halterna ligger i övre delen av intervallet $48\text{--}60 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Miljökvalitetsmålet

Scenario A - C

I Scenario A-C beräknas miljökvalitetsmålet för PM10 inte uppnås vid delar av den planerade bebyggelsen i området Mötesplats Nacka både i södra och norra raden av byggnader eller befintlig vid delar av den bebyggelsen längs delar av Skönviksvägen i verksamhetsområdet Östra Vikdalen. Även vid köpcentret Nacka Forums fasad utmed Skvaltans väg och i ett område längs Värmdöleden beräknas halter över miljökvalitetsmålet.

I scenario A och B beräknas halter över miljömålet även på hela det öppna området ovanpå överdäckningen. I scenario C beräknas halter över miljömålet i delar av det öppna området ovanpå överdäckningen. I Scenario A och B beräknas miljökvalitetsmålet för PM10 inte heller uppnås vid den planerade bebyggelsen längs Griffelvägen i området Järlahöjden och Parkkvarter 1.

I Scenario A-C uppnås miljökvalitetsmålet för NO₂ till stor del i området men inte i vägbaneområdet på Värmdöleden. I Scenario A och B riskerar halterna vara över miljökvalitetsmålet även längs Griffelvägen även invid fasad vid en del av den planerade bebyggelsen i Järlahöjden och delar av Vikdalsvägen på överdäckningen.

Scenario D

I Scenario D uppnås miljökvalitetsmålet för NO₂ till stor del i området men inte i vägbaneområdet på Värmdöleden.

Detaljplaneprojekten

Tabellerna nedan innehåller en sammanfattning över hur de olika detaljplaneprojekten som är inkluderade i utredningen förhåller sig till miljökvalitetsnormen (MKN) och miljökvalitetsmålet (MKM) i de olika beräkningsscenarierna.

PM10	Scenario A	Scenario B	Scenario C	Scenario D
Mötesplats Nacka	MKN beräknas överskridas på västra delen av överdäckningen kring Vikdalsvägen på överdäckningen samt vid delar av huset i södra raden hus som vetter mot Vikdalsvägen. Halter över MKM beräknas längs Vikdalsvägen mellan Skönviksvägen och Skvaltans väg, Skönviksvägen mellan Vikdalsvägen och Jarlabergsvägen, Skvaltans väg mellan Vikdalsvägen och Koralvägen samt vid de planerade byggnaderna i södra raden hus, förutom vid fasaden som vetter mot Skvaltans väg för ett av husen.	MKN beräknas överskridas på västra delen av överdäckningen kring Vikdalsvägen på överdäckningen samt vid delar av huset i södra raden hus som vetter mot Vikdalsvägen. Halter över MKM beräknas längs Vikdalsvägen mellan Skönviksvägen och Skvaltans väg, Skönviksvägen mellan Vikdalsvägen och Jarlabergsvägen, Skvaltans väg mellan Vikdalsvägen och Koralvägen samt vid de planerade byggnaderna i södra raden hus, förutom vid fasaden som vetter mot Skvaltans väg för ett av husen.	MKN riskerar att överskridas i ett litet område på västra delen av överdäckningen nära kanten vid tunnelmynningen men klaras i övrigt på överdäckningen samt vid planerad bebyggelse. Halter över MKM beräknas i på överdäckningen i området nära de båda tunnelmynningarna samt längs Vikdalsvägen på överdäckningen och delar av Skönviksvägen mellan Vikdalsvägen och Jarlabergsvägen och delar av Skvaltans väg mellan Vikdalsvägen och Koralvägen. Längs Vikdalsvägen beräknas halter över MKM även vid de västligaste byggnaderna som vetter mot vägen i norra och södra raden av byggnader samt längs vägen i gaturummet mellan Nya Gatan och Nacka Forum.	Ej inkluderad i beräkningarna

SLB 24:2023 - Luftkvalitetsutredning för Mötesplats Nacka, Järlahöjden, Parkkvarter 1 och 2 samt Nya Nacka Forum

PM10	Scenario A	Scenario B	Scenario C	Scenario D
Järlahöjden	MKN riskerar att överskridas vid ett av de planerade husens fasade som vetter mot Värmdöleden. Halter över MKM beräknas vid planerad bebyggelse, förutom i området mellan två av husen norr om Griffelvägen i västra delen av området.	MKN beräknas klaras. Halter över MKM beräknas vid planerad bebyggelse, förutom i området mellan två av husen norr om Griffelvägen i västra delen av området.	Ej inkluderad i beräkningarna	Ej inkluderad i beräkningarna
Parkkvarter 1	MKN beräknas klaras. Halter över MKM beräknas vid fasaden som vetter mot Griffelvägen och längs del av fasaden som vetter mot Vikdalsvägen.	MKN beräknas klaras. Halter över MKM beräknas vid fasaden som vetter mot Griffelvägen och längs del av fasaden som vetter mot Vikdalsvägen.	Ej inkluderad i beräkningarna	MKN beräknas klaras men halter över MKM beräknas i det utmed fasaden som vetter mot Griffelvägen.
Parkkvarter 2	MKN beräknas klaras. Halter över MKM beräknas vid fasaden som vetter mot Vikdalsvägen.	MKN beräknas klaras. Halter över MKM beräknas vid fasaden som vetter mot Vikdalsvägen.	Ej inkluderad i beräkningarna	MKN beräknas klaras men halter över MKM beräknas i det dubbelsidiga gaturummet längs Vikdalsvägen som Parkkvarter 2 och området Nya Gatan bildar med Nya Nacka Forum.
Nya Nacka Forum	MKN beräknas klaras. Halter över MKM beräknas vid fasaden som vetter mot Vikdalsvägen.	MKN beräknas klaras. Halter över MKM beräknas vid fasaden som vetter mot Vikdalsvägen.	Ej inkluderad i beräkningarna	MKN beräknas klaras men halter över MKM beräknas i det dubbelsidiga gaturummet längs Vikdalsvägen som Parkkvarter 2 och området Nya Gatan bildar med Nya Nacka Forum.

SLB 24:2023 - Luftkvalitetsutredning för Mötesplats Nacka, Järlahöjden, Parkkvarter 1 och 2 samt Nya Nacka Forum

NO ₂	Scenario A	Scenario B	Scenario C	Scenario D
Mötesplats Nacka	MKN beräknas klaras. Halter över MKM beräknas längs Vikdalsvägen på överdäckningen. Halterna beräknas dock vara under MKM vid planerad bebyggelse längs Vikdalsvägen.	MKN beräknas klaras. Halter över MKM beräknas längs delar av Vikdalsvägen på överdäckningen. Halterna beräknas dock vara under MKM vid planerad bebyggelse längs Vikdalsvägen.	MKN och MKM beräknas klaras vid planerad bebyggelse och ovanpå hela överdäckningen.	Ej inkluderad i beräkningarna
Järlahöjden	MKN beräknas klaras. Halter över MKM beräknas längs delar av Griffelvägen även invid fasad vid en del av den planerade bebyggelsen.	MKN beräknas klaras. Halter över MKM beräknas längs delar av Griffelvägen även invid fasad vid en del av den planerade bebyggelsen.	Ej inkluderad i beräkningarna	Ej inkluderad i beräkningarna
Parkkvarter 1	MKN och MKM beräknas klaras vid planerad bebyggelse.	MKN och MKM beräknas klaras vid planerad bebyggelse.	Ej inkluderad i beräkningarna	MKN och MKM beräknas klaras vid planerad bebyggelse.
Parkkvarter 2	MKN och MKM beräknas klaras vid planerad bebyggelse.	MKN och MKM beräknas klaras vid planerad bebyggelse.	Ej inkluderad i beräkningarna	MKN och MKM beräknas klaras vid planerad bebyggelse.
Nya Nacka Forum	MKN och MKM beräknas klaras vid planerad bebyggelse.	MKN och MKM beräknas klaras vid planerad bebyggelse.	Ej inkluderad i beräkningarna	MKN och MKM beräknas klaras vid planerad bebyggelse.

Diskussion

På den nedsänkta vägbanan intill mynningarna och en bit öster och väster utmed Värmdöleden har halter över miljökvalitetsnormen beräknats i scenario A-C. Miljökvalitetsnormen riskerar också överskridas utmed en fasad som planeras i området Järlahöjden som vetter mot Värmdöleden i scenario A, dvs. om bullerskärm uteblir. Människor bör inte vistas i detta område då de riskerar att utsättas för höga halter luftföroreningar och busshållplatser och gång- och cykeltrafik bör inte placeras där. Även längs delar av Vikdalsvägen mellan Skönviksvägen och Skvaltans väg beräknas miljökvalitetsnormen av PM10 överskridas, framförallt på överdäckningen nära västra mynningen men även i gaturummet som bildas mellan bebyggelsen i området Järlahöjden och Mötesplats Nacka i scenario A och B. Även här bör man se över hur området planeras och inte förlägga vistelseytor i området där överskridande beräknas om inte åtgärder görs för att minska PM10-halterna.

Det bedöms även viktigt att den bussterminal som planeras intill överdäckningen hålls helt avskild och slutet från tunnelmynningen och även från tunnelröret i största möjliga mån så

att människor som vistas inne i terminalen inte utsätts för de potentiellt höga luftföroreningshalterna i busstunnelröret.

Bullerskärmen har störst effekt på halterna av både PM10 och NO₂ direkt bakom skärmen ovanpå överdäckningen vid västra tunnelmynningen. Halten minskar även på överdäckningen i stort samt vid fasader som vetter mot Värmdöleden för den bebyggelse som planeras i området Järlahöjden väster om överdäckningen. Bullerskärmmarna leder till att exponeringen av luftföroreningar minskar i området eftersom luftföroreningshalterna sänks i områden där människor vistas.

Osäkerheter för beräkningarna

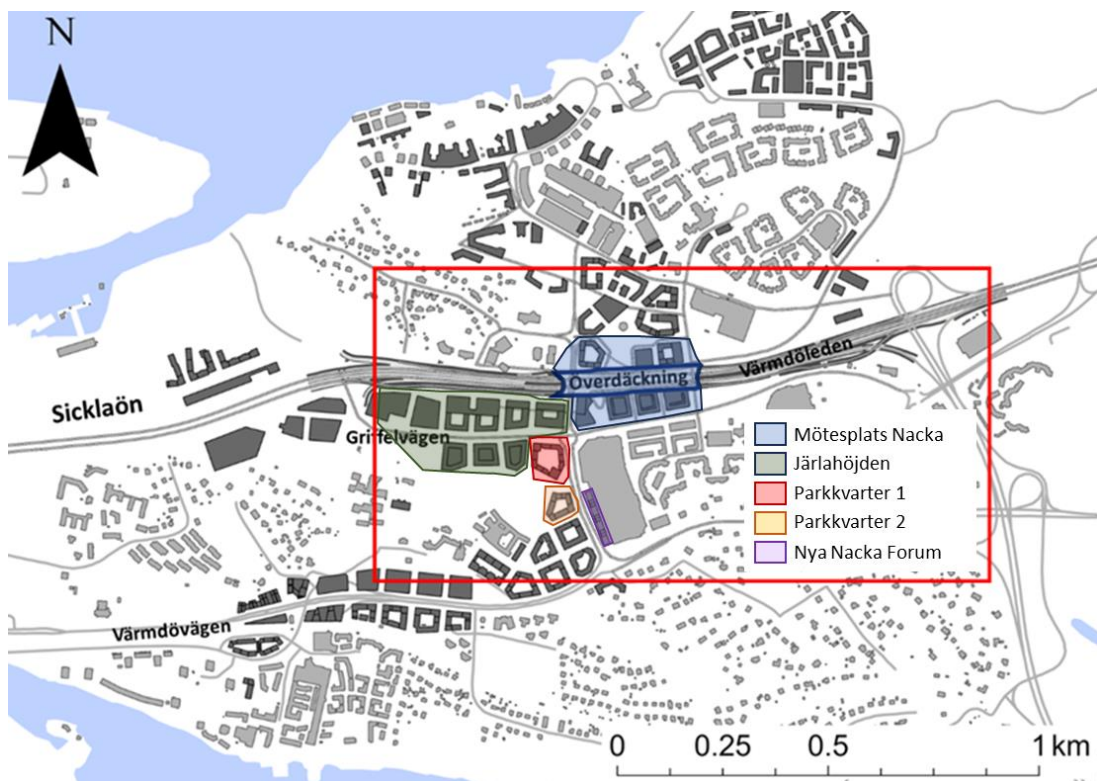
Modellberäkningar innehåller osäkerheter. Vidare finns osäkerheter för storleken på utsläppet från bl.a. tunnelmynningarna. För att kontrollera modellresultaten har jämförelser med mätningar vid liknande tunnlar och mynningar utförts, motsvarande de som gjorts för tidigare utredningar av området. Resultatet av valideringen innebär en sänkning av emissionerna från tunnelmynningen och en sänkning av halterna från ytvägnätet intill mynningen. Orsaken till att modellen initialt överskattar emissionerna från mynningsutsläppet är bl. a att modellen inte till fullo hanterar det turbulenta utflöde som mynningsutsläppet genererar, och att utspädningen av halter från tunneln därmed blir underskattad vilket leder till för höga halter.

Inledning

Nacka kommun planerar för en överdäckning av en ca 300 m lång sträcka av Värmdöleden vid Nacka Forum. Norr och söder om överdäckningen, ska bostäder och verksamheter byggas. I tunneln som bildas kommer busstrafiken vara separerad från övrig trafik i olika tunnelrör. Det planeras även bli en bussterminal söder om överdäckningen. Det pågår även flera parallella arbeten med detaljplaner i området. Denna utredning fokuserar på bebyggelsen i planerna Mötesplats Nacka (där även överdäckningen ingår), Järlahöjden Parkkvarter 1, Parkkvarter 2 samt Nya Nacka Forum.

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 planförslag kommer att påverka människors exponering av luftföroreningar.

Utredningen följer Naturvårdsverkets föreskrifter om kontroll av luftkvalitet [3] samt Länsstyrelsens vägledning för detaljplaneläggning med hänsyn till luftkvalitet [4].



Figur 1. Orienteringskarta med planerad bebyggelse år 2040. Den röda fyrkanten i bilden visar ungefärligt område som denna rapport behandlar.

Beskrivning av beräkningsscenarioer

I denna utredning har beräkningar gjorts för halter av partiklar, PM10, och kvävedioxid, NO₂, i utomhusluften år 2040. Beräkningar har gjorts för ett nollalternativ år 2040 med enbart befintlig bebyggelse och med Värmdöledens nuvarande sträckning. Beräkningar har även gjorts för fyra utbyggnadsalternativ år 2040:

- Scenario A: Värmdöleden dras om och en sträcka på ca 300 m överdäckas. Alla planerade byggprojekt i det aktuella området (Mötesplats Nacka, Järlahöjden, Parkkvarter 1 och 2 och Nya Nacka Forum) finns med i beräkningarna.
- Scenario B: Överdäckningen och omdragningen av Värmdöleden samt alla planerade byggprojekt finns med. I beräkningarna finns också en bullerskärm på de två tunnelmynningarna och längs med Värmdöleden längs med den planerade bebyggelsen Järlahöjden.
- Scenario C: Överdäckningen och omdragningen av Värmdöleden finns med samt planerad bebyggelse för Mötesplats Nacka men inga andra planerade byggprojekt. I beräkningarna finns också en bullerskärm på de två tunnelmynningarna men ingen längs med Värmdöleden.
- Scenario D: Nuvarande sträckning av Värmdöleden behålls men med en ny sträckning av Griffelvägen samt där planerade byggprojekten Parkkvarteret 1 och 2 och nya Nacka Forum finns med men inga andra planerade byggprojekt.

Beräkningarna för nollalternativet har gjorts med gaussmodell och gaturumsmodell. Beräkningarna för utbyggnadsalternativen har gjorts med en mer avancerad 3D-modell för att utreda effekten som planområdets topografi och byggnader har på spridningen av utsläppen från ytvägar och tunnelmynning.

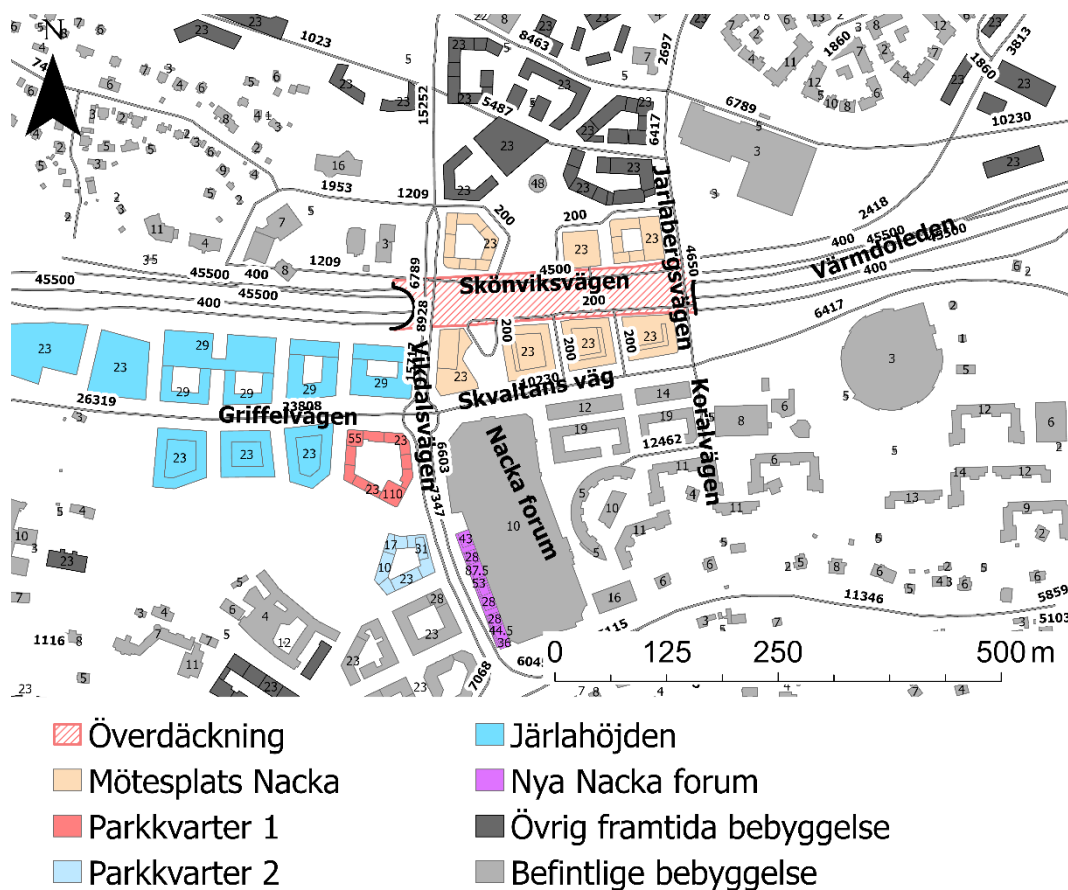
Beräkningsunderlag

Nya vägdragningar och trafikmängder år 2040

I Figur 2 redovisas nya vägdragningar och trafiksiffror enligt prognoser för trafikflöden som årsdygnstrafik (ÅDT) för vägar i området för år 2040. Trafikprognoser har använts i både nollalternativet och utbyggnadsalternativen år 2040. I nollalternativet behålls samtliga vägsträckningar som de när i nuläget och enbart befintlig bebyggelse är inkluderad i beräkningarna.

Trafikprognoserna på alla gator utom Värmdöleden har gjorts av Nacka kommun [1]. Andelen tung trafik prognostiseras vara 10 % på kommunala gator. På de mindre lokalgatorna på överdäckningen kommer trafikmängden vara liten, i beräkningarna har en schablon på 200 ÅDT använts.

Värmdöleden är en statlig väg och prognosen för trafiken, utförd av Trafikverket [2], är en hög-scenario-prognos, vilket innebär att beräkningsresultatet kan ses som ett värsta fall-scenario. Andelen tung trafik prognostiseras vara 13% på Värmdöleden.



Figur 2. Karta över området, De olika färgerna representerar byggnader inom olika planerade projekt. Överdäckningen är markerad med ett rosa område. Trafiksiffror som ÅDT och byggnadshöjder angivet i meter ovan mark framgår av kartan.

Planerad bebyggelse i Mötesplats Nacka, Järlahöjden, Parkkvarter 1 och 2 och Nya Nacka Forum

I Figur 2 syns byggnadshöjd för planerad bebyggelse år 2040 och befintlig bebyggelse. För bebyggelsen i Mötesplats Nacka har en bebyggelsehöjd på 23 meter antagits. Bebyggelsehöjderna är preliminära och kommer att ändras under planprocessens gång. Planerade hushöjder för bebyggelse i området Järlahöjden längs Värmdöleden och Griffelvägen är för de flesta husen 29 m samt 23 m meter ovan mark. I Parkkvarter 1 planeras det även för två högre huskroppar, 55 respektive 110 m ovan mark i huset som ska stå i korsningen Griffelvägen/Vikdalsvägen. I Parkkvarter 2 planeras den högsta delen av huset till en del av fasaden som vetter mot Vikdalsvägen, den planeras bli 31 m ovan mark. Även i detaljplanen Nya Nacka Forum planeras för två högre huskroppar, 89 m respektive 44 m. Beräkningarna genomfördes för en äldre planförslag för Nya Nacka Forum. Byggnadshöjderna i det förslaget var inte exakt de samma som i det aktuella förslaget som presenteras i Figur 2. Förändringen i bebyggelsens höjd bedöms dock ha relativt liten påverkan på halterna i marknivå eftersom skillnaderna i planen är på hög höjd ovan mark (mer än 20 m över marken) och beräkningarna bedöms vara representativa även för det aktuella planförslaget.

Överdäckning av Värmdöleden - utsläpp från tunneln

Halter av luftföroreningar i vägtunnlar är generellt mycket höga. Hur höga halterna blir i en tunnel beror förutom på trafiken och emissionerna också på tunnelns längd och övrig utformning, t.ex. ventilation.

Kunskapen kring vilken luftkvalitet som finns i tunnlar och vilka krav som bör ställas på tunnelluften utifrån ett hälsoperspektiv är i dagsläget fortfarande bristfällig [8]. Det finns inte heller något hälsodirektiv som reglerar luftkvaliteten i tunnlar. Internationellt dimensioneras tunnelventilationen ofta utifrån WHO:s rekommenderade riktvärden för luftkvalitet. I Sverige finns riktlinjer för NO_x-halter i tunnlar som gäller i nya tunnlar längre än 1000m [27].

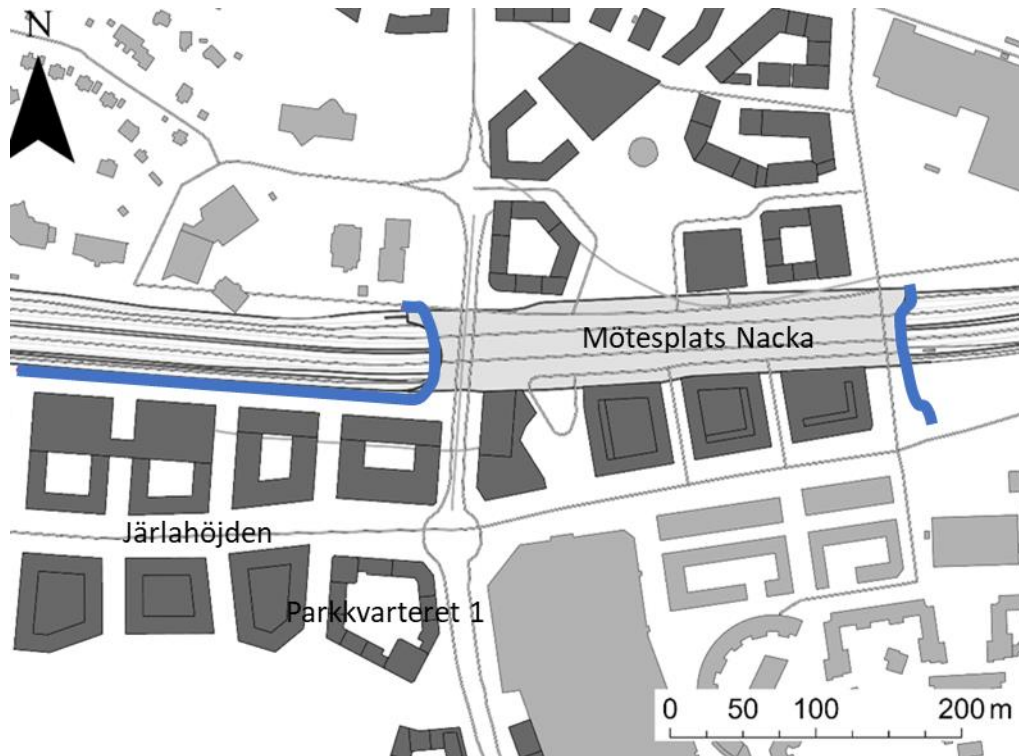
Överdäckningen av Värmdöleden planeras bli ca 300 m lång. I och med överdäckningen bildas två tunnelmyningar med in- och utfarter öster och väster om överdäckningen. Vid båda myningarna ligger vägbanan nedsänkt i ett tråg närmast mynningen. Nivåskillnaden mellan vägbanan och överdäckningen är ca 10 meter.

Tunneln planeras trafikeras av 91 000 fordon per årsmedeldygn år 2040. Trafiken öster- respektive västerut går i separata tunnelrör och busstrafiken kommer vara separerad från övrig trafik i ytterligare två tunnelrör. I beräkningarna har förutsatts att ingen fläktstyrd ventilation finns i tunneln. Detta innebär att beräkningarna är ett värsta fall-scenario för tunnelutsläppen men också ett bästa fall-scenario för en eventuell plats där tunnelluft skulle kunna ventileras ut. Utsläppen från tunneln har beräknats enligt principen att utsläppet i varje enskilt tunnelrör förs med hjälp av trafikens fordonsrörelser till respektive tunnelrörs mynning för utgående trafik.

Bullerskärm

I scenario B inkluderas en 3 m hög bullerskärm vid kring de två tunnelmyningarna samt längs med Värmdöleden längs med den planerade bebyggelsen Järlahöjden. Figur 3 redovisar skärmanas placering vid myningarna samt längs med Värmdöleden. Vid

genomförandet av utredningen var den exakta placeringen av skärmarna inte helt bestämd. Framförallt är placeringen av skärmen som ligger längs med den planerade bebyggelsen Järlahöjden osäker. Den inkluderades i beräkningar för att få en anvisning om hur den skulle påverka luftföroreningshalterna i området. I scenario C finns 3 m höga bullerskärmar enbart på de två tunnelmynningarna.



Figur 3. Bullerskärmar i scenario B är markerade med blå linjer.

Spridningsmodeller

Beräkningar av luftföroreningshalter görs i ”Airviro Dispersion” med en gaussisk spridningsmodell, en gaturumsmodell och en vindmodell [5] samt med 3D-modellen MISKAM [7]. Meteorologiska data, som bestämmer hur luftföroreningar sprids, hämtas från klimatologiska vind- och temperaturprofiler.

Airviro gaussmodell

Airviro gaussmodell används för att beräkna den horisontella fördelningen av luftföroreningshalter 2 m över marknivå. I områden med tät bebyggelse representerar beräkningarna halter 2 m över taknivå. I beräkningarna används en variabel gridstorlek som är beroende av storleken på emissionerna från vägar och skorstenar. Gridrutornas storlek varierar mellan 35×35 m och 500×500 m, med de minsta gridrutorna där det är mest utsläpp. För att beskriva haltbidraget från utsläpp utanför aktuellt planområde görs beräkningar för hela Stockholms- och Uppsala län. Haltbidraget från utsläpp utanför dessa län bestäms genom mätningar i regional bakgrundsmiljö.

Airviro gaturumsmodell

För att beräkna halter av luftföroreningar nära marken eller gatan i tätbebyggda områden används gaturums-modellen OSPM [6]. 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 nollalternativet för att beräkna halterna vid enkel- och dubbelsidig bebyggelse med olika höjder.

Meteorologi för gaussmodell och gaturumsmodell

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

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

CFD-modell

CFD-modeller (Computational Fluid Dynamics) används som ett komplement till de traditionella modellberäkningarna med bl.a. gaussmodellen. CFD-modell används i miljöer med komplicerad stadsbebyggelse, som till exempel vägbroar och tunnelmynningar. För beräkningarna av utbyggnadsalternativen har CFD-modellen MISKAM [7] använts. MISKAM-modellen beskrivs mer i detalj i längre fram i rapporten.

Emissioner

Beräkningar med gauss- och gaturumsmodellen utgår från emissionsdata enligt Östra Sveriges Luftvårdsförbunds emissionsdatabas [9]. 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 luftföroeningar. 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 [11]. Sammansättningen av olika fordons-typer och bränslen, t.ex. andelen el- och dieslbilar gäller enligt nationella data för 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 [12, 13].

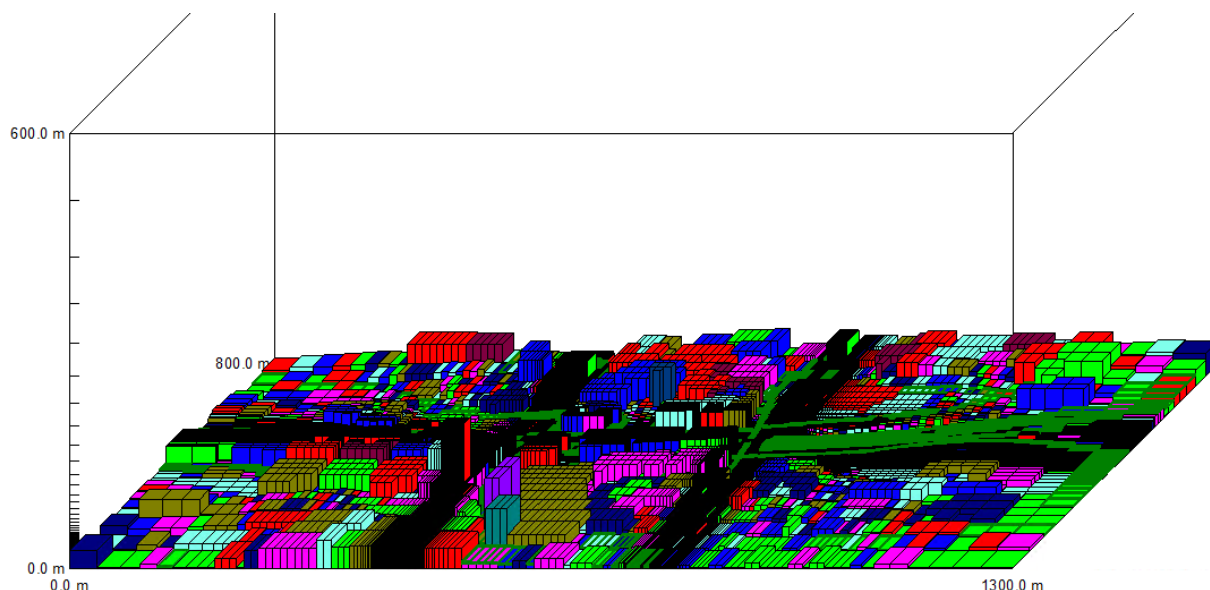
Dubbdäcksandelar för personbilar och lätta lastbilar kontrolleras varje vinter av SLB-analys [14]. Större vägar och infartsleder har något högre dubbdäcksandelar än lokalgator, vilket stöds av Trafikverkets kontroller [15]. I beräkningarna används emissionsfaktorer motsvarande dubbdäcksandelar på 55 % på lokalgator och 60 % på statliga vägnätet. Detta kan ses som ett värsta fall-scenario.

MISKAM-modellen

För att kunna uppskatta vilken effekt planområdets topografi och byggnader på spridningen av utsläppen från ytvägar och tunnelmynning har beräkningar utförts med hjälp av modellen MISKAM (Mikroskaliges Strömungs- und Aubreitungsmodell) [3]. Modellen är en så kallad CFD-modell (CFD=Computational Fluid Dynamics) och är ett avancerat modellverktyg som används för att beräkna luftföroeningshalter i miljöer med komplicerad geometri som t.ex. stadsbebyggelse, vägbroar eller tunnelmynningar. Tekniken har länge använts vid aerodynamisk utformning av bilar och flygplan, samt inom en rad andra industritillämpningar.

Beräkningsdomän och upplösning

Beräkningsdomän är det område för vilket beräkningarna utförts. Domänen i denna utredning har en horisontell utbredning på 1300 x 800 meter. Upplösningen på modellen varierar mellan 1 – 100 meter beroende på läge i domänen. Den vertikala utsträckningen sträcker sig mellan marknivå upp till 600 meter, Figur 4. Beräkningscellernas vertikala upplösning är 0,5 meter mellan marken och 40 meters höjd. Från 40 höjd och uppåt avtar upplösningen successivt från $\Delta_z = 0.5$ meter till $\Delta_z = 50$ meter. Spridningen vid tunnelmynningarna har beräknats med modellens högsta upplösning, d.v.s. 1 gång 1 meter gång 0,5 meter, i x-, y- och z-led. En del av uppbyggd topografi i modellen visas i Figur 4. Vid konstruerandet av beräkningsdomänen, val av upplösning och utsträckning, har arbetet följt så kallade ”best practice guidelines” för högupplösta flödesberäkningar i urban miljö [27].



Figur 4. Beräkningsgrid samt uppbyggd topografi i MISKAM.

Strömnings- och spridningsberäkningar

Strömningsberäkningar genomfördes för 36 olika vindriktningar, 0°, 10°, 20° o.s.v. Vindhastigheten sattes till 10 m/s på 100 meters höjd över marken. Detta resulterade i 36 olika tredimensionella strömningsfält. För var och ett av dessa strömningsfält beräknades spridningen av luftföroreningar från vägtrafiken och tunneln inom beräkningsområdet.

Utsläppen från trafiken i tunneln lades in som två mynningsutsläpp, ett vid östra mynningen och ett vid västra mynningen. Spridningsberäkningarna utfördes med utsläpp från både tunnelmynning och ytvägnät.

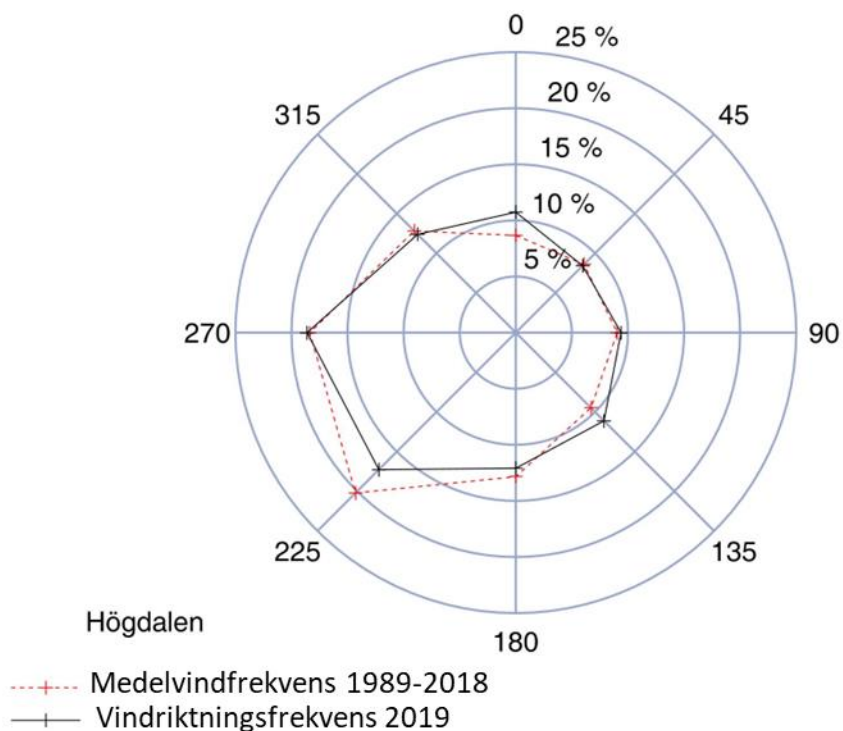
Emissionerna från vägnätet representeras i beräkningarna av så kallade volymkällor. Inom volymerna, antas utsläppen från fordonen vara homogent fördelade och momentant omblandade. I beräkningarna antogs volymerna för ytvägnätets utsläpp samt mynningsutsläppen vara 3 m respektive 9 m över vägbanan.

Meteorologi för MISKAM-modellen

MISKAM har en funktion som gör det möjligt att utifrån meteorologiska mätdata göra en statistisk skalning av de beräknade spridningsfallen, och få fram en beräknad årsmedelhalt. De meteorologiska mätningarna har hämtats från en 50 meter hög mast i Högdalen i södra Stockholm. När luftföroreningshalter jämförs med miljö kvalitetsnormer ska halterna vara representativa för ett normalår. Som indata till den statistiska omskalningen i MISKAM har därför meteorologiska mätdata från en tioårsperiod (1998 - 2008) använts.

Den statistiska skalningen baseras på uppmätt vindriktning, vindhastighet och luftens temperaturskiktning. Luftens skiktning är viktig eftersom den har stor inverkan på hur den vertikala omblandningen och luftföroreningar sprids i höjddled. Vid neutral skiktning är den höjdmässiga temperaturförändringen sådan att vertikala luft rörelser är opåverkade, det vill säga de varken dämpas eller förstärks. Stabil skiktning innebär att den vertikala omblandningen motverkas. Vid instabil skiktning gynnas vertikal omblandning, och luftföroreningarna i luften späds snabbt ut.

I Stockholmsområdet är vindar från syd till väst de vanligaste, vilket innebär att i den statistiska skalningen ges spridningsfall för dessa vindriktningar en hög viktning. Figur 5 visar uppmätt vindriktning år 2019 samt flerårsmedelvärde år 1989 - 2018 på Södermalm i Stockholm [10].



Figur 5. Uppmätt vindriktning år 2019 samt flerårsmedelvärde år 1989 - 2018 på Torkel Knutssonsgatan, Stockholm [10].

Kalibrering och validering av modellen

För att kontrollera modellresultaten måste jämförelser med beräkningar och mätningar utföras. Då det i detta fall är ett framtidsscenario med en planerad tunnel har jämförelser med liknande tunnlar och mynningar utförts. I denna utredning har korrigeringen som togs fram för området i SLB-analys utredning LVF 2018:8 använts. Den baserades på mätningar och beräkningar för Södra och Norra länkens tunnelluft och mynningar samt på resultat från mätningar och beräkningar intill Fredhällstunnelns norra mynning år 2017 [28-32].

Resultatet av valideringen innebär att en sänkning av emissionerna från tunnelmynningen och ytvägnätet intill mynningen har utförts. Orsaken till att modellen initialt överskattar emissionerna från mynningsutsläppet är bl. a att modellen inte till fullo hanterar det turbulenta utflöde som mynningsutsläppet genererar, och att utspädningen av halter från tunneln därmed blir underskattad vilket leder till för höga halter.

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 [16].

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 [16].

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 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 [16].

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

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 [16].

Tid för medelvärde	Normvärde ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	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 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ under en timme fler än 18 gånger under ett kalenderår.

Miljö kvalitetsmål

Det nationella miljö kvalitetsmålet Frisk luft är definierat av Sveriges riksdag [17]. Halterna av luftföroreningar får inte överskrida lågrisknivåer för cancer eller riktvärden för skydd mot sjukdomar eller påverkan på växter, djur, material och kulturföremål. Miljö kvalitetsmålen med preciseringar anger en långsiktig målbild för miljöarbetet och ska vara vägledande för myndigheter, kommuner och andra aktörer. Miljö kvalitetsnormerna fungerar som rättsliga styrmedel för att uppnå de strängare miljö kvalitetsmålen.

Miljö kvalitetsmålet Frisk luft omfattar preciseringar för kvävedioxid, partiklar (PM10 och PM2.5), bensen, bens(a)pyren, butadien, formaldehyd, marknära ozon, ozonindex och korrosion [17].

Partiklar, PM10

I Tabell 3 visas miljö kvalitetsmål 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 3. Miljö kvalitetsmål för partiklar, PM10 [17].

Tid för medelvärde	Målvärde ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Anmärkning
År	15	Medelvärde under ett kalenderår
Dygn	30	Antalet dygn med halt över $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ får inte vara fler än 35 per kalenderår

Kvävedioxid, NO₂

I Tabell 4 visas miljö kvalitetsmål för kvävedioxid, NO₂, till skydd för människors hälsa. Miljö kvalitetsmål 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. Miljö kvalitetsmål för kvävedioxid, NO₂ [17].

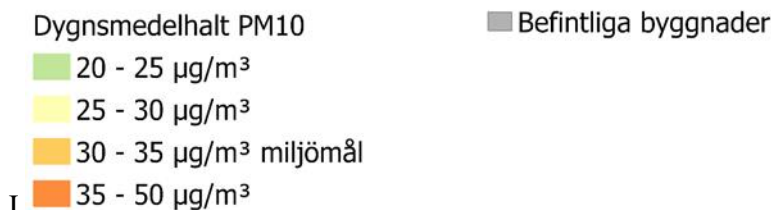
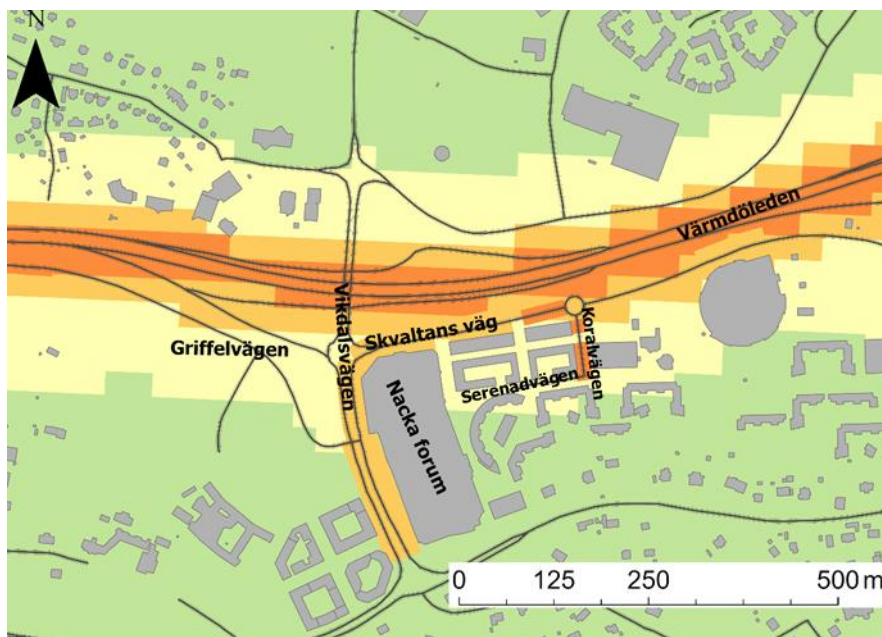
Tid för medelvärde	Målvärde ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Anmärkning
Kalenderår	20	
Timme	60	För att målet ska nås ska antal timmar med halt $>60 \mu\text{g}/\text{m}^3$ inte vara fler än 175 per kalenderår

Resultat för nollalternativet 2040

I figurerna som följer redovisas resultatet av spridningsberäkningarna för totala halter av kvävedioxid, NO₂, och partiklar, PM10, för nollalternativet år 2040. Haltkartorna redovisar beräkningar för dygnsmedelvärden, vilka är de normvärden som är svårast att klara. Halterna redovisas i mikrogram per kubikmeter (µg/m³) och gäller 2 m ovanför marknivån för ett meteorologiskt normalt år.

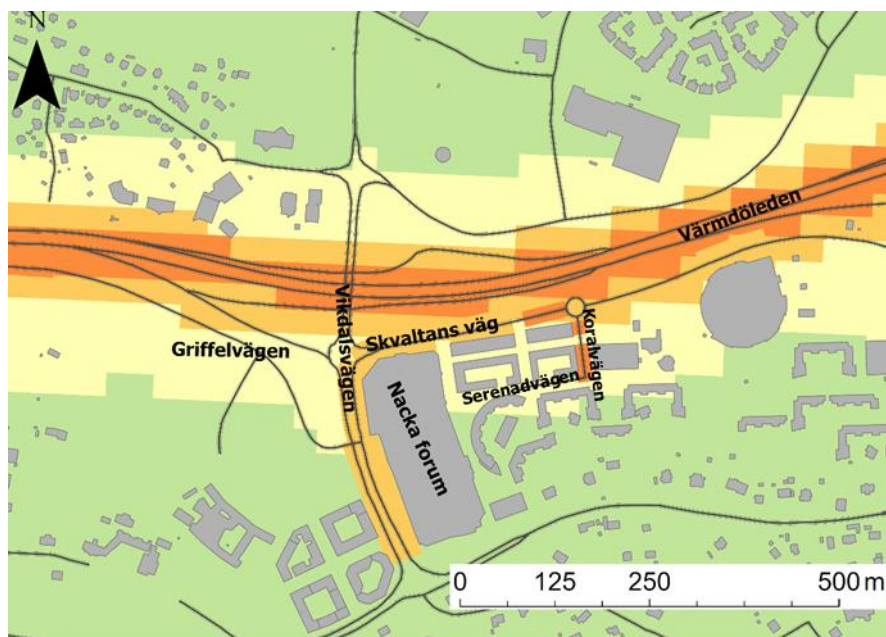
Beräkningarna för nollalternativet är utförda med gaussmodellen. De tar inte hänsyn till vägbanans nedsänkning och övrig terräng är grovt representerad. De ger därför endast en översiktlig bild av luftkvalitetssituationen i området.

PM10-halter, dygnsmedelvärden



Figur 6 visar beräknade dygnsmedelvärden av PM10 (36:e högsta dygnsvärdet) för nollalternativet år 2040. Miljökvalitetsnormen är 50 µg/m³ och miljökvalitetsmålet är 30 µg/m³.

Högst halter beräknas i vägområdet kring Värmdöleden, till övre delen av intervallet 35 – 50 µg/m³. Miljökvalitetsnormen 50 µg/m³ klaras i hela området. Miljökvalitetsmålet 30 µg/m³ uppnås inte i ett område ca 60 m från Värmdöleden samt längs befintlig bebyggelse på Vikdalsvägen vid Nacka Forum, Skvaltans väg mellan Serenadvägen och Vikdalsvägen samt längs Serenadvägen och Koralvägen.



Dygnsmedelhalt PM10

20 - 25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

25 - 30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

30 - 35 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ miljömål

35 - 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

■ Befintliga byggnader

Figur 6. Beräknad dygnsmedelhalt av PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$), 36:e högsta dygnsvärdet i nollalternativet år 2040. Halterna gäller 2 m ovan mark för ett normalt meteorologiskt år.

NO₂-halter, dygnsmedelvärden

I Figur 7 visas beräknade dygnsmedelvärden av kvävedioxid, NO₂ (8:e högsta dygnsvärdet) i nollalternativet år 2040. Miljökvalitetsnormen är 60 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Miljökvalitetsmål finns inte definierat för dygnsmedelvärden av NO₂.

Högst NO₂-halter beräknas längs delar av Värmdöleden, till intervallet 18–30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Miljökvalitetsnormen 60 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ beräknas klaras år 2040 längs Värmdöleden. Halterna av NO₂ prognosticeras minska mer än PM10 fram till år 2040 eftersom minskade avgasutsläpp tack vare renare fordonspark kommer att ha större inverkan på de totala halterna av NO₂.



Dygnsmedelhalt NO₂

12 - 15 µg/m³

15 - 18 µg/m³

18 - 24 µg/m³

24 - 30 µg/m³

■ Befintliga byggnader

Figur 7. 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.

Resultat för utbyggnadsalternativen år 2040

PM10-halter utbyggnadsalternativen år 2040

I Figur 8 - Figur 15 visas beräknade årsmedelvärden och dygnsmedelvärden (36:e högsta dygnsvärdet) av PM10 för utbyggnadsalternativen scenario A- D. Miljökvalitetsnormen för årsmedelvärde är $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ och miljökvalitetsmålet är $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Miljökvalitetsnormen för dygnsmedelvärden är $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ och miljökvalitetsmålet är $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Halterna gäller 2 m ovan gatunivån för ett normalt meteorologiskt år.

Beräkningarna för utbyggnadsalternativen är utförda med MISKAM-modellen. De tar hänsyn till vägbanans nedsänkning och övrig terräng. De ger därför en mer detaljerad bild av luftkvalitetssituationen i området.

Scenario A

Jämförelse med miljökvalitetsnormen för PM10

Värmdöleden, området kring tunnelmynningarna

Mycket höga halter beräknas kring de båda tunnelmynningarna på Värmdöleden och vid de två mynningarna beräknas halter över miljökvalitetsnormen. Vägbanan kantas av slänter både norr och söder om vägen, som är brantast söder om vägen. Den nedsänkta vägbanan och de branta kanterna kring vägen försvårar utvärdringen av trafikens utsläpp vilket medför att halterna ansamlas vid vägbanan.

Överdäckningen och planerade bebyggelse för Mötesplats Nacka

På överdäckningen överskrids miljökvalitetsnormen nära den västra tunnelmynningen. PM10-halterna som sprids upp från västra tunnelmynningen, tillsammans med de som orsakas av utsläppen från trafiken på Vikdalsvägen, medför att miljökvalitetsnormen överskrids längs den sträckan av Vikdalsvägen som går på överdäckningen samt vid fasaden som vetter mot Vikdalsvägen på den byggnad som ligger längst väster ut i södra raden av planerade bebyggelse. På östra sidan av överdäckningen beräknas normen överskridas i ett litet område i närheten av mynningen.

Vindriktning från väst är mer vanlig (se Figur 5) därför uppstår de högsta halterna kring den västra delen av överdäckningen. Direkt ovanför den västra mynningen är det öppet på överdäckningen i scenario A och föroreningar från Värmdöledens vägbanan kan spridas in på överdäckningen. I ett område ca 60 m från kanten av överdäckningen beräknas halter över miljökvalitetsnormen. Den byggnad som är längst väster ut i södra raden av planerade bebyggelse hindrar till viss del föroreningar från Värmdöleden från att spridas in på överdäckningen, men det leder också till förhöjda halter på i gaturummet på Vikdalsvägen och miljökvalitetsnormen beräknas överskridas där.

Planerad bebyggelse i området Järlahöjden och Parkkvarter 1

Vid en av de planerade byggnaderna söder om Värmdöleden och väster om överdäckningen riskerar miljökvalitetsnormen överskridas i scenario A, dvs utan bullerskärmar.

I det dubbelsidiga gaturum som planeras längs med Griffelvägen med bebyggelsen i området Järlahöjden och Parkkvarter 1 beräknas miljökvalitetsnormen klaras. Det är

utsläppen från trafiken på Griffelvägen som är den dominerande källan till luftföroreningar i gaturummet.

Planerad bebyggelse inom Parkkvarter 2 och Nya Nacka Forum

Miljökvalitetsnormen beräknas klaras med god marginal vid planerad bebyggelse i Parkkvarter 2 och Nya Nacka forum i det dubbelsidiga gaturum som bebyggelsen bildar kring Vikdalsvägen.

Jämförelse med miljökvalitetsmålet för PM10

De nationella miljökvalitetsmålen anger en långsiktig målbild för miljöarbetet och ska vara vägledande för myndigheter, kommuner och andra aktörer. Miljökvalitetsmålet för år är den tidsupplösning som är svårast att klara i Stockholmsområdet.

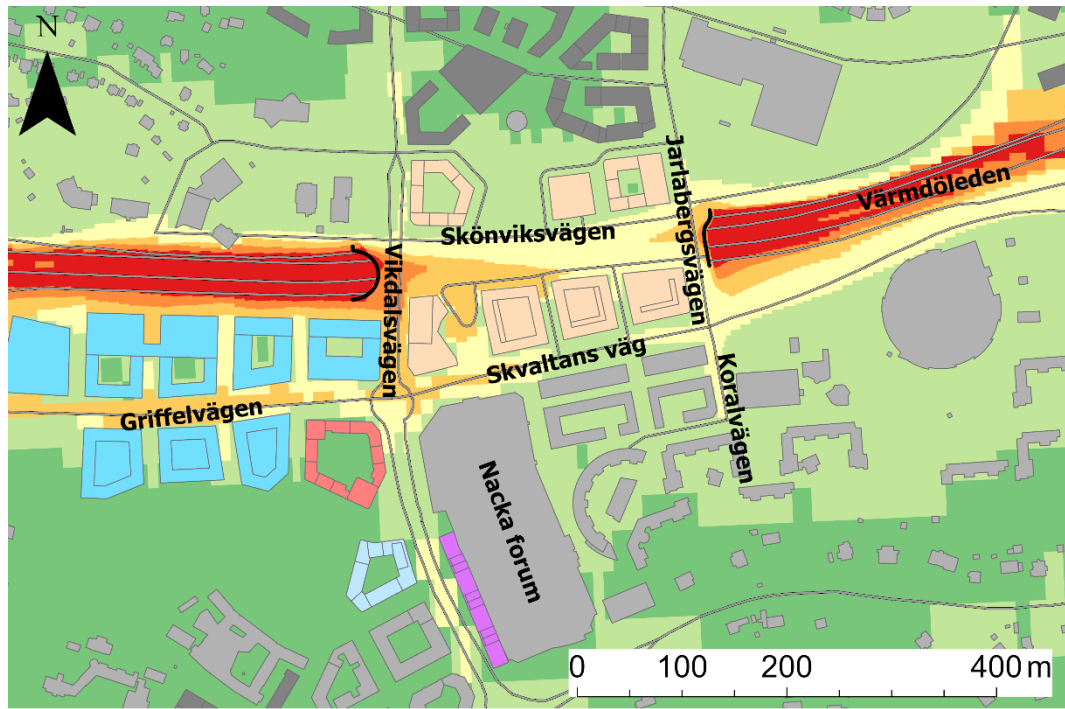
I området Mötesplats Nacka beräknas halter över miljökvalitetsmålet för PM10 på delar av överdäckningen samt vid den södra raden av planerad bebyggelse, förutom vid fasaden som vetter mot Skvaltans väg för ett av husen. Vid norra raden av planerad bebyggelse beräknas miljökvalitetsmålet uppnås vid fasaderna.

Miljökvalitetsmålet beräknas inte uppnås vid planerad bebyggelse i området Järlahöjden, förutom i området mellan två av husen norr om Griffelvägen i västra delen av området.

För den planerade bebyggelsen i Parkkvarter 1 beräknas halter över miljökvalitetsmålet i hörnet av byggnaden som vetter mot korsningen Griffelvägen/Vikdalsvägen men miljökvalitetsmålet uppnås i övrigt runt byggnaden.

För den planerade bebyggelsen i Parkkvarter 2 och Nya Nacka Forum beräknas halter över miljökvalitetsmålet längs fasader som vetter mot Vikdalsvägen.

Videre beräknas halter över miljökvalitetsmålet vid befintlig bebyggelse längs Koralvägen samt vid området Nya Gatan som vetter mot Vikdalsvägen.



Årsmedelvärde PM10

8 - 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

10 - 15 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

15 - 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ miljömål

20 - 28 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

28 - 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

> 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ miljö kvalitetsnorm

— Tunnelmynning

Mötesplats Nacka

Järlahöjden

Parkkvarter 1

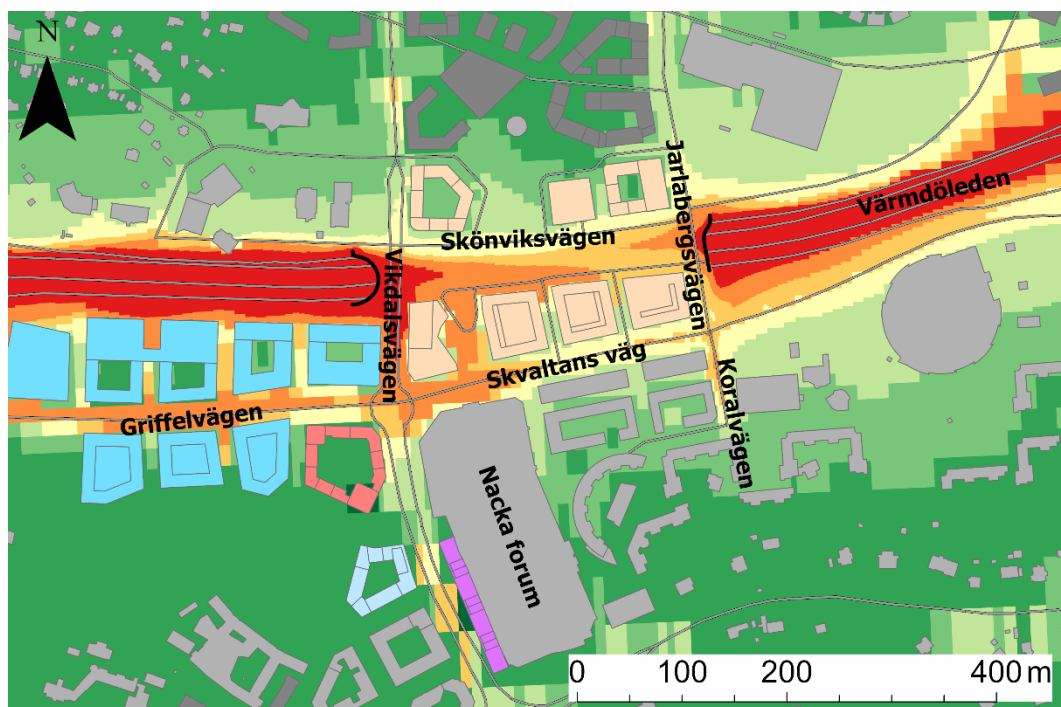
Parkkvarter 2

Nya Nacka Forum

Övrig framtida bebyggelse

Befintlig bebyggelse

Figur 8 . Beräknad årsmedelhalt av partiklar, PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) i scenario A år 2040. Halterna gäller 2 m ovan gatunivån för ett normalt meteorologiskt år.



Dygnsmedelvärde PM10

- 14 - 16 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
- 16 - 18 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
- 18 - 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
- 20 - 25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
- 25 - 30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
- 30 - 35 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ miljömål
- 35 - 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
- > 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ miljö kvalitetsnorm

- Tunnelmynning
- Mötesplats Nacka
- Järlahöjden
- Parkkvarter 1
- Parkkvarter 2
- Nya Nacka Forum
- Övrig framtida bebyggelse
- Befintlig bebyggelse

Figur 9. Beräknad dygnsmedelhalt av partiklar, PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$), 36:e högsta dygnsvärdet i scenario A år 2040. Halterna gäller 2 m ovan gatunivån för ett normalt meteorologiskt år.

Scenario B

Jämförelse med miljö kvalitetsnormen för PM10

Värmdöleden, området kring tunnelmyrningarna

Bullerskärmar kring mynningen och söder om Värmdöleden väster om mynningen hindrar luftblandningen vid vägbanan ytterligare. Det leder till att halterna på vägsidan av skärmen, framför allt nära tunnelmyrningarna, är högre i scenario B jämfört med scenario A. På sidan av skärmen som vetter bort från vägen är halterna lägre i scenario B jämfört med scenario A.

Överdäckningen och planerade bebyggelse för Mötesplats Nacka

I scenario B beräknas lägre halter på västra sidan av överdäckningen jämfört med scenario A. Dock beräknas fortfarande miljö kvalitetsnormen överskridas ca 30 m från kanten av överdäckningen, längs Vikdalsvägen samt vid fasaden som vetter mot Vikdalsvägen på den byggnad som ligger längst väster ut i norra raden av planerade bebyggelse. På östra delen av överdäckningen beräknas miljö kvalitetsnormen klaras till följd av bullerskärmar avskärmande effekt.

Planerad bebyggelse i området Järlahöjden och Parkkvarter 1

Vid uppförande av bullerskärmar beräknas lägre halter utmed Järlahöjdens fasader som vetter mot Värmdöleden jämfört med i scenario A och miljö kvalitetsnormen beräknas klaras utmed samtliga fasader där.

I det dubbelsidiga gaturum som planeras längs med Griffelvägen med bebyggelsen i området Järlahöjden och Parkkvarter 1 beräknas miljö kvalitetsnormen klaras. Den avskärmande effekt som bullerskärmar har på halterna från Värmdöleden är marginell på Griffelvägen. Det är istället utsläppen från trafiken på Griffelvägen som är den dominerande källan till luftföroreningar i gaturummet.

Planerad bebyggelse inom Parkkvarter 2 och Nya Nacka Forum

Miljö kvalitetsnormen beräknas klaras med god marginal vid planerad bebyggelse i Parkkvarter 2 och Nya Nacka forum i det dubbelsidiga gaturum som bebyggelsen bildar kring Vikdalsvägen.

Jämförelse med miljö kvalitetsmålet för PM10

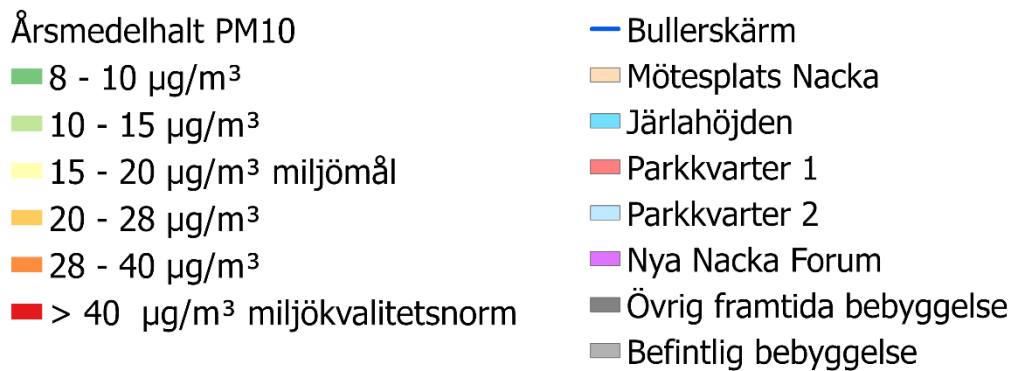
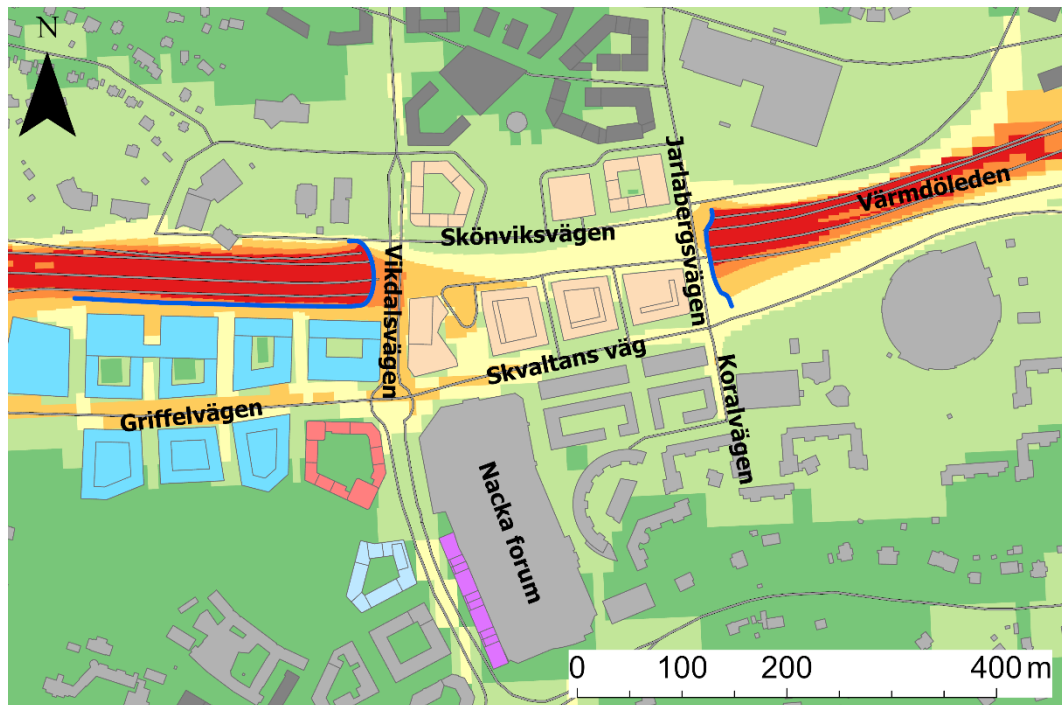
I området Mötesplats Nacka beräknas halter över miljö kvalitetsmålet för PM10 på delar av överdäckningen samt vid den södra raden av planerad bebyggelse, förutom vid fasaden som vetter mot Skvaltans väg för ett av husen. Vid norra raden av planerad bebyggelse beräknas miljö kvalitetsmålet uppnås vid fasaderna.

Miljö kvalitetsmålet beräknas inte uppnås i vid planerad bebyggelse i området Järlahöjden.

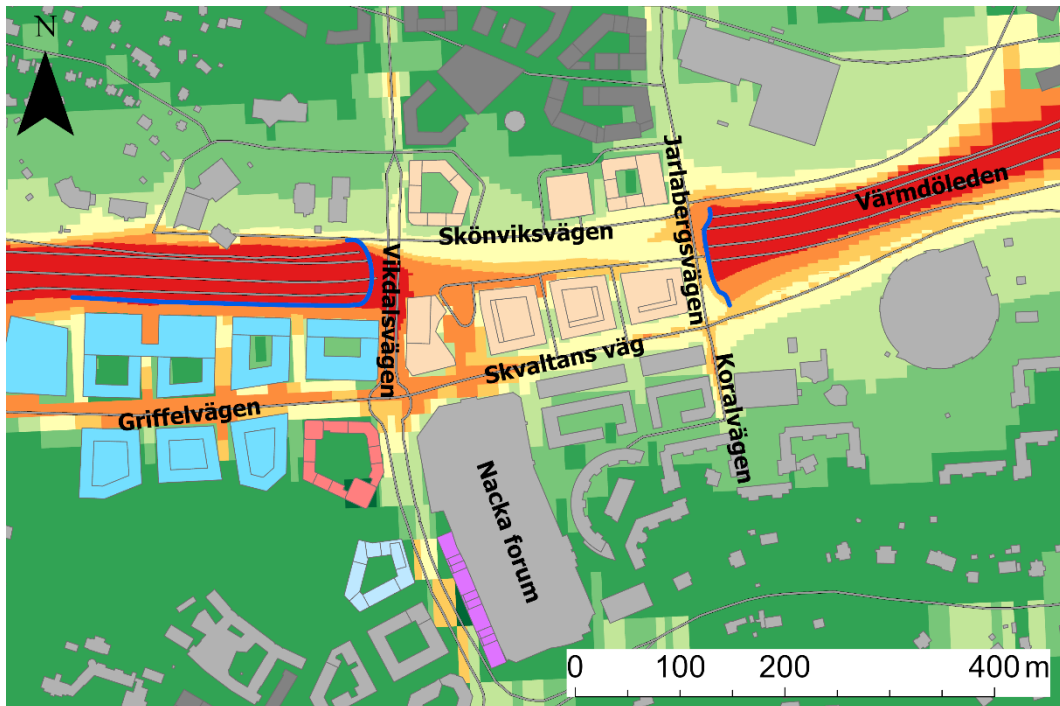
För den planerade bebyggelsen i Parkkvarter 1 beräknas halter över miljö kvalitetsmålet i hörnet av byggnaden som vetter mot korsningen Griffelvägen/Vikdalsvägen men miljö kvalitetsmålet uppnås i övrigt runt byggnaden.

För den planerade bebyggelsen i Parkkvarter 2 och Nya Nacka Forum beräknas halter över miljö kvalitetsmålet längs fasader som vetter mot Vikdalsvägen.

Vidare beräknas halter över miljökvalitetsmålet vid befintlig bebyggelse längs Koralvägen samt vid området Nya Gatan som vetter mot Vikdalsvägen.



Figur 10. Beräknad årsmedelhalt av partiklar, PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) i scenario B år 2040. Halterna gäller 2 m ovan gatunivån för ett normalt meteorologiskt år.



Dygnsmedelhalt PM10

■ 14 - 16 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

■ 16 - 18 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

■ 18 - 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

■ 20 - 25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

■ 25 - 30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

■ 30 - 35 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ miljömål

■ 35 - 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

■ > 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ miljö kvalitetsnorm

— Bullerskärm

■ Mötesplats Nacka

■ Järlahöjden

■ Parkkvarter 1

■ Parkkvarter 2

■ Nya Nacka Forum

■ Övrig framtida bebyggelse

■ Befintlig bebyggelse

Figur 11. Beräknad dygnsmedelhalt av partiklar, PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$), 36:e högsta dygnsvärdet i scenario B år 2040. Halterna gäller 2 m ovan gatunivån för ett normalt meteorologiskt år.

Scenario C

Jämförelse med miljökvalitetsnormen för PM10

Värmdöleden, området kring tunnelmynningarna

Mycket höga halter beräknas kring de båda tunnelmynningarna på Värmdöleden och miljökvalitetsnormen beräknas inte klaras i området nära mynningarna och länge en del av vägbanan på Värmdöleden. Vägbanan kantas av slänter både norr och söder om vägen, som är brantast söder om vägen. Den nedsänkta vägbanan och de branta kanterna kring vägen försvårar utvädringen av trafikens utsläpp vilket medför att halterna ansamlas vid vägbanan.

Överdäckningen och planerade bebyggelse för Mötesplats Nacka

På överdäckningen beräknas miljökvalitetsnormen klaras. Halterna på överdäckningen, framförallt på västra delen av överdäckningen, är lägre jämfört med scenario A och B. Detta eftersom de planerade byggnaderna i området Järlahöjden inte finns med i detta beräkningsscenario. Byggnaderna som planeras längs med Värmdöleden innebär en försämrad omblandning av luften där vilket leder till att halterna ansamlas i gaturummet i större utsträckning jämfört med om inga byggnader finns längs vägen.

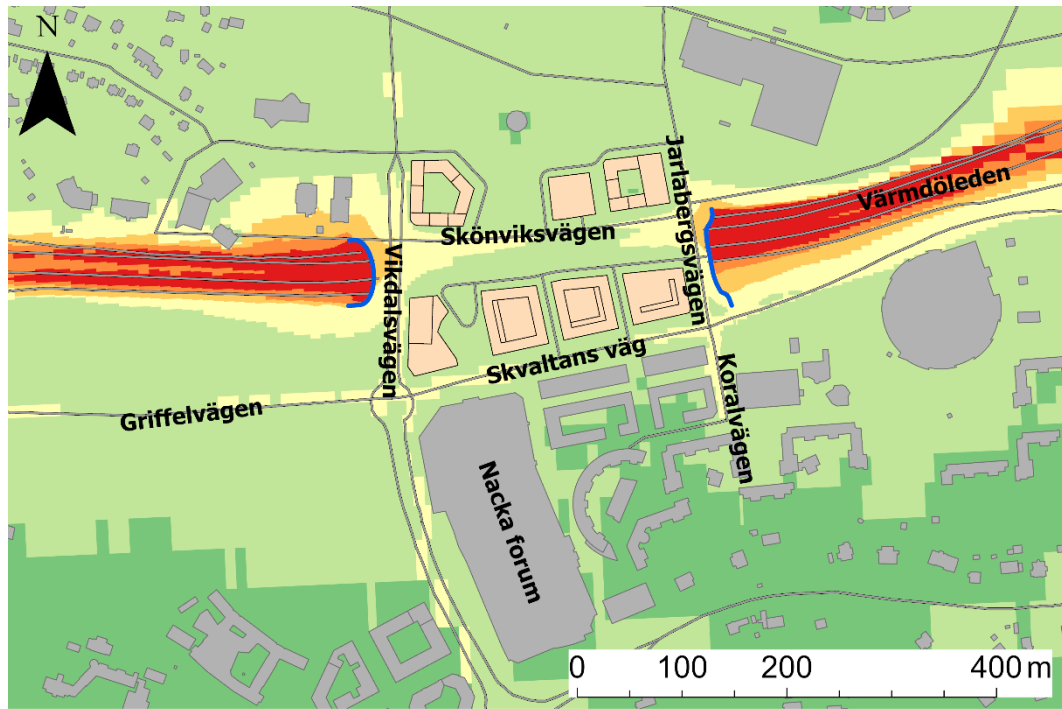
Griffelvägen

Miljökvalitetsnormen beräknas klaras längs Griffelvägen. I scenario C finns varken planerad bebyggelse för området Järlahöjden eller Parkkvarter 1 med men Griffelvägen går enligt den nya sträckningen. Halterna längs Griffelvägen är lägre jämfört med i scenario A och B eftersom det dubbelsidiga gaturummet uteblir och det är öppen runt vägen. Luftföroreningarna från utsläppen på Värmdöleden sprids över ett större område när den inte finns någon bebyggelse i området Järlahöjden.

Jämförelse med miljökvalitetsmålet för PM10

I området Mötesplats Nacka beräknas halter över miljökvalitetsmålet på delar av överdäckningen men miljökvalitetsmålet beräknas uppnås vid samtliga fasader på planerad bebyggelse i området, förutom vid ett av husen i norra raden av byggnader. Vid byggnadens fasader som vetter mot Vikdalsvägen och Skönviksvägen beräknas halter över miljökvalitetsmålet.

Halter över miljökvalitetsmålet beräknas även längs delar av Griffelvägen samt vid befintlig bebyggelse längs delar av Vikdalsvägen, Skönviksvägen och Koralvägen.

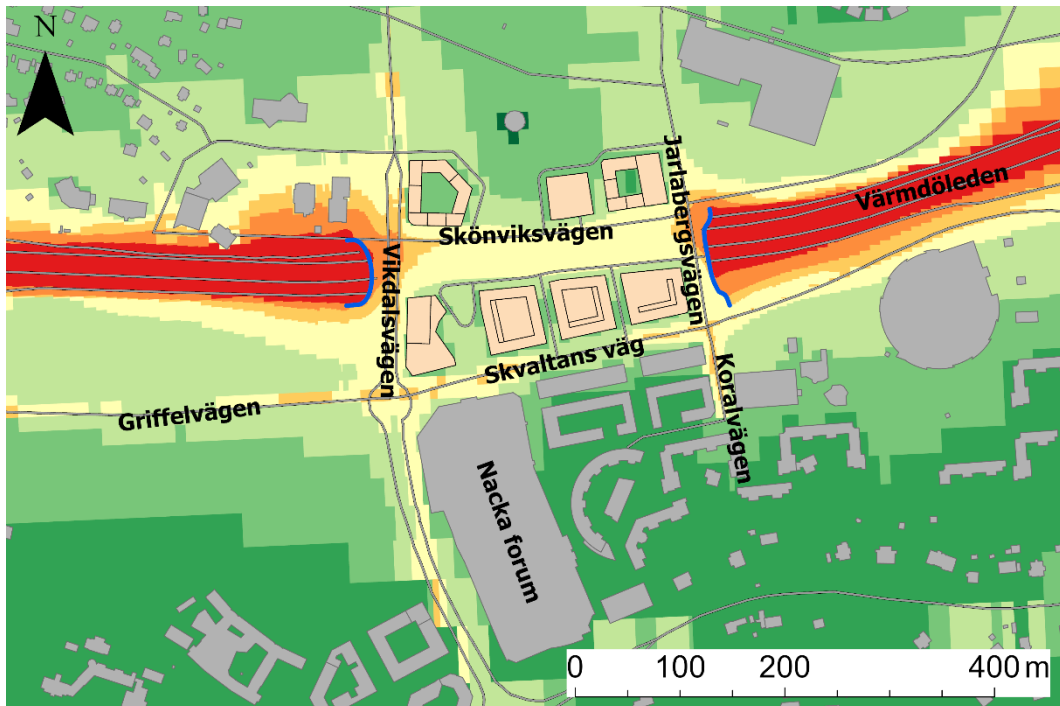


Årsmedelvärde PM10

- 8 - 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
- 10 - 15 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
- 15 - 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ miljömål
- 20 - 28 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
- 28 - 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
- > 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ miljö kvalitetsnorm

- Bebyggelse Mötesplats Nacka
- Befintlig bebyggelse
- Bullerskärm

Figur 12. Beräknad årsmedelhalt av partiklar, PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) scenario C år 2040. Halterna gäller 2 m ovan gatunivån för ett normalt meteorologiskt år.



Dygnsmedelvärde PM10

- 14 - 16 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
- 16 - 18 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
- 18 - 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
- 20 - 25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
- 25 - 30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
- 30 - 35 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ miljömål
- 35 - 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
- > 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ miljö kvalitetsnorm

- Bebyggelse Mötesplats Nacka
- Befintlig bebyggelse
- Bullerskärm

Figur 13. Beräknad dygnsmedelhalt av partiklar, PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$), 36:e högsta dygnsvärdet i scenario C år 2040. Halterna gäller 2 m ovan gatunivån för ett normalt meteorologiskt år.

Scenario D

Jämförelse med miljö kvalitetsnormen för PM10

Miljö kvalitetsnormen beräknas överskridas på Värmdöledens väg bana man klaras i övrigt i området.

Planerad bebyggelse i området Parkkvarter 1 och 2 samt nya Nacka Forum

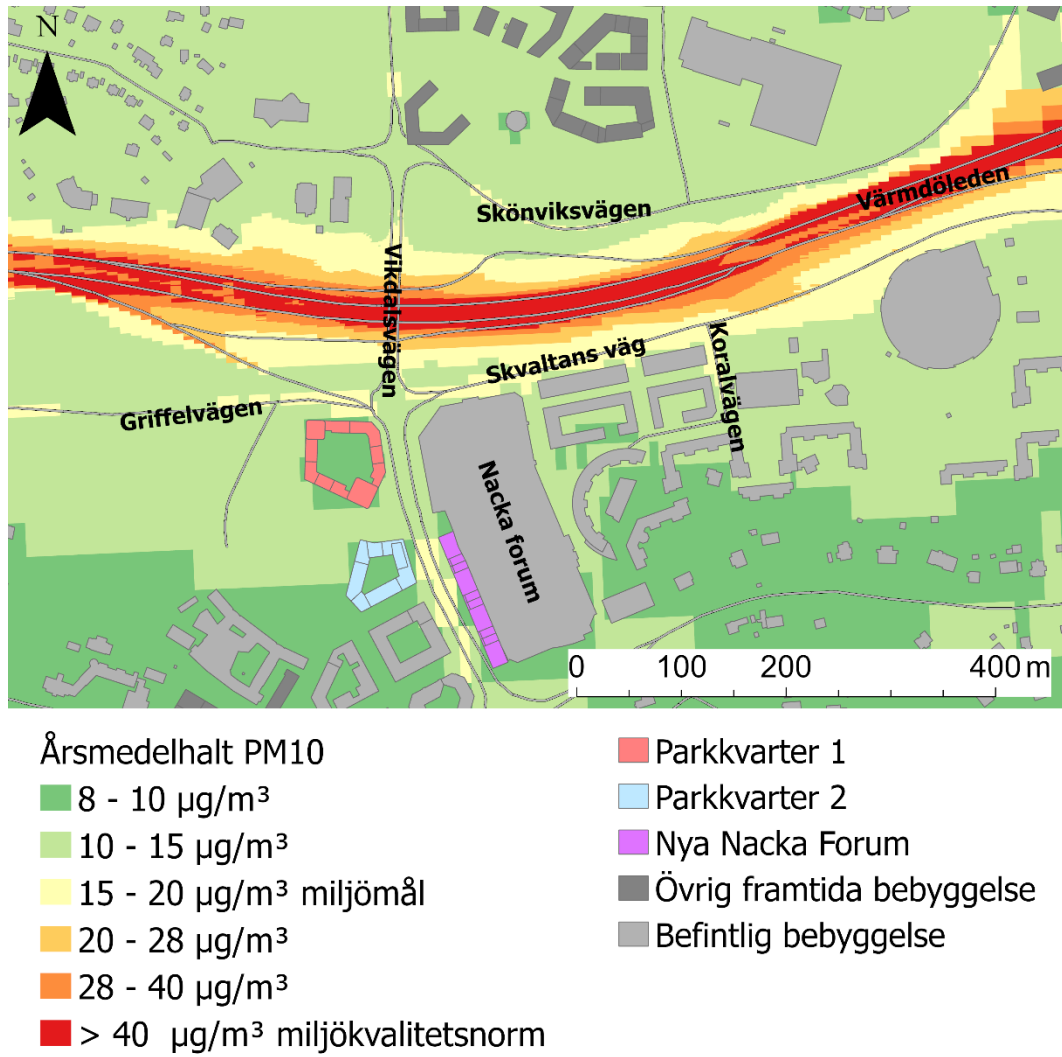
Miljö kvalitetsnormen beräknas klaras vid Parkkvarter 1 och 2 samt nya Nacka Forum. Utmed fasaden som vetter mot Griffelvägen på Parkkvarter 1 beräknas förhöjda halter. Högst dygnsmedelhalter beräknas närmast korsningen Griffelvägen/Vikdalsvägen där halterna ligger i nedre delen av intervallet 35–50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Även i det dubbelsidiga gaturum som Parkkvarter 2 tillsammans med kvarter Nya Gatan bildar med Nya Nacka Forum beräknas förhöjda PM10-halter som är i intervallet 30–35 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Jämförelse med miljö kvalitetsmålet för PM10

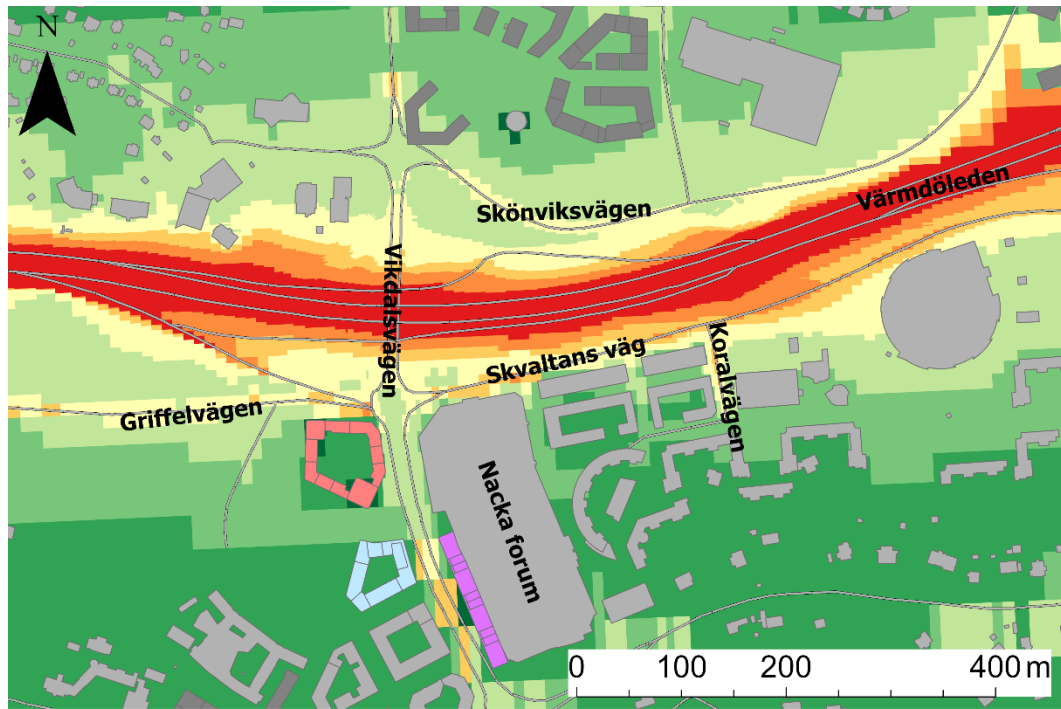
För den planerade bebyggelsen i Parkkvarter 1 beräknas halter över miljö kvalitetsmålet för PM10 i hörnet av byggnaden som vetter mot korsningen Griffelvägen/Vikdalsvägen men miljö kvalitetsmålet uppnås i övrigt runt byggnaden.

För den planerade bebyggelsen i Parkkvarter 2 och Nya Nacka Forum beräknas halter över miljö kvalitetsmålet längs fasader som vetter mot Vikdalsvägen.

Viderare beräknas halter över miljö kvalitetsmålet vid befintlig bebyggelse längs Värmdöleden, Griffelvägen, Skvaltans väg, Koralvägen samt vid området Nya Gatan som vetter mot Vikdalsvägen.



Figur 14. Beräknad årsmedelhalt av partiklar, PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) i scenario D år 2040. Halterna gäller 2 m ovan gatunivån för ett normalt meteorologiskt år.



Dygnsmedelhalt PM10

- 14 - 16 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
- 16 - 18 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
- 18 - 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
- 20 - 25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
- 25 - 30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
- 30 - 35 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ miljömål
- 35 - 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
- > 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ miljö kvalitetsnorm

- Parkkvarter 1
- Parkkvarter 2
- Nya Nacka Forum
- Övrig framtida bebyggelse
- Befintlig bebyggelse

Figur 15. Beräknad dygnsmedelhalt av partiklar, PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) i scenario D år 2040. Halterna gäller 2 m ovan gatunivån för ett normalt meteorologiskt år.

NO₂-halter utbyggnadsalternativen år 2040

I Figur 16 - Figur 27 visas beräknade årsmedelvärden, dygnsmedelvärden (8:e högsta dygnsvärdet) samt timmedelvärden (176:e högsta timvärdet) av kvävedioxid, NO₂, för scenario A-D år 2040. Miljökvalitetsnormen för årsmedelvärdet är 40 µg/m³ och miljökvalitetsmålet är 20 µg/m³. Miljökvalitetsnormen för dygnsmedelvärden är 60 µg/m³. Miljökvalitetsmål finns inte definierat för dygnsmedelvärden av NO₂. Miljökvalitetsnormen för timmedelvärden är 90 µg/m³ och miljökvalitetsmålet är 60 µg/m³.

Scenario A

Jämförelse med miljökvalitetsnormen för NO₂

Värmdöleden

Högst halter beräknas vid de två tunnelmynningarna. Miljökvalitetsnormen beräknas överskridas vid vägbanan i nära anslutning till de två tunnelmynningarna, men klaras i övrigt.

Överdäckningen och planerade bebyggelse för Mötesplats Nacka

Miljökvalitetsnormen beräknas klaras på hela överdäckningen och vid samtliga planerade byggnader.

Planerad bebyggelse i området Järlahöjden och Parkkvarter 1

Utmed planerad bebyggelse i området Järlahöjden som vetter mot Värmdöleden beräknas miljökvalitetsnormen klaras. Även i gaturummet längs Griffelvägen som utgörs av bebyggelse i Järlahöjden och Parkkvarter 1 beräknas miljökvalitetsnormen klaras.

Planerad bebyggelse inom Parkkvarter 2 och Nya Nacka Forum

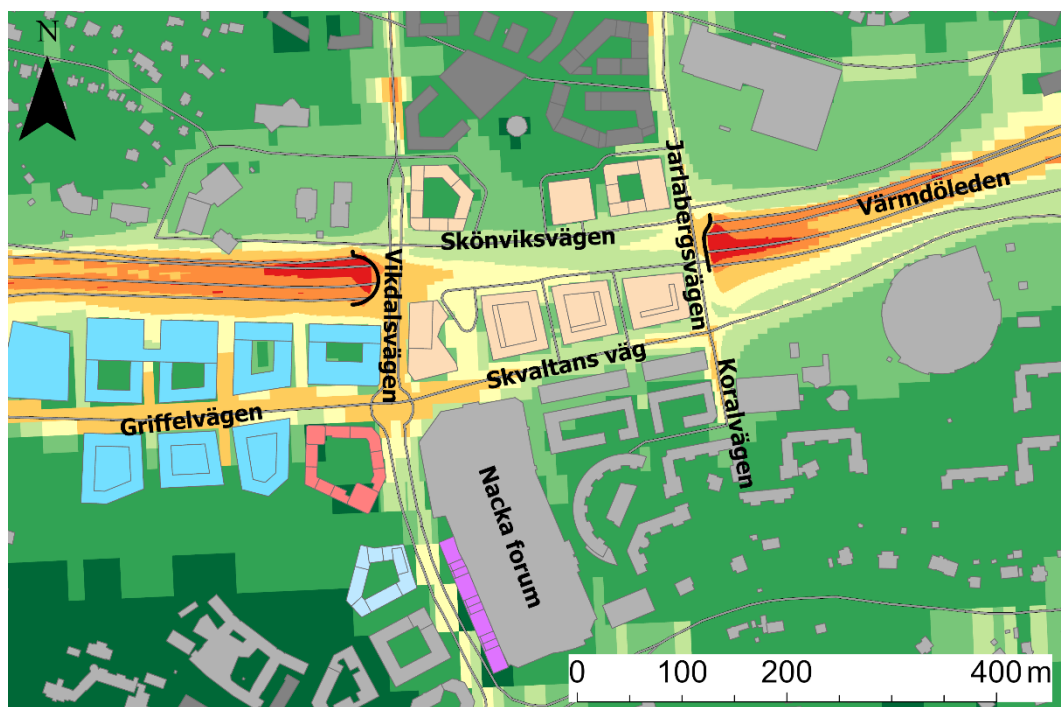
Miljökvalitetsnormen beräknas klaras med god marginal vid planerad bebyggelse i Parkkvarter 2 och Nya Nacka forum i det dubbelsidiga gaturum som bebyggelsen bildar kring Vikdalsvägen.

Jämförelse med miljökvalitetsmålet för NO₂

Miljökvalitetsmålet för NO₂ uppnås till stor del i området men inte i vägbaneområdet på Värmdöleden. Även längs delar av Vikdalsvägen på överdäckningen och delar av Griffelvägen, delvis även vid fasader vid planerad bebyggelse i Järlahöjden, riskerar miljökvalitetsmålet att inte uppnås då halter kring gränsvärdet för miljökvalitetsmålet beräknas i gaturummen. Miljökvalitetsmålet beräknas uppnås vid Parkkvarter 1 och 2 och Nya Nacka Forum.



Figur 16. Beräknad årsmedelhalt av kvävedioxid, NO₂ (µg/m³) i scenario A år 2040. Halterna gäller 2 m ovan gatunivån för ett normalt meteorologiskt år.



Dygnmedelvärde NO₂

12 - 15 µg/m³

15 - 18 µg/m³

18 - 24 µg/m³

24 - 30 µg/m³

30 - 36 µg/m³

36 - 48 µg/m³

48 - 60 µg/m³

> 60 µg/m³ miljö kvalitetsnorm

— Tunnelmykning

Mötesplats Nacka

Järlahöjden

Parkkvarter 1

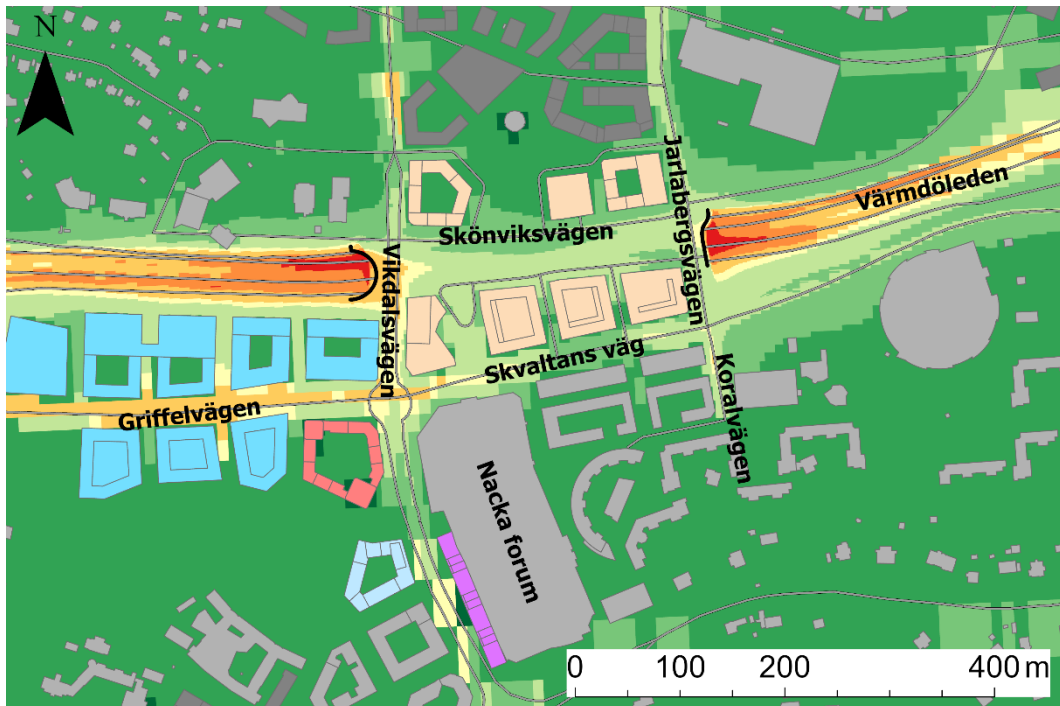
Parkkvarter 2

Nya Nacka Forum

Övrig framtida bebyggelse

Befintlig bebyggelse

Figur 17. Beräknad dygnmedelhalt av kvävedioxid, NO₂ (µg/m³), 8:e högsta dygnsvärdet i scenario A år 2040. Halterna gäller 2 m ovan gatunivån för ett normalt meteorologiskt år.



Timmedelvärde NO₂

■ 10 - 20 µg/m³

■ 20 - 30 µg/m³

■ 30 - 40 µg/m³

■ 40 - 54 µg/m³

■ 54 - 60 µg/m³

■ 60 - 72 µg/m³ miljömål

■ 72 - 90 µg/m³

■ > 90 µg/m³ miljö kvalitetsnorm

— Tunnelmynning

■ Mötesplats Nacka

■ Järlahöjden

■ Parkkvarter 1

■ Parkkvarter 2

■ Nya Nacka Forum

■ Övrig framtida bebyggelse

■ Befintlig bebyggelse

Figur 18. Beräknad timmedelhalt av kvävedioxid, NO₂ (µg/m³), 176:e högsta timvärdet i scenario A år 2040. Halterna gäller 2 m ovan gatunivån för ett normalt meteorologiskt år.

Scenario B

Jämförelse med miljökvalitetsnormen för NO₂

Värmdöleden

Högst halter beräknas vid de två tunnelmynningarna. Miljökvalitetsnormen beräknas överskridas vid vägbanan i nära anslutning till de två tunnelmynningarna, men klaras i övrigt.

Överdäckningen och planerade bebyggelse för Mötesplats Nacka

Miljökvalitetsnormen beräknas klaras på hela överdäckningen och vid samtliga planerade byggnader.

Planerad bebyggelse i området Järlahöjden och Parkkvarter 1

Utmed planerad bebyggelse i området Järlahöjden som vetter mot Värmdöleden beräknas miljökvalitetsnormen klaras. Bullerskärnarna leder till något lägre halter på sidan av skärmen som vetter från Värmdöleden i scenario B jämfört med scenario A.

Även i gaturummet längs Griffelvägen som utgörs av bebyggelse i Järlahöjden och Parkkvarter 1 beräknas miljökvalitetsnormen klaras.

Planerad bebyggelse inom Parkkvarter 2 och Nya Nacka Forum

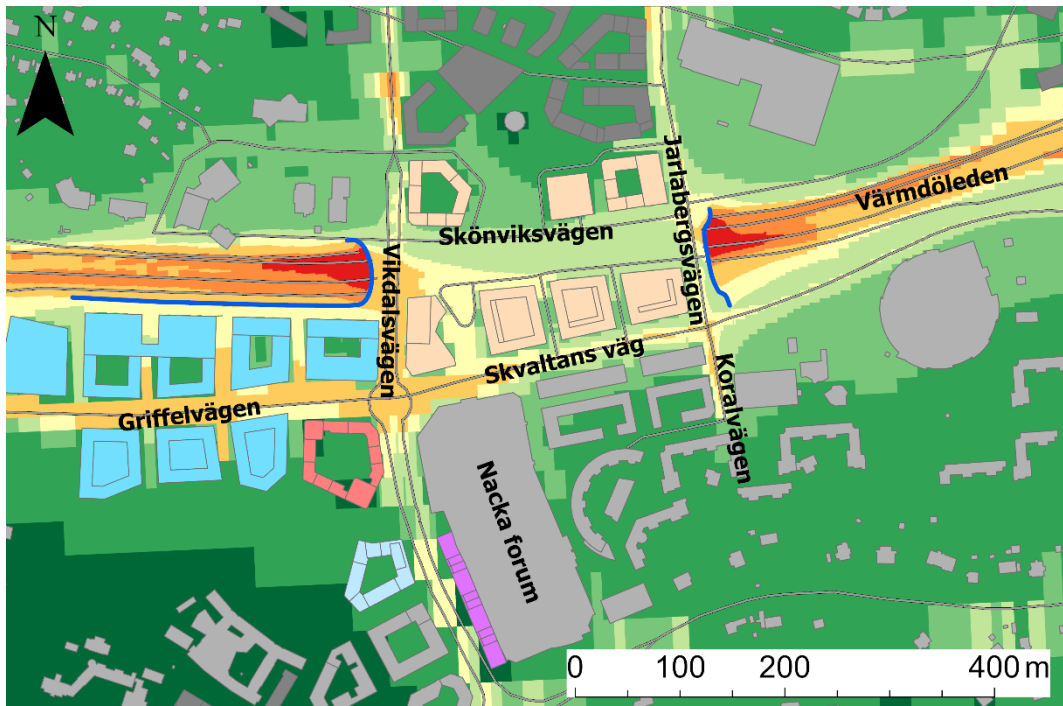
Miljökvalitetsnormen beräknas klaras med god marginal vid planerad bebyggelse i Parkkvarter 2 och Nya Nacka forum i det dubbelsidiga gaturum som bebyggelsen bildar kring Vikdalsvägen.

Jämförelse med miljökvalitetsmålet för NO₂

Miljökvalitetsmålet för NO₂ uppnås till stor del i området men inte i vägbaneområdet på Värmdöleden. Även längs delar av Vikdalsvägen på överdäckningen och delar av Griffelvägen, delvis även vid fasader vid planerad bebyggelse i Järlahöjden, riskerar miljökvalitetsmålet att inte uppnås då halter kring gränsvärdet för miljökvalitetsmålet beräknas i gaturummen. Miljökvalitetsmålet beräknas uppnås vid Parkkvarter 1 och 2 och Nya Nacka Forum.



Figur 19. Beräknad årsmedelhalt av kvävedioxid, NO₂ (µg/m³) i scenario B år 2040. Halterna gäller 2 m ovan gatunivån för ett normalt meteorologiskt år.



Dygnsmedelhalt NO₂

12 - 15 µg/m³

15 - 18 µg/m³

18 - 24 µg/m³

24 - 30 µg/m³

30 - 36 µg/m³

36 - 48 µg/m³

48 - 60 µg/m³

> 60 µg/m³ miljö kvalitetsnorm

— Bullerskärm

— Mötesplats Nacka

— Järlahöjden

— Parkkvarter 1

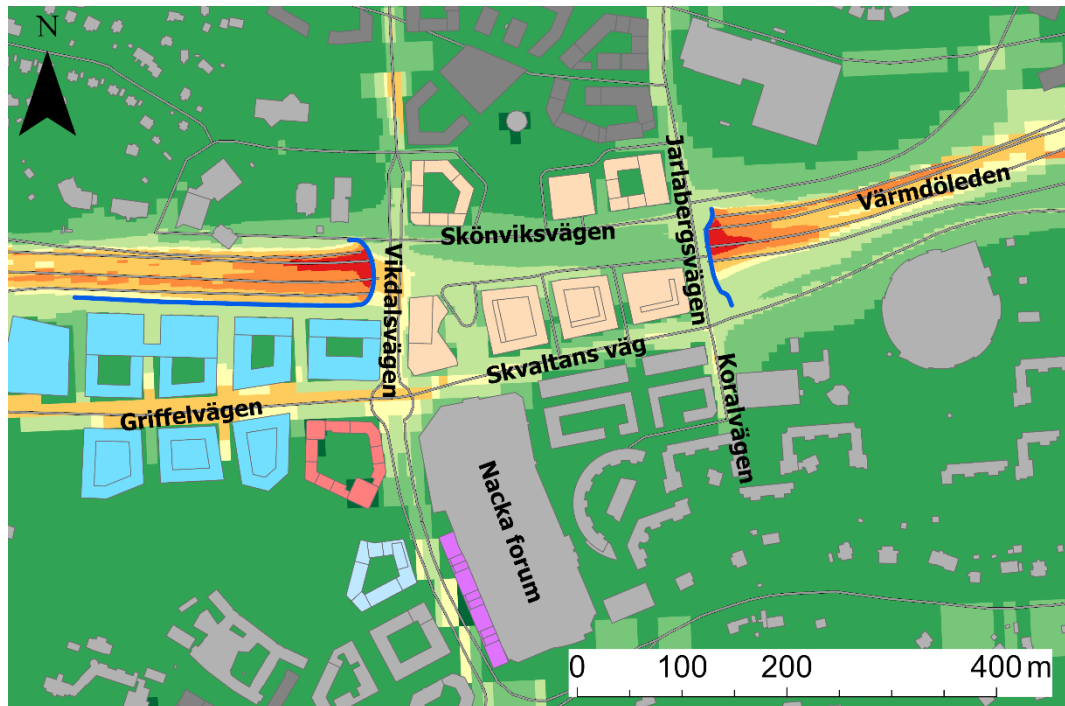
— Parkkvarter 2

— Nya Nacka Forum

— Övrig framtida bebyggelse

— Befintlig bebyggelse

Figur 20. Beräknad dygnsmedelhalt av kvävedioxid, NO₂ (µg/m³), 8:e högsta dygnsvärdet scenario B år 2040. Halterna gäller 2 m ovan gatunivån för ett normalt meteorologiskt år.



Timmedelhalt NO₂

■ 10 - 20 µg/m³

■ 20 - 30 µg/m³

■ 30 - 40 µg/m³

■ 40 - 54 µg/m³

■ 54 - 60 µg/m³

■ 60 - 72 µg/m³ miljömål

■ 72 - 90 µg/m³

■ > 90 µg/m³ miljö kvalitetsnorm

— Bullerskärm

■ Mötesplats Nacka

■ Järlahöjden

■ Parkkvarter 1

■ Parkkvarter 2

■ Nya Nacka Forum

■ Övrig framtida bebyggelse

■ Befintlig bebyggelse

Figur 21. Beräknad timmedelhalt av kvävedioxid, NO₂ (µg/m³), 176:e högsta timvärdet i scenario B år 2040. Halterna gäller 2 m ovan gatunivån för ett normalt meteorologiskt år.

Scenario C

Jämförelse med miljökvalitetsnormen för NO₂

Högst halter beräknas vid de två tunnelmynningarna. Miljökvalitetsnormen beräknas överskridas vid vägbanan i nära anslutning till de två tunnelmynningarna, men klaras i övrigt.

Överdäckningen och planerade bebyggelse för Mötesplats Nacka

Miljökvalitetsnormen beräknas klaras på hela överdäckningen och vid samtliga planerade byggnader.

Jämförelse med miljökvalitetsmålet för NO₂

Miljökvalitetsmålet för NO₂ uppnås till stor del i området men inte i vägbaneområdet på Värmdöleden.



Årsmedelvärde NO₂

3 - 5 µg/m³

5 - 10 µg/m³

10 - 15 µg/m³

15 - 20 µg/m³

20 - 26 µg/m³ miljömål

26 - 32 µg/m³

32 - 40 µg/m³

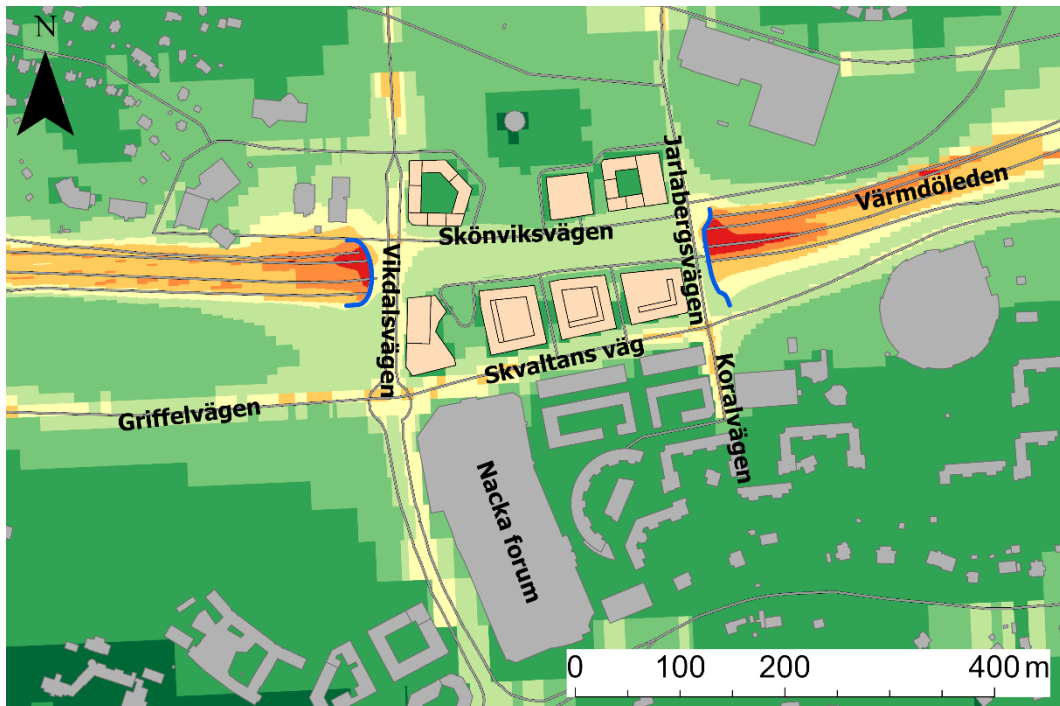
> 40 µg/m³ miljö kvalitetsnorm

Bebyggelse Mötesplats Nacka

Befintlig bebyggelse

Bullerskärm

Figur 22. Beräknad årsmedelhalt av kvävedioxid, NO₂ (µg/m³) i scenario C år 2040. Halterna gäller 2 m ovan gatunivån för ett normalt meteorologiskt år.



Dygnsmedelvärde NO₂

12 - 15 µg/m³

15 - 18 µg/m³

18 - 24 µg/m³

24 - 30 µg/m³

30 - 36 µg/m³

36 - 48 µg/m³

48 - 60 µg/m³

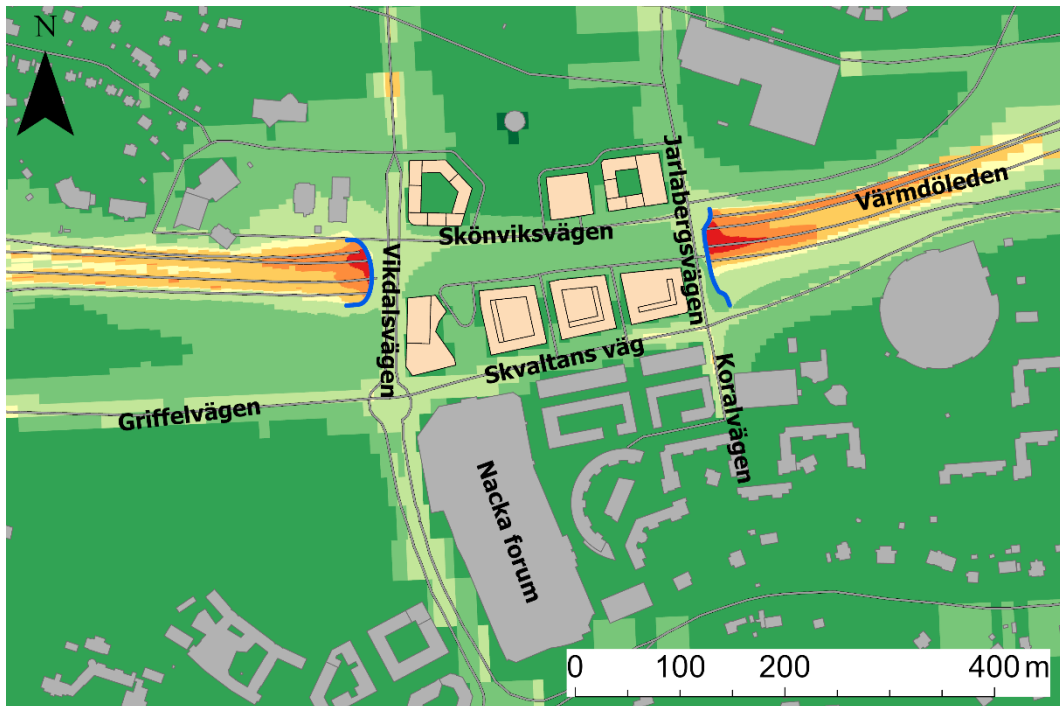
> 60 µg/m³ miljö kvalitetsnorm

Bebyggelse Mötesplats Nacka

Befintlig bebyggelse

Bullerskärm

Figur 23. Beräknad dygnsmedelhalt av kvävedioxid, NO₂ (µg/m³), 8:e högsta dygnsvärdet scenario C år 2040. Halterna gäller 2 m ovan gatunivån för ett normalt meteorologiskt år.



Timmedelvärde NO₂

10 - 20 µg/m³

20 - 30 µg/m³

30 - 40 µg/m³

40 - 54 µg/m³

54 - 60 µg/m³

60 - 72 µg/m³ miljömål

72 - 90 µg/m³

> 90 µg/m³ miljö kvalitetsnorm

Bebyggelse Mötesplats Nacka

Befintlig bebyggelse

Bullerskärm

Figur 24. Beräknad timmedelhalt av kvävedioxid, NO₂ (µg/m³), 176:e högsta timvärdet i scenario C år 2040. Halterna gäller 2 m ovan gatunivån för ett normalt meteorologiskt år.

Scenario D

Jämförelse med miljökvalitetsnormen för NO₂

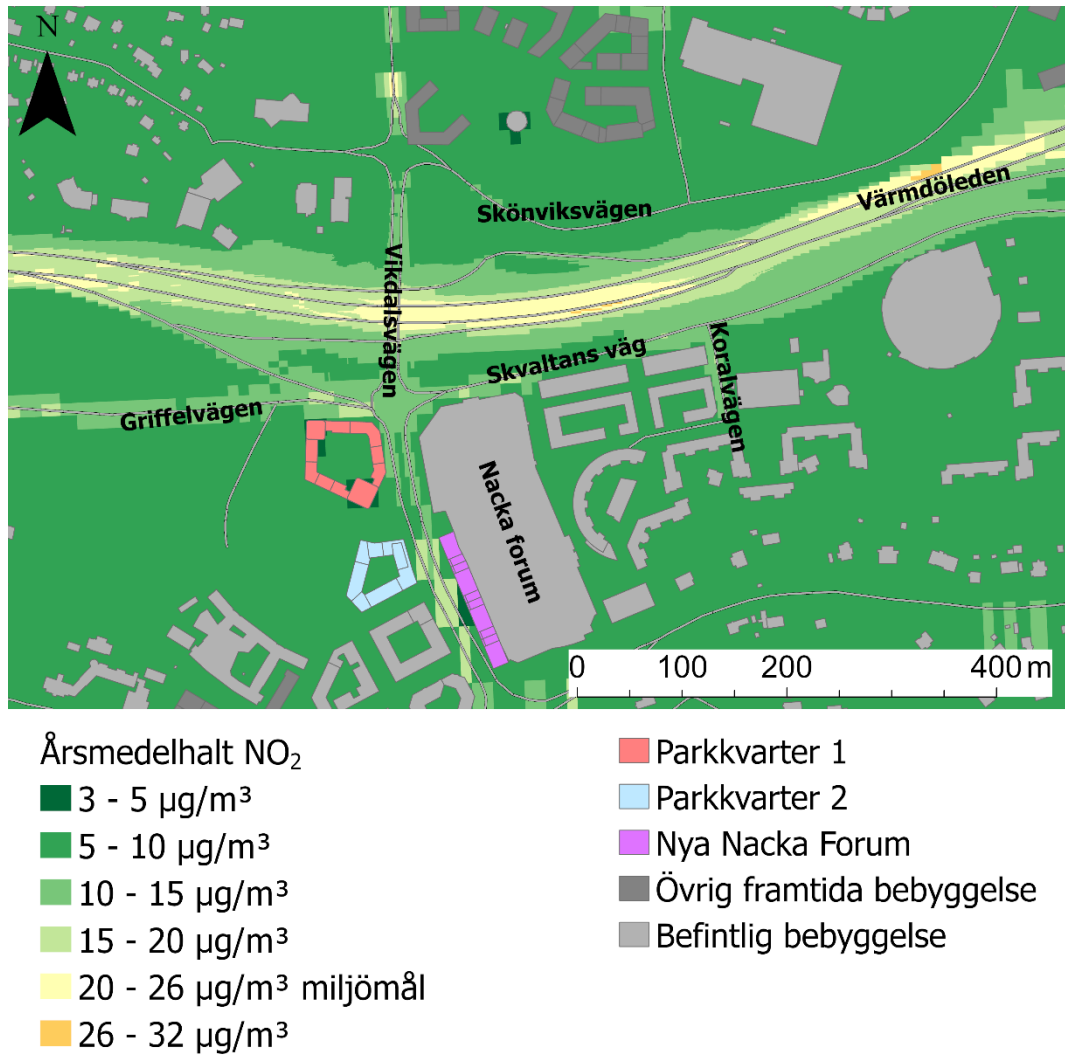
Miljökvalitetsnormen beräknas klaras i hela området. Högst dygnsmedelhalter beräknas på Värmdöledens vägbana till över delen av intervallet, 48–60 µg/m³.

Planerad bebyggelse i området Parkkvarter 1 och 2 samt nya Nacka Forum

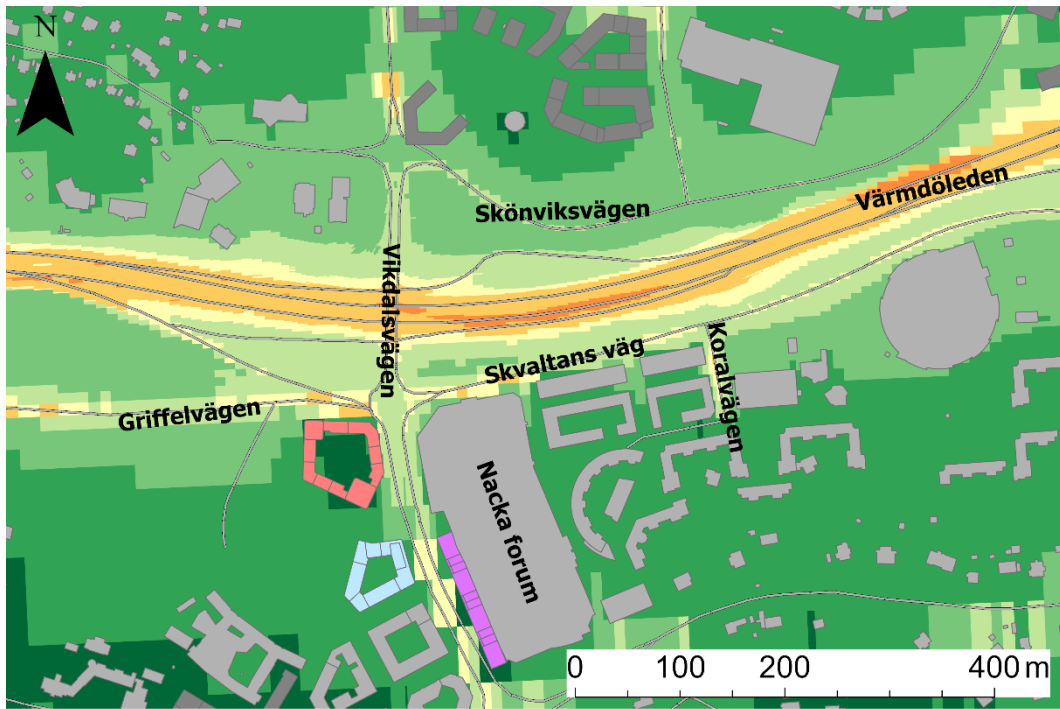
Miljökvalitetsnormen beräknas klaras vid Parkkvarter 1 och 2 samt nya Nacka Forum. Utmed fasaden som vetter mot Griffelvägen på Parkkvarter 1 beräknas förhöjda dygnsmedelhalter till mitten av intervallet 36–48 µg/m³. Även i det dubbelsidiga gaturum som Parkkvarter 2 tillsammans med kvarter Nya Gatan bildar med Nya Nacka Forum beräknas förhöjda NO₂-halter i mitten av intervallet 36–48 µg/m³.

Jämförelse med miljökvalitetsmålet för NO₂

Miljökvalitetsmålet för NO₂ uppnås till stor del i området men inte i vägbaneområdet på Värmdöleden.



Figur 25. Beräknad årsmedelhalt av kvävedioxid, NO₂ (µg/m³) i scenario D år 2040. Halterna gäller 2 m ovan gatunivån för ett normalt meteorologiskt år.

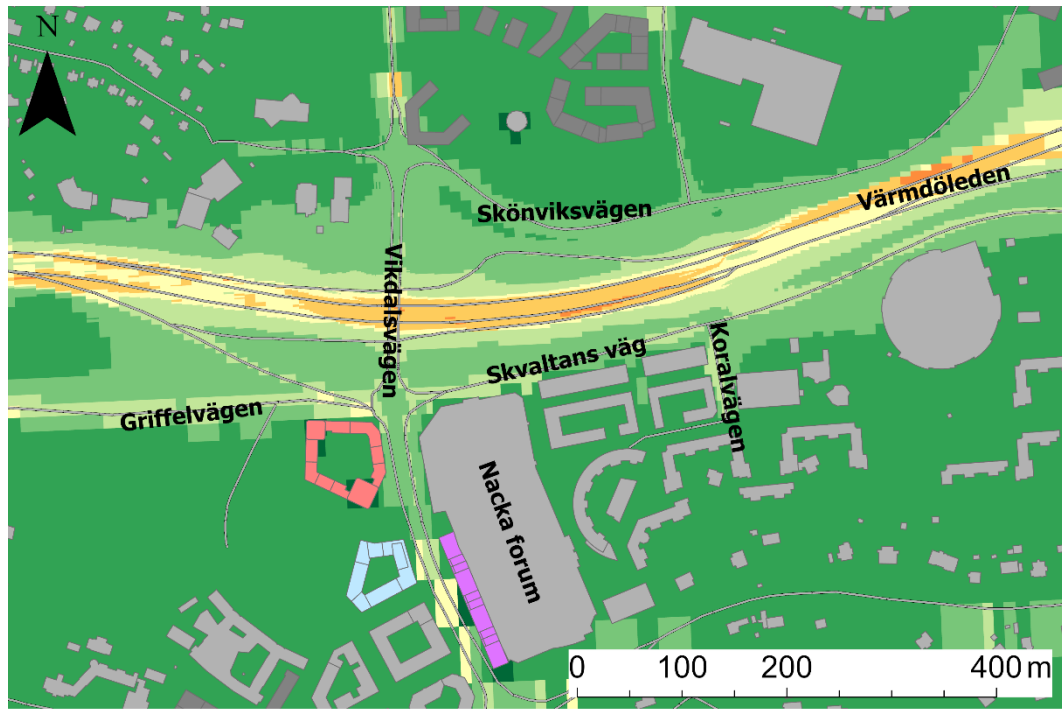


Dygnsmedelhalt NO₂

- 12 - 15 µg/m³
- 15 - 18 µg/m³
- 18 - 24 µg/m³
- 24 - 30 µg/m³
- 30 - 36 µg/m³
- 36 - 48 µg/m³
- 48 - 60 µg/m³

- Parkkvarter 1
- Parkkvarter 2
- Nya Nacka Forum
- Övrig framtida bebyggelse
- Befintlig bebyggelse

Figur 26. Beräknad dygnsmedelhalt av kvävedioxid, NO₂ (µg/m³), 8:e högsta dygnsvärdet scenario D år 2040. Halterna gäller 2 m ovan gatunivån för ett normalt meteorologiskt år.



Timmedelhalt NO₂

10 - 20 µg/m³

20 - 30 µg/m³

30 - 40 µg/m³

40 - 54 µg/m³

54 - 60 µg/m³

60 - 72 µg/m³ miljömål

72 - 90 µg/m³

Parkkvarter 1

Parkkvarter 2

Nya Nacka Forum

Övrig framtida bebyggelse

Befintlig bebyggelse

Figur 27. Beräknad timmedelhalt av kvävedioxid, NO₂ (µg/m³), 176:e högsta timvärdet i scenario D år 2040. Halterna gäller 2 m ovan gatunivån för ett normalt meteorologiskt år.

Diskussion

Även om miljö kvalitetsnormerna klaras 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.

För att skapa en så bra miljö som möjligt inom ett planområde bör man därför sträva efter så låga halter av luftföroreningar som möjligt, speciellt i områden vid skolor och bostadsbebyggelse samt där människor ska vistas, t.ex. på gårdar, lekplatser och gång- och cykelbanor.

På den nedsänkta vägbanan intill mynningarna och en bit öster och väster utmed Värmdöleden och längs Vikdalsvägen på överdäckningen samt vid fasaden som vetter mot Vikdalsvägen på den byggnad som ligger längst väster ut i norra raden av planerade bebyggelse har halter över miljö kvalitetsnormen beräknats i scenario A och B, alltså både utan och med bullerskärm. Människor bör inte vistas i dessa områden då de riskerar att utsättas för höga halter luftföroreningar. Busshållplatser och gång- och cykeltrafik bör inte placeras här. Om vistelseytor ska förläggas längs Vikdalsvägen på överdäckningen bör åtgärder vidtas för att minska PM10-halterna.

Åtgärder för att minska PM10-halter generellt innefattar att verka för en lägre dubbdäcksandel, minskad trafikmängd och sänkt hastighet. Att genomföra med dammbindning är också en åtgärd för att minska PM10-halter.

Även längs befintliga gång- och cykelbanor i området ca 15 m från väggkanten på Värmdöleden och i nivå med vägbanan där halter över miljö kvalitetsnormen beräknas bör ses över och eventuellt dras om i samband med att överdäckningen byggs.

Intill överdäckningen planeras en bussterminal. Det är positivt ur luftföroreningssynpunkt att busstunnelröret är separerat från övrig trafik. Detta eftersom trafikmängden blir mycket mindre och därmed blir även utsläppen i tunnelröret inte så stora som om all trafik gått i samma rör. Dock kan de höga halterna som finns i området kring mynningen komma att till viss del kunna dras in i tunnelröret av busstrafiken. Hur höga halterna i tunnelröret blir är svårt att bedöma då det beror på en mängd parametrar, t.ex. bussarnas bränsle, hur mycket av halten i kring mynningen som dras in, ventilation i tunnelröret osv. Men inom ramen för denna utredning går det inte att utesluta att det finns en risk för höga luftföroreningshalter i busstunnelröret. Det bedöms därför viktigt att bussterminalen hålls helt avskild och sluten från tunnelmynningen och även från tunnelröret i största möjliga mån så att människor som vistas inne i terminalen inte utsätts för de potentiellt höga luftföroreningshalterna. Det är också fördelaktigt om terminalen ventileras. Inga beräkningar av halten inne i bussterminalen har gjorts i denna utredning.

Bullerplank

I Figur 28 och Figur 29 redovisas skillnaden i årsmedelhalt för PM10 respektive NO₂ mellan utbyggnadsalternativen med och utan bullerskärm.

På överdäckningen och om söder om Värmdöleden beräknas lägre halter till följd av bullerskärmens avskärmande effekt på föroreningarna från trafiken på Värmdöleden. På Värmdöledens vägbana ökar halterna till följd av skärmarna. För årsmedelhalten av både PM10 och NO₂ är haltskillnaden som störst bakom skärmen på västra tunnelmynningen. Det är även en minskning av halten på överdäckningen samt vid planerade bebyggelse längs Värmdöleden, väster om överdäckningen.

Bullerskärmarna leder till att exponeringen av luftföroreningar minskar i området eftersom luftföroreningshalterna sänks i områden där människor vistas.

I beräkningarna har skärmarna antagits vara 3 m höga. Högre skärmar skulle ytterligare minska halterna på läsidan av planket men också öka halterna på vägsidan. Framförallt skulle skärmen ovanpå den västra tunnelmynningen skulle med fördel kunna vara högre än 3 meter. Det skulle i så fall kunna medföra att en lägre del av utsläppen från tunnelmynningen sprids upp på överdäckningen. I en sammanställning över rådande kunskapsläge för bullerskärmars effekt på luftkvaliteten som SLB-analys har gjort på uppdrag av Trafikverket redovisas att höjden har stor betydelse för hur mycket lägre halterna blir bakom skärmen, ju högre skärm desto lägre blir halterna bakom skärmen [33]. Även formen på skärmens topp har betydelse. Exempelvis kan T-formad skärm ökar turbulensen vilket minskar halterna mer än en skärm med rektangulär topp.



Haltskillnad årsmedelhalt PM10

■ -15 - -7 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

■ -7 - 0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

■ 0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

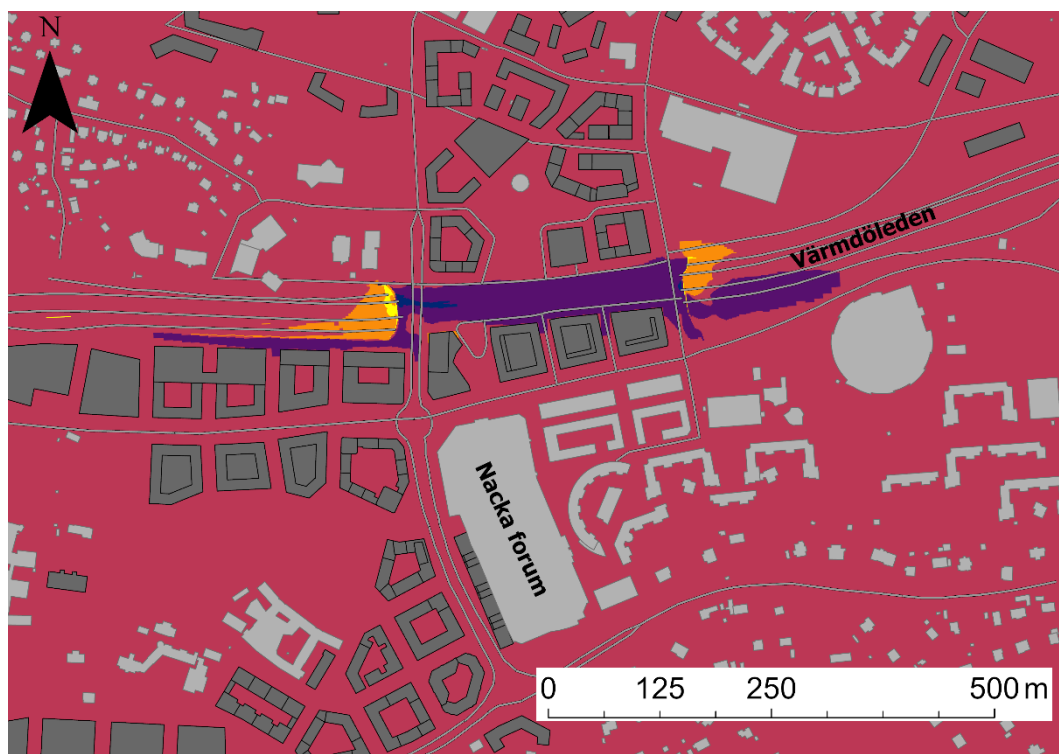
■ 0 - 7 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

■ 7 - 39 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

■ Befintliga byggnader

■ Framtida byggnader

Figur 28. Skillnad i årsmedelhalt för PM10 mellan scenario B och A. Gula/orangea områden i kartan har högre PM10-halt i utbyggnadsalternativet med bullerskärm och lila/blå områden har lägre halt med bullerskärm.



Haltskillnad årsmedelhalt NO₂

■ -6 - -3 µg/m³

■ -3 - 0 µg/m³

■ 0 µg/m³

■ 0 - 3 µg/m³

■ 3 - 11 µg/m³

■ Befintliga byggnader

■ Framtida byggnader

Figur 29. Skillnad i årsmedelhalt för NO₂ mellan mellan scenario B och A. Gula/orangea områden i kartan har högre NO₂-halt i utbyggnadsalternativet med bullerskärm och lila/blå områden har lägre halt med bullerskärm.

Bebyggelse

Förändringar av bebyggelse i anslutning till trafikerade vägar kan ha betydelse för förutsättningen för ventilation och utspädning av luftföroreningar. Gatuventilationen och därmed haltnivån beror på storlek, höjd och täthet av bebyggelsen i vägens närhet.

Den planerade bebyggelsen väster om överdäckningen längs med Värmdöleden i området Järlahöjden bildar ett brett enkelsidigt gaturum längs med Värmdöleden som bidrar till att hindra spridningen av luftföroreningar från Värmdöleden till Griffelvägen. Byggnaderna medför också förhöjda halterna på sidan som vetter mot Värmdöleden vilket också leder till förhöjda halter på överdäckningen, vilket kan ses om man jämför scenario A och B med scenario C. I scenario A beräknas miljö kvalitetsnormen för PM10 överskridas utmed en av fasaderna i området Järlahöjden som vetter mot Värmdöleden. I det området bör människor inte vistas.

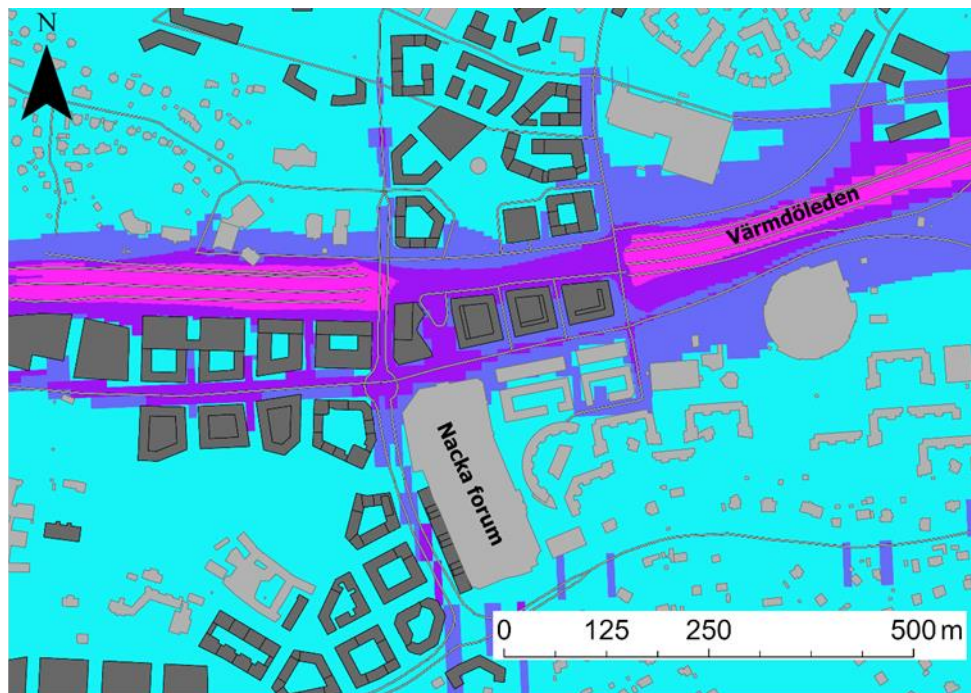
Om bebyggelsen längs Värmdöleden istället skulle vara en lång sluten huskropp, utan öppningar mot Värmdöleden, skulle den fungera som en skärm och hindra utsläppen från

trafiken på Värmdöleden och tunnelmynningen från att spridas in på Griffelvägen. Inga beräkningar har gjorts för detta i utredningen men en lång huskropp skulle ha större avskärmade effekt än en bullerskärm eftersom byggnaden är högre. Det skulle dock leda till att halterna längs fasaden som vetter mot Värmdöleden skulle bli förhöjda. En sammanhängande fasad mot Värmdöleden skulle också ha en effekt på utvädringen av utsläppen från trafiken på Griffelvägen. Dock har utformningen av gaturummet längs Griffelvägen större påverkan på halterna där. Om utformningen av fasaderna mot Griffelvägen behålls som utbyggnadsalternativen, alltså att kvarteren är fristående med lokalgator mellan sig men som sen leder till vändplaner som kantas av byggnad mot Värmdöleden så bedöms påverkan på utvädringen av föroreningarna från trafiken på Griffelvägen vara relativt liten. Om det skulle vara en sluten fasad även mot Griffelvägen skulle det försvåra utvärderingen av utsläppen från trafiken på Griffelvägen mer.

I ett gaturum minskar halterna i vertikal riktning med ökande avstånd från trafiken. I en studie utförd i det dubbelsidiga gaturummet på Sveavägen i Stockholm minskade totala halten av NO₂ med ca 40 % från fyra meters höjd till 24 meter höjd. Trafikens haltbidrag minskade med ca 65 % samma stäcka [34]. Planen för de nya husen i Nya Nacka forum har arbetats om sedan beräkningarna i denna utredning genomfördes. Vissa hus har höjts och andra har sänkts. Samtliga förändringar har dock gjorts på en höjd av ca 20 m över marken eller mer. Påverkan på halterna i marknivå är relativt liten om man ändrar hushöjden så högt över marken. På höjder över den tidigare hushöjden, dvs där det tidigare var öppet, blir halterna högre med hus än utan eftersom huset hindrar omblandningen. Men eftersom den primära källan till luftföroreningar i gaturummet är vägtrafiken så gör avståndet till källan att halterna på hög höjd blir betydligt lägre än i marknivå.

Dubbdäcksandel

I beräkningarna har en dubbdäcksandel på 60 % antagits på Värmdöleden, detta kan ses som ett värsta fall-scenario. Med en lägre dubbdäcksandel skulle PM10-halterna minska. En översiktlig omskalning av resultatet baserat på utsläppsfaktorer för dubbdäcksandelen 45 % på Värmdöleden visar att årsmedelhalten av PM10 på Värmdöleden skulle kunna minska mellan 8–12 % på vägbanan närmast mynningen och 6–9 % längs Vikdalsvägen på överdäckningen och invid fasader på byggnaderna som planeras längs Värmdöleden, se Figur 30. Det skulle innebära att miljö kvalitetsnormen klaras invid fasaderna söder om Värmdöleden, väster om överdäckningen även utan bullerskärm. Däremot beräknas miljö kvalitetsnormen fortfarande överskridas vid vägområdet på Värmdöleden och längs den del av Vikdalsvägen på överdäckningen som är direkt bakom västra tunnelmynningen, även med bullerskärm. Däremot skulle miljö kvalitetsnormen kunna klaras vid planerad bebyggelse på överdäckningen längs Vikdalsvägen.



Skillnad i årsmedelhalt PM10

0 - 3 %

3 - 6 %

6 - 9 %

9 - 12 %

■ Befintliga byggnader

■ Framtida byggnader

Figur 30. Procentuell skillnad i halt mellan beräkningsresultatet med 60% dubbdäckandel på Värmdöleden och en översiktlig omskalning med utsläppsfaktorer för 45% dubbdäcksandel.

Slutsatser

Mycket höga halter av PM10 beräknas vid överdäckningens tunnelmynningar på Värmdöleden och miljö kvalitetsnormen klaras inte i vägområdet eller längs Vikdalsvägen som går på överdäckningen nära tunnelmynningen i scenario A och B. Längs planerad bebyggelse i området Järlahöjden som vetter mot Värmdöleden klaras miljö kvalitetsnormen vid samtliga fasader i scenario B, där en bullerskärm utmed Värmdöleden finns med. I scenario A, utan bullerskärmen, överskrider miljö kvalitetsnormen vid en av byggnaderna. Vid den bebyggelse som planeras i området Järlahöjden där fasaden vetter mot Värmdöleden bör inga vistelsezoner eller gång- och cykelvägar läggas, särskilt inte om bullerskärm uteblir där. Även längs den del av Vikdalsvägen på överdäckningen samt vid fasaden som vetter mot Vikdalsvägen på den byggnad som ligger längst väster ut i norra raden av planerade bebyggelse där miljö kvalitetsnormen av PM10 beräknas överskridas i scenario A och B bör man se över hur området planeras och inte förlägga vistelsezoner i området där överskridande beräknas om inte åtgärder görs för att minska PM10-halterna.

En högre bullerskärm än 3 m på mynningen skulle kunna medföra lägre halter på överdäckningen. Övriga åtgärder för att minska PM10-halter generellt innefattar att verka för en lägre dubbdäcksandel, minskad trafikmängd och sänkt hastighet. Att genomföra med dammbindning är också en åtgärd för att minska PM10-halter.

Miljö kvalitetsnormen för NO₂ klaras år 2040 med planerad utbyggnad av bostäder i kombination med en överdäckning av Värmdöleden. Överskridande sker endast inom vägområdet intill de båda tunnelmynningarna där människor normalt inte vistas.

Miljö kvalitetsmålet för PM10 beräknas inte uppnås vid delar av den planerade bebyggelsen i området Mötesplats Nacka både i södra och norra raden av byggnader eller befintlig vid delar av den bebyggelsen längs delar av Skönviksvägen i verksamhetsområdet Östra Vikdalen i scenario A-C. Även vid köpcentret Nacka Forums fasad utmed Skvaltans väg och i ett område längs Värmdöleden beräknas halter över miljö kvalitetsmålet. I scenario A och B beräknas halter över miljö målet även på hela det öppna området ovanpå överdäckningen. I scenario C beräknas halter över miljö målet i delar av det öppna området ovanpå överdäckningen. I Scenario A och B beräknas miljö kvalitetsmålet för PM10 inte heller uppnås vid den planerade bebyggelsen längs Griffelvägen i området Järlahöjden och Parkkvarter 1.

Miljö kvalitetsmålet för NO₂ uppnås till stor del i området men inte i vägbaneområdet på Värmdöleden i Scenario A-C. I Scenario A och B riskerar miljö kvalitetsmålet att inte uppnås även längs Griffelvägen och delar av Vikdalsvägen på överdäckningen.

I Scenario D uppnås miljö kvalitetsmålet för NO₂ till stor del i området men inte i vägbaneområdet på Värmdöleden.

Med en lägre dubbdäcksandel skulle halterna av PM10 minska i området. Dock krävs en lägre dubbdäcksandel än 45 % för att miljö kvalitetsnormen ska kunna klaras på hela överdäckningen.

En bullerskärm som är högre än 3 meter skulle också kunna leda till lägre PM10-halter bakom skärmen. Bullerskärmen ovanpå den västra tunnelmynningen skulle med fördel

kunna vara högre än 3 meter. Det skulle i så fall kunna medföra att en lägre del av utsläppen från tunnelmynningen sprids upp på överdäckningen.

Tabell 5 och Tabell 6 innehåller en sammanfattning över hur de olika detaljplaneprojekten som är inkluderade i utredningen förhåller sig till miljökvalitetsnormen och miljökvalitetsmålet i de olika beräkningsscenarierna.

Tabell 5. Sammanfattning över hur de olika detaljplaneprojekten som är inkluderade i de olika beräkningsscenarierna förhåller sig till miljökvalitetsnormen (MKN) och miljökvalitetsmålet (MKM) för PM10.

PM10	Scenario A	Scenario B	Scenario C	Scenario D
Mötesplats Nacka	MKN beräknas överskridas på västra delen av överdäckningen kring Vikdalsvägen på överdäckningen samt vid delar av huset i södra raden hus som vetter mot Vikdalsvägen. Halter över MKM beräknas längs Vikdalsvägen mellan Skönviksvägen och Skvaltans väg, Skönviksvägen mellan Vikdalsvägen och Jarlabergsvägen, Skvaltans väg mellan Vikdalsvägen och Koralvägen samt vid de planerade byggnaderna i södra raden hus, förutom vid fasaden som vetter mot Skvaltans väg för ett av husen.	MKN beräknas överskridas på västra delen av överdäckningen kring Vikdalsvägen på överdäckningen samt vid delar av huset i södra raden hus som vetter mot Vikdalsvägen. Halter över MKM beräknas längs Vikdalsvägen mellan Skönviksvägen och Skvaltans väg, Skönviksvägen mellan Vikdalsvägen och Jarlabergsvägen, Skvaltans väg mellan Vikdalsvägen och Koralvägen samt vid de planerade byggnaderna i södra raden hus, förutom vid fasaden som vetter mot Skvaltans väg för ett av husen.	MKN riskerar att överskridas i ett litet område på västra delen av överdäckningen nära kanten vid tunnelmynningen men klaras i övrigt på överdäckningen samt vid planerad bebyggelse. Halter över MKM beräknas i på överdäckningen i området nära de båda tunnelmynningarna samt längs Vikdalsvägen på överdäckningen och delar av Skönviksvägen mellan Vikdalsvägen och Jarlabergsvägen och delar av Skvaltans väg mellan Vikdalsvägen och Koralvägen. Längs Vikdalsvägen beräknas halter över MKM även vid de västligaste byggnaderna som vetter mot vägen i norra och södra raden av byggnader samt längs vägen i gaturummet mellan Nya gatan och Nacka Forum.	Ej inkluderad i beräkningarna

SLB 24:2023 - Luftkvalitetsutredning för Mötesplats Nacka, Järlahöjden, Parkkvarter 1 och 2 samt Nya Nacka Forum

PM10	Scenario A	Scenario B	Scenario C	Scenario D
Järlahöjden	MKN riskerar att överskridas vid ett av de planerade husens fasade som vetter mot Värmdöleden. Halter över MKM beräknas vid planerad bebyggelse, förutom i området mellan två av husen norr om Griffelvägen i västra delen av området.	MKN beräknas klaras. Halter över MKM beräknas vid planerad bebyggelse, förutom i området mellan två av husen norr om Griffelvägen i västra delen av området.	Ej inkluderad i beräkningarna	Ej inkluderad i beräkningarna
Parkkvarter 1	MKN beräknas klaras. Halter över MKM beräknas vid fasaden som vetter mot Griffelvägen och längs del av fasaden som vetter mot Vikdalsvägen.	MKN beräknas klaras. Halter över MKM beräknas vid fasaden som vetter mot Griffelvägen och längs del av fasaden som vetter mot Vikdalsvägen.	Ej inkluderad i beräkningarna	MKN beräknas klaras men halter över MKM beräknas i det utmed fasaden som vetter mot Griffelvägen.
Parkkvarter 2	MKN beräknas klaras. Halter över MKM beräknas vid fasaden som vetter mot Vikdalsvägen.	MKN beräknas klaras. Halter över MKM beräknas vid fasaden som vetter mot Vikdalsvägen.	Ej inkluderad i beräkningarna	MKN beräknas klaras men halter över MKM beräknas i det dubbelsidiga gaturummet längs Vikdalsvägen som Parkkvarter 2 och området Nya Gatan bildar med Nya Nacka Forum.
Nya Nacka Forum	MKN beräknas klaras. Halter över MKM beräknas vid fasaden som vetter mot Vikdalsvägen.	MKN beräknas klaras. Halter över MKM beräknas vid fasaden som vetter mot Vikdalsvägen.	Ej inkluderad i beräkningarna	MKN beräknas klaras men halter över MKM beräknas i det dubbelsidiga gaturummet längs Vikdalsvägen som Parkkvarter 2 och området Nya Gatan bildar med Nya Nacka Forum.

SLB 24:2023 - Luftkvalitetsutredning för Mötesplats Nacka, Järlahöjden, Parkkvarter 1 och 2 samt Nya Nacka Forum

Tabell 6. Sammanfattning över hur de olika detaljplaneprojekten som är inkluderade i de olika beräkningsscenarierna förhåller sig till miljökvalitetsnormen (MKN) och miljökvalitetsmålet (MKM) för NO₂.

NO ₂	Scenario A	Scenario B	Scenario C	Scenario D
Mötesplats Nacka	MKN beräknas klaras. Halter över MKM beräknas längs delar av Vikdalsvägen på överdäckningen. Halterna beräknas dock vara under MKM vid planerad bebyggelse.	MKN beräknas klaras. Halter över MKM beräknas längs delar av Vikdalsvägen på överdäckningen. Halterna beräknas dock vara under MKM vid planerad bebyggelse.	MKN och MKM beräknas klaras vid planerad bebyggelse och ovanpå hela överdäckningen.	Ej inkluderad i beräkningarna
Järlahöjden	MKN beräknas klaras. Halter över MKM beräknas längs delar av Griffelvägen även invid fasad vid en del av den planerade bebyggelsen.	MKN beräknas klaras. Halter över MKM beräknas längs delar av Griffelvägen även invid fasad vid en del av den planerade bebyggelsen.	Ej inkluderad i beräkningarna	Ej inkluderad i beräkningarna
Parkkvarter 1	MKN och MKM beräknas klaras vid planerad bebyggelse.	MKN och MKM beräknas klaras vid planerad bebyggelse.	Ej inkluderad i beräkningarna	MKN och MKM beräknas klaras vid planerad bebyggelse.
Parkkvarter 2	MKN och MKM beräknas klaras vid planerad bebyggelse.	MKN och MKM beräknas klaras vid planerad bebyggelse.	Ej inkluderad i beräkningarna	MKN och MKM beräknas klaras vid planerad bebyggelse.
Nya Nacka Forum	MKN och MKM beräknas klaras vid planerad bebyggelse.	MKN och MKM beräknas klaras vid planerad bebyggelse.	Ej inkluderad i beräkningarna	MKN och MKM beräknas klaras vid planerad bebyggelse.

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 [24] 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 50:2021 [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, vilket är förenkling.

Osäkerheter relaterade till tunnlar

Osäkerheter finns för storleken på utsläppet från tunnelmynningarna. För att kalibrera och validera modellen har därför jämförelser gjorts mellan andra tunnelmynningar där mätningar och beräkningar har utförts, se avsnitt ”Kalibrering och validering av modellen” sid 12. Vidare har beräkningar utförts utan mynningsutsläppen. Resultatet visar att miljökvalitetsnormen för PM10 överskrids på delar av överdäckningen även om mynningsutsläppet inte tas med i beräkningen.

Flödesrelaterade osäkerheter

Modellberäkningar av luftens flöde innehåller osäkerheter och eftersom det inte går att ta hänsyn till alla faktorer som kan påverka luftens strömning. Beräkningarna tar inte hänsyn till mindre utskjutande geometrier hos bebyggelsen, som t.ex. balkonger, portik, eller liknande, vars geometriska omfattning är på samma skala som modellens upplösning. Kvaliteten på indata, och val av numerisk metod, är två andra parameter som påverkar hur väl resultatet speglar verkligheten. CFD-beräkningar anses dock tillförlitliga och används inom en rad olika vetenskapliga områden.

Referenser

1. Nacka kommun
2. Trafikverket, 2023
3. Naturvårdsverkets föreskrifter om kontroll av luftkvalitet, NFS 2019:9:
<https://www.naturvardsverket.se/Documents/foreskrifter/nfs2019/nfs-2019-9.pdf>
4. Miljökvalitetsnormer för luft, En vägledning för detaljplaneläggning med hänsyn till luftkvalitet. Länsstyrelsen i Stockholms län 2005.
5. Airviro Dispersion:
<https://www.airviro.com/airviro/modules/dispersion/dispersion-1.6846>
6. Operational Street Pollution Model (OSPM):
<http://envs.au.dk/en/knowledge/air/models/ospm/>
7. MISKAM-modellen : <http://www.lohmeyer.de/en/node/195>
https://www3.epa.gov/ttn/scram/7thconf/aermod/aermod_mep.pdf
8. Hälsoeffekter av trafikavgaser, rapport från yrkemedicinska enheten, Stockholms läns landsting, 2000:3. Jungnelius, S. och Svartengren, M. ISSN: 1401-0550.
9. Luftföroreningar i Östra Sveriges Luftvårdsförbund. Utsläppsdata för ABCDEIX-län år 2020. Östra Sveriges Luftvårdsförbund, SLB-rapport 2:2022.
10. Luftkvalitet inom Östra Sveriges Luftvårdsförbund. Mätresultat år 2019. SLB 3:2020.
11. HBEFA-modellen version 4.2: <http://www.hbefa.net/e/index.html>. INFRAS Research and Consulting augusti 2019.
12. 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.
13. 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.
14. Användning av dubbdäck i Stockholms innerstad, vintersäsongen 2019/2020 - Dubbdäcksandelar räknade på rullande trafik, SLB-rapport 25:2020.
15. Undersökning av däcktyp i Sverige – vintern 2022 (januari–mars). Trafikverket publikationsnummer 2022-09. ISBN 978-91-8045-080-5.
16. Förordning om miljökvalitetsnormer för utomhusluft, Luftkvalitetsförordning (2010:477). Miljödepartementet 2010, SFS 2010:477
17. Miljökvalitetsmål ”Frisk luft”:
<https://www.sverigesmiljomal.se/miljomalen/frisk-luft/>

18. Luftkvalitetsberäkningar för kontroll av miljökvalitetsnormer – Modeller, emissionsdata, osäkerheter och jämförelser med mätningar. SLB-rapport 50:2021.
19. Quantification of population exposure to NO₂, PM_{2.5} and PM₁₀ and estimated health impacts 2019. IVL rapport B 2446. Juni 2011.
20. Luftföroreningar och hälsa:
http://dok.slo.sll.se/CAMM/Faktablad/Luftfororeningar_och_halsa_stockholm_webb.pdf
21. Luft och Miljö - Barns hälsa:
<http://www.naturvardsverket.se/Documents/publikationer6400/978-91-620-1303-5.pdf?pid=21462>
22. Luftföroreningar och astma:
<https://ehp.niehs.nih.gov/doi/pdf/10.1289/EHP3766>
23. WHO global air quality guidelines. Particulate matter (PM_{2.5} and PM₁₀), ozone, nitrogen dioxide, sulfur dioxide and carbon monoxide. Geneva: World Health Organization, 2021.
24. Naturvårdsverkets föreskrifter om kontroll av luftkvalitet, NFS 2019:9:
<https://www.naturvardsverket.se/Documents/foreskrifter/nfs2019/nfs-2019-9.pdf>
25. <https://www.sverigesmiljomal.se/sa-fungerar-arbetet-med-sveriges-miljomal>.
26. <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/>
27. Transportstyrelsens författningssamling TSFS 2021:122 Luftkvalitet i tunnlar och plattformsrum 12 §. Med preciseringar och beräkningsförslag i WSP-rapporten Luftkvalitet i vägtunnlar, tilläggsuppdrag nationellt riktvärde (reviderad 2019-10-15).
28. Luftkvaliteten vid Fredhällstunnelns norra mynning, Kungsholmen, halter av partiklar (PM₁₀) och kvävedioxid (NO₂) för ett nuläge. LVF 2017:19.
29. Södra Länken – Hammarby sjöstad. Spridningsberäkningar för halter partiklar (PM₁₀) och kvävedioxid (NO₂) med CFD-modell. LVF 2013:15.
30. Tre-dimensionell luftkvalitetsutredning för nytt hus vid Södra Länkens mynning vid Årsta. Spridningsberäkningar för halter av partiklar och kvävedioxid år 2030, LVF 2015:11.
31. Avståndets betydelse för luftföroreningshalter vid vägar och tunnelmynningar. Jämförelse mellan uppmätta och beräknade halter av kvävedioxider (NO_x). LVF 2010:22.
32. Partiklar och kväveoxider i anslutning till Norra Länken vid Hjorthagen. Utsläpp från torn och mynningar samt påverkan på halter invid mynning och närliggande bostäder. SLB 3:2015.
33. Bullerskärmar som åtgärd mot höga halter av luftföroreningar. Christer Johansson. SLB-rapport SLB 22:2021
34. Vertikal variation av luftföroreningshalter i ett dubbelsidigt gaturum. Magnus Brydolf. SLB-rapport SLB 11:2013

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 allvarigare 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.

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

