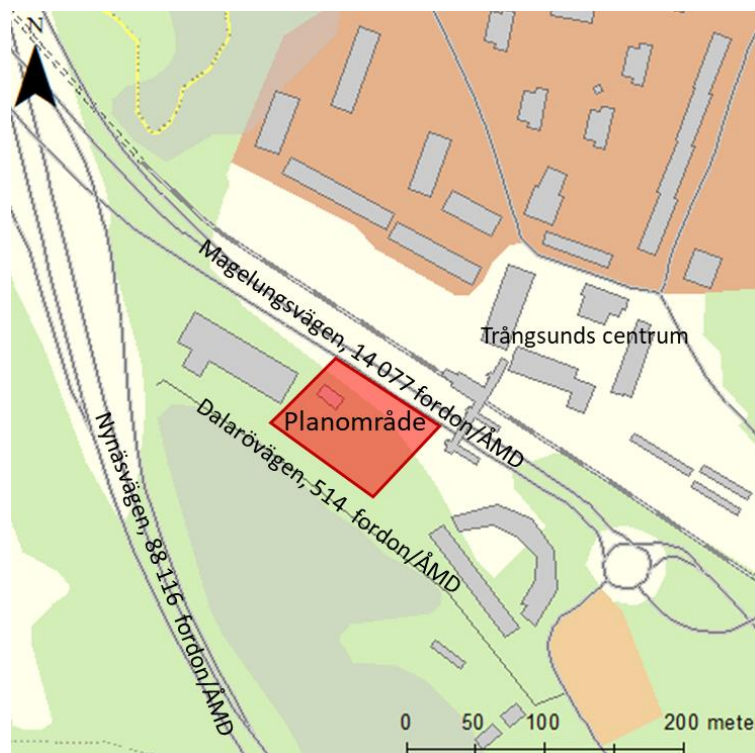


PM 2020-10-23

Luftkvalitetsbedömning för fastigheten Sändaren i Trångsund år 2040

HSB bostad har inlett planarbete för att bygga fastigheten Sändaren, fyra flerbostadshus med totalt ca 150 lägenheter, i Trångsund centrum. Husen gränsar till Magelungsvägen i norr, Shurgard Self Storage i väst, befintliga bostadskvarter i öst samt Dalarövägen i syd. Söder om Dalarövägen finns ett mindre om skogsområdet och söder om det i sin tur ligger Nynäsvägen.

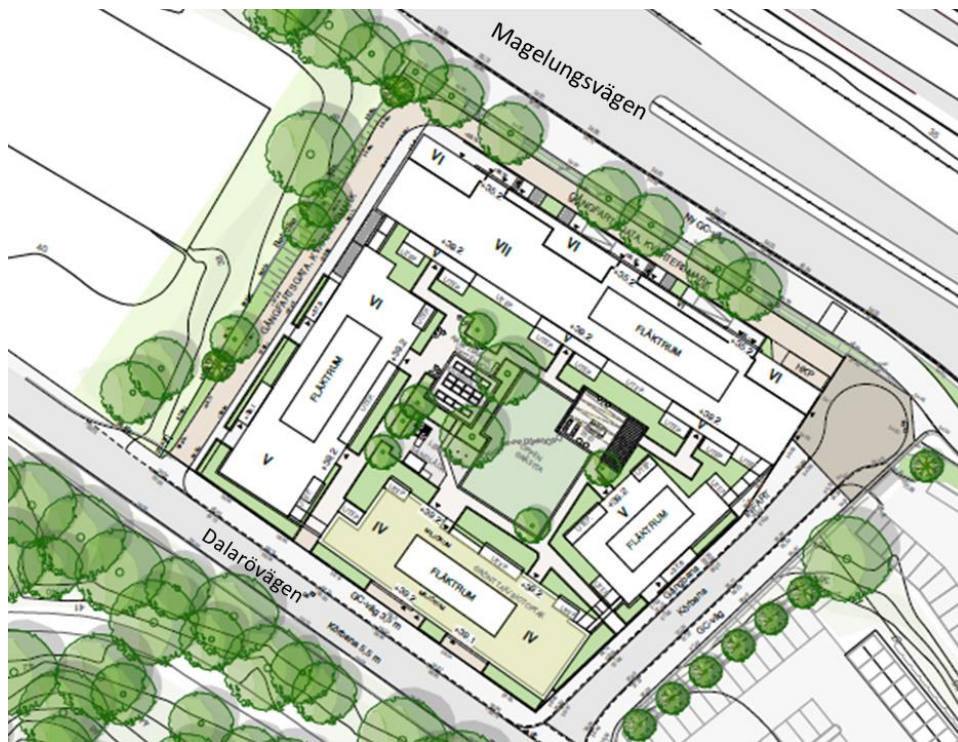
Denna bedömning omfattar halter i omgivningsluften av partiklar (PM₁₀) och kvävedioxid (NO₂) inom planområdet för nuläget (motsvarande år 2015) samt för år 2040. Syftet är att ge svar på om risk för överskridande av miljökvalitetsnormen föreligger på grund av planerade bebyggelsens närhet till Magelungsvägen och Nynäsvägen. En översikt av planområdet, närliggande vägar samt trafikmängd visas i Figur 1. Denna rapport är en uppdatering av den luftkvalitetsbedömning som utfördes av SLB-analys i mars 2019. Uppdateringen görs för att inkludera trafikprognos för Nynäsvägen gällande för år 2040, vilken inte fanns tillgänglig då den tidigare bedömningen gjordes.



Figur 1. Orienteringskarta över planområdet samt trafikflöden längs Magelungsvägen och Nynäsvägen som årsmedeldygn år 2040, framtaget av Ramböll samt av ACAD [1,2].

Beskrivning av beräkningsunderlaget samt av områdets problematik med avseende på luftföroreningar

Den planerade bebyggelsen är ett steg i att förtäta Trångsunds centrum. Figur 2 illustrerar den planerade bebyggelsen. Av de planerade fastigheterna ligger två parallellt med Magelungsvägen och två vinkelrätt mot vägen. Detta skapar en innergård som är avskild från Magelungsvägen. De olika huskropparna planeras ha 4-7 våningar.



Figur 2. Schematisk bild över planerade byggnader inom planområdet.

Nulägesbeskrivningen baseras på Östra Sveriges Luftvårdsförbunds kartläggning av luftföroreningar för år 2015 [3]. Kartläggningen används som nuläge eftersom den är korrigerad mot mätdata. För beräkningarna av utbyggnadsalternativet användes en trafikprognos för år 2040 framtagen av Ramböll för trafikflödet längs Magelungsvägen samt av ACAD för Nynäsvägen [1, 2]. Tabell 1 redovisar trafikuppgifterna använda i för nuläget (motsvarande år 2015) samt för utbyggnadsalternativet år 2040.

Tabell 1. Fordonsflöde i årsmedeldygn (ÅMD) skyltad hastighet samt andel tung trafik för nuläget (motsvarande år 2015) från Östra Sveriges luftvårdsförbunds länstäckande emissionsdatabas [6] samt för år 2040 framtagna av Ramböll och ACAD [1, 2].

	Fordonsflöde (ÅMD)		Skyltad hastighet (km/h)		Andel tunga fordon (%)	
	nuläget	2040	nuläget	2040	nuläget	2040
Magelungsvägen	10 100	14 077	60	60	4	11
Dalarövägen	-	514	-	30	-	13
Nynäsvägen	55 000	88 116	90*	90*	10	20

*Skyltad hastighet på Nynäsvägen övergår från 100 km/h till 80 km/h längs sträckan om syns i Figur 1. I beräkningarna för utbyggnadsalternativet har hastigheten 90 km/h använts längs hela sträckan.

Trafikflödet längs Magelungsvägen och Nynäsvägen har ökat något sedan Östra Sveriges Luftvårdsförbunds kartläggning av luftföroreningar för år 2015 gjordes. År 2018 uppmättes 10 245 fordon i ÅMD utmed Magelungsvägen och 64 539 ÅMD utmed Nynäsvägen. Även andelen tung trafik var något högre år 2018, 10 % och omkring 20 % för Magelungsvägen respektive Nynäsvägen. Detta medför att halterna utmed Nynäsvägen sannolikt är något underskattade i nulägesbeskrivningen som presenteras i denna utredning. Däremot bedöms påverkan på planområdet vara relativt liten och slutsatserna som dras av beräkningsresultatet gällande miljökvalitetsnormerna för PM₁₀ och NO₂ inom planområdet bedöms gälla även för trafiksiffrorna uppmätta år 2018.

Sedan beräkningarna gjordes har även trafikprognosen för utbyggnadsalternativet uppdaterats till fordonsflödet 14 159 ÅMD längs Magelungsvägen och 596 ÅMD längs Dalarövägen. Förändringen av trafikflödet bedöms inte påverka luftföroreningshalterna i planområdet nämnvärt och därmed bedöms beräkningsresultatet vara representativt även för det nya trafikunderlaget.

I Stockholmsregionen är vägtrafiken den största källan till luftföroreningar. Utsläppen innehåller bl.a. kväveoxider, kolväten samt avgas- och slitagepartiklar. Planområdet gränsar till Magelungsvägen i norr. Vidare ligger hårt trafikerade Nynäsvägen i närheten av planområdet, dock inte i direkt anslutning. Förändring av bebyggelse i anslutning till vägar 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.

Med avseende på dessa två faktorer har en bedömning gjorts av om risk för överskridande av miljökvalitetsnormen föreligger i nuläget (motsvarande år 2015) samt till följd av planerade bebyggelsen år 2040.

Spridningsmodeller

Beräkningar av luftföroreningshalter har gjorts med Airviro gaussmodell [4] och med OSPM gaturumsmodell [5] integrerad i Airviro. Airviro vindmodell har använts för att generera ett representativt vindfält över gaussmodellens beräkningsområde.

Airviro vindmodell

Halten av luftföroreningar kan variera mellan olika år beroende på variationer i meteorologiska faktorer och intransport av långväga luftföroreningar. När luftföroreningshalter jämförs med miljökvalitetsnormer ska halterna vara representativa för ett normalår. Som indata till Airviro vindmodell används därför en klimatologi baserad på meteorologiska mätdata under en flerårsperiod (1993-2010). De meteorologiska mätningarna har hämtats från en 50 meter hög mast i Högdalen i Stockholm och inkluderar horisontell och vertikal vindhastighet, vindriktning, temperatur, temperaturdifferensen mellan tre olika nivåer samt solinstrålning. Vindmodellen tar även hänsyn till variationerna i lokala topografiska förhållanden.

Airviro gaussmodell

Airviro gaussiska spridningsmodell har använts för att beräkna den geografiska fördelningen av luftföroreningshalter två meter ovan öppen mark. I områden med tät bebyggelse representerar beräkningarna halter två meter ovan taknivå. I beräkningarna används en variabel gridstorlek som är beroende av emissionen från vägar och

skorstensutsläpp. Gridrutornas storlek varierar mellan 30 x 30 och 500 x 500 meter, där de minsta gridrutorna skapas där det är störst utsläpp. För att beskriva haltbidragen från utsläppskällor som ligger utanför det aktuella området har beräkningar gjorts för hela Stockholms och Uppsala län. Haltbidragen från källor utanför länen har erhållits genom mätningar.

OSPM gaturumsmodell

I tätbebyggda områden beskriver gaussmodellen halter av luftföroreningar i taknivå. För att beräkna halterna nere i gaturum kompletteras därför gauss-beräkningarna med beräkningar med gaturumsmodellen OSPM. Förutsättningarna för ventilation och utspädning av luftföroreningar varierar mellan olika gaturum. Breda gator tål betydligt större avgasutsläpp, utan att halterna behöver bli oacceptabelt höga, än trånga gator med dubbelsidig bebyggelse. Just bebyggelsefaktorn, dvs. om gaturummet är slutet samt dess dimensioner, spelar stor roll för gatuventilationen och därmed för haltnivåerna. OSPM-modellen har använts för att beräkna halterna vid den enkelsidiga bebyggelsen som planeras längs Magelungsvägen.

Emissioner

Emissionsdata, dvs. utsläppsdata, utgör indata för spridningsmodellerna vid framräkning av halter av luftföroreningar. För beräkningarna med gaussmodellen har Östra Sveriges Luftvårdsförbunds länstäckande emissionsdatabas för år 2015 använts [6]. Där finns detaljerade beskrivningar av utsläpp från bl.a. vägtrafiken, energisektorn, industrin och sjöfarten. I Stockholmsregionen är vägtrafiken den största källan till luftföroreningar.

Vägtrafikens utsläpp av kväveoxider och avgaspartiklar är beskrivna med emissionsfaktorer år 2035 för olika fordons- och vägtyper enligt HBEFA-modellen (ver. 3.3). HBEFA är en europeisk emissionsmodell för vägtrafik som har anpassats till svenska förhållanden [7]. Trafiksammansättningen avseende fordonsparkens avgasreningsgrad (olika euroklasser) gäller för år 2015 (nuläget), samt för år 2035 (utbyggnadsalternativ). Sammansättning av olika fordonstyper och bränslen, t ex andel dieselpersonbilar år 2035, gäller enligt Trafikverkets prognoser för scenario BAU ("Business as usual"). Fordonens utsläpp av avgaspartiklar och kväveoxider kommer att minska i framtiden beroende på kommande skärpta avgaskrav som beslutats inom EU. Dessa parametrar finns än så länge inte framtagna så långt fram i tiden som för år 2040 därav används parametrarna för år 2035 i beräkningarna för utbyggnadsalternativet. De bedöms representativa även för år 2040.

Slitagepartiklar i trafikmiljö orsakas främst av dubbdäckens slitage på vägbanan men bildas också vid slitage av bromsar och däck. Längs starkt trafikerade vägar utgör slitagepartiklarna huvuddelen av PM₁₀-halterna. Under perioder med torra vägbanor vintertid kan haltbidraget från dubbdäckslitage vara 80-90 % av total-halten PM₁₀. Emissionsfaktorer för slitagepartiklar utifrån olika dubbdäcks-andelar baseras på Nortrip-modellen [9, 10]. Korrektion har gjorts för att slitaget och uppvirvlingen ökar med vägtrafikens hastighet [8, 9,10].

SLB-analys gör kontinuerligt mätningar av dubbdäcksandelar i Stockholm [11]. Trenden visar att dubbdäcksanvändningen minskat i Stockholmsområdet sedan år 2010. För beräkningarna används emissionsfaktorer motsvarande dubbdäcksandelar på 40-50 %, beroende på skyltad hastighet, för personbilar och lätta lastbilar.

Miljökvalitetsnormer, miljökvalitetsmål och hälsoeffekter av luftföroreningar

Miljökvalitetsnormer syftar till att skydda människors hälsa och naturmiljön. Normerna är juridiskt bindande föreskrifter som har utarbetats nationellt i anslutning till miljöbalken. De baseras på EU:s regelverk om gränsvärden och vägledande värden.

Det nationella miljökvalitetsmålet Frisk luft är definierat av Sveriges riksdag. Halterna av luftföroreningar ska inte överskrida lågrisknivåer för cancer eller riktvärden för skydd mot sjukdomar eller påverkan på växter, djur, material och kulturföremål. Miljökvalitetsnormerna fungerar som rättsliga styrmedel för att uppnå de strängare miljökvalitetsmålen. Miljökvalitetsmålen med preciseringar anger en långsiktig målbild för miljöarbetet och ska vara vägledande för myndigheter, kommuner och andra aktörer. Tabell 2 och Tabell 3 visar gällande miljökvalitetsnormer och miljökvalitetsmål för PM10 respektive NO₂.

Det finns tydliga samband mellan luftföroreningar och effekter på människors hälsa [15,16]. Effekter har konstaterats även om luftföroreningshalterna underskrider gränsvärdena enligt miljöbalken [17,18]. Att bo vid en väg eller gata med mycket trafik ökar risken för att drabbas av luftvägssjukdomar, t.ex. lungcancer och hjärtinfarkt. Hur man påverkas är individuellt och beror främst på ärftliga förutsättningar och i vilken grad man exponeras.

Barn är mer känsliga än vuxna eftersom deras lungor inte är färdigutvecklade. Studier i USA har visat att barn som bor nära starkt trafikerade vägar riskerar bestående skador på lungorna som kan innebära sämre lungfunktion resten av livet. Över en fjärdedel av barnen i Stockholms län upplever obehag av luftföroreningar från trafiken [16]. Människor som redan har sjukdomar i hjärta, kärl och lungor riskerar att bli sjukare av luftföroreningar. Luftföroreningar kan utlösa astmaanfall hos både barn och vuxna. 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.

Tabell 2. Miljökvalitetsnorm och miljökvalitetsmål för partiklar, PM10 avseende skydd av hälsa [13,14].

Tid för medelvärde	Normvärde (µg/m ³)	Målvärde (µg/m ³)	Anmärkning
Kalenderår	40	15	Värdet får inte överskridas
Dygn	50	30	Värdet får inte överskridas mer än 35 dygn per kalenderår

Tabell 3. Miljökvalitetsnorm och miljökvalitetsmål för kvävedioxid, NO₂, avseende skydd av hälsa [13,14].

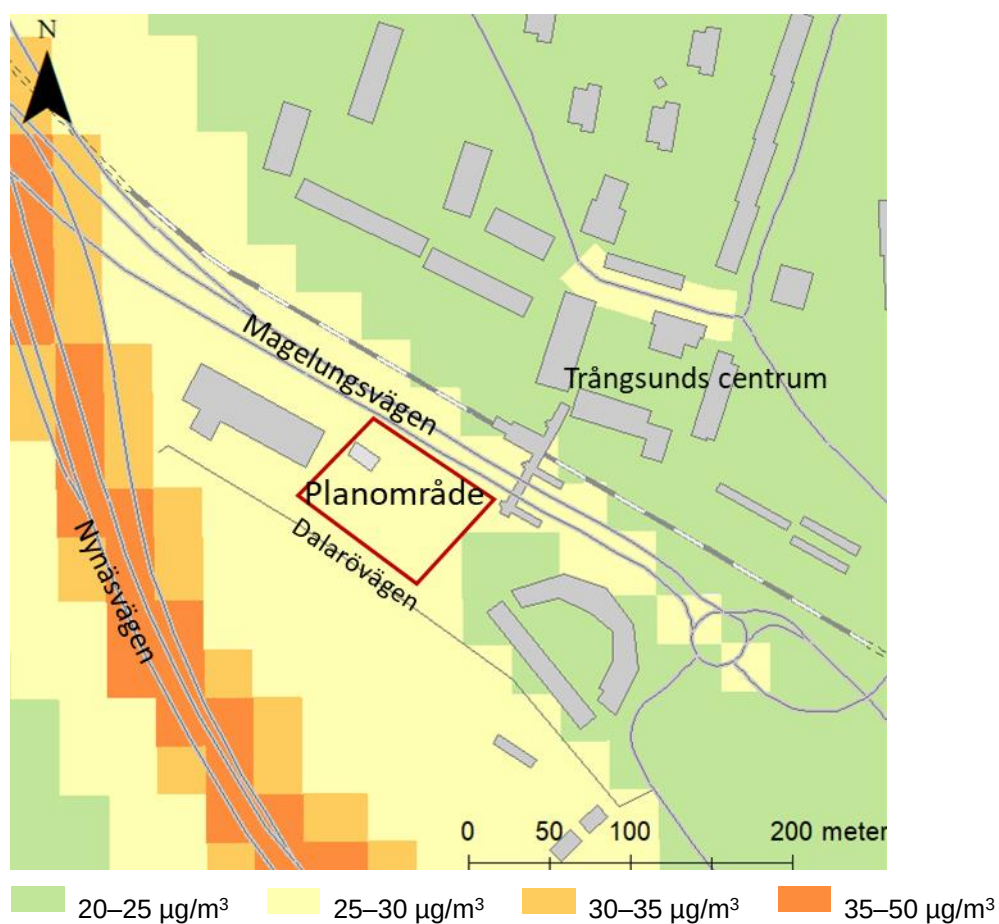
Tid för medelvärde	Normvärde (µg/m ³)	Målvärde (µg/m ³)	Anmärkning
Kalenderår	40	20	Värdet får inte överskridas
Dygn	60	-	Värdet får inte överskridas mer än 7 dygn per kalenderår
Timme	90	60	Värdet får inte överskridas mer än 175 timmar per kalenderår

Bedömning av luftkvaliteten i planområdet för nuläget

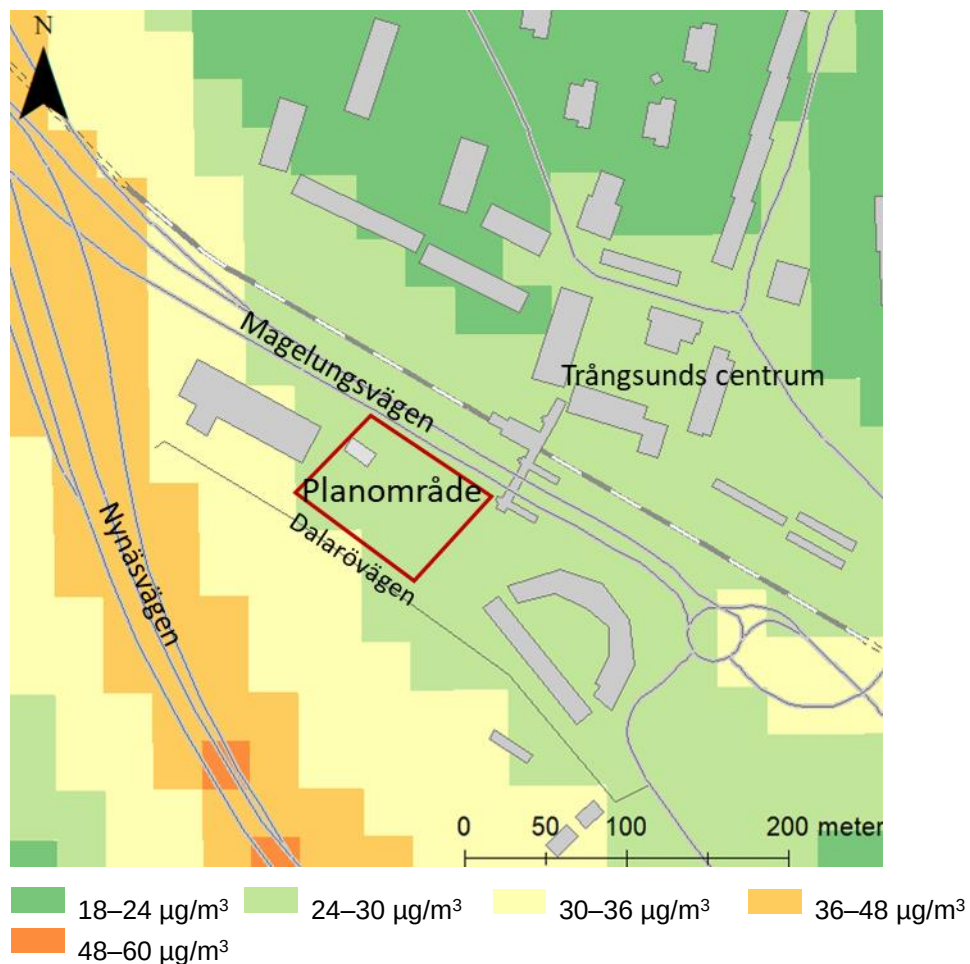
Nulägesbeskrivningen baseras på Östra Sveriges Luftvårdsförbunds kartläggning av luftföroreningar för år 2015 [3].

Figur 3 och Figur 4 visar beräknade halter av PM10 och NO₂ för det 36:e respektive 8:e värsta dygnet för nuläget (motsvarande år 2015). Halterna gäller 2 meter ovan mark för ett meteorologiskt normalt år. För att miljökvalitetsnormen till skydd för människors hälsa ska klaras får PM10-halten och NO₂-halten inte överstiga 50 µg/m³ respektive 60 µg/m³. För att miljömålet för dygn ska uppnås för PM10 får dygnsmedelhalten inte överstiga 30 µg/m³. För NO₂ finns inget miljömål för dygn definierat.

Beräkningarna visar att miljökvalitetsnormen för PM10 och NO₂ klaras i nuläget (motsvarande år 2015). Även miljömålet för PM10 klaras. Dygnsmedelhalten inom planområdet av PM10 och NO₂ beräknas vara 25–30 µg/m³ respektive 24–30 µg/m³ för det 36:e respektive 8:e värsta dygnet.



Figur 3. Beräknad dygnsmedelhalt av partiklar, PM10 (µg/m³) under det 36:e värsta dygnet för nuläget (motsvarande år 2015). Normvärdet och målvärdet som ska klaras är 50 respektive 30 µg/m³. Befintliga byggnader är markerade i ljusgrått.



Figur 4. Beräknad dygnsmedelhalt av kvävedioxid, NO_2 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) under det 8:e värsta dygnet för nuläget (motsvarande år 2015). Normvärdet som ska klaras är 60 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Befintliga byggnader är markerade i ljusgrått.

Bedömning av luftkvaliteten i planområdet för utbyggnadsalternativet år 2040

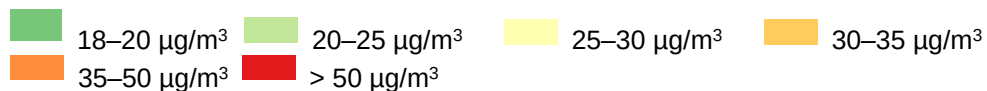
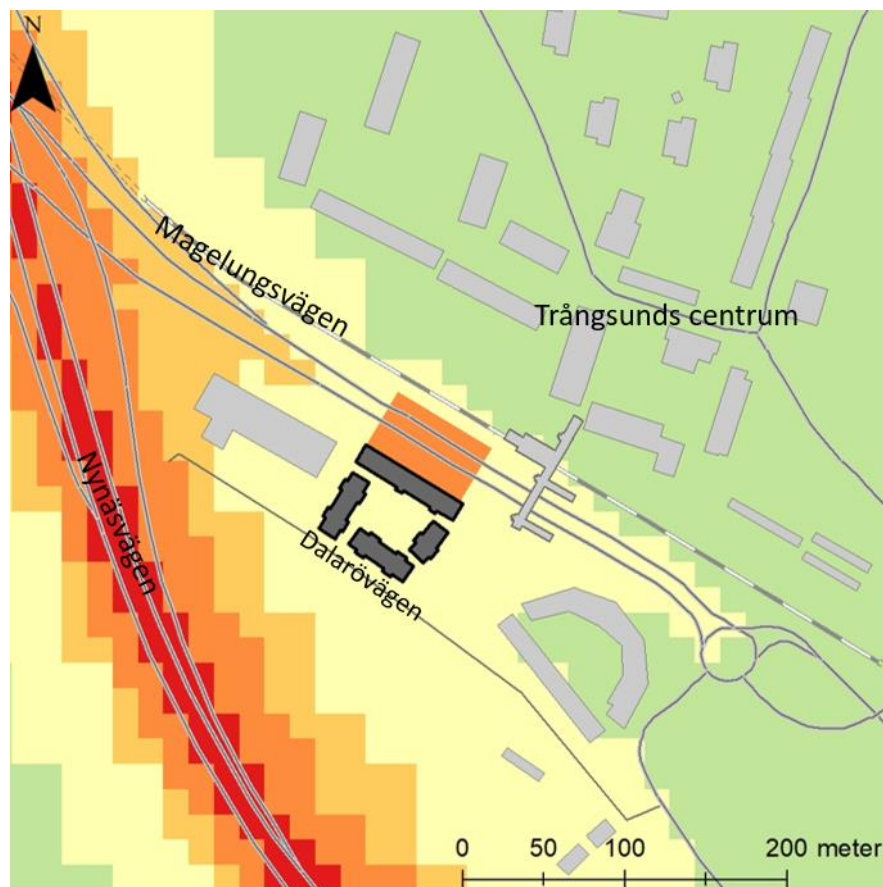
Figur 5 och Figur 6 visar beräknade halter av PM10 och NO₂ för det 36:e respektive 8:e värsta dygnet 2 m ovan mark för utbyggnadsalternativet år 2040. För att miljö kvalitetsnormen till skydd för människors hälsa ska klaras får dygnsmedelhalten av PM10 och NO₂ inte överstiga 50 µg/m³ respektive 60 µg/m³. För att miljömålet för dygn ska uppnås för PM10 får dygnsmedelhalten inte överstiga 30 µg/m³. För NO₂ finns inget miljömål för dygn definierat.

Beräkningarna visar att miljö kvalitetsnormen för PM10 och NO₂ klaras även i utbyggnadsalternativet. Även miljömålet för PM10 klaras i hela planområdet utom utmed fasaden längs Magelungsvägen. Dygnsmedelhalten av PM10 beräknas vara i lägre delen av intervallet 35–50 µg/m³ utmed fasaden längs Magelungsvägen samt 25–30 µg/m³ längs övriga fasader. På innergården är halterna troligtvis något lägre eftersom byggnaderna har en avskärmande effekt på luftföroreningar från närliggande vägar. Dygnsmedelhalten av NO₂ beräknas vara 18–24 µg/m³ längs Magelungsvägen samt 12–15 µg/m³ längs övriga fasader.

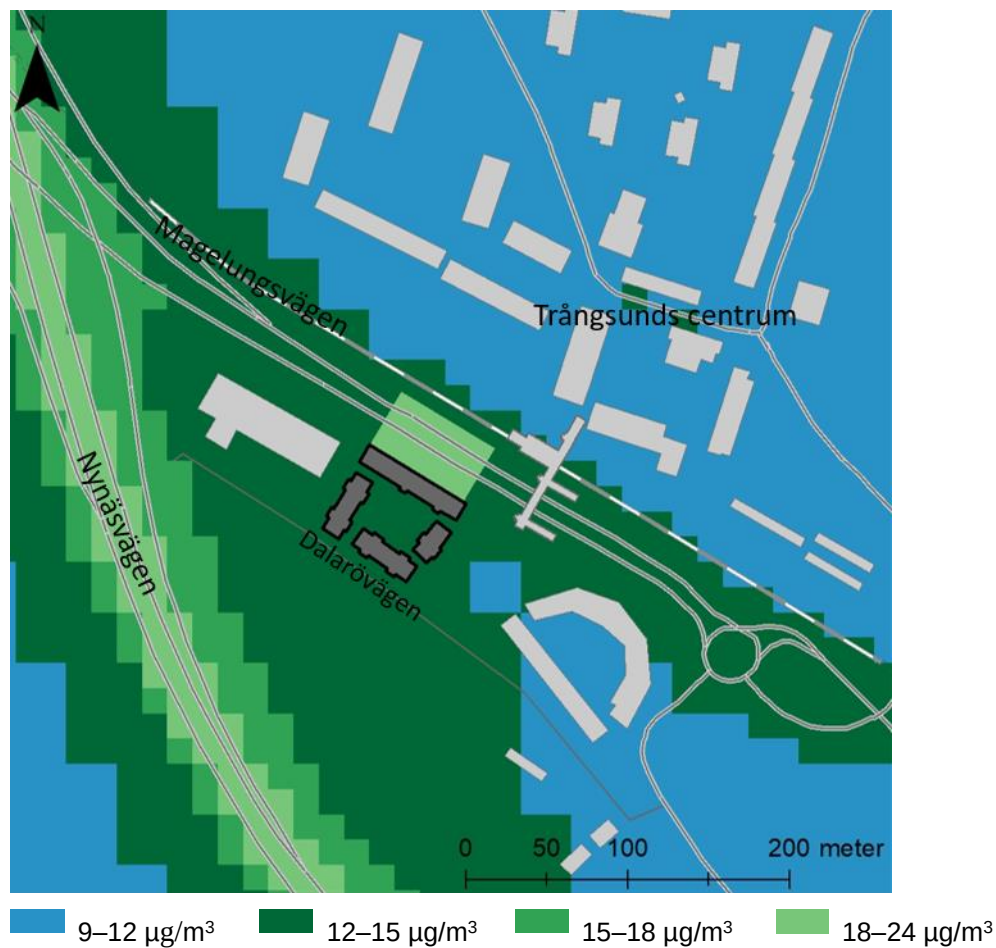
Trafikökningen som prognostiseras längs Nynäsvägen till år 2040 leder till att haltbidraget av PM10 till följd av trafiken på Nynäsvägen ökar jämfört med nuläget. Däremot innebär avståndet mellan planområdet och vägen att ökningen av haltbidraget inom planområdet jämfört med nuläget är relativt liten. Detta gäller även för haltbidraget från trafiken på Nynäsvägen av NO₂. Däremot beräknas totalhalten av NO₂ minska jämfört med nuläget. Det beror på att NO₂-halterna prognostiseras minska till följd av skärpta avgaskrav i takt med att fordonsflottan förnyas.

Längs fasader som vetter mot Magelungsvägen leder den förtätning av gaturummet som planförslaget innebär till något förhöjda dygnsmedelhalter av PM10 jämfört med ett tänkt nollalternativ i vilket planen inte genomförs. Även dygnsmedelhalten av NO₂ är något förhöjd längs Magelungsvägen jämfört med ett tänkt nollalternativ. Fasaden har dock också en avskärmande effekt på luftföroreningarna från trafiken längs Magelungsvägen vilket bedöms leda till att halterna är lägre på sidan av huset som vetter mot innergården.

Längs fasader mot Dalarövägen bedöms förtätningen av gaturummet inte påverka halterna nämnvärt jämfört med ett tänkt nollalternativ. Detta eftersom Dalarövägen trafikeras av få fordon (drygt 500 ÅMD) och eftersom Nynäsvägen inte är i direkt anslutning till planområdet (avståndet är drygt 100 m).



Figur 5. Beräknad dygnsmedelhalt av partiklar, PM₁₀ (µg/m³) under det 36:e värsta dygnet år 2040. Normvärdet och målvärdet som ska klaras är 50 respektive 30 µg/m³. Befintliga byggnader är markerade i ljusgrått och planerade byggnader i mörkgrått.



Figur 6. Beräknad dygnsmedelhalt av kvävedioxid, NO₂ (µg/m³) under det 8:e värsta dygnet år 2040. Normvärdet som ska klaras är 60 µg/m³. Befintliga byggnader är markerade i ljusgrått och planerade byggnader i mörkgrått.

Sammanfattning

Denna luftkvalitetsbedömning avser beräkningar av luftföroreningshalter, kväveoxid (NO₂) och partiklar (PM₁₀), vid den planerade fastigheten Sändaren i Trångsund centrum. SLB-analys har, på uppdrag av HSB Bostad, bedömt om risk för överskridande av gällande miljökvalitetsnorm för PM₁₀ och NO₂ föreligger på grund av förändringen i bebyggelsen längs Magelungsvägen som planförslaget innebär. Även risken för överskridande av miljömålet för dygn av PM₁₀ har bedömts. Bedömningen baseras på SLB-analys tidigare genomförda kartläggning av luftföroreningar i området för nuläget (motsvarande år 2015) [3] samt på beräkningar för utbyggnadsalternativet år 2040.

Analys av luftföroreningskartor visar att luftföroreningshalterna i planområdet beräknas ligga under miljökvalitetsnormen för både PM₁₀ och NO₂ för nuläget år 2015 samt för utbyggnadsalternativet år 2040. Även motsvarande miljökvalitetsmål för PM₁₀ klaras, utom längs den planerade fasaden som vetter mot Magelungsvägen. För NO₂ finns inget miljömål för dygn definierat.

Närheten till Magelungsvägen gör att halterna är förhöjda längs fasader som vetter mot gatan jämfört med ett tänkt nollalternativ. Detta eftersom den planerade bebyggelsen kan påverka gatuventilationen och därmed utspädning av luftföroreningar från trafiken längs Magelungsvägen. Haltbidraget från trafiken på Nynäsvägen ökar något jämfört med nuläget inom planområdet till följd av den trafikökning som prognosticeras till år 2040. Däremot bedöms planförslagets förtätning av gaturummet inte påverka spridningen av haltbidraget från Nynäsvägen nämnvärt jämfört med ett tänkt nollalternativ. Detta på grund av avståndet mellan planområdet och Nynäsvägen.

Även om miljökvalitetsnormerna klaras i planområdet är det viktigt med så låg exponering av luftföroreningar som möjligt för människor som bor och vistas i området. Det 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. Den förtätning av gaturummet som planförslaget innebär leder till något ökad exponering av luftföroreningar längs fasaden som vetter mot Magelungsvägen jämfört med om gaturummet inte förtätas till år 2040. I övrigt bedöms exponeringen av luftföroreningar år 2040 inte förändras nämnvärt till följd av planförslaget jämfört med ett tänkt nollalternativ.

Slutligen bör det nämnas att modellberäkningar av luftföroreningar är förknippade med relativt stora osäkerheter relaterade till trafikflöden, emissionsfaktorer, bakgrundshalter, etc. [19], men SLB-analys bedömning är att miljökvalitetsnormen för både PM₁₀ och NO₂ klaras inom planområdet i nuläget (motsvarande år 2015) samt år 2040.

Referenser

1. Trafik-PM Kv. Sändaren 2, Ramböll Sverige AB, 2019
2. Trafikbullerutredning, ACAD-International AB, 2019-06-14
3. Kartläggning av luftföroreningshalter i Stockholms och Uppsala län samt Gävle och Sandvikens kommun. Spridningsberäkningar för halten av partiklar (PM10) och kvävedioxid (NO₂) år 2015 LVF-rapport 2016:32.
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 år 2015. Östra Sveriges Luftvårdsförbund, LVF-rapport 2018:23.
7. HBEFA-modellen, <http://www.hbefa.net/e/index.html>
8. Bringfeldt, B., Backström, H., Kindell, S., Omstedt, G., Persson, C., och Ullerstig, A., Calculations of PM-10 concentrations in Swedish cities – Modelling of inhalable particles. SMHI RMK No. 76, 1997.
9. 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.
10. 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.
11. Användning av dubbdäck i Stockholms innerstad år 2018/2019 – Dubbdäcksandelar räknade på rullande trafik, SLB-rapport 19:2019.
12. Undersökning av däcktyp i Sverige – vintern 2019 (januari–mars). Trafikverket, publikation 2019:146.
13. Förordning om miljö kvalitetsnormer för utomhusluft, Luftkvalitetsförordning (2010:477). Miljödepartementet 2010, SFS 2010:477.
14. <http://www.miljomal.se/>
15. Hälsoeffekter av partiklar. Stockholms och Uppsala läns Luftvårdsförbund. LVF rapport 2007:14.
16. Miljöhälsorapport 2013, Institutet för Miljömedicin, Karolinska Institutet, ISBN 978-91-637-3031-3, Elanders, Mölnlycke, Sverige, april 2013.
17. World Health Organization (WHO), Air quality and Health, Fact sheet no 313, September 2011, <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs313/en/>
18. World Health Organization (WHO), Air quality guidelines for particulate matter, ozone, nitrogen dioxide and sulfur dioxide, Global update 2005 - Summary of risk assessment, WHO Press, World Health Organization, Geneva, Switzerland, 2006.
19. Luftkvalitetsberäkningar för kontroll av miljö kvalitetsnormer – Modeller, emissionsdata, osäkerheter och jämförelser med mätningar. SLB-rapport 11:2017.

SLB- och LVF-rapporter finns att hämta på: www.slb.nu

