

# *Luftkvalitetsutredning vid Norra Nobelberget i Nacka*

Halter av kvävedioxid, NO<sub>2</sub>, och partiklar, PM10, vid ny bebyggelse år 2040. Revidering av SLB-rapport 40:2022.

---

Lars Burman



Utfört på uppdrag av Nacka kommun

*SLB-analys, september 2024*

SLB 38:2024



Uppdragsnummer	2024045
Daterad	2024-09-17
Handläggare	Lars Burman, 08-508 28 922
Status	Granskad av Magnus Brydolf

## Förord

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

Rapporten är en revidering av tidigare analyser av luftkvalitetssituationen vid planområdet Norra Nobelberget, som presenterades i SLB-rapport 40:2022 i december år 2022. Sedan utredningen gjordes har detaljplanen för Norra Nobelberget ändrats vad gäller byggnadshöjder och trafikprognoser, vilket har föranlett dessa kompletterande analyser.

Uppdragsgivare för utredningen är Nacka kommun [1].

# Innehåll

Sammanfattning .....	5
Miljökvalitetsnormen för kvävedioxid, NO <sub>2</sub> , klaras vid utbyggnad .....	5
Miljökvalitetsnormen för partiklar, PM10, klaras vid utbyggnad .....	5
Miljökvalitetsmålet klaras för NO <sub>2</sub> men inte för PM10 .....	6
Exponering av luftföroreningar i planområdet.....	6
Osäkerheter för beräkningarna .....	6
Inledning .....	8
Beräkningsunderlag .....	9
Planområde och prognoser för trafikmängder .....	9
Spridningsmodeller .....	10
Miljökvalitetsnormer.....	12
Partiklar, PM10 .....	12
Kvävedioxid, NO <sub>2</sub> .....	12
Miljökvalitetsmål .....	13
Partiklar, PM10 .....	13
Kvävedioxid, NO <sub>2</sub> .....	13
Resultat.....	14
Nuläge år 2020 .....	14
NO <sub>2</sub> -halter, dygnsmedelvärden.....	14
PM10-halter, dygnsmedelvärden .....	15
Utbyggnadsalternativ år 2040 .....	16
NO <sub>2</sub> -halter, årsmedelvärden .....	16
NO <sub>2</sub> -halter, dygnsmedelvärden.....	17
NO <sub>2</sub> -halter, timmedelvärden.....	18
PM10-halter, årsmedelvärden.....	19
PM10-halter, dygnsmedelvärden .....	20
Exponering av luftföroreningar i planområdet.....	21
Osäkerheter i beräkningarna .....	22
Referenser .....	23
Bilaga 1 .....	25
Hälsoeffekter av luftföroreningar och WHO:s nya riktvärden.....	25

## Sammanfattning

I Sickla i Nacka kommun planeras för ny bebyggelse i projektet Norra Nobelberget, med bland annat bostäder, handel, kontor och förskola.

SLB-analys har på uppdrag av Nacka kommun genomfört spridningsberäkningar för hur luftkvaliteten blir i området med planförslaget genomfört. Beräkningar har gjorts för halter i utomhusluften av kvävedioxid, NO<sub>2</sub>, och partiklar, PM<sub>10</sub>, vilka omfattas av de miljö-kvalitetsnormer i luftkvalitetsförordningen (2010:477) som är svårast att klara. Förutom jämförelse med juridiskt bindande miljö-kvalitetsnormer om högsta tillåtna halter i utomhusluften har jämförelse gjorts med miljö-kvalitetsmålet ”Frisk luft” till skydd för människors hälsa.

Beräkningarna utgår från ett nuläge år 2020 avseende nuvarande luftföroreningshalter vid planområdet Norra Nobelberget, vilka baseras på dagens trafiksituation och beräkningar avstämda mot ett flertal fasta mätstationer i Stockholmsregionen. Situationen med utbyggnad enligt detaljplanen beskrivs år 2040 utifrån prognoser för trafikflöden och trafiksammanställning. Denna rapport är en revidering av tidigare analyser av luftkvalitets-situationen vid planområdet Norra Nobelberget, som presenterades i SLB-rapport 40:2022 i december år 2022.

### Miljö-kvalitetsnormen för kvävedioxid, NO<sub>2</sub>, klaras vid utbyggnad

Miljö-kvalitetsnormen för halter av kvävedioxid, NO<sub>2</sub>, i utomhusluften består av tre olika normvärden (år, dygn och timme) definierade i luftkvalitetsförordningen (2010:477).

Miljö-kvalitetsnormen för kvävedioxid, NO<sub>2</sub>, klaras vid utbyggnad av Norra Nobelberget enligt planförslaget år 2040 i och med att alla tre normvärdena klaras. De högsta halterna av kvävedioxid, NO<sub>2</sub>, förekommer invid den nya bebyggelsens fasader mot Sickla industriväg. Dygnsmedelvärdet av NO<sub>2</sub>, som är svårast att klara, uppgår i gatunivån där till 30–36 µg/m<sup>3</sup> (mikrogram per kubikmeter), vilket kan jämföras med normvärdet 60 µg/m<sup>3</sup>. I större delen av Norra Nobelberget är NO<sub>2</sub>-halterna 18–24 µg/m<sup>3</sup> år 2040.

I jämförelse med ett nollalternativ år 2040 ökar NO<sub>2</sub>-halterna vid den nya bebyggelsens fasader med ca 10–25 % i och med att utvädringen av luftföroreningar från vägtrafiken försämras. I jämförelse med nuläget (år 2020) minskar däremot halterna. Till år 2040 väntas vägtrafikens utsläpp av kväveoxider fortsätta att minska, främst beroende på ökad elektrifiering och skärpta avgaskrav. Till viss del kommer förbättringarna motverkas av att trafikmängderna ökar.

### Miljö-kvalitetsnormen för partiklar, PM<sub>10</sub>, klaras vid utbyggnad

Miljö-kvalitetsnormen för halter av partiklar, PM<sub>10</sub>, i utomhusluften består av två olika normvärden (år och dygn) definierade i luftkvalitetsförordningen (2010:477).

Miljö-kvalitetsnormen för partiklar, PM<sub>10</sub>, klaras vid utbyggnad av Norra Nobelberget enligt planförslaget år 2040 i och med att båda normvärdena klaras. Även för partiklar, PM<sub>10</sub>, förekommer de högsta halterna invid den nya bebyggelsens fasader längs Sickla industriväg. Dygnsmedelvärdet av PM<sub>10</sub>, som är svårast att klara, uppgår i gatunivån där till 35–40 µg/m<sup>3</sup> (mikrogram per kubikmeter), vilket kan jämföras med normvärdet 50 µg/m<sup>3</sup>. I större delen av Norra Nobelberget är PM<sub>10</sub>-halterna 25–30 µg/m<sup>3</sup> år 2040.

I jämförelse med ett nollalternativ år 2040 ökar PM10-halterna vid den nya bebyggelsens fasader med ca 20–30 % i och med att utvädringen av luftföroreningar från vägtrafiken försämras. I jämförelse med nuläget (år 2020) ökar PM10-halterna något. Utsläppen av partiklar, PM10, från vägtrafiken väntas inte minska lika mycket som för kväveoxider till år 2040. Detta beror på att utsläppen av partiklar i trafikmiljö domineras av slitagepartiklar från körbanan som rivs upp av dubbdäck. I beräkningarna antas användningen av dubbdäck i länet vara oförändrad fram till år 2040.

### **Miljö kvalitetsmålet klaras för NO<sub>2</sub> men inte för PM10**

Miljö kvalitetsmålet ”Frisk luft” innehåller strängare värden till skydd för människors hälsa för bl.a. kvävedioxid och partiklar. Miljö kvalitetsmålen är vägledande nivåer för myndigheter, kommuner och andra aktörer.

Vid utbyggnad år 2040 av Norra Nobelberget enligt detaljplan klaras miljö kvalitetsmålet ”Frisk luft” till skydd för människors hälsa för kvävedioxid, NO<sub>2</sub>. För partiklar, PM10, klaras inte målet invid den nya bebyggelsens fasader mot Värmdövägen och Sickla industriväg. I övriga delar av planområdet klaras däremot miljö kvalitetsmålet för PM10.

### **Exponering av luftföroreningar i planområdet**

Eftersom det inte finns någon nivå under vilken inga negativa hälsoeffekter uppkommer är det viktigt med så låga luftföroreningshalter som möjligt vid Norra Nobelberget. Framförallt gäller det vid den planerade förskolan eftersom barn är extra känsliga för luftföroreningar. På förskolans gård är luftföroreningshalterna jämförelsevis låga och ungefär som bakgrundsnivåer. Norm- och målvärden till skydd för hälsan för kvävedioxid och partiklar klaras där. Bakgrundshalter råder även för de lägenheter som vetter mot innergårdar, vilket gäller för alla våningsplan.

Den sammanhängande bebyggelsen längs Sickla industriväg avskärmar utsläppen från trafiken. Det innebär högre halter på trafiksidan, vilket medför att målvärden till skydd för hälsan för partiklar, PM10, inte klaras. Beräkningarna är gjorda för luftföroreningshalter 2 meter ovanför trottoaren och 2 meter från fasader. Närmare trafiken och på lägre höjder kan halterna vara något högre. För lägenheter på trafiksidan avklingar luftföroreningshalterna uppåt i gaturummet. I taknivå nås samma nivåer som på innergårdar, dvs. bakgrundshalter. För dygnsmedelvärdet av NO<sub>2</sub> avklingar halterna med ca 20 % och för dygnsmedelvärdet av PM10 avklingar halterna med ca 15 % upp till taknivån.

I jämförelse med nuläget minskar exponeringen av kväveoxider och partiklar från fordonens avgaser i hela planområdet. Detta beror på att elektrifiering och hårdare avgaskrav väntas få genomslag på halterna trots att trafiken ökar. Exponeringen av slitagepartiklar, som främst bildas vid dubbdäckens vägslitage, tillhörande PM10 kommer däremot att öka i jämförelse med nuläget. Ökningen gäller inte för områden där den nya bebyggelsen avskärmar utsläppen från trafiken.

### **Osäkerheter för beräkningarna**

Beräkningarna följer Naturvårdsverkets föreskrifter om kontroll av luftkvalitet (NFS 2019:9). De genomsnittliga avvikelserna i modellberäkningar av partiklar, PM10, och kvävedioxid, NO<sub>2</sub>, gentemot mätningar inom Östra Sveriges Luftvårdsförbund är mindre än 10 %, vilket betyder att kvalitetskravet för kontroll av miljö kvalitetsnormer uppfylls med god marginal.

Osäkerheter för beräkningsresultatet i denna utredning finns främst för hur trafikflöden och utsläpp från vägtrafiken kommer att förändras i framtiden. Eventuella utsläpp från tvärbanan som går längs Uddvägen och Värmdövägen är inte heller inkluderade i beräkningarna. Dessa utsläpp bedöms dock vara försumbara för beräknade PM10-halter.

## Inledning

Planområdet Norra Nobelberget är beläget i Nacka kommun på Sicklaön väster om Sickla industriväg. I området planeras en tät, stadsmässig och hög bebyggelse med bland annat bostäder, handel, kontor och förskola.

Syftet med denna utredning är att med reviderade beräkningsförutsättningar analysera hur luftkvaliteten blir i området med den planerade utbyggnaden. Beräkningar har gjorts för halter av kvävedioxid, NO<sub>2</sub>, och partiklar, PM<sub>10</sub>, i utomhusluften. NO<sub>2</sub> och PM<sub>10</sub> är de luftföroreningar som har de högsta nivåerna i jämförelse med lagstadgade miljökvalitetsnormer om högsta tillåtna luftföroreningshalter samt miljökvalitetsmål till skydd för människors hälsa.

En bedömning har även gjorts för hur människors exponering av luftföroreningar kommer att påverkas av detaljplanen. Även om norm- och målvärden klaras är det viktigt med så låga luftföroreningshalter som möjligt, framförallt vid den planerade förskolan med tanke på att barn är extra känsliga för luftföroreningar.

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

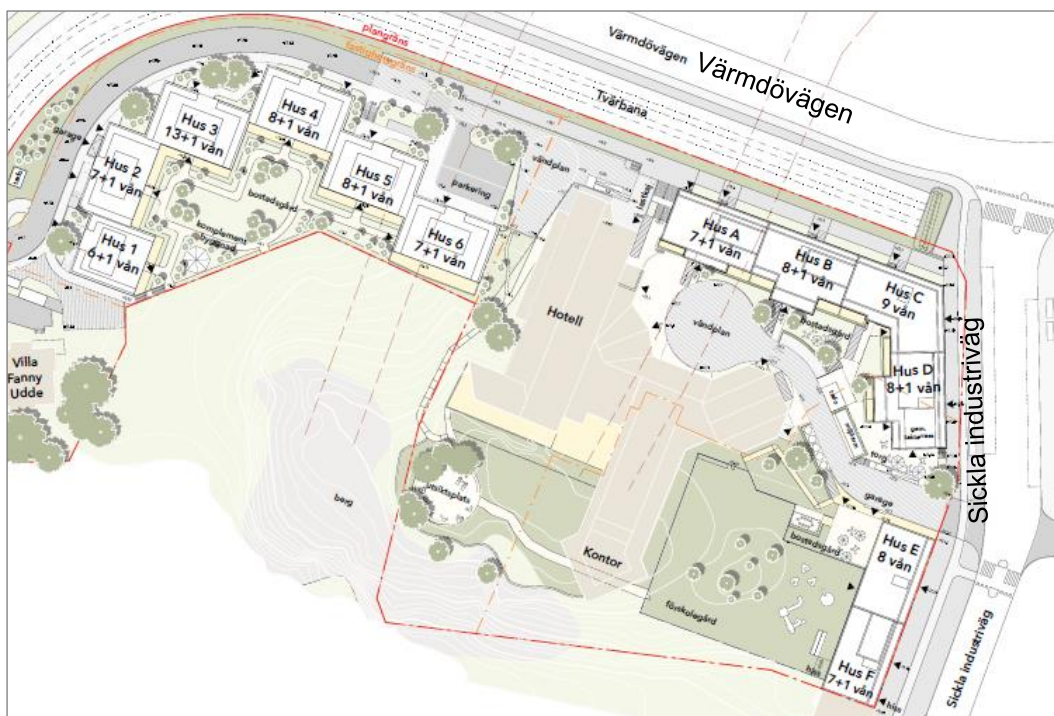


# Beräkningsunderlag

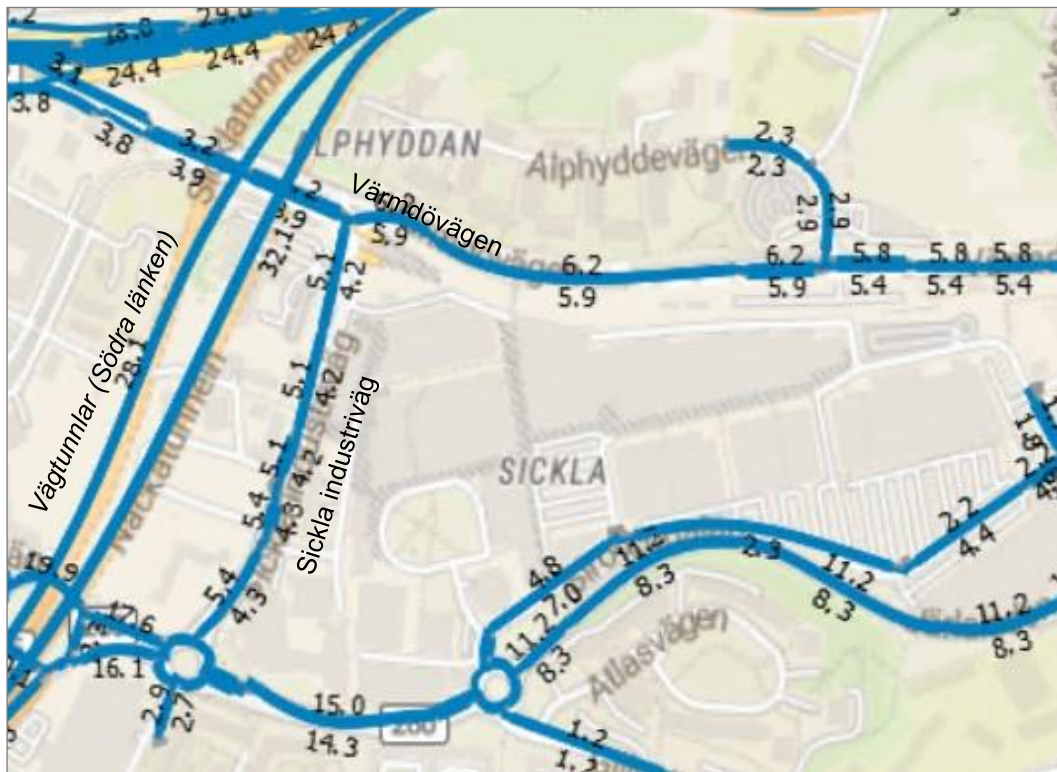
## Planområde och prognoser för trafikmängder

I detaljplaneområdet Norra Nobelberget planeras för ny bebyggelse i form av lägenheter, förskola och mindre lokaler. I Figur 1 visas utbyggnadsområdet och i Figur 2 visas prognoser för trafikflöden år 2040 i närheten av planområdet, vilka är erhållna av Nacka kommun. År 2040 är beräkningsåret i denna utredning då bebyggelsen står färdig.

Både hushöjder och trafikprognoser är justerade sedan den förra luftkvalitetsutredningen gjordes (SLB-rapport 40:2022 från december år 2022). Det är främst luftföroreningshalterna längs Sickla industriväg i östra delen av planområdet som påverkas av de förändrade förutsättningarna vad gäller utsläpp från vägtrafiken och utspädningsförhållanden. Trafikflödet på Sickla industriväg är enligt de nya prognoserna ungefär 24 % högre än i den tidigare utredningen.



**Figur 1.** Utbyggnadsområdet Norra Nobelberget söder om Värmdövägen och Tvärbanan. Förskola planeras i hus E-F med gården innanför. Reviderade hushöjder i september 2024.



**Figur 2.** Prognoser för trafikmängder år 2040 (ÅMVD, tusentals fordon per dygn). I utredningen används dessa trafikmängder för utbyggnadsåret 2040 (Nacka kommun). Reviderad trafikprognos i september 2024.

## Spridningsmodeller

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

## Meteorologi

Skillnader i väderförhållanden olika år gör att halterna av luftföroreningar varierar. Vid utvärdering mot miljö kvalitetsnormer ska luftföroreningshalterna vara representativa för ett normalt meteorologiskt år. Som indata till vindmodellen används därför en klimatologi baserad på meteorologiska data för en flerårsperiod (1998–2019). Meteorologiska data hämtas från en 50 m hög mast i Högdalen i södra Stockholm och omfattar horisontell och vertikal vindhastighet, vindriktning, temperatur, temperatur-differenser mellan olika nivåer samt solinstrålning. Vindmodellen genererar ett lokalt anpassat vindfält över beräkningsområdet som tar hänsyn till variationer i de lokala topografiska förhållandena, friktionseffekter (markens "skrovlighet") samt vertikala värme flöden.

## Airviro gaussmodell

Airviro gaussmodell används för att beräkna den horisontella fördelningen av luftföroreningshalter 2 m över marknivån. I områden med tät bebyggelse representerar beräkningarna halter 2 m över taknivån. I beräkningarna används en variabel gridstorlek som är beroende av storleken på emissionerna från vägar och skorstenar. Gridrutornas storlek

varierar mellan 25×25 m och 500×500 m, med de minsta gridrutorna där det är mest utsläpp. För att beskriva haltbidraget från utsläpp utanför aktuellt område görs beräkningar för hela Stockholms- och Uppsala län. Haltbidraget från utsläpp utanför dessa län erhålls genom mätningar i regional bakgrundsmiljö.

### Airviro gaturumsmodell

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

I denna utredning har OSPM-modellen använts för situationen år 2040 med den nya bebyggelsen längs Värmdövägen och Sickla industriväg. Jämförelse har gjorts med ett nollalternativ, vilket avser beräkningar för samma år och trafikmängd men utan den nya bebyggelsen.

### Emissioner

Beräkningar med gauss- och gaturumsmodellen utgår från emissionsdata enligt Östra Sveriges Luftvårdsförbunds emissionsdatabas [6]. I den finns detaljerade beskrivningar av utsläpp från bl.a. vägtrafiken, energisektorn, industrin och sjöfarten. I Stockholmsregionen är vägtrafiken den dominerande källan till utsläpp av luftföroreningar. Emissionsdatabasen innehåller utsläpp från vägtrafiken av bl.a. kväveoxider, kolväten och avgaspartiklar. Utsläppen är beskrivna med emissionsfaktorer för olika fordons- och vägtypen enligt HBEFA-modellen version 4.1 [7]. Sammansättningen av olika fordonstyper och bränslen, t.ex. andelen el- och dieslbilar utgår från statistik i Stockholms län vad gäller fordonstyper i trafik och körsträckor för år 2020. För år 2040 gäller scenarier för fordonsparken nationellt framtagna av Trafikverket [7]. En viss anpassning till nuläget i länet görs för scenarierna.

Slitagepartiklar i trafikmiljöer orsakas främst av dubbdäckens hamrande på vägbanan men bildas också vid slitage av fordonens bromsar och däck. Längs hårt trafikerade vägar utgör slitagepartiklarna huvuddelen av PM10-halterna. Under perioder med torra vägbanor under senvintern kan bidraget från dubbdäckslitage vara 80–90 % av totala PM10-halterna. Emissionsfaktorer för slitagepartiklar för olika dubbdäcksandelar baseras på NORTRIP-modellen [8,9]. Dubbdäcksandelar för personbilar och lätta lastbilar kontrolleras regelbundet under vinterhalvåret av SLB-analys [10]. Kontrollerna visar att större vägar och infartsleder har något högre dubbdäcksandelar än lokalgator, vilket även stöds av Trafikverkets undersökningar [11]. I denna utredning används, för både nuläget och utbyggnadsåret, emissionsfaktorer för partiklar, PM10, motsvarande 40 % dubbdäcksandel vintertid på lokalgator och 50 % på större vägar som t ex Värmdöleden.

## Miljökvalitetsnormer

Miljökvalitetsnormer syftar till att skydda människors hälsa och naturmiljön. Normerna är juridiskt bindande föreskrifter som har utarbetats i anslutning till miljöbalken (1998:808). De baseras på EU:s luftkvalitetsdirektiv om gränsvärden och vägledande värden. I luftkvalitetsförordningen (2010:477) framgår att miljökvalitetsnormer gäller för utomhusluften med undantag av arbetsplatser samt väg- och tunnelbanetunnlar [14].

Vid planering och beslut ska kommuner och myndigheter ta hänsyn till miljökvalitetsnormer. I plan- och bygglagen (2010:900) anges att planläggning inte får medverka till att en miljökvalitetsnorm överträds. För närvarande finns miljökvalitetsnormer för kvävedioxid, partiklar (PM10 och PM2.5), bensen, kolmonoxid, svaveldioxid, ozon, bens(a)pyren, arsenik, kadmium, nickel och bly [14]. Förutom partiklar, PM10, kvävedioxid och ozon är halterna i Stockholm så låga att miljökvalitetsnormerna klaras.

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

### Partiklar, PM10

I Tabell 1 visas miljökvalitetsnormen för partiklar, PM10, till skydd för människors hälsa. Normen omfattar årsmedelvärde och dygnsmedelvärde. Årsmedelvärdet får inte överskridas medan dygnsmedelvärdet får överskridas högst 35 gånger under ett kalenderår. Normen för dygnsmedelvärdet för PM10 är vanligtvis svårast att klara.

**Tabell 1.** Miljökvalitetsnorm för partiklar, PM10, avseende skydd av hälsa [14].

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, NO<sub>2</sub>

I Tabell 2 visas miljökvalitetsnormen för kvävedioxid, NO<sub>2</sub>, 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 NO<sub>2</sub> är vanligtvis svårast att klara.

**Tabell 2.** Miljökvalitetsnorm för kvävedioxid, NO<sub>2</sub>, avseende skydd av hälsa [14].

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

## Miljökvalitetsmål

Det nationella miljökvalitetsmålet ”Frisk luft” är definierat av Sveriges riksdag [15]. Halterna av luftföroreningar får inte överskrida lågrisknivåer för cancer eller riktvärden för skydd mot sjukdomar eller påverkan på växter, djur, material och kulturföremål. Miljökvalitetsmålet med preciseringar anger en långsiktig målbild för miljöarbetet och ska vara vägledande för myndigheter, kommuner och andra aktörer. Miljökvalitetsnormerna fungerar som rättsliga styrmedel för att uppnå de strängare miljökvalitetsmålen.

Miljökvalitetsmålet ”Frisk luft” omfattar preciseringar för kvävedioxid, partiklar (PM10 och PM2.5), bensen, bens(a)pyren, butadien, formaldehyd, marknära ozon, ozonindex och korrosion [15].

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

### Partiklar, PM10

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

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

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, NO<sub>2</sub>

I Tabell 4 visas miljökvalitetsmål för kvävedioxid, NO<sub>2</sub>, till skydd för människors hälsa. Miljökvalitetsmål finns preciserade för årsmedelvärde och timmedelvärde. För att målet ska uppnås ska årsmedelvärdet inte överskridas och timmedelvärdet får överskridas högst 175 timmar under ett kalenderår.

**Tabell 4.** Miljökvalitetsmål för kvävedioxid, NO<sub>2</sub> [15].

Tid för medelvärde	Målvärde ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Anmärkning
År	20	Medelvärde under ett kalenderår
Timme	60	Antalet timmar med halt över $60 \mu\text{g}/\text{m}^3$ inte vara fler än 175 per kalenderår



## Resultat

I figurerna som följer redovisas resultatet av spridningsberäkningarna för halter av kvävedioxid,  $\text{NO}_2$ , och partiklar,  $\text{PM}_{10}$ , vid planområdet Norra Nobelberget. För nuläget redovisas beräkningar för respektive ämnes dygnsmedelvärde, vilket är det normvärde som är svårast att klara. För utbyggnadsalternativet redovisas beräkningar för alla normvärden definierade i luftkvalitetsförordningen (2010:477). Halterna redovisas i mikrogram per kubikmeter ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) och gäller 2 m ovanför marknivån för ett meteorologiskt normalt år.

### Nuläge år 2020

#### $\text{NO}_2$ -halter, dygnsmedelvärden

I Figur 3 visas beräknade dygnsmedelvärden av kvävedioxid,  $\text{NO}_2$  (8:e högsta dygnsvärdet) i nuläget år 2020. Miljökvalitetsnormen är  $60 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Miljökvalitetsmål finns inte definierat för dygnsmedelvärden av kvävedioxid,  $\text{NO}_2$ .

Miljökvalitetsnormen  $60 \mu\text{g}/\text{m}^3$  klaras i hela beräkningsområdet.  $\text{NO}_2$ -halterna vid planområdet Norra Nobelberget ligger i intervallet  $30\text{--}36 \mu\text{g}/\text{m}^3$  närmast Värmdövägen och  $24\text{--}30 \mu\text{g}/\text{m}^3$  längre ifrån vägen. De högsta halterna,  $48\text{--}60 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , förekommer i det dubbelsidiga gaturummet längs Sickla industriväg.



**Figur 3.** Beräknad dygnsmedelhalt av kvävedioxid,  $\text{NO}_2$  ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ), 8:e högsta dygnsvärdet i nuläget år 2020. Halterna gäller 2 m ovan marknivån för ett normalt meteorologiskt år. Planområdet Norra Nobelberget ligger söder om Värmdövägen.

### PM10-halter, dygnsmedelvärden

I Figur 4 visas beräknade dygnsmedelvärden av partiklar, PM10 (36:e högsta dygnsvärdet) i nuläget år 2020. Miljökvalitetsnormen är  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  och miljökvalitetsmålet till skydd av hälsa är  $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Miljökvalitetsnormen  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  klaras i hela beräkningsområdet. PM10-halterna vid planområdet Norra Nobelberget ligger i intervallet  $25\text{--}30 \mu\text{g}/\text{m}^3$  närmast Värmdövägen och  $20\text{--}25 \mu\text{g}/\text{m}^3$  längre ifrån vägen. De högsta halterna,  $30\text{--}35 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , förekommer i det dubbelsidiga gaturummet längs Sickla industriväg. Där är PM10-halterna högre än miljökvalitetsmålet  $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .



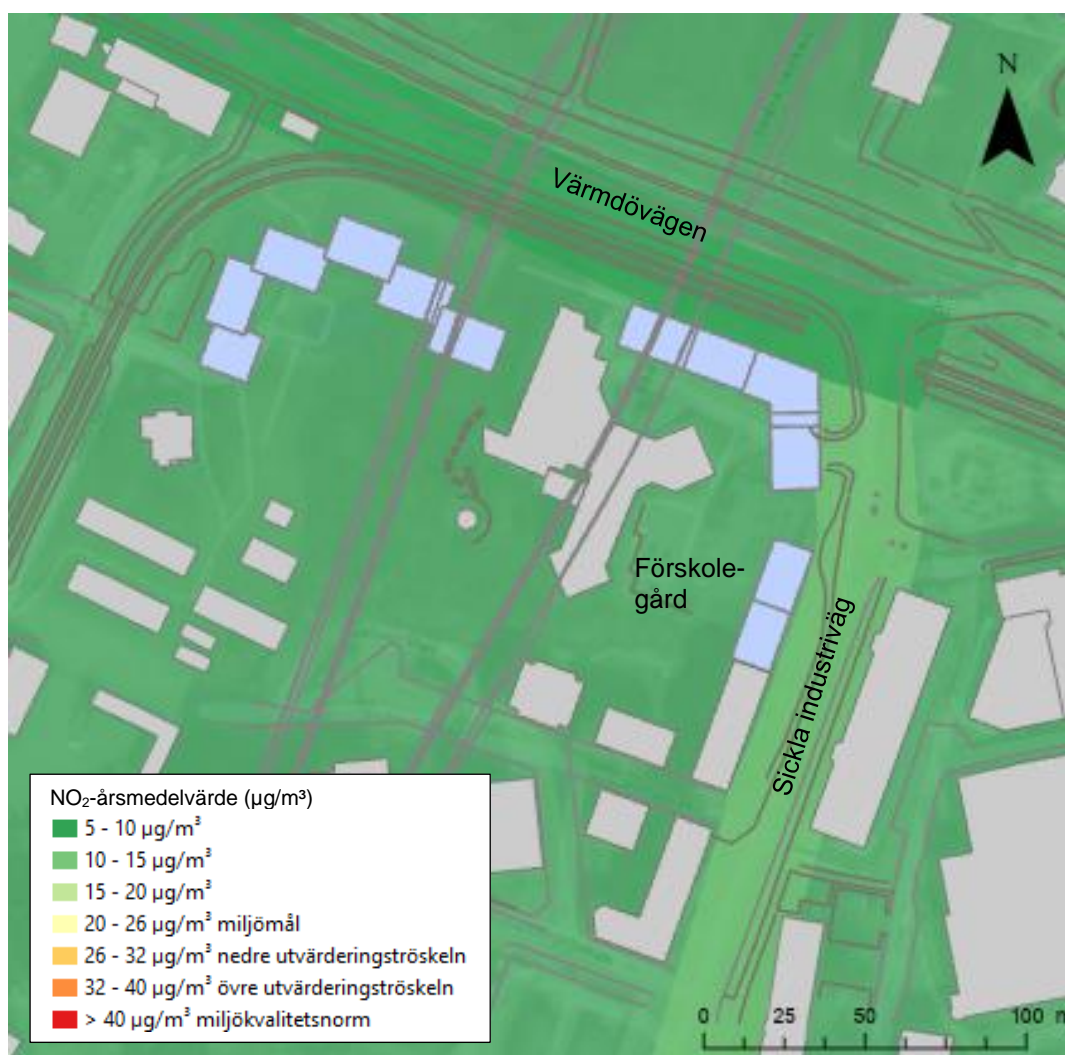
**Figur 4.** Beräknad dygnsmedelhalt av partiklar, PM10 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ), 36:e högsta dygnsvärdet i nuläget år 2020. Halterna gäller 2 m ovan marknivån för ett normalt meteorologiskt år. Planområdet Norra Nobelberget ligger söder om Värmdövägen.

## Utbyggnadsalternativ år 2040

### NO<sub>2</sub>-halter, årsmedelvärden

I Figur 5 visas beräknade årsmedelvärden av kvävedioxid, NO<sub>2</sub>, för utbyggnadsalternativet år 2040. Miljökvalitetsnormen är 40 µg/m<sup>3</sup> och miljökvalitetsmålet till skydd av hälsa är 20 µg/m<sup>3</sup>. Den nya bebyggelsen för Norra Nobelberget visas i blått.

Vid utbyggnad av Norra Nobelberget enligt detaljplanen klaras normvärdet 40 µg/m<sup>3</sup> i hela beräkningsområdet. I större delen av planområdet är halterna 5–10 µg/m<sup>3</sup>, vilket innebär att även miljökvalitetsmålet till skydd av hälsa klaras (20 µg/m<sup>3</sup>). De högsta halterna, 10–15 µg/m<sup>3</sup>, förekommer vid bebyggelsen längs Sickla industriväg.



**Figur 5.** Beräknad årsmedelhalt av kvävedioxid, NO<sub>2</sub> (µg/m<sup>3</sup>) för utbyggnadsalternativet år 2040. Halterna gäller 2 m ovan gatunivån för ett normalt meteorologiskt år. Ny bebyggelse i Norra Nobelberget i blått. (Reviderade beräkningar i september 2024).

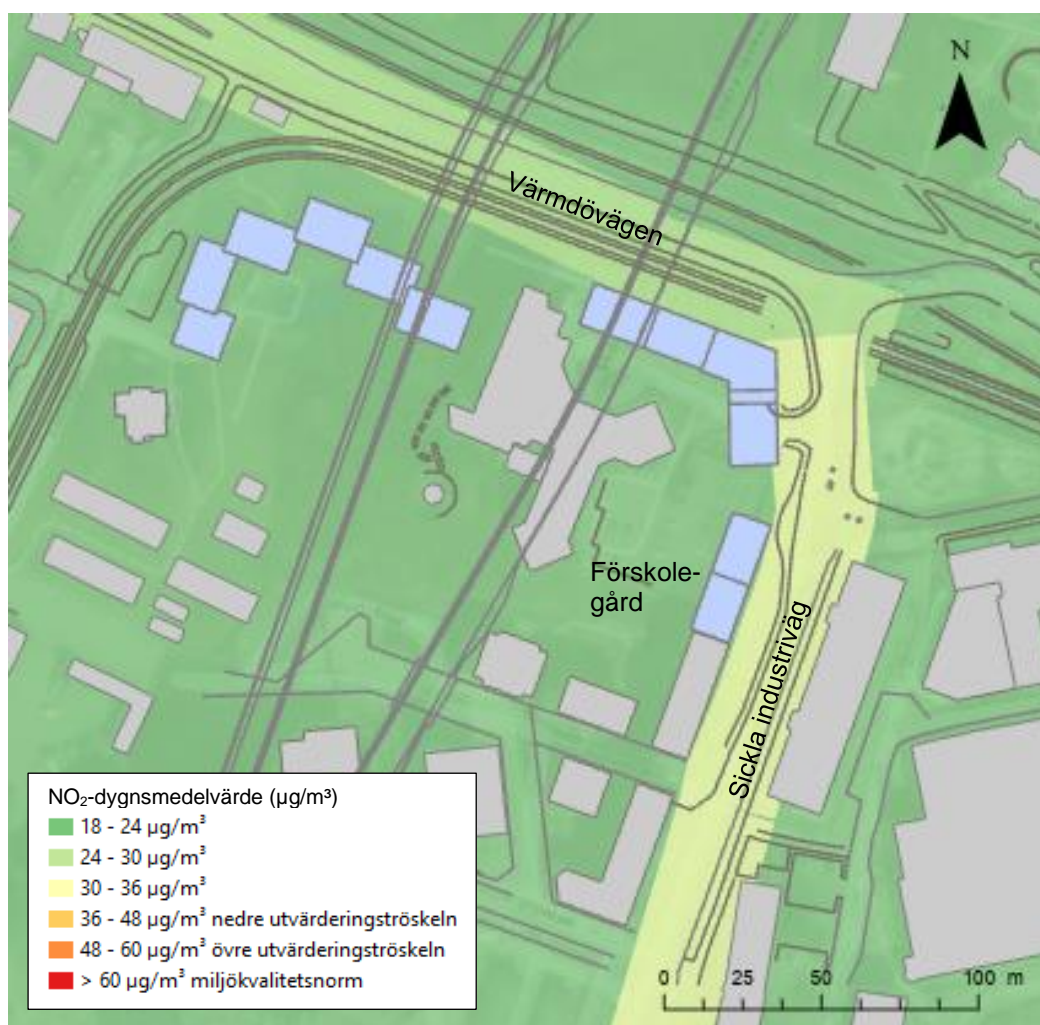


## NO<sub>2</sub>-halter, dygnsmedelvärden

I Figur 6 visas beräknade dygnsmedelvärden av kvävedioxid, NO<sub>2</sub> (8:e högsta dygnsvärdet) för utbyggnadsalternativet år 2040. Miljökvalitetsnormen är 60 µg/m<sup>3</sup>. Miljökvalitetsmål finns inte definierat för dygnsmedelvärden av NO<sub>2</sub>. Den nya bebyggelsen för Norra Nobelberget visas i blått.

Vid utbyggnad av Norra Nobelberget enligt detaljplanen klaras normvärdet 60 µg/m<sup>3</sup> i hela beräkningsområdet. I större delen av planområdet är halterna 18–24 µg/m<sup>3</sup>. De högsta halterna, 30–36 µg/m<sup>3</sup>, förekommer invid bebyggelsen längs Sickla industriväg.

I jämförelse med ett nollalternativ år 2040 ökar NO<sub>2</sub>-halterna vid den nya bebyggelsens fasader med ca 10–20 % i och med att utvädringen av luftföroreningar från vägtrafiken försämras. I jämförelse med nuläget (år 2020) minskar däremot halterna (Figur 3). Till år 2040 väntas vägtrafikens utsläpp av kväveoxider minska, vilket beror på ökad elektrifiering och skärpta avgaskrav. Till viss del kommer förbättringarna motverkas av att trafikmängderna ökar.

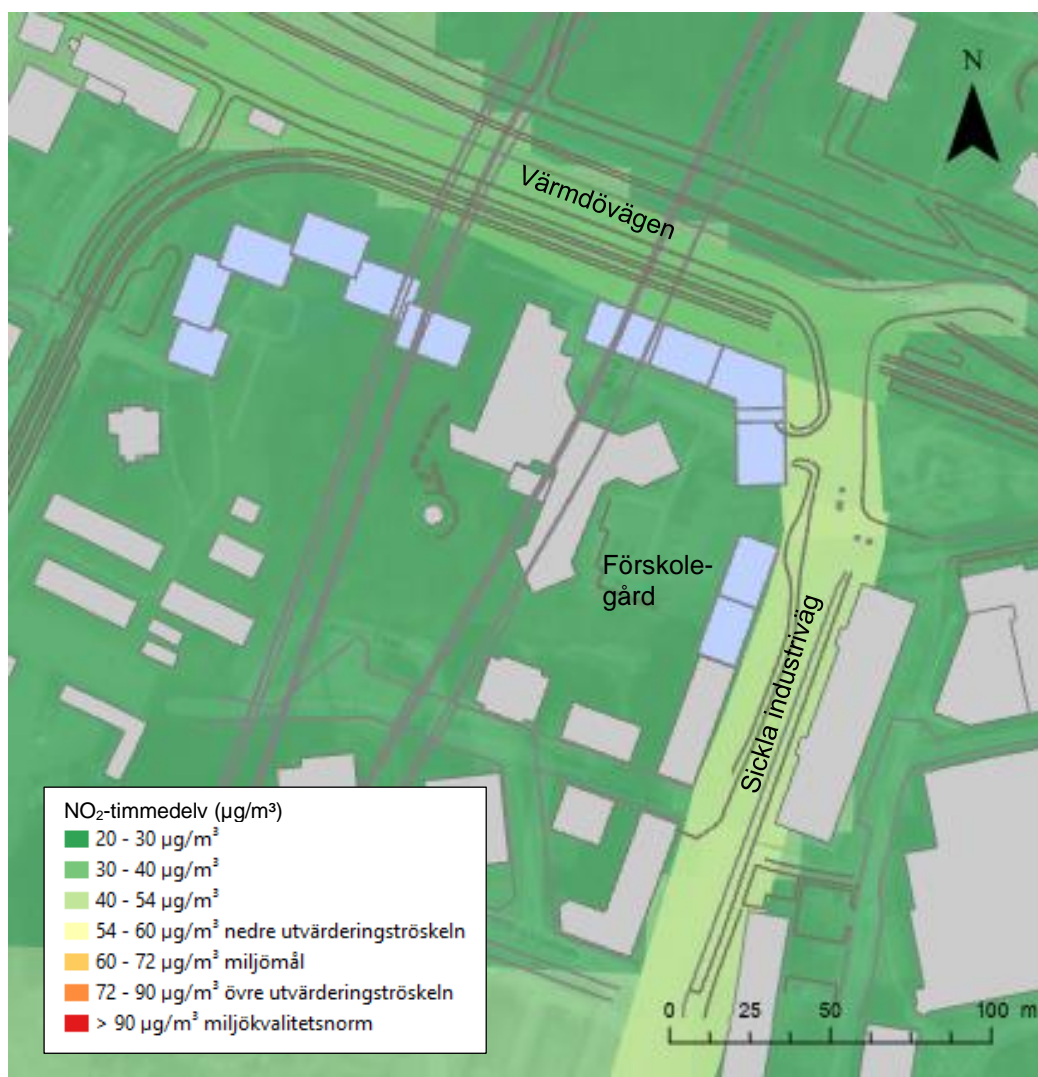


**Figur 6.** Beräknad dygnsmedelhalt av kvävedioxid, NO<sub>2</sub> (µg/m<sup>3</sup>), 8:e högsta dygnsvärdet för utbyggnadsalternativet år 2040. Halterna gäller 2 m ovan gatunivån för ett normalt meteorologiskt år. Ny bebyggelse i Norra Nobelberget i blått. (Reviderade beräkningar i september 2024).

### NO<sub>2</sub>-halter, timmedelvärden

I Figur 7 visas beräknade timmedelvärden av kvävedioxid, NO<sub>2</sub> (176:e högsta timvärdet) för utbyggnadsalternativet år 2040. Miljö kvalitetsnormen är 90 µg/m<sup>3</sup> och miljö kvalitetsmålet till skydd av hälsa är 60 µg/m<sup>3</sup>. Den nya bebyggelsen för Norra Nobelberget visas i blått.

Vid utbyggnad av Norra Nobelberget enligt detaljplanen klaras normvärdet 90 µg/m<sup>3</sup> i hela beräkningsområdet. I större delen av planområdet är halterna 20–30 µg/m<sup>3</sup>. De högsta halterna, 40–54 µg/m<sup>3</sup>, förekommer invid bebyggelsen längs Sickla industriväg.

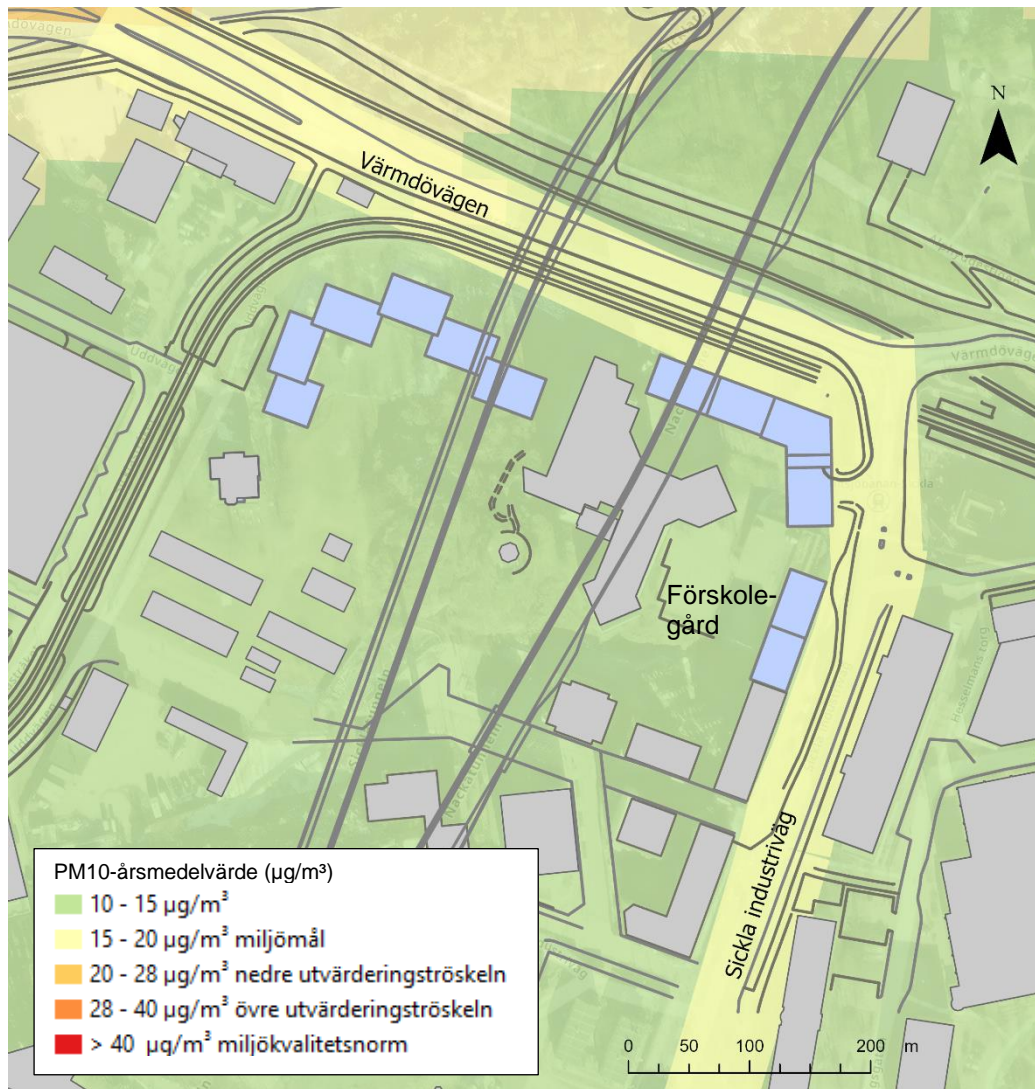


**Figur 7.** Beräknad timmedelhalt av kvävedioxid, NO<sub>2</sub> (µg/m<sup>3</sup>), 176:e högsta timvärdet för utbyggnadsalternativet år 2040. Halterna gäller 2 m ovan gatunivån för ett normalt meteorologiskt år. Utbyggnaden av Norra Nobelberget i blått. (Reviderade beräkningar i september 2024).

### PM10-halter, årsmedelvärden

I Figur 8 visas beräknade årsmedelvärden av partiklar, PM10, för utbyggnadsalternativet år 2040. Miljökvalitetsnormen är  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$  och miljökvalitetsmålet till skydd av hälsa är  $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Den nya bebyggelsen för Norra Nobelberget visas i blått.

Vid utbyggnad av Norra Nobelberget enligt detaljplanen klaras normvärdet  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$  i hela beräkningsområdet. I större delen av planområdet är halterna  $10\text{--}15 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , vilket innebär att även miljökvalitetsmålet klaras. De högsta halterna,  $15\text{--}20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , förekommer i gaturummen längs Värmdövägen och Sickla industriväg där miljömålet inte klaras.



**Figur 8.** Beräknad årsmedelhalt av partiklar, PM10 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) för utbyggnadsalternativet år 2040. Halterna gäller 2 m ovan gatunivån för ett normalt meteorologiskt år. Ny bebyggelse för Norra Nobelberget i blått. (Reviderade beräkningar i september 2024).

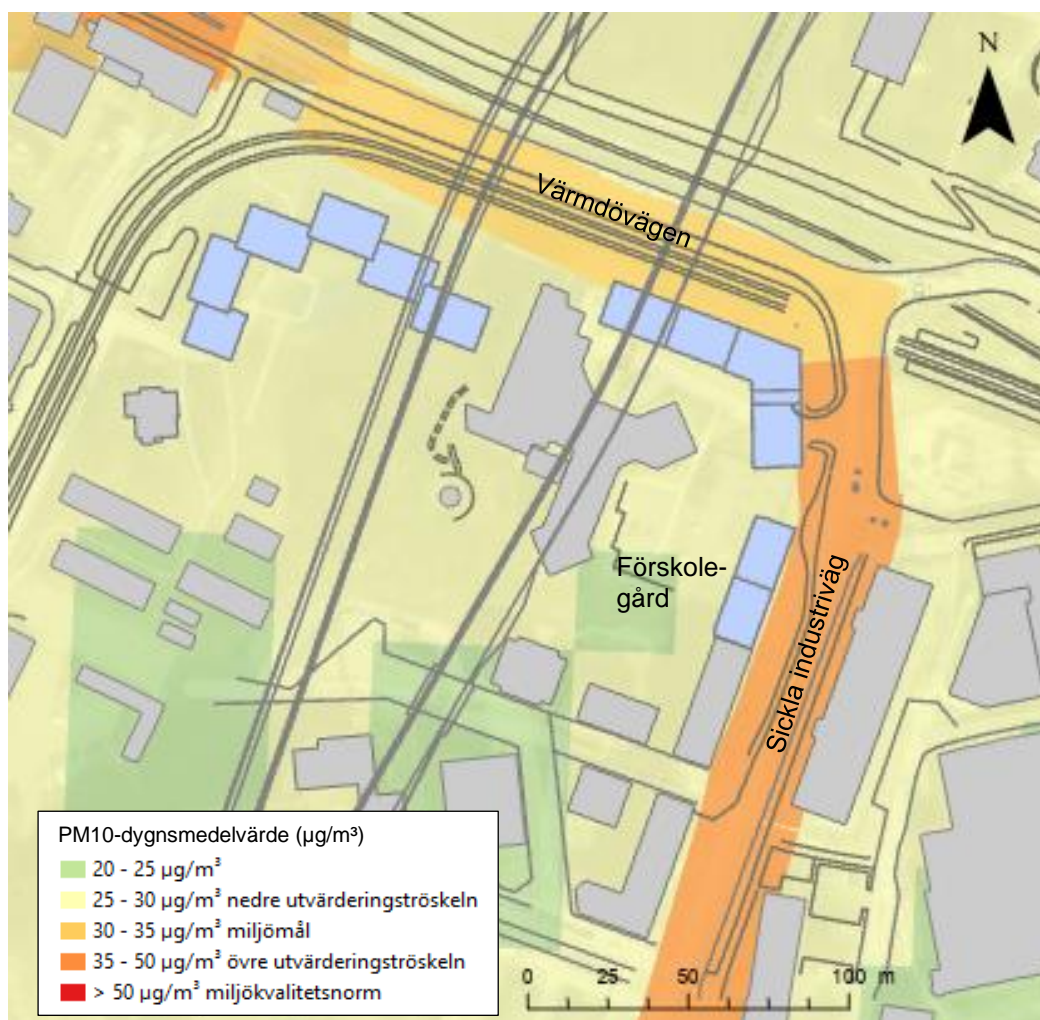


### PM10-halter, dygnsmedelvärden

I Figur 9 visas beräknade dygnsmedelvärden av partiklar, PM10 (36:e högsta dygnsvärdet), för utbyggnadsalternativet år 2040. Miljökvalitetsnormen är  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  och miljökvalitetsmålet till skydd av hälsa är  $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Ny bebyggelse för Norra Nobelberget visas i blått.

Vid utbyggnad av Norra Nobelberget enligt detaljplanen klaras normvärdet  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  i hela beräkningsområdet. I större delen av planområdet är halterna  $25\text{--}30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , vilket innebär att även miljökvalitetsmålet klaras. De högsta halterna,  $35\text{--}40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , förekommer invid den nya bebyggelsens fasader längs Sickla industriväg.

I jämförelse med ett nollalternativ år 2040 ökar PM10-halterna vid den nya bebyggelsens fasader med ca  $20\text{--}30\%$  i och med att utvädringen av luftföroreningar försämras. Även i jämförelse med nuläget (år 2020) ökar PM10-halterna något (Figur 4) p.g.a. att trafiken ökar. Utsläppen av partiklar, PM10 från vägtrafiken väntas inte minska lika mycket som för kväveoxider, vilket beror på att utsläppen domineras av slitagepartiklar som inte kommer att påverkas av en förändrad fordonspark (elektrifiering och skärpta avgaskrav).



**Figur 9.** Beräknad dygnsmedelhalt av partiklar, PM10 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ), 36:e högsta dygnsvärdet för utbyggnadsalternativet år 2040. Halterna gäller 2 m ovan gatunivån för ett normalt meteorologiskt år med nuvarande dubbdäcksanvändning. Ny bebyggelse i Norra Nobelberget i blått. (Reviderade beräkningar i september 2024).

## Exponering av luftföroreningar i planområdet

Eftersom det inte finns någon nivå under vilken inga negativa hälsoeffekter uppkommer är det viktigt med så låga luftföroreningshalter som möjligt vid Norra Nobelberget. Framförallt gäller det vid den planerade förskolan eftersom barn är extra känsliga för luftföroreningar. Dels genom att de andas mer i förhållande till sin kroppsvikt och dels för att deras kroppsliga utveckling innebär en ökad känslighet. Hos barn orsakar luftföroreningar framförallt utveckling av och försämring av astma, infektioner i luftvägarna, samt försämrade lungfunktion och lungtillväxt.

På förskolans gård är halterna låga och både norm- och målvärden till skydd för hälsan för kvävedioxid och partiklar klaras. Beräkningarna är gjorda för höjden 2 m över marknivån men gäller även på lägre höjder där barn andas in luften. Bakgrundshalter råder även för de lägenheter som vetter mot innergårdar, vilket gäller för alla våningsplan.

Den sammanhängande bebyggelsen mot Sickla industriväg avskärmar utsläppen från trafiken. Men detta innebär samtidigt högre halter på trafiksidan, vilket medför att målvärden till skydd för hälsan för partiklar, PM10, inte klaras. Beräkningarna är gjorda för luftföroreningshalter 2 m ovanför trottoaren och 2 m från fasader. Närmare trafiken och på lägre höjder kan halterna vara något högre.

För lägenheter på trafiksidan sker en avklingning av luftföroreningshalter uppåt i gaturummet. I taknivån nås samma nivåer som på innergårdar, dvs. bakgrundshalter. För NO<sub>2</sub> (dygnsmedelvärde) år 2040 avklingar halterna från 30–36 µg/m<sup>3</sup> (gult) i gatunivån på Sickla industriväg till 18–24 µg/m<sup>3</sup> (mörkare grönt) vid de högsta våningarna, vilket är ca 25 %. För PM10 (dygnsmedelvärde) år 2040 avklingar halterna från 35–40 µg/m<sup>3</sup> (mörkorange) i gatunivån på Sickla industriväg till 25–30 µg/m<sup>3</sup> (gult) vid de högsta våningarna, vilket är ca 20 %.

I jämförelse med nuläget minskar exponeringen av kväveoxider och partiklar från fordonens avgaser i hela planområdet. Det beror på att elektrifiering och hårdare avgaskrav väntas få genomslag trots att trafiken ökar på många vägar. Exponeringen av slitagepartiklar, som främst bildas vid dubbdäckens väglitage, tillhörande PM10 kommer däremot att öka i jämförelse med nuläget på grund av att trafiken ökar. Ökningen blir dock mindre vid områden där den nya bebyggelsen avskärmar trafiken.

## Osäkerheter i beräkningarna

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

Beräkningarna i utredningen följer Naturvårdsverkets föreskrifter om kontroll av luftkvalitet (NFS 2019:9) [2]. Eftersom de genomsnittliga avvikelserna i beräkningarna av PM10 och NO<sub>2</sub> gentemot mätningar är mindre än 10 %, uppfylls kvalitetskraven för kontroll av miljökvalitetsnormer med god marginal. Enligt NFS 2019:9 får avvikelserna mellan mätningar och beräkningar av kvävedioxid, NO<sub>2</sub>, vara högst 30 % för årsmedelvärden och högst 50 % för dygnsmedelvärden. För partiklar, PM10, får avvikelserna vara högst 50 % för årsmedelvärden. Krav för dygnsmedelvärden saknas.

Naturvårdsverket har inga fastställda föreskrifter vad gäller kvaliteten på modellberäkningar av luftföroreningshalter framåt i tiden, t.ex. vid plan- och tillståndsärenden. För beräkningar av halter i framtida scenarier appliceras samma korrigeringar av beräknade halter som för jämförelserna med mätdata. Osäkerheterna i framtidsscenarioerna är i hög grad beroende av beräkningsförutsättningarna, t.ex. framtida trafikflöden och användning av bränslen, motorer och däck. Även bakgrundshalternas utveckling bidrar till osäkerheter i scenarierberäkningar.

Osäkerheter för beräkningsresultatet i denna utredning finns främst för hur trafikflöden och utsläpp från vägtrafiken kommer att förändras i framtiden. Eventuella utsläpp från tvärbanan som går längs Uddvägen och Värmdövägen är inte inkluderade i beräkningarna. Dessa utsläpp bedöms dock vara försumbara för beräknade PM10-halter.

Den beräkningsmetod som SLB-analys använder vid luftkvalitetsberäkningar vid kontroll av miljökvalitetsnormer beskrivs närmare i SLB-rapport nr 11:2017 [16].

## Referenser

1. Nacka kommun, 131 81 Nacka.
2. Naturvårdsverkets föreskrifter om kontroll av luftkvalitet, NFS 2019:9:  
<https://www.naturvardsverket.se/Documents/foreskrifter/nfs2019/nfs-2019-9.pdf>.
3. Miljökvalitetsnormer för luft, En vägledning för detaljplanläggning med hänsyn till luftkvalitet. Länsstyrelsen i Stockholms län 2005.
4. Airviro Dispersion:  
<https://www.airviro.com/airviro/modules/dispersion/dispersion-1.6846>.
5. Operational Street Pollution Model (OSPM):  
<http://envs.au.dk/en/knowledge/air/models/ospm/>.
6. Luftföroreningar i Östra Sveriges Luftvårdsförbund. Utsläppsdata för ABCDEIX-län år 2020. Östra Sveriges Luftvårdsförbund. SLB-rapport 2:2022.
7. HBEFA-modellen: <http://www.hbefa.net/e/index.html>.
8. Denby, B.R., Sundvor, I., Johansson, C., Pirjola, L., Ketzel, K., Norman, M., Kupiainen, K., Gustafsson, M., Blomqvist, G., och Omstedt, G. A coupled road dust and surface moisture model to predict non-exhaust road traffic induced particle emissions (NORTRIP). Part 1: Road dust loading and suspension modelling. *Atmospheric Environment* 77:283-300, 2013.
9. Denby, B.R., Sundvor, I., Johansson, C., Pirjola, L., Ketzel, K., Norman, M., Kupiainen, K., Gustafsson, M., Blomqvist, G., Kauhaniemi, M., och Omstedt, G. A coupled road dust and surface moisture model to predict non-exhaust road traffic induced particle emissions (NORTRIP). Part 2: Surface moisture and salt impact modelling. *Atmospheric Environment* 81:485-503, 2013.
10. Användning av dubbdäck i Stockholms innerstad, vintersäsongen 2019/2020 - Dubbdäcksandelar räknade på rullande trafik, SLB-rapport 25:2020.
11. Undersökning av däcktyp i Sverige – vintern 2021 (januari–mars). Trafikverket, publikation 2021:215. ISBN: 978-91-7725-957-2.
12. Förordning om miljö kvalitetsnormer för utomhusluft, luftkvalitetsförordning (2010:477). Miljödepartementet 2010, SFS 2010:477.
13. Miljökvalitetsmål: <http://www.miljomal.se/>
14. Luftkvalitetsberäkningar för kontroll av miljö kvalitetsnormer – Modeller, emissionsdata, osäkerheter och jämförelser med mätningar. SLB-rapport 11:2017.
15. Quantification of population exposure to NO<sub>2</sub>, PM2.5 and PM10 and estimated health impacts. IVL rapport B 2446. Juni 2022.
16. Luftföroreningar och hälsa:  
[http://dok.slo.sll.se/CAMM/Faktablad/Luftfororeningar\\_och\\_halsa\\_stockholm\\_webb.pdf](http://dok.slo.sll.se/CAMM/Faktablad/Luftfororeningar_och_halsa_stockholm_webb.pdf)

17. Luft och Miljö - Barns hälsa:  
<http://www.naturvardsverket.se/Documents/publikationer6400/978-91-620-1303-5.pdf?pid=21462>
18. Luftföroreningar och astma: <https://ehp.niehs.nih.gov/doi/pdf/10.1289/EHP3766>
19. WHO global air quality guidelines. Particulate matter (PM2.5 and PM10), ozone, nitrogen dioxide, sulfur dioxide and carbon monoxide. Geneva: World Health Organization, 2021.

---

Rapporter från SLB-analys finns att hämta på: [www.slb.nu](http://www.slb.nu)



# Bilaga 1

## Hälsoeffekter av luftföroreningar och WHO:s nya riktvärden

Det finns tydliga samband mellan luftföroreningar och negativa effekter på människors hälsa. I Sverige beräknas luftföroreningar årligen orsaka ungefär 6 700 fall av för tidig död [15]. Hälsoeffekter konstateras även om luftföroreningshalterna underskrider gällande gränsvärden. Renare luft sparar liv och innebär en bättre hälsa för flertalet [16]. Barn är mer känsliga än vuxna eftersom de generellt tillbringar mer tid utomhus samt att deras lungor inte är färdigutvecklade [17]. Människor som redan har sjukdomar i hjärta, kärl och lungor riskerar att bli sjukare av luftföroreningar [16]. Äldre människor löper större risk än yngre att få en hjärt- och kärlsjukdom och risken att dö i förtid av sjukdomen ökar om de utsätts för luftföroreningar [16]. Luftföroreningar kan utlösa astmaanfall hos både barn och vuxna [18].

År 2021 publicerade Världshälsoorganisationen, WHO, nya riktvärden för utomhusluft efter en översyn av kunskapsläget med fokus på hälsoeffekter kopplade till luftföroreningar [19]. Riktvärdena skärptes kraftigt jämfört med tidigare rekommendationer från år 2005 eftersom senare forskning har visat på tydligare och allvarigare hälsokonsekvenser från luftföroreningar. Det pågår även en översyn inom EU av gällande luftkvalitetsdirektivet, som ligger till grund för de svenska miljökvalitetsnormerna. WHO:s nya riktvärden utgör en central del i det arbetet. I Tabell 5 och Tabell 6 visas WHO:s nya riktvärden för kvävedioxid, NO<sub>2</sub> och partiklar, PM<sub>10</sub>.

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 kvävedioxid, NO<sub>2</sub> [19].

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

**Tabell 6.** WHO:s nya riktvärden för partiklar, PM<sub>10</sub> [19].

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

**SLB-analys**, Miljöförvaltningen i Stockholm.  
Tekniska nämndhuset, Fleminggatan 4.  
Box 8136, 104 20 Stockholm.  
[www.slb.nu](http://www.slb.nu)

