



Luftkvalitetsutredning

Detaljplan för del av Haga 4:17 m.fl. – DP 1 i Norra Hagastaden

Datum: 2024-03-28

Beställare: Locum

Konsult: AFRY

Uppdragsledare Maria Håkansson

David Hadden teknikansvarig Luft

David Hadden, utredare

Markus Olofsgård, kvalitetsansvarig

Bilder AFRY, där inget annat anges

Bild framsida Karin Hallman Sernelius, AFRY

Version: Samrådshandling 2.0

Frösundaleden 2A

SE-169 99 Stockholm

Innehållsförteckning

Innehållsförteckning	3
Sammanfattning	4
1 Inledning	5
1.1 Bakgrund.....	5
1.1.1 Norra Hagastaden Etappindelning och detaljplan.....	6
1.2 Syfte.....	6
2 Förutsättningar.....	7
2.1 Exponering luftföroreningar.....	7
2.2 Partiklar	7
2.3 Kvävedioxid	7
2.4 Miljökvalitetsnormer och miljökvalitetsmål för luftkvalitet	7
2.5 Luftkvalitet inom planområdet idag	9
2.5.1 Nulägets effekter och konsekvenser	9
2.6 Nollalternativets effekter och konsekvenser	10
3 Genomförande av luftkvalitetsutredningen efter utbyggnad	11
3.1 Trafikdata för beräkningarna	12
3.1.1 Hastigheter	12
3.2 Emissionsdata	13
3.2.1 Utsläpp från tunnelmynningar och avluftningstorn.....	13
4 Resultat.....	17
4.1 Redovisning halter	17
4.2 Kvävedioxid	18
4.2.1 Kvävedioxid (NO ₂) – Årsmedelvärden	18
4.2.2 Kvävedioxid (NO ₂) – Dygnsmedelvärden 98-percentil	18
4.2.3 Kvävedioxid (NO ₂) – Timmedelvärden 98-percentil.....	19
4.2.4 Bedömning av kvävedioxidhalter.....	19
4.3 Partiklar PM ₁₀	20
4.3.1 Partiklar (PM ₁₀) – Årsmedelvärden	20
4.3.2 Partiklar (PM ₁₀) – Dygnsmedelvärden 90-percentil	20
4.3.3 Bedömning av partikelhalter.....	21
5 Generella åtgärdsförslag för att minska luftföroreningar i omgivningen	22
6 Sammanfattande bedömning av luftkvalitet inom planområdet	23

Sammanfattning

Den stora utsläppskällan av luftföroreningar i Stockholmsregionen är vägtrafiken och högst haltnivåer finner man i anslutning till de stora trafiklederna. Utomhusluften får inte innehålla haltnivåer av luftföroreningar som kan medföra negativa hälsoeffekter. Som skydd för människors hälsa har regeringen i en förordning utfärdat miljö kvalitetsnormer för ett antal parametrar som inte får överskridas. Miljö kvalitetsnormerna gäller generellt i den utomhusluft där människor kan vistas.

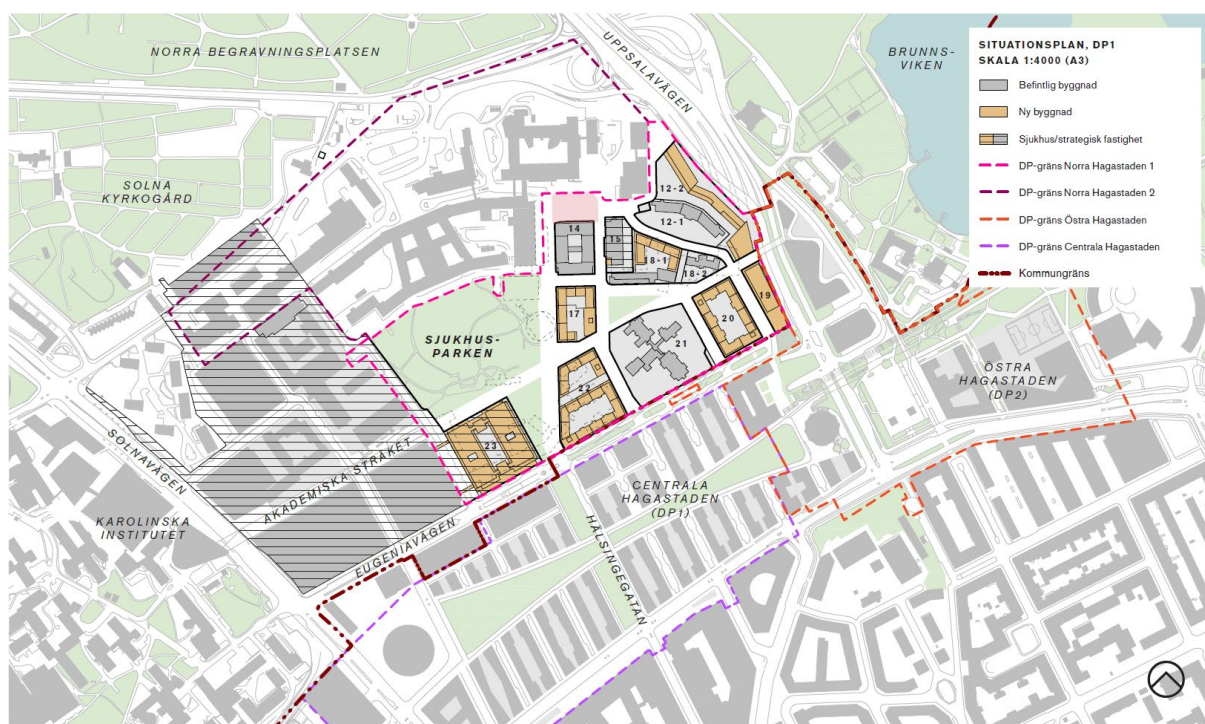
De spridningsberäkningar som har utförts i ett utbyggnadsscenario för detaljplan vid Norra Hagastaden (DP 1) visar att miljö kvalitetsnormerna innehålls på omkringliggande gator där människor kommer att röra sig inom detaljplanen. Däremot överskrids miljö kvalitetsnormerna på eller i direkt anslutning till E4/Uppsalavägen samt vid tunnelmynningarna. För att miljö kvalitetsnormerna ska innehållas där människor kommer att röra sig inom detaljplanen är det en förutsättning att planerade byggnader i kvarter 12 och 19 byggs, då de fungerar som barriärer för luftföroreningarnas spridning. Prognosen är också att utsläppen från trafiken kommer att minska i framtiden vilket innebär att luftkvaliteten kommer att förbättras inom planområdet.

1 Inledning

Målsättningen med stadsutvecklingen i Norra Hagastaden är att länka samman Solna och Stockholm med en ny stadsdel med blandad funktion. Ambitionen är att andelen bostäder skall maximeras med beaktande av stadsmässiga kvaliteter och miljömässiga begränsningar. Bebyggelsen skall utformas med höga krav avseende hållbarhet, arkitektonisk utformning och stadskvaliteter såsom levande bottenvåningar mot omgivande gator. Omvandlingen av området innebär en rad förändringar som i sig kommer att främja en mer hållbar livsstil och stadsmiljö.

1.1 Bakgrund

Vision 2025 för Karolinska/Norra station formulerades år 2007 av de olika intressenterna i området. Visionen innebär att nuvarande verksamheter inom planområdet successivt ska omvandlas till en integrerad stadsdel med bostäder, arbetsplatser och närservice. Det ska också ges goda möjligheter för verksamheter inom Life Science att etablera sig i det omvandlade området, se **Figur 1**.



Figur 1. Preliminär planområdesgräns för Detaljplan för del av Haga 4:17 m.fl. – DP 1 i Norra Hagastaden, visas med streckad linje i cerise färg.

Utvecklingen av Norra Hagastaden knöts 2015 till utbyggnaden av den nya tunnelbanan genom ett avtal mellan Solna stad och regionen, ett avtal som i sin tur är kopplat till Sverige- och Stockholmsförhandlingen. Överenskommelsen anger att cirka 3 000 bostäder samt verksamhetsyta ska tillskapas inom området vid tunnelbanans station Hagastaden, längs tunnelbanans gröna linje mot Arenastaden.

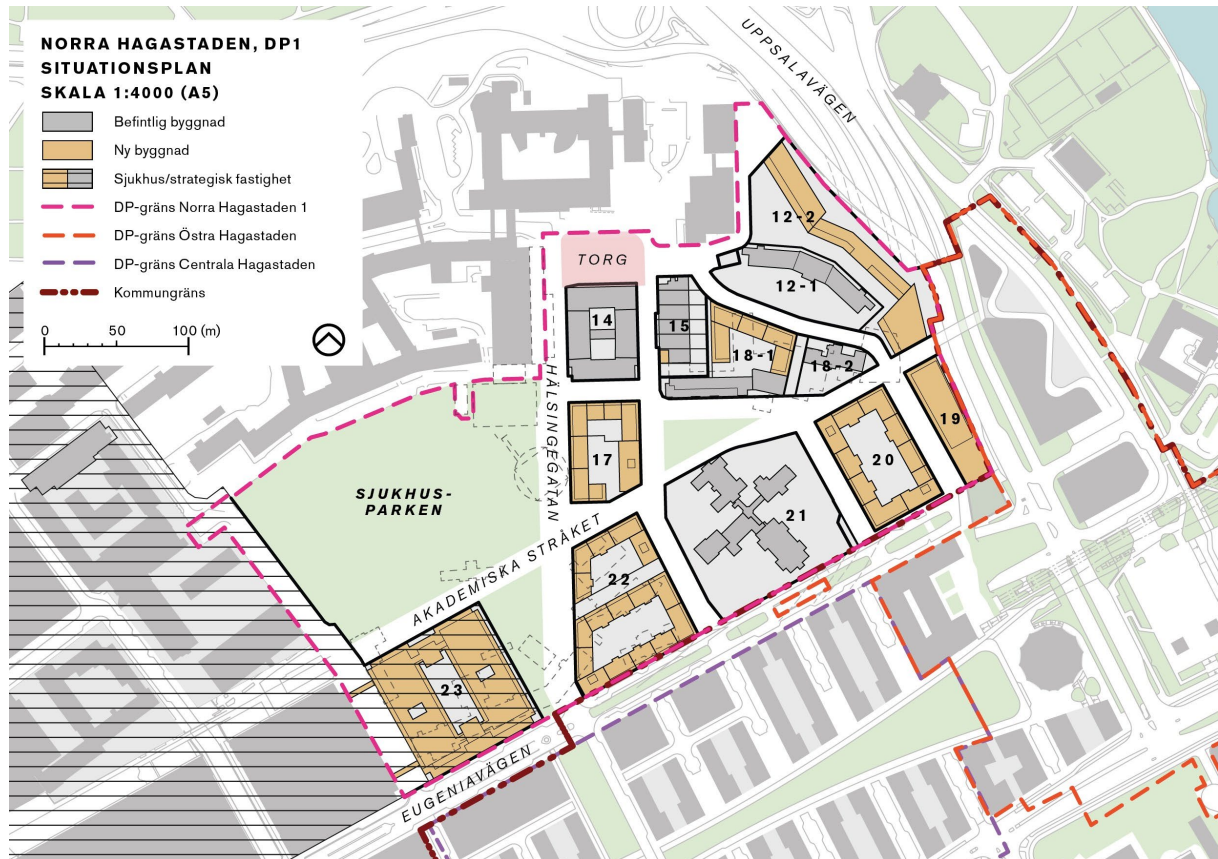
Vision 2025 för Karolinska/Norra station (numera Hagastaden) utvecklades och under år 2015 och 2016 togs ett planprogram för Norra Hagastaden fram. Det godkändes av byggnadsnämnden i Solna i oktober 2016. Planprogrammet beskriver och anger riktlinjer för hur det gamla sjukhusområdet vid Karolinska i Solna (norra delen av Hagastaden) ska utvecklas. För att uppnå den stadsdel som beskrivs i planprogrammet finns många olika funktioner som behöver tillkomma.

Under 2021 kom Region Stockholm, som är huvudsaklig fastighetsägare, genom en principöverenskommelse överens med Solna stad om att påbörja detaljplanearbete för den första etappen av Norra Hagastaden. Regionen och Solna stad kom också överens om att kommande etapper inom planprogramområdet som blir föremål för liknande överenskommelser och detaljplanearbete, ska ta avstamp i principöverenskommelsen. Detta innebär att frågor som avser t.ex. parkering och infrastruktur ska samordnas för kommande etapper och programområdet som

helhet. I principöverenskommelsen framgår att den första detaljplanen ska möjliggöra för minst 99 000 kvm ljus BTA bostäder, 25 000 kvm ljus BTA kommersiella lokaler, och 67 000–87 000 kvm ljus BTA verksamhet för vård, utbildning, forskning och laborativ verksamhet.

1.1.1 Norra Hagastaden Etappindelning och detaljplan

Utbyggnaden av stadsdelen Norra Hagastaden kommer att ske etappvis och i olika detaljplaner. Detaljplan för del av Haga 4:17 m.fl. – DP 1 i Norra Hagastaden, som påbörjas först är markerad med streckad cerise linje i **Figur 2**.



Figur 2. Preliminär planområdesgräns för Detaljplan för del av Haga 4:17 m.fl. – DP 1 i Norra Hagastaden, visas med streckad linje i cerise färg. Siffrorna anger arbetsnummer för respektive kvarter.

Detaljplanerna kommer innehålla bostäder, kontorsverksamheter, mindre serviceverksamheter, vårdverksamheter, forskningsfaciliteter och skola. Vissa byggnader kommer helt att rivas och nya byggnader kommer att uppföras, vissa byggas om och andra kommer bevaras på grund av höga kulturvärden. Ett fåtal kvarter, till exempel 10 och 15, kvarstår med sin befintliga verksamhet i nuvarande byggnader.

1.2 Syfte

Utredningen syftar till att redogöra för hur luftkvalitetsituationen ser ut efter utbyggnad med de planerade byggnaderna i DP 1 Norra Hagastaden. De parametrar som ingår i denna utredning är kvävedioxid (NO₂) och partiklar (PM₁₀). Haltnivåerna i omgivningen för utbyggnadsalternativet har beräknats med spridningsberäkningar för att jämföras mot lagstyrda miljö kvalitetsnormer och de miljö kvalitetsmål som finns i Sverige.

2 Förutsättningar

2.1 Exponering luftföroeningar

Luftföroeningar förekommer i omgivningsluft genom utsläpp från bland annat trafik, industriella verksamheter, sjöfart, energiproduktion och vedeldade hus. Luftföroeningar sprids med vinden och kan transporteras över stora avstånd vilket innebär påverkan för miljön på både lokal, regional och global nivå. Utöver påverkan på människors hälsa bidrar luftföroeningar bland annat till försurning av mark och vatten, övergödning och bildning av marknära ozon.

Från fordonstrafiken släpps främst partiklar och kväveoxider ut och det är också normalt dessa parametrar som riskerar att ha förhöjda haltnivåer i svenska städer. Spridning av luftföroeningar från fordonstrafik beror på flera olika faktorer exempelvis trafikflöden, meteorologiska förhållanden, topografi och eventuella hinder för utspädning.

2.2 Partiklar

Partiklar utomhus uppkommer både naturligt och genom mänsklig aktivitet. Som naturliga processer räknas till exempel skogsbränder samt spridning av damm och sand. Mänskliga aktiviteterna som bidrar till utsläpp av partiklar är huvudsakligen vägtrafik och vedeldning.

Partiklar bedöms vara den luftföroening som medför störst hälsoproblem i svenska tätorter i form av bland annat hjärt- och kärlsjukdomar samt lungsjukdomar.

Inandningsbara partiklar som kan tränga ner till lungorna benämns PM₁₀ och har i normalfallet en storlek som är mindre än 10 µm i diameter. PM₁₀-bidraget från trafik uppstår främst till följd av dubbdäcksanvändning som leder till vägslitage. Ett betydande bidrag till bakgrundshalter av partiklar tillförs även genom långdistanstransporter med vinden. Baserad på mätning av trafikutsläpp bedöms fraktionen av PM_{2,5} att vara cirka 20% av PM₁₀¹.

2.3 Kvävedioxid

Kväveoxider (NO_x) är summan av kväveoxid (NO) och kvävedioxid (NO₂). Huvuddelen av NO_x-utsläppen sker i form av NO som snabbt omvandlas till NO₂. Kvävedioxid bidrar även med hjälp av UV-ljus från solen till bildandet av marknära ozon. Det sker en konstant omvandling i atmosfären av NO, NO₂ och ozon beroende på meteorologiska förhållanden och förekomsten av andra luftföroeningar som exempelvis VOC (flyktiga organiska ämnen).

Kvävedioxid kan påverka människors hälsa negativt i första hand genom irritation i luftvägarna och skador på lungorna. Personer med astma är särskilt utsatta. Kvävedioxid bidrar även till försurning och övergödning av skog, mark och vatten. Halterna av kvävedioxid är normalt som högst i Sverige under kalla och vindstilla dagar.

2.4 Miljökvalitetsnormer och miljökvalitetsmål för luftkvalitet

Miljökvalitetsnormer (MKN) i utomhusluft finns angivna till skydd för människors hälsa och för miljön. Det finns normer angivna för svaveldioxid, kvävedioxid, kväveoxider, bly, partiklar (PM₁₀ och PM_{2,5}), bensen, kolmonoxid, ozon, arsenik, kadmium, nickel och bens(a)pyren. Normerna är definierade antingen som gränsvärden (G) vilka inte får överskridas eller målsättningsnormer (M) som ska eftersträvas. För PM₁₀ och NO₂ är normerna definierad som gränsvärden.

Miljökvalitetsnormerna utgör inte nivåer under vilka luftföroeningarna är ofarliga utan motsvarar den lägsta acceptabla nivån i omgivningen. För många föroeningar går det inte att ange en lägsta nivå under vilken hälsoeffekter inte förekommer. Därför är det fördelaktigt med så låga luftföroeningshalter som möjligt där folk vistas.

I Sverige finns även miljökvalitetsmålet (MKM) *Frisk Luft* som är definierat som "Luften ska vara så ren att människors hälsa samt djur, växter och kulturvärden inte skadas". Preciseringarna bygger på de hälsobaserade riktvärden som tagits fram av Världshälsoorganisationen (WHO).

Naturvårdsverket inställning är att miljökvalitetsmålet *Frisk luft* är det mål som ska vara vägledande i luftkvalitetsarbetet och att miljökvalitetsnormerna med åtgärdsprogram ska vara ett

¹ <https://www.slb.nu/slbanalys/historiska-data-luft/>

styrmedel för att nå miljö kvalitetsmålet². Miljö kvalitetsmålen är dock inte rättsligt bindande till skillnad mot miljö kvalitetsnormerna.

I **Tabell 1** redovisas de miljö kvalitetsnormer och miljö kvalitetsmål som finns definierade för partiklar som PM_{2,5} samt PM₁₀ och kvävedioxid (NO₂) i Sverige.

Tabell 1. Miljö kvalitetsnormer och miljö kvalitetsmål för partiklar PM₁₀ och kvävedioxid (NO₂).

Parameter	Medel-värdestid	Miljö kvalitets-norm	Miljö kvalitets-mål	Anmärkning
Partiklar (PM _{2,5})	1 år	25 µg/m ³	10 µg/m ³	
Partiklar (PM ₁₀)	1 dygn	50 µg/m ³	30 µg/m ³	Värdet får överskridas 35 dygn per år (90 % -il)
	1 år	40 µg/m ³	15 µg/m ³	
NO ₂	1 timme	90 µg/m ³	60 µg/m ³	Värdet får överskridas 175 timmar per år (98 % -il)*
	1 dygn	60 µg/m ³	Finns ej	Värdet får överskridas 7 dygn per år (98 % -il)
	1 år	40 µg/m ³	20 µg/m ³	

*Förutsatt att föroreningsnivån aldrig överstiger 200 µg/m³ under en timme mer än 18 gånger per kalenderår

Miljö kvalitetsnormerna gäller generellt i utomhusluft men det förekommer undantag och riktlinjer enligt följande:

I luftkvalitetsförordningen (2010:477) anges att miljö kvalitetsnormerna inte ska tillämpas för luften på arbetsplatser samt i vägtunnlar och tunnlar för spårbunden trafik.

Enligt Naturvårdsverkets Handbok om miljö kvalitetsnormer för utomhusluft (Naturvårdsverket, 2019) ska miljö kvalitetsnormerna inte heller utvärderas på följande platser:

- Varje plats inom områden dit allmänheten inte har tillträde och det inte finns någon fast befolkning.
- Fabriker eller industrianläggningar där samtliga relevanta bestämmelser om hälsa och säkerhet på arbetsplatser tillämpas.
- På vägars körbanor och mittremsor utom om fotgängare har normalt tillträde till mittremsan.

² Naturvårdsverket, Luftguiden – Handboken om miljö kvalitetsnormer för utomhusluft version 4, Stockholm, Januari 2019

2.5 Luftkvalitet inom planområdet idag

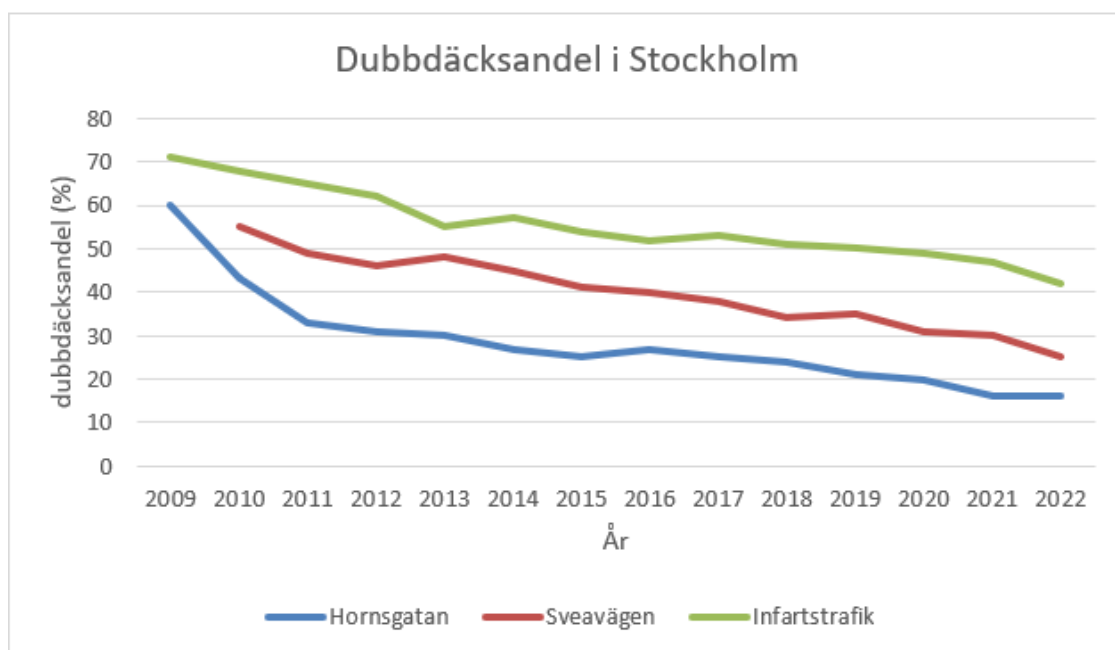
Luftkvaliteten i Stockholmsregionen mäts dygnet runt vid ett antal fasta mätstationer. Solna stad är medlem i Östra Sveriges luftvårdsförbund (LVF) som är en ideell förening som verkar som en plattform för luftmiljöarbetet i regionen och består av kommuner, företag, statliga verk och landsting. En viktig del av luftvårdsförbundets arbete är att samordna miljöövervakningen av utomhusluft i regionen och att kartlägga luftmiljön i Stockholmsområdet.

Mätningar av luftkvalitet görs vid platser där luftföroreningsnivåerna är som mest utsatta. Under 2021 har miljökvalitetsnormerna för kvävedioxid och partiklar som PM₁₀ klarats vid samtliga mätstationer i Stockholmsområdet³.

SLB konstaterar i årsrapporten för 2021⁴ att kvävedioxidhalterna vid gatustationerna började minska tydligt för ca fem år sedan. Minskning beror på att lätta fordon har börjat elektrifieras, andelen fordon med diesel har börjat minska samt att hårdare utsläppskrav för tunga diesellastbilar har fått genomslag.

Ovan nämnda orsaker innebär också att halterna av kvävedioxid i svenska städer beräknas minska i framtiden.

Den främsta anledningen till att PM₁₀-halterna har minskat de senaste tio åren i Stockholm beror enligt SLB på stadens åtgärder med städning och dammbindning av vägar. En annan orsak bedöms vara att dubbdäcksanvändningen har minskat i Stockholm. I **Figur 3** nedan presenteras dubbdäcksandelen i Stockholm sedan 2009 (data har hämtats från Stockholms Stad - Miljöbarometern⁵).



Figur 3. Dubbdäcksandelen i Stockholm sedan 2009.

I Stockholm var dubbdäcksandelen 42 % för infartstrafiken under 2020⁶. Användningen av dubbdäck under 2020 var för innerstadstrafik i Stockholm 32 % på gator som inte har dubbdäcksförbud.

2.5.1 Nulägets effekter och konsekvenser

Trafikflöden inom planområdet är idag låga vilket innebär att luftkvaliteten inne i området bedöms vara relativt god. Störst påverkan har främst trafiken på E4/Uppsalavägen ost och nordost om

³ https://www.slbanalys.se/slb/rapporter/pdf8/slb2022_020.pdf

⁴ https://www.slbanalys.se/slb/rapporter/pdf8/slb2022_020.pdf

⁵ <https://miljobarometern.stockholm.se/luft/partiklar/andel-bilar-med-dubbdack/>

⁶ Användning av dubbdäck i Stockholms innerstad vintersäsongen 2019/2020, SLB analys, SLB 25:2020, Stockholm 2020.

planområdet med av- och påfarter samt tunnelmyningarna för E4/E20 som ger ett extra bidrag av luftföroreningar från tunnlarna.

2.6 Nollalternativets effekter och konsekvenser

Nollalternativet innebär att DP1 för Norra Hagastaden inte antas men att alla planer som vunnit laga kraft färdigställs inklusive Östra Hagastaden. Trafikprognosen för nollalternativet innebär en liten ökning av trafikflöden inom planområdet. Ökningen är dock relativt liten varför de inte bedöms ha stor påverkan på luftföroreningshalterna inom planområdet.

Trafikökningen är istället störst på omkringliggande vägar. På Solnavägen sydväst om planområdet beräknas trafiken fördubblas. Även på Karolinska vägen i norr och Eugeniavägen i söder ökar trafiken. Det bedöms dock fortfarande vara E4an i nordost samt utsläppen från tunnelmyningarna som står för störst påverkan av luftkvaliteten inom planområdet.

Även om trafiken kommer att öka för nollalternativet så beräknas inte luftföroreningshalterna att öka proportionerligt. De allt strängare kraven på avgasutsläpp från nya fordon på EU-nivå och en allt modernare fordonsflotta bedöms innebära att utsläppen från avgaserna minskar i framtiden vilket resulterar i minskade kvävedioxidhalter.

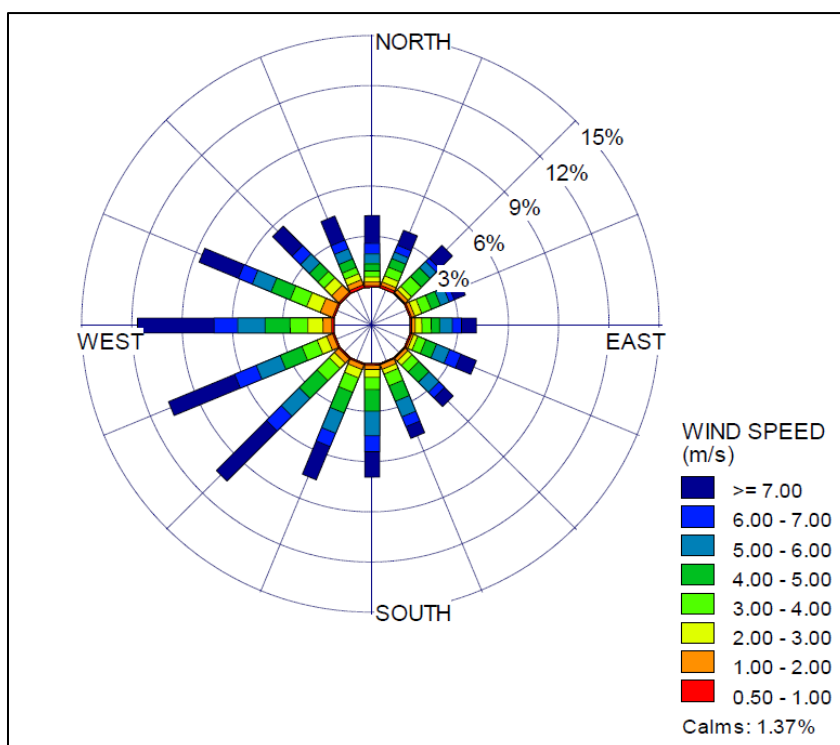
För PM₁₀-halterna är prognosen mer osäker då det främst är vägslitage som orsakar halterna i omgivningen. Den viktigaste faktorn för PM₁₀-halterna i framtiden inom planområdet bedöms vara den framtida dubbdäcksanvändningen. Avgasutsläppen av partiklar från fordon beräknas minska i framtiden med nyare fordonsflotta samtidigt som bakgrundsnivåerna av PM₁₀ förväntas minska.

3 Genomförande av luftkvalitetsutredningen efter utbyggnad

För bedömning av luftkvalitet i omgivningsluften inom planområdet har spridningsberäkningar genomförts för kvävedioxid och partiklar som PM₁₀. Beräkningar har gjorts för ett utbyggnadsalternativ år 2040 med planerad bebyggelse och med prognoser för trafikflöden.

För att bedöma effekterna av planen efter utbyggnad har detaljerade spridningsberäkningar utförts. Beräkningarna har utförts med CFD-modell (*Computational Fluid Dynamics*) för att ta hänsyn till både topografi och de kommande byggnadernas utformning. I beräkningarna används bl.a. lokala meteorologiska data för Stockholm (Bromma flygplats, 5 km från planområdet) och topografin i omgivningen av planområdet.

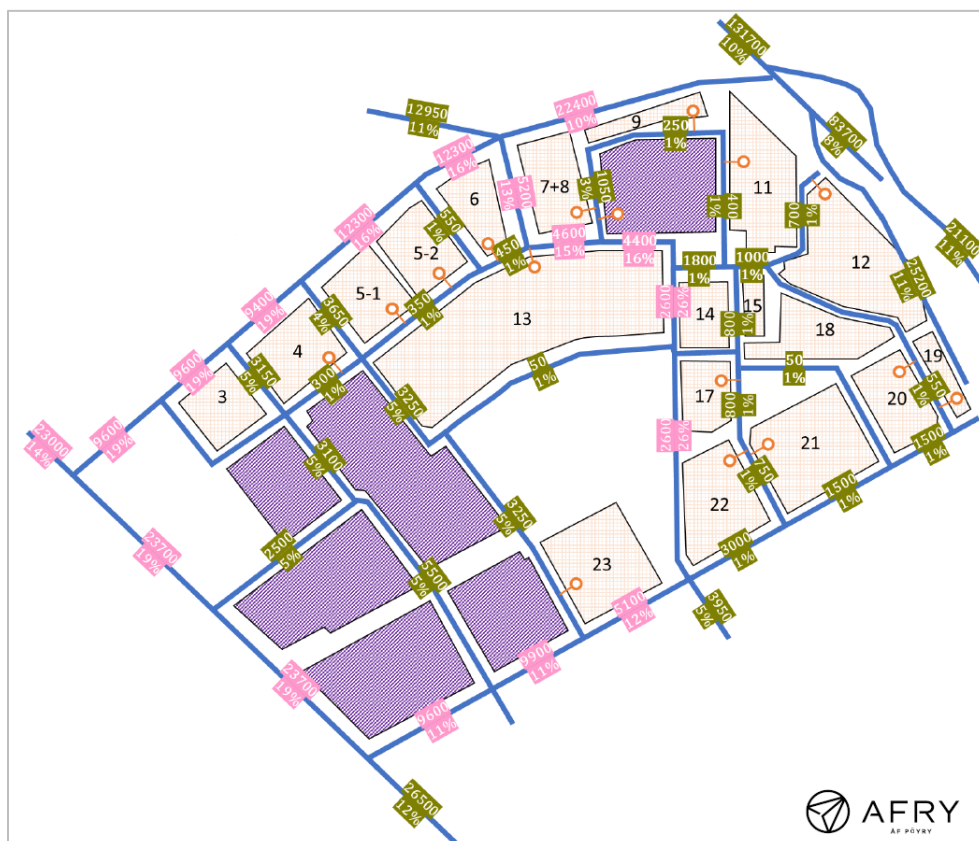
I **Figur 4** nedan illustreras en vindros för Stockholmsområdet. Den förhärskande vindriktningen är sydvästlig till västlig vind.



Figur 4. Vindros för Stockholm.

3.1 Trafikdata för beräkningarna

Trafikprognoser för projektområdet har tagits fram av AFRY. I nedanstående figur (**Figur 5**) illustreras årsmedeldygnstrafik (ÅDT) för trafiken på vägar i anslutning till planområdet. Procentsiffrorna i figuren motsvarar andelen tung trafik på de olika gatuavsnitten.



Figur 5. Trafikdata för vägarna runt planområdet efter utbyggnad år 2040 (Årsmedeldygnstrafik – ÅDT).

Trafiksiffrorna i figuren har använts i spridningsberäkningarna av utbyggnadsalternativet.

3.1.1 Hastigheter

Hastigheterna på de olika vägsnitten påverkar emissionsfaktorerna som används i beräkningarna. Inom planområdet kommer det att vara mycket låga hastigheter med gångfartgata eller lokalgata vilket innebär hastigheter om 10 km/h respektive 30 km/h.

På E4 öster om planområdet är hastighetsbegränsningen 70 km/h och på Uppsalavägen öster om planområdet är hastigheten 50 km/h. Maximal hastighet i tunnlarna är 70 km/h. På huvudgatorna runt planområdet är hastighetsbegränsningen 30 km/h på Eugeniavägen, 50 km/h på Solnavägen och 40 km/h på Karolinska vägen.

3.2 Emissionsdata

Emissionsfaktorn motsvarar medelutsläppet per fordon och körd vägsträcka och är beroende av många olika faktorer som inkluderar bland annat fordonstyp, hastighet och dubbdäcksanvändning. I spridningsberäkningarna har avgasemissioner för både kvävedioxid och partiklar beräknats med hjälp av emissionsmodellen HBEFA 4.1. (*Handbook of Emission Factors in Europe*) som är en gemensam europeisk emissionsmodell för vägtrafik som har anpassats till svenska förhållanden.

Avgasutsläppen av kvävedioxid och partiklar beräknas minska i framtiden på grund av de allt strängare avgaskraven som implementeras för nya fordon.

För partiklar som PM₁₀ sker utsläppen dock främst från vägslitage och inte från avgaserna. Dubbdäcksandelen, andelen tung trafik, andel fordon och hastigheten är viktiga parametrar för PM₁₀-halter i omgivningen. För slitagepartiklar har det linjära sambandet mellan hastighet och utsläpp använts genom den så kallade NORTRIP-modellen⁷. Modellen har tagits fram genom ett forskningssamarbete mellan de nordiska länderna för att bedöma hur PM₁₀-halterna påverkas av bl.a. fordons hastighet, vägsaltning, fordonstyp, däck, vägtyper samt olika aktiviteter av vägunderhåll som gatustädning, saltning och dammbindning.

Eftersom PM₁₀ främst uppstår genom vägslitage är dubbdäcksanvändningen en viktig faktor för beräkningarna. I dessa beräkningar har dubbdäcksandelen 40 % använts för år 2040 vilket sannolikt är ett konservativt antagande då trenden för dubbdäcksandel generellt sjunker (se **Figur 3** tidigare i rapporten).

Utsläppen av slitagepartiklar ökar med högre hastigheter medan utsläppen av partiklar i avgaserna minskar ju närmre en motors optimala hastighet man kommer.

Emissionerna av partiklar som PM₁₀ varierar även under ett år eftersom dubbdäck endast används under vinterhalvåret. SLB har, inom ett projekt finansierat av Trafikverket, tagit fram skalfaktorer för emissionsfaktorer som är uppdelade för varje månad under ett år och som baseras på det relativa värdet av PM₁₀-slitageemissionerna under en specifik månad jämfört med motsvarande värde för ett helår⁸. Samma fördelning har använts i dessa beräkningar. Högst emissionsfaktorer beräknas för mars och april medan den är lägst i september.

Förutom de lokala utsläppen från fordonstrafiken i och runt planområdet finns det även bakgrundshalter av luftföroreningar i svenska städer. I beräkningarna har bakgrundshalter adderats till det lokala bidraget från fordonstrafiken för att få totalhalterna av kvävedioxid och PM₁₀ i omgivningen.

Bakgrundshalterna har hämtats från mätningar i taknivå (urban bakgrundsluft) vid Torkel Knutssonsgatan i Stockholm.

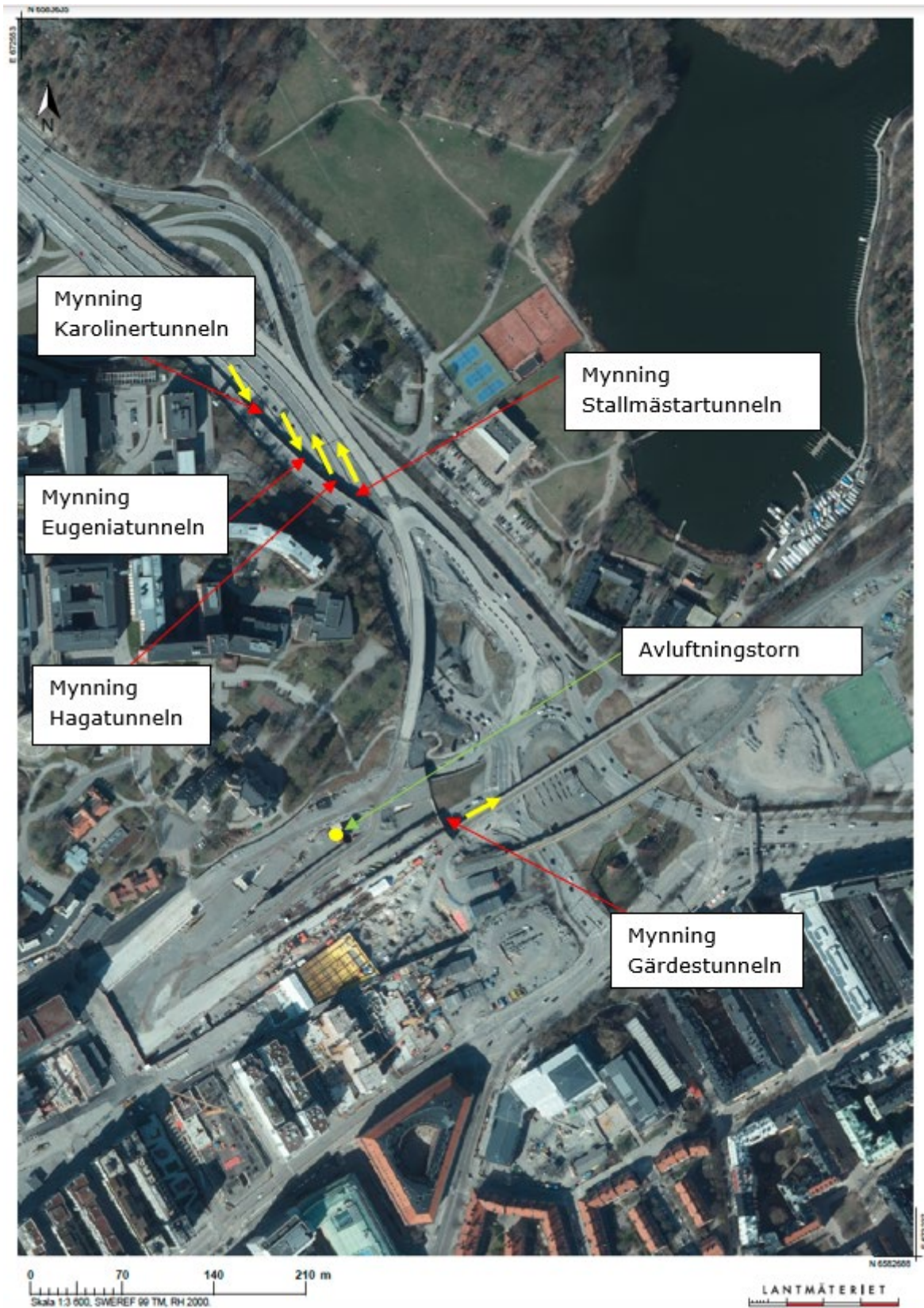
3.2.1 Utsläpp från tunnelmyningar och avluftningstorn

Utöver utsläppen från vägarna omkring planområdet mynnar flera av norra länkens tunnlar i omgivningen till planområdet och riskerar att påverka den lokala luftkvaliteten. Karolinertunneln, Eugeniattunneln, Hagatunneln och Stallmästartunneln har myningar öster om planområdet medan Gärdestunneln mynnar söder om planområdet. En tunnel (Nortullstunneln) har forcerad avluftning med hjälp av fläktar som släpps ut via ett avluftningstorn som kommer att placeras i kvarter 25, söder om planområdet.

I **Figur 6** nedan illustreras de olika tunnelmyningarna och avluftningstornet i kvarter 25. Gula pilar motsvarar körriktningen av fordon för respektive tunnel. Observera att kartbilden i figuren nedan inte motsvarar den planerade bebyggelsen och utformningen av vägar och byggnader för utbyggnadsscenarioet.

⁷ NORTRIP Non-exhaust Road Traffic Induced Particle emissions, Stockholm Universitet ITM-report 212, Stockholm, Juni 2012.

⁸ Emissionsfaktorer för PM₁₀-slitagepartiklar uppdelat på typområden i Stockholms län, SLB-analys, SLB 24:2022, Stockholm 2022.



Figur 6. Tunnelmynningar och avluftningstorn i anslutning till planområdet. Gula pilar motsvarar körriktning (Källa: ©Lantmäteriet).

I tunnlar som ej avventileras med fläkt sker avluftningen av tunnelarna genom fordonsrörelser där trafiken skapar en kolvverkan i tunnelrören och trycker luften framåt. Där sker majoriteten av utsläppen i mynningarna av de tunnelrör där fordon åker ut ur tunneln. I flera av tunnelarna finns det även fläktar för att driva luften framåt med trafikens rörelser. När det gäller tunnelmynningarna öster om planområdet så är trafiken från Stallmästartunneln och Hagatunneln norrgående vilket innebär förhöjda utsläpp i tunnelmynningarna. Trafiken vid Karolinertunneln och Eugeniattunneln är södergående vilket innebär att utsläppen från dessa tunnlar främst sker i den andra tunnelmynningen av respektive tunnel.

SLB genomförde 2019 beräkningar av luftkvalitet för Östra Hagastaden⁹ där utsläppen från samma tunnelmynningar ingick. Utsläppen från tunnelmynningarna i den här utredningen har bestämts på samma sätt som för den luftkvalitetsutredning som SLB genomförde för Östra Hagastaden. Beräkningarna av luftkvalitet vid Östra Hagastaden gjordes dock för år 2025 medan beräkningarna för Norra Hagastaden görs för år 2040 och därför har fordonsvolymerna och emissionsfaktorer justerats för detta.

Beräknade trafikvolymerna i tunnelrören år 2040:

- Eugenia- och Hagatunneln: 26 500 fordon/årsmedeldygn per tunnelrör
- Karoliner- och Stallmästartunneln: 15 300 fordon/årsmedeldygn per tunnelrör

Inga trafikprognoser har gjorts för Gärdestunneln inom den här utredningen. I utredningen som gjordes av SLB för Östra Hagastaden antogs ca 4 000 fordon/dygn åka ut från Gärdestunneln vid Norrtull medan merparten fortsätter österut (ca 30 000 fordon/dygn beräknades trafikera huvudtunneln). Därmed bedöms ca 10 % av de totala utsläppen i Gärdestunneln avgå i mynningen vid Norrtull. Trafikmängderna i Gärdestunneln har räknats upp proportionerligt med samma faktor som övriga tunnlar från år 2025 till 2040.

Utsläppen från tunnelmynningarna för Hagatunneln och Gärdestunneln har beräknats utifrån fordonsflöden, längd på tunneln och de emissionsfaktorer som bestämts för vägtrafiken i tunnelarna 2040. Alla utsläpp från Hagatunneln från infarten antas ventileras ut i tunnelmynningen på E4:an i nordgående riktning.

För att beräkna utsläppen från Stallmästartunneln använde SLB en annan metod vid beräkningarna för Östra Hagastaden. Anledningen var att det inte är rimligt att anta att alla emissioner i Norrtullstunneln från infarten vid Hjorthagen till mynningen vid Hagastaden ventileras ut via norrgående trafik vid Stallmästartunneln. Istället beräknade SLB utsläppet vid Stallmästartunnelns mynning genom att multiplicera uppmätt NO_x-halt i tunneln med tunnelrörets area och uppmätt flödes hastighet. Mätning av NO_x gjordes i oktober 2017 i Norrtullstunneln innan avluftningstorn.

I **Tabell 2** presenteras medelvärden från mätningarna i Norrtullstunneln som genomfördes i oktober 2017¹⁰.

Tunnelarea (m ²)	Trafik (Årsmedeldygn)	NO _x -halt (µg/m ³)	Luftflöde (m ³ /s)	NO _x -utsläpp (g/s)
57,6	26 338	1 128	148	0,17

Tabell 2. Mätresultat och beräkning av NO_x-utsläpp i Norrtullstunneln (före avluftningstorn) som gjordes i oktober 2017.

SLB skalade därefter upp utsläppen till att motsvara år 2025 genom de utsläppsminskningar som en renare fordonsflotta medför samt de framtida trafikflöden. För att uppskatta tillskottet av NO_x från trafiken i Stallmästartunneln (från delningen av Norrtullstunneln till mynningen av Stallmästartunneln för norrgående trafik) användes uppgifter om längd på tunnelsträckan och aktuella emissionsfaktorer för år 2025.

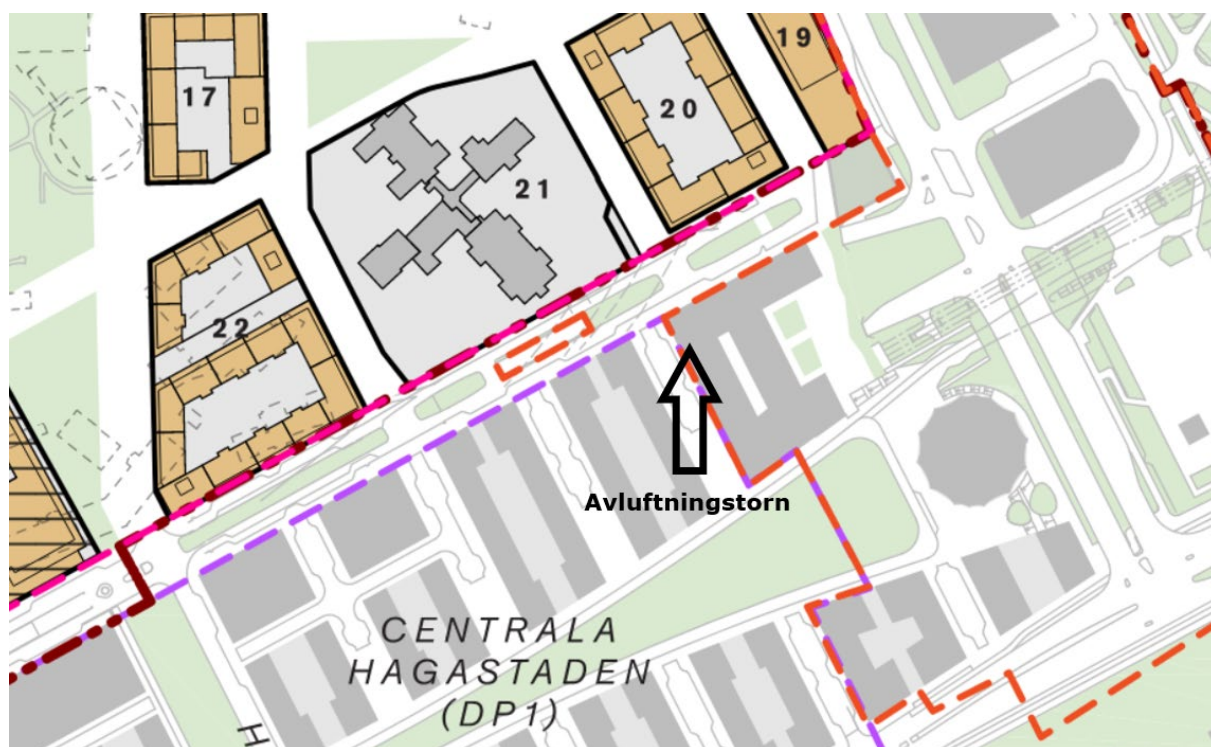
⁹ Östra Hagastaden Luftutredning, SLB-analys, Bilaga till detaljplan DNR 2016-17865, SLB 35:2019, Stockholm 2019.

¹⁰ Östra Hagastaden Luftutredning, SLB-analys, Bilaga till detaljplan DNR 2016-17865, SLB 35:2019, Stockholm 2019.

Inga mätningar av partiklar har gjorts i Norrtullstunneln utan SLB har istället uppskattat PM₁₀-utsläppet utifrån skalning av NO_x-halter genom mätresultat av NO_x/PM₁₀ vid tunnelmynningen i Hjorthagen¹¹ samt Trafikverkets mätningar vid Södra Länken.

Samma metod för att ta fram emissionerna från tunnelmynningar har använts för beräkningarna inom den här utredningen men där utsläppen har skalats om för att motsvara emissionsfaktorer och trafikflöden för år 2040. Det ska poängteras att det finns en stor osäkerhet både i att ta fram emissionsfaktorer och beräkna utsläpp och spridning av luftföroreningar från tunnelmynningar.

Från Norrtullstunneln (Karolinertunneln) kommer luft att ventileras ut via ett avluftningstorn söder om planområdet. Avluftningstornet kommer att placeras i kvarter 25, söder om planområdet.



Figur 7. Avluftningstorn i kvarter 25.

De mätningar som gjorts i Norrtullstunneln (se Tabell 1) har använts för att beräkna ett utsläpp från avluftningstornet för år 2040. Östra Sveriges Luftvårdsförbund gjorde beräkningar av samma avluftningstorn i en rapport från 2018¹².

Resultatet från mätningarna som gjordes 2017 samt de data som användes i rapporten från Östra Sveriges Luftvårdsförbund har justerats för att ta hänsyn till en renare framtida fordonsflotta samt de framtida trafikflöden. I **Tabell 3** presenteras de utsläpp som använts i beräkningarna.

Höjd avluftningstorn	Hastighet	NO _x -utsläpp	PM ₁₀ -utsläpp
6 m	7 m/s	0,055 g/s	0,05 g/s

Tabell 3. Utsläpp från avluftningstorn vid kvarter 25.

¹¹ Partiklar och kväveoxider i anslutning till Norra Länken vid Hjorthagen, SLB-analys, Utsläpp från torn och mynning samt påverkan på halter invid mynning och närliggande bostäder, SLB 3:2015, Stockholm 2015.

¹² Luftkvalitetsutredning för Uppsalavägen och Sveavägen i östra Hagastaden, Östra Sveriges Luftvårdsförbund, LVF 2018:10, Stockholm 2018.

4 Resultat

Miljökvalitetsnormerna gäller som tidigare nämnts i utomhusluft generellt där människor kan vistas men det förekommer undantag. För den här utredningen har luftkvaliteten i omgivningen utvärderats för de platser i omgivningen där människor kan och får vistas.

De lagstyrda miljökvalitetsnormerna utgör inte nivåer där luftföroreningarna är ofarliga utan motsvarar den lägsta acceptabla nivån i omgivningen. För många föroreningar går det inte att ange en lägsta nivå under vilken hälsoeffekter inte förekommer. Därför är det fördelaktigt med så låga luftföroreningshalter som möjligt där folk vistas.

Som tidigare nämnts är Naturvårdsverket inställning att miljökvalitetsmålet Frisk luft, som tagits fram till skydd av känsliga grupper, är det mål som ska vara vägledande i luftkvalitetsarbetet och att miljökvalitetsnormerna med åtgärdsprogram ska vara ett styrmedel för att nå detta miljökvalitetsmål.

Därför har särskild hänsyn tagits vid utvärderingen av luftföroreningshalterna för känsliga verksamheter som har identifierats inom planområdet dvs. lekparker, förskolor och skolor. Vid dessa verksamheter bör om möjligt miljökvalitetsmålen uppfyllas.

4.1 Redovisning halter

Beräkningarna av luftföroreningshalterna redovisas för samma medelvärdesperioder som det finns miljökvalitetsnormer och miljökvalitetsmål för avseende partiklar PM₁₀ och kvävedioxid. Tim- och dygnsmedelvärden anges som percentiler för miljökvalitetsnormer och miljökvalitetsmål. Percentiler används för att beskriva extrema händelser. Beräknade dygnsmedelvärden som 90-percentiler (för PM₁₀) innebär att angivna halter 10 % av dygnet under ett år överskrider (motsvarar 35 dygn på ett år). Den resterande tiden (90 % av tiden) är halterna lägre eller mycket lägre än redovisade halter.

På samma sätt gäller för dygnsmedelvärden som 98-percentiler (för kvävedioxid) att 2 % av årets dygn (7 dygn på ett år) är halten högre och resterande dygn lägre. För timmedelvärden som 98-percentil gäller att 2 % av årets timmar (175 timmar) är halten högre och resterande tid är halten lägre.

Resultaten i spridningskartorna redovisas som en geografisk spridning av luftföroreningar med haltnivåer 1,5 meter ovan marknivå (inandningsnivå).

Det bör noteras att beräkningarna inte har utförts med en helt representativ modelluppställning. Tunnelmyningarna på E4 är placerade för långt norrut i modellen, vilket leder till för låg koncentration av luftföroreningar nordost om planområdet. Trafiken mellan tunnelmyningarnas placering i modellen och den verkliga placeringen är dock i stort sett densamma, och de föroreningshalter som beräknats i modellen norrifrån fram till tunnelmyningarna antas därför stämma även för den saknade sträckan.

Vidare saknas E4/Uppsalavägen ner till Sveavägen som utsläppskälla, samt den planerade bebyggelsen i Östra Hagastaden. Bebyggelsen invid vägen bidrar med att minska utspädningen av luftföroreningarna från trafiken. Den förväntade koncentrationen av luftföroreningar öster om planområdet förväntas därmed vara betydligt högre än vad modellen anger.

Som jämförelse visar Figur B1 och B2 (Bilagor) halterna av NO₂ och PM₁₀ från luftutredningen för Östra Hagastaden¹³, där de ovan nämnda faktorerna har räknats in. Beräkningarna visar att de planerade byggnaderna intill motorvägen effektivt avgränsar spridningen av luftföroreningarna till områden där människor kommer att kunna vistas, vilket även är syftet med bebyggelsen. Placeringen för uteluftsintag och ventilation för dessa byggnader är planerade utefter detta. Den bro för gång- och cykeltrafik som ska byggas över motorvägen är endast tänkt att användas för passage och miljökvalitetsnormerna tillämpas därför inte där¹⁴.

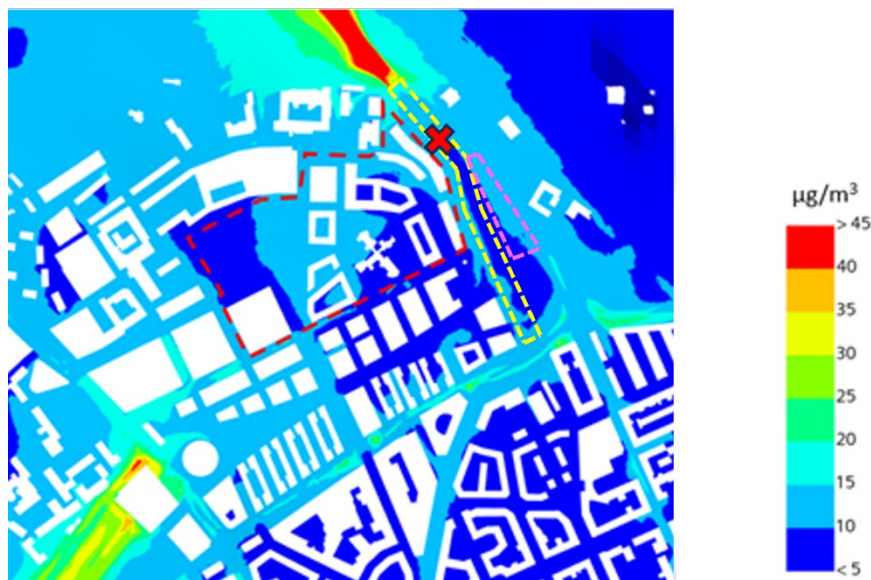
På dessa grunder antas resultaten som presenteras nedan vara giltiga för de områden där människor kommer att vistas mer än tillfälligt.

¹³ Östra Hagastaden Luftutredning, SLB-analys, Bilaga till detaljplan DNR 2016-17865, SLB 35:2019, Stockholm 2019.

¹⁴ Luftguiden, Handbok om miljökvalitetsnormer för utomhusluft, Handbok 2019:1 utgåva 1, Naturvårdsverket, januari 2019.

4.2 Kvävedioxid

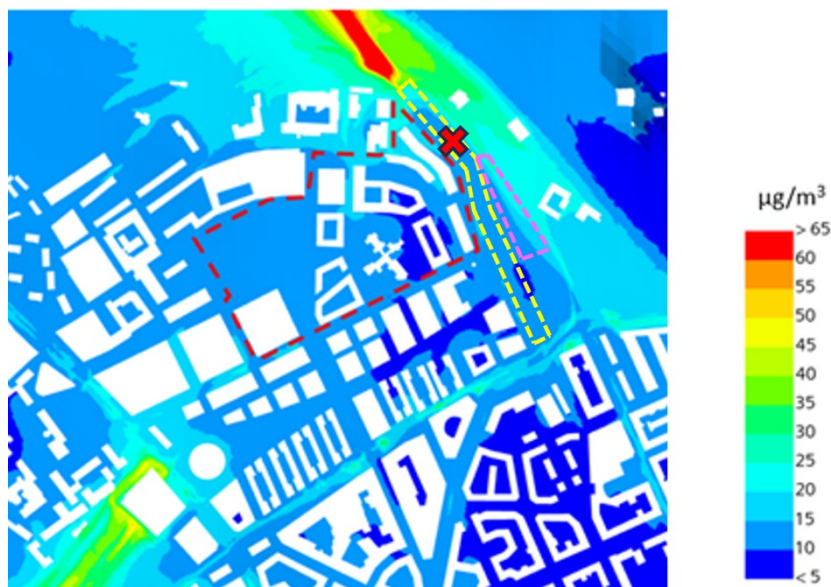
4.2.1 Kvävedioxid (NO₂) – Årsmedelvärden



Figur 8. Beräknad halt av kvävedioxid som årsmedelvärde 1,5 meter över marken. Detaljplan 1 är lokaliserad inom streckad röd linje. Observera att modellen ej har räknat med utsläppen på E4/Uppsalavägen (gul streckad linje) och bebyggelsen i Östra Hagastaden (rosa streckad linje) till öster om DP1-området. Det röda krysset markerar tunnelmynningarnas verkliga placering.

De högst beräknade halterna av kvävedioxid som årsmedelvärde 1,5 meter över mark inom planområdet, där människor kommer att kunna vistas, ligger på ca 10-15 µg/m³. Miljökvalitetsnormen som årsmedelvärde är 40 µg/m³. Miljökvalitetsmål som årsmedelvärde är 20 µg/m³.

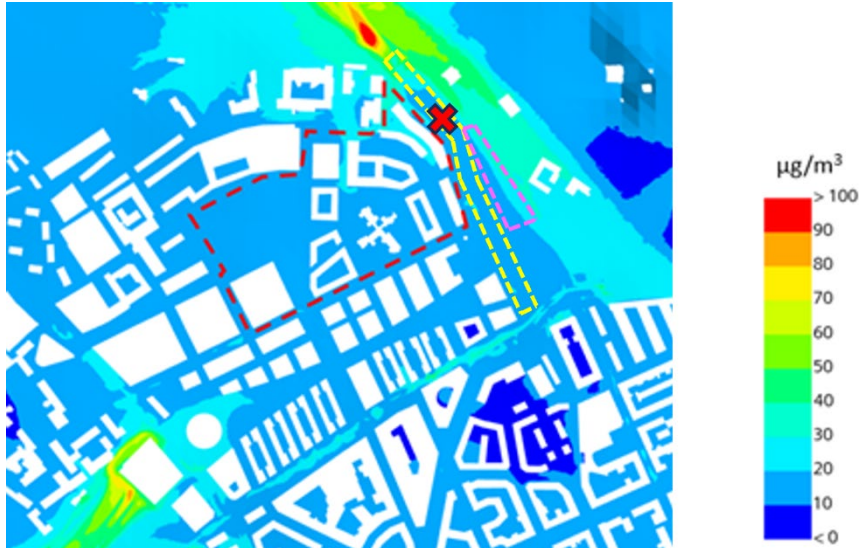
4.2.2 Kvävedioxid (NO₂) – Dygnsmedelvärden 98-percentil



Figur 9. Beräknad halt av kvävedioxid som dygnsmedelvärde 98-percentil 1,5 meter över marken. Detaljplan 1 är lokaliserad inom streckad röd linje. Observera att modellen ej har räknat med utsläppen på E4/Uppsalavägen (gul streckad linje) och bebyggelsen i Östra Hagastaden (rosa streckad linje) till öster om DP1-området. Det röda krysset markerar tunnelmynningarnas verkliga placering.

De högst beräknade halterna av kvävedioxid som dygnsmedelvärde och 98-percentil 1,5 meter över mark inom planområdet, där människor kommer att kunna vistas, ligger på ca 20-25 µg/m³. Miljökvalitetsnormen som dygnsmedelvärde och 98-percentil är 60 µg/m³.

4.2.3 Kvävedioxid (NO₂) – Timmedelvärden 98-percentil



Figur 10. Beräknad halt av kvävedioxid som timmedelvärde 98-percentil 1,5 meter över marken. Detaljplan 1 är lokaliserad inom streckad röd linje. Observera att modellen ej har räknat med utsläppen på E4/Uppsalavägen (gul streckad linje) och bebyggelsen i Östra Hagastaden (rosa streckad linje) till öster om DP1-området. Det röda krysset markerar tunnelmyningarnas verkliga placering.

De högst beräknade halterna av kvävedioxid som timmedelvärde och 98-percentil 1,5 meter över mark inom planområdet, där människor kommer att kunna vistas, ligger på ca 30-40 µg/m³. Miljökvalitetsnormen som timmedelvärde och 98-percentil är 90 µg/m³. Miljökvalitetsmål som timmedelvärde är 60 µg/m³.

4.2.4 Bedömning av kvävedioxidhalter

Parameter	Medelvärdesperiod	Beräknad halt µg/m ³	MKN µg/m ³	MKM µg/m ³
Kvävedioxid (NO ₂)	År	10 - 15	40	20
	Dygn (98-percentil)	20 - 25	60	Finns inte
	Timme (98-percentil)	30 - 40	90	60

Tabell 4. Sammanfattningstabell för kvävedioxidhalter inom planområdet. Grönfärgade rutor = Beräknade halten underskrider gränsvärden och målvärden.

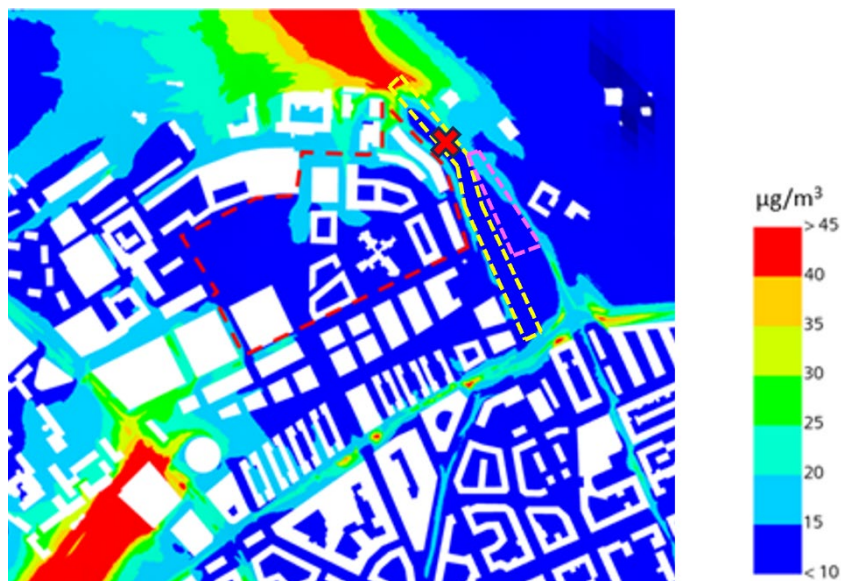
Haltnivå av kvävedioxid bedöms att vara lägre än MKN gränsvärden samt MKM målvärden under alla medelvärdesperioder inom planområdet, där människor kommer att kunna vistas mer än tillfälligt.

På grund av bristerna i modellen jämförs resultaten med studien för Östra Hagastaden¹⁵ (Figur B1), där de högst beräknade halterna av kvävedioxid som dygnsmedelvärde är 15-18 µg/m³ inom planområdet och 24-36 µg/m³ vid mynningarna mellan huskropparna och E4/Uppsalavägen. Även de är alltså lägre än miljökvalitetsnormen som dygnsmedelvärde, och skillnaden mellan dessa värden och de dygnsmedelvärden som presenteras i denna utredning är mindre än skillnaden upp till gränsvärdet på 60 µg/m³. Det tyder på att resultaten är tillförlitliga och att gränsvärdet inte kommer att överskridas där människor kommer att uppehålla sig varaktigt.

¹⁵ Östra Hagastaden Luftutredning, SLB-analys, Bilaga till detaljplan DNR 2016-17865, SLB 35:2019, Stockholm 2019.

4.3 Partiklar PM₁₀

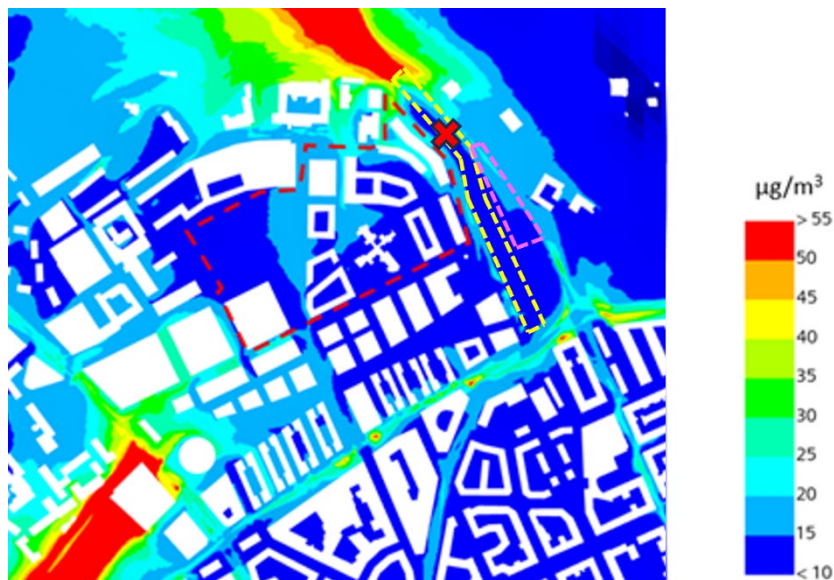
4.3.1 Partiklar (PM₁₀) – Årsmedelvärden



Figur 11. Beräknad halt av PM₁₀ som årsmedelvärde 1,5 meter över marken. Detaljplan 1 är lokaliserad inom streckad röd linje. Observera att modellen ej har räknat med utsläppen på E4/Uppsalavägen (gul streckad linje) och bebyggelsen i Östra Hagastaden (rosa streckad linje) till öster om DP1-området. Det röda krysset markerar tunnelmynningarnas verkliga placering.

De högst beräknade PM₁₀-halterna inom planområdet 1,5 meter över mark som årsmedelvärde ligger på 25-30 µg/m³, där människor kommer att kunna vistas. Miljökvalitetsnormen som årsmedelvärde är 40 µg/m³. Miljökvalitetsmål som årsmedelvärde är 15 µg/m³. Med en fraktion av 20% räknas haltnivå för PM_{2,5} vara cirka 5 µg/m³. Miljökvalitetsnormen för PM_{2,5} är 25 µg/m³.

4.3.2 Partiklar (PM₁₀) – Dygnsmedelvärden 90-percentil



Figur 12. Beräknad halt av PM₁₀ som dygnsmedelvärde 90-percentil 1,5 meter över marken. Detaljplan 1 är lokaliserad inom streckad röd linje. Observera att modellen ej har räknat med utsläppen på E4/Uppsalavägen (gul streckad linje) och bebyggelsen i Östra Hagastaden (rosa streckad linje) till öster om DP1-området. Det röda krysset markerar tunnelmynningarnas verkliga placering.

De högst beräknade PM₁₀-halterna inom planområdet 1,5 meter över mark som dygnsmedelvärde och 90-percentil ligger på 25-30 µg/m³, där människor kommer att kunna vistas.

Miljökvalitetsnormen som dygnsmedelvärde och 90 percentil är 50 µg/m³. Miljökvalitetsmål som dygnsmedelvärde är 30 µg/m³.

4.3.3 Bedömning av partikelhalter

Parameter	Medelvärdesperiod	Beräknad halt µg/m ³	MKN µg/m ³	MKM µg/m ³
PM _{2,5}	År	5	25	10
PM ₁₀	År	25 - 30	40	15
	Dygn (90- percentil)	25 - 30	50	30

Tabell 5. Sammanfattningstabell för PM10 halter inom planområdet. Grönfärgade rutor = Beräknade halten underskrider gränsvärdena och målvärden. Rödfärgade rutor= beräknade halten överskrider målvärden.

Haltnivå av PM₁₀ bedöms att klara alla MKN gränsvärdena samt MKM för dygnsmedelvärde (**Figur 11**). Beräknad halt av PM10 som årsmedelvärde 1,5 meter över marken. Detaljplan 1 är lokaliserad inom streckad röd linje. Observera att modellen ej har räknat med utsläppen på E4/Uppsalavägen (gul streckad linje) och bebyggelsen i Östra Hagastaden (rosa streckad linje) till öster om DP1-området. Det röda krysset markerar tunnelmynningarnas verkliga placering.).

Beräknad haltnivå av PM₁₀ klarar miljökvalitetsmålet för årsmedelvärdet i stora delar av planområdet, där människor kommer att uppehålla sig varaktigt. MKM överskrids dock i ett litet område vid byggnadsfasaden som pekar norr mot E4:an (**Figur 12**). På denna plats planeras i första hand en vändplan för gata 6 och in- och utfart för parkeringsgarage och sopsug.

Dessa resultat kan jämföras med studien för Östra Hagastaden¹⁶ (Figur B2), där de högst beräknade halterna av PM₁₀ som dygnsmedelvärde är 18-25 µg/m³ inom planområdet och 20-30 µg/m³ vid mynningarna mellan huskropparna och E4/Uppsalavägen. Dessa halter är likvärdiga med de dygnsmedelvärderna som presenteras i denna utredning, vilket tyder på att resultaten är tillförlitliga.

¹⁶ Östra Hagastaden Luftutredning, SLB-analys, Bilaga till detaljplan DNR 2016-17865, SLB 35:2019, Stockholm 2019.

5 Generella åtgärdsförslag för att minska luftföroreningar i omgivningen

Eftersom det inte finns några generella luftföroreningsnivåer då inga negativa hälsoeffekter kan befaras är det fördelaktigt med så låga luftföroreningshalter som möjligt där folk vistas. När det gäller luftföroreningsnivåer kan några generella åtgärder övervägas för att förbättra luftkvaliteten i omgivningen:

- **Hastighetssänkning** - Utsläppen av slitagepartiklar som bidrar till PM₁₀-halter minskar generellt med lägre hastighet. Det är dock viktigt att säkerställa att eventuella hastighetssänkningar inte bidrar till ett mer ryckigt körsätt med mer inbromsningar och accelerationer vilket bidrar till ökat vägslitage.
- **Bullerskärmar** - Det har visat sig att bullerskärmar kan ha en begränsande och reducerande effekt på luftföroreningar omedelbart bakom skärmarna. De byggnader som planeras i kvarter 12 och 19 är tänkta att ha en liknande funktion.
- **Vegetation** - Vegetation i närheten av vägtrafik har påvisats ha en positiv inverkan på luftkvaliteten. Trädens grenar och löv kan både öka turbulensen och därigenom underlätta spridningen av luftföroreningar och öka upptaget av luftföroreningar. En annan viktig effekt är att vegetation skapar ett avstånd mellan vägtrafiken och områden där människor vistas, vilket gör att luftföroreningarna hinner spädas ut. I ett gaturum kan vegetation dock även leda till ett sämre luftomblandningen och därmed kan orsaka högre halter av föroreningar. Växter bör därför planteras så att den naturliga utspädningen med vinden inte motverkas.

6 Sammanfattande bedömning av luftkvalitet inom planområdet

Den stora utsläppskällan av luftföroreningar i Stockholmsregionen är vägtrafiken och de högsta haltnivåerna finner man i anslutning till de stora trafiklederna. Utomhusluften får inte innehålla haltnivåer av luftföroreningar som kan medföra negativa hälsoeffekter. Som skydd för människors hälsa har regeringen i en förordning utfärdat miljö kvalitetsnormer för ett antal parametrar som inte får överskridas. Miljö kvalitetsnormerna gäller generellt i den utomhusluft där människor kan vistas i.

Enligt Boverkets byggregler så ska även byggnader och dess installationer utformas så att de ger förutsättningar för en god luftkvalitet i rum där människor vistas mer än tillfälligt. Spridningsberäkningar inom denna utredning har genomförts för år 2040. Beräkningarna visar att det främst är trafiken på E4/Uppsalavägen samt utsläpp från tunnelmyningar som har lokal påverkan på luftkvaliteten inom planområdet. Syftet med de planerade byggnaderna i kvarter 12 och 19 är därför att skärma av såväl luftföroreningar som buller från området.

De spridningsberäkningar som har utförts i ett utbyggnadsscenario för detaljplan vid Norra Hagastaden visar att miljö kvalitetsnormerna innehålls på omkringliggande gator där människor kommer att röra sig inom detaljplanen. Däremot överskrids miljö kvalitetsnormerna på eller i direkt anslutning till E4/Uppsalavägen samt vid tunnelmyningarna. Miljö kvalitetsnormerna gäller enligt Naturvårdsverkets tolkning generellt där människor kan uppehålla sig men inte på körbanan eller i direkt anslutning till vägbanan längs större vägar, förutsatt att inte människor rör sig där.

Det bör noteras att beräkningarna har gjorts med en inte helt representativ modelluppställning, där vissa utsläppskällor och ny bebyggelse saknas. De jämförelser som gjorts mot spridningsberäkningarna i Östra Hagastaden¹⁷ tyder dock på att slutsatserna ovan sannolikt stämmer. Beräkningarna planeras att göras om med en korrekt modell inför granskning.

Den framtida trenden för partikelhalter (som PM₁₀) i Stockholm beror till stor del på dubbdäcksanvändningen. I de utförda spridningsberäkningarna har andelen trafik som använder dubbdäck ansatts till 40%. Prognosen för direktutsläpp av partiklar från fordonsavgaser, som främst består av PM_{2,5}-fraktionen, är att de minskar i framtiden med modernare bilar.

Där finns en generellt minskande trend för utsläpp av kväveoxider från fordonstrafiken. Utsläppen av kväveoxider från fossilbränslemotorer beräknas succesivt att minska när äldre fordon byts ut mot nya eldrivna fordon som ger inget utsläpp av kväveoxider.

För många föroreningar går det inte att ange en lägsta nivå under vilken hälsoeffekter inte förekommer. För att minimera negativa hälsoeffekter bör hänsyn tas till hur uteluftsintag och ventilation placeras. Detta är framför allt viktigt för de byggnader som ligger närmast E4:an.

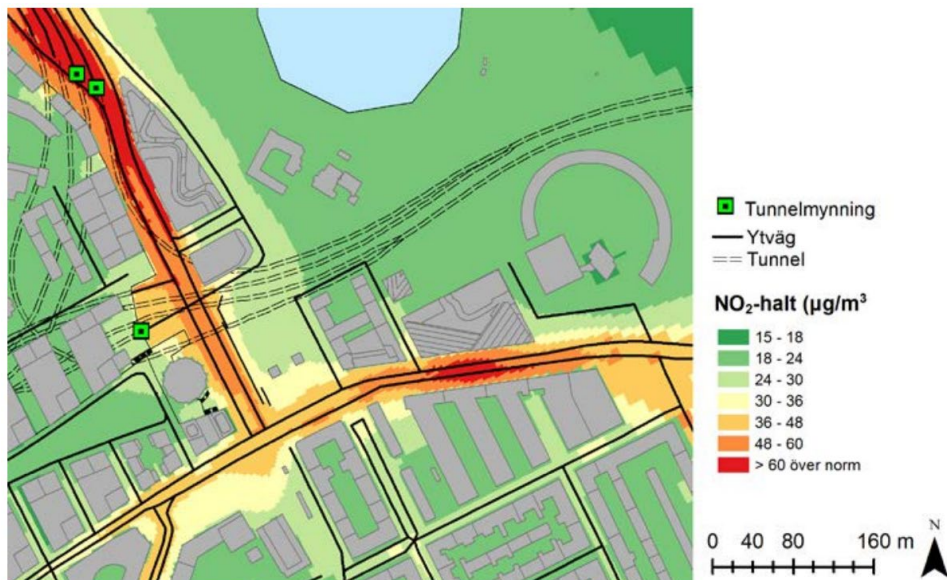
Även växtlighet kan planteras inom planområdet som utöver trivsselfaktorn även kan fungera som naturliga luftrenare, sådana åtgärder har visat på goda förutsättningar för att sänka halter av såväl kvävedioxid som partiklar. Växter ska dock planteras så att den naturliga utspädningen med vinden inte motverkas.

Sammanfattningsvis bedöms luftkvaliteten av partiklar och kvävedioxid vara acceptabel för exploatering inom planområdet i Norra Hagastaden och miljö kvalitetsnormer bedöms innehållas längs med de gator där människor kommer att röra sig. Även de flesta av miljö kvalitetsmålen mål värden beräknas att underskridas. Prognosen är också att utsläppen från trafiken kommer att minska i framtiden vilket innebär att luftkvaliteten kommer att förbättras inom planområdet.

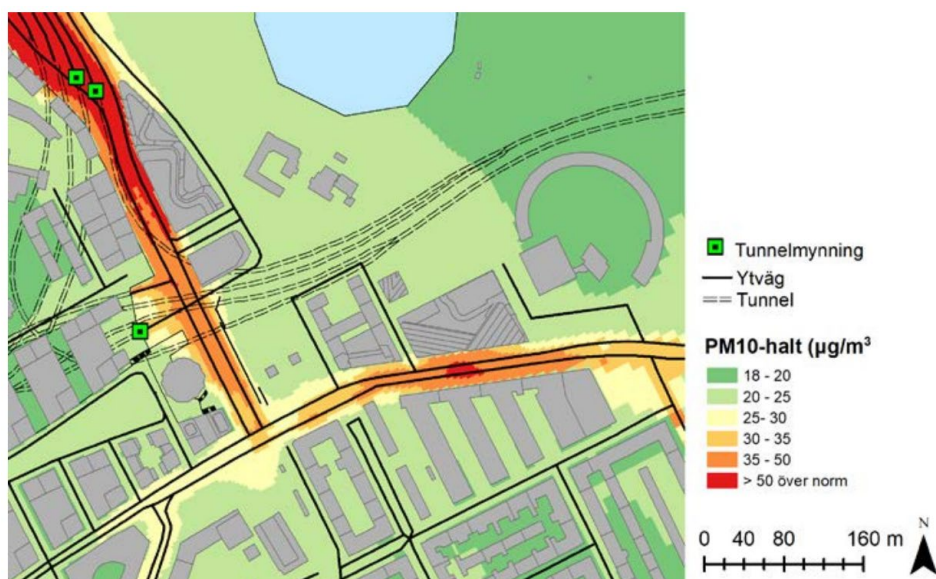
¹⁷ Östra Hagastaden Luftutredning, SLB-analys, Bilaga till detaljplan DNR 2016-17865, SLB 35:2019, Stockholm 2019.

Bilagor

Modellberäkningar från SLB:s luftutredning för Östra Hagastaden¹⁸ (med godkännande från Stockholms stad) för att underbygga resonemanget kring tunnelmynningarnas placering och avsaknaden av utsläppskällan E4/Uppsalavägen samt bebyggelsen i Östra Hagastaden i Figur 8-12.



Figur B1. Beräknad dygnsmedelhalt av kvävedioxid, NO₂ under det 8:e värsta dygnet för utbyggnadsalternativet år 2025¹³.



Figur B2. Beräknad dygnsmedelhalt av partiklar, PM10 under det 36:e värsta dygnet för utbyggnadsalternativet år 2025¹³.

¹⁸ Östra Hagastaden Luftutredning, SLB-analys, Bilaga till detaljplan DNR 2016-17865, SLB 35:2019, Stockholm 2019.