

Kvarteret Pucken, Västertorp

Spridningsberäkningar för halter av partiklar (PM10) och kvävedioxid (NO₂) år 2025 och år 2035

Magnus Brydolf



Utfört på uppdrag av AB Familjebostäder

SLB-analys, 2019-03-26

(uppdaterad 2019-03-29)



SLB 11:2019



Uppdragsnummer	2019129
Daterad	2019-03-26
Handläggare	Magnus Brydolf, Tel: 08-50828925
Status	Granskad av Jennie Hurkmans

Förord

Denna utredning är gjord av SLB-analys vid Miljöförvaltningen i Stockholm. SLB-analys är operatör för Östra Sveriges Luftvårdsförbunds system för övervakning och utvärdering av luftkvalitet i regionen. Uppdragsgivare för utredningen är *AB Familjebostäder* [1].

Innehåll

Sammanfattning	1
Inledning	3
Beräkningsunderlag	4
Planområde	4
Trafik	5
Spridningsmodeller	6
Miljökvalitetsnormer och miljökvalitetsmål	8
Partiklar, PM10	8
Kvävedioxid, NO ₂	9
Hälsoeffekter av luftföroreningar.....	10
Resultat.....	11
PM10-halter i nollalternativet år 2025.....	11
PM10-halter i utbyggnadsalternativet år 2025.....	12
NO ₂ -halter i nollalternativet år 2025	13
NO ₂ -halter i utbyggnadsalternativet år 2025	14
PM10-halter i nollalternativet år 2035.....	15
PM10-halter i utbyggnadsalternativet år 2035.....	16
NO ₂ -halter i nollalternativet år 2035	17
NO ₂ -halter i utbyggnadsalternativet år 2035	18
Exponering för luftföroreningar.....	19
Osäkerheter i beräkningarna	20
Kommentarer	21
Planens påverkan på luftföroreningshalterna	21
Bullervall och bullerplank	21
Gång- och cykelbanan.....	21
Referenser	22

Sammanfattning

I kvarteret Pucken i stadsdelen Västertorp intill E4/E20 Södertäljevägen i Stockholm planeras två byggnader som ska rymma cirka 80 lägenheter. SLB-analys har på uppdrag av AB Familjebostäder [1] genomfört spridningsberäkningar av halter partiklar PM10 och kvävedioxid NO₂ i ett noll- och utbyggnadsalternativ för respektive år 2025 och 2035. Beräknade halter jämförs med gällande miljökvalitetsnormer för dygnsmedelvärden av PM10 och NO₂. Utifrån beräknade halter görs en bedömning av hur människor som vistas i området kommer att exponeras för luftföroreningar, enligt Länsstyrelsens vägledning för detaljplanläggning med tanke på luftkvalitet [1].

Halter PM10 år 2025 och 2035

I lagstiftningen om miljökvalitetsnormer [11] finns normvärden för PM10 definierade för års- och dygnsmedelvärden där dygnsnormen är svårast att klara. Dygnsmedelvärdet av PM10 får inte överstiga halten 50 µg/m³ (mikrogram per kubikmeter) mer än 35 gånger under ett kalenderår.

Miljökvalitetsnormen för PM10 överskrids inom ett område 40-60 meter norr om Södertäljevägen. Eftersom samma trafikunderlag och dubbdäcksandelar använts i alla beräkningar, överskrids miljökvalitetsnormen i ungefär samma omfattning i både noll- och utbyggnadsalternativen år 2025 och 2035. Invid södra fasaden till Hus B som vetter mot Södertäljevägen beräknas halten ligga i intervallet 50-52 µg/m³ och normen överskrids. I området på norra sidan av Hus B beräknas partikelhalterna bli lägre i utbyggnadsalternativen jämfört med i nollalternativen beroende på byggnadens skärmeffekt. Halterna beräknas till 42-43 µg/m³, och normen klaras på norra sidan av Hus B.

Vid Hus A invid Västertorpsvägen ca 160 meter norr om Södertäljevägen, beräknas halterna ligga i intervallet 34-35 µg/m³ och normen klaras.

Längs avsnittet av cykelstråket som sträcker sig i området mellan Hus B och Södertäljevägen beräknas partikelhalten ligga i intervallet 50-67 µg/m³ och normen överskrids.

Halter NO₂ år 2025 och 2035

I lagstiftningen om miljökvalitetsnormer (SFS 2010:477) finns normvärden för NO₂ definierade för års- dygns- och timmedelvärden där dygnsnormen är svårast att klara. Dygnsmedelvärdet av NO₂ får inte överstiga halten 60 µg/m³ (mikrogram per kubikmeter) mer än 7 gånger under ett kalenderår.

Miljökvalitetsnormen för NO₂ klaras i hela beräkningsområdet både år 2025 och år 2035. Halterna närmast Södertäljevägen beräknas ligga i intervallet 38-44 µg/m³ år 2025. Invid södra fasaden till Hus B som vetter mot Södertäljevägen beräknas halten ligga i intervallet 29-30 µg/m³. Skärmeffekten som skapas av Hus B gör att halterna blir lägre i området på norra sidan av byggnaden i utbyggnadsalternativet år 2025 jämfört med i motsvarande område i nollalternativet och beräknas ligga i intervallet 25-26 µg/m³. Vid Hus A invid Västertorpsvägen beräknas halterna ligga i intervallet 22-23 µg/m³. Längs avsnittet av cykelstråket som sträcker sig söder om Hus B beräknas kvävedioxidhalten ligga i intervallet 29-35 µg/m³ år 2025.

Beroende på bl.a. stängare avgaskrav inom EU och renare drivmedel beräknas utsläppen av NO_x från både lätta och tunga fordon minska påtagligt från år 2025 till år 2035. Mindre utsläpp innebär betydligt lägre halter i området vid kvarteret Pucken år 2035 jämfört med år 2025.

Exponering av luftföroreningar inom planområdet

Hus B planeras att uppföras i ett område med höga partikelhalter år 2025 och 2035. Ett alternativ för att minska exponeringen av luftföroreningar för kommande boende är att flytta Hus B 25-30 meter längre ifrån Södertäljevägen där partikelnormen klaras. Ett annat alternativ är att förstärka skärmeffekten genom att förse Hus B med en flygel på västra gaveln med motsvarande utformning som på den östra gaveln. Det skulle försvåra för förorenad luft att föras in på gårdsområdet på norra sidan om Hus B och på så sätt medverka till att förbättra luftkvaliteten och minska exponeringen för människor som vistas där.

Partikelnormen överskrids i hela området mellan Hus B och Södertäljevägen. Utformningen av hus B avseende t.ex. entréer och uteplatser bör därför utformas så att vistelse i detta område kan undvikas.

För att uppnå så god inomhusmiljö som möjligt i Hus B bör tilluften tas in via fasader som vetter mot norr. Tilluft via fasader som vetter mot Södertäljevägen bör undvikas.

I området mellan Hus B och Södertäljevägen går en cykelbana. Längs cykelbanans hela sträckning genom detta område beräknas normen för PM10 att överskridas år 2025 och 2035. En åtgärd för att minska exponeringen för höga partikelhalter vid cykelbanan är att flytta denna så att den sträcker sig norr om Hus B.

Osäkerheter i beräkningarna

I beräkningarna finns osäkerheter vad gäller prognoser för trafikflöden och framtida utsläpp från vägtrafiken, t.ex. utvecklingen och användningen av olika bränslen, motorer och däck. Vad gäller sammansättning av olika fordonstyper och utveckling av andelen dieselfordon följer beräkningarna Trafikverkets prognoser för år 2025 och 2035. För framtida däckanvändning har antagits en dubbdäcksandel på 40 % på innerstadsgator och 50 % på trafikleder vilket är de andelar som har uppmätts år av Trafikverket och SLB-analys år 2017/2018.

Inledning

Kvarteret Pucken är beläget strax norr om Södertäljevägen i stadsdelen Västertorp i Stockholm. I kvarteret planeras ny bostadsbebyggelse med ca 110 lägenheter att uppföras till år 2025. Närheten till Södertäljevägen gör att området vid kvarteret Pucken är starkt påverkat av vägtrafikens utsläpp på leden.

Denna luftutredning omfattar beräkningar av halter partiklar (PM10) och kvävedioxid (NO₂) i omgivningsluften vid kvarteret Pucken efter i ett noll- och utbyggnadsalternativ år 2025 och år 2035. Resultaten jämförs med gällande miljö kvalitetsnormer för halter i utomhusluft.

Utifrån beräknade halter görs en bedömning för hur människor som vistas i området kommer att exponeras för luftföroreningar enligt Länsstyrelsens vägledning för detaljplaneläggning med avseende på luftkvalitet [1].

Beräkningsunderlag

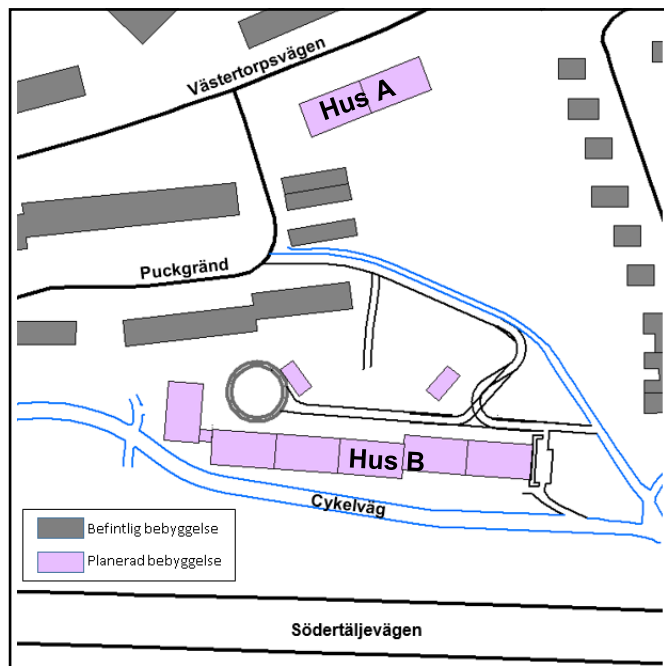
Planområde

Planområdet är beläget mellan Västertorpsvägen, Puckgränd och Södertäljevägen enligt figur 1. Området är idag obebyggt och genomkorsas av ett regionalt cykelpendlarstråk.



Figur 1. Aktuellt planområde, kvarteret Pucken i Västertorp.

Planen omfattar totalt 110 lägenheter. Hus B kommer att inrymma 5 våningsplan och byggnadshöjden ca 20-21 meter medan Hus A kommer att ha 4 våningsplan och byggnadshöjden 18-19 meter.



Figur 2. Befintlig och planerad bebyggelse

Trafik

Tabell 1 visar trafikunderlaget som använts i beräkningarna år 2025 och 2035. Mindre lokalgator saknar trafikuppgifter men utsläppen från dessa bedöms ha marginell påverkan på luftföroreningshalterna i området. Samtliga trafikuppgifter har erhållits från Trafikkontoret i Stockholm stad. För Södertäljevägen har underlaget räknats upp med 1,4 % per år för personbilar och 1,9 % för tung trafik till år 2040 enligt Trafikverkets EVA-modell.

Tabell 1. Trafikmängder, andel tung trafik samt skyltad hastighet för större vägar inom beräkningsområdet.

Väg	År	Hastighet (km/h)	Årsdygnstrafik (ÅDT)	Tung trafik (%)
Södertäljevägen (västerut)	2040	80	87 600	9
Södertäljevägen (österut)	2040	80	88 600	9
Personnevägen	2030	40	12 500	7
Västertorpsvägen	2030	50/30/50	4 000	7
Störtloppsvägen	2030	30	2 600	8

Spridningsmodeller

Beräkningar av luftföroreningshalter har gjorts med Airviro gaussmodell [3]. Airviro vindmodell har använts för att generera ett representativt vindfält över gauss-modellens 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 miljö kvalitetsnormer 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 tätbebyggelse representerar beräkningarna halter två meter ovan taknivå. En gridstorlek, dvs. storleken på beräkningsrutorna, på 25 meter x 25 meter har använts för aktuellt planområde. 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.

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 2025 och år 2035 använts [4]. Där finns detaljerade beskrivningar av utsläpp från bl.a. vägtrafiken, energisektorn, industrin och sjöfarten. I Stockholmsregionen är vägtrafiken den största källan till luftföroreningar. Utsläppen innehåller bl.a. kväveoxider, kolväten samt avgas- och slitagepartiklar.

Vägtrafikens utsläpp av kväveoxider och avgaspartiklar är beskrivna med emissionsfaktorer år 2025 och år 2035 för olika fordons- och vägtyper enligt HBEFA-modellen (version 3.3). Det är en europeisk emissionsmodell för vägtrafik som har anpassats till svenska förhållanden [5]. Trafiksammansättningen avseende fordonsparkens avgasreningsgrad (olika euroklasser) gäller för år 2025 och år 2035 (nollalternativ och utbyggnadsalternativ). Sammansättning av olika fordonstyper och bränslen, t ex andel dieselpersonbilar år 2025 och 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.

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 [6,7]. Korrektion har gjorts för att slitaget och uppvirvlingen ökar med vägtrafikens hastighet [6, 7, 8].

SLB-analys gör kontinuerliga mätningar av dubbdäcksandelar i Stockholm [9]. Trenden visar att dubbdäcksanvändningen minskat i Stockholmsområdet sedan år 2010. För beräkningarna i denna utredning år 2025 och 2035 används emissionsfaktorer motsvarande dubbdäcksandelar på 40-50 % för personbilar och lätta lastbilar. Större infartsleder har något högre dubbdäcksandelar än lokalgator, vilket stöds av Trafikverket Region Stockholms mätningar [10].

Miljökvalitetsnormer och miljökvalitetsmål

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.

Vid planering och planläggning ska kommuner och myndigheter ta hänsyn till miljökvalitetsnormer. I plan- och bygglagen anges bl.a. att planläggning inte får medverka till att en miljökvalitetsnorm överträds. För närvarande finns miljökvalitetsnormer för kvävedioxid, partiklar (PM10 och PM2.5), bensen, kolmonoxid, svaveldioxid, ozon, bens(a)pyren, arsenik, kadmium, nickel och bly [11]. Halterna av svaveldioxid, kolmonoxid, bensen, bens(a)pyren, partiklar (PM2,5), arsenik, kadmium, nickel och bly är så låga att miljökvalitetsnormer för dessa ämnen klaras i hela regionen [12, 13, 14, 15, 16, 17].

Miljökvalitetsnormer innehåller värden för halter av luftföroreningar både för lång och kort tid. Från hälsoskyddssynpunkt är det viktigt att människor både har en låg genomsnittlig exponering av luftföroreningar under längre tid (motsvarar årsmedelvärde) och att minimera antalet tillfällen då de exponeras för höga halter under kortare tid (dygns- och timmedelvärden). För att en miljökvalitetsnorm ska klaras får inget av normvärdena överskridas.

I Luftkvalitetsförordningen [11] framgår att miljökvalitetsnormer gäller för utomhusluften med undantag av arbetsplatser samt väg- och tunnelbanetunnlar.

Partiklar, PM10

Tabell 2 visar gällande miljökvalitetsnorm för partiklar, PM10 till skydd för hälsa. Värdena anges i enheten $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (mikrogram per kubikmeter) och omfattar ett årsmedelvärde och ett dygnsmedelvärde. Årsmedelvärdet får inte överskridas medan dygnsmedelvärdet får överskridas högst 35 gånger under ett kalenderår. I alla mätningar i Stockholms- och Uppsala län har dygnsmedelvärdet av PM10 varit svårare att klara än årsmedelvärdet. Även 2015 års kartläggning av PM10-halter i Stockholms- och Uppsala län visade detta [17].

Tabell 2. Miljökvalitetsnorm för partiklar, PM10 avseende skydd av hälsa [11, 18].

Tid för medelvärde	Normvärde ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Anmärkning
Kalenderår	40	Värdet får inte överskridas
Dygn	50	Värdet får inte överskridas mer än 35 dygn per kalenderår

Kvävedioxid, NO₂

Tabell 3 visar gällande miljö kvalitetsnorm för kvävedioxid, NO₂ till skydd för hälsa. Normvärden finns för årsmedelvärde, dygnsmedelvärde och timmedelvärde. Årsmedelvärdet får inte överskridas medan dygnsmedelvärdet får överskridas högst 7 gånger under ett kalenderår. Timmedelvärdet får överskridas högst 175 gånger under ett kalenderår. I alla mätningar i Stockholms- och Uppsala län har dygnsmedelvärdet av NO₂ varit svårare att klara än årsmedelvärdet och timmedelvärdet. Detta bekräftades även i kartläggningen av NO₂-halter i Stockholms och Uppsala län [17].

Tabell 3. Miljö kvalitetsnorm för kvävedioxid, NO₂ avseende skydd av hälsa [11, 18].

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

Hälsoeffekter av luftföroreningar

Det finns tydliga samband mellan luftföroreningar och effekter på människors hälsa [19, 20]. Effekter har konstaterats även om luftföroreningshalterna underskrider gränsvärdena enligt miljöbalken [21, 22]. 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 [20].

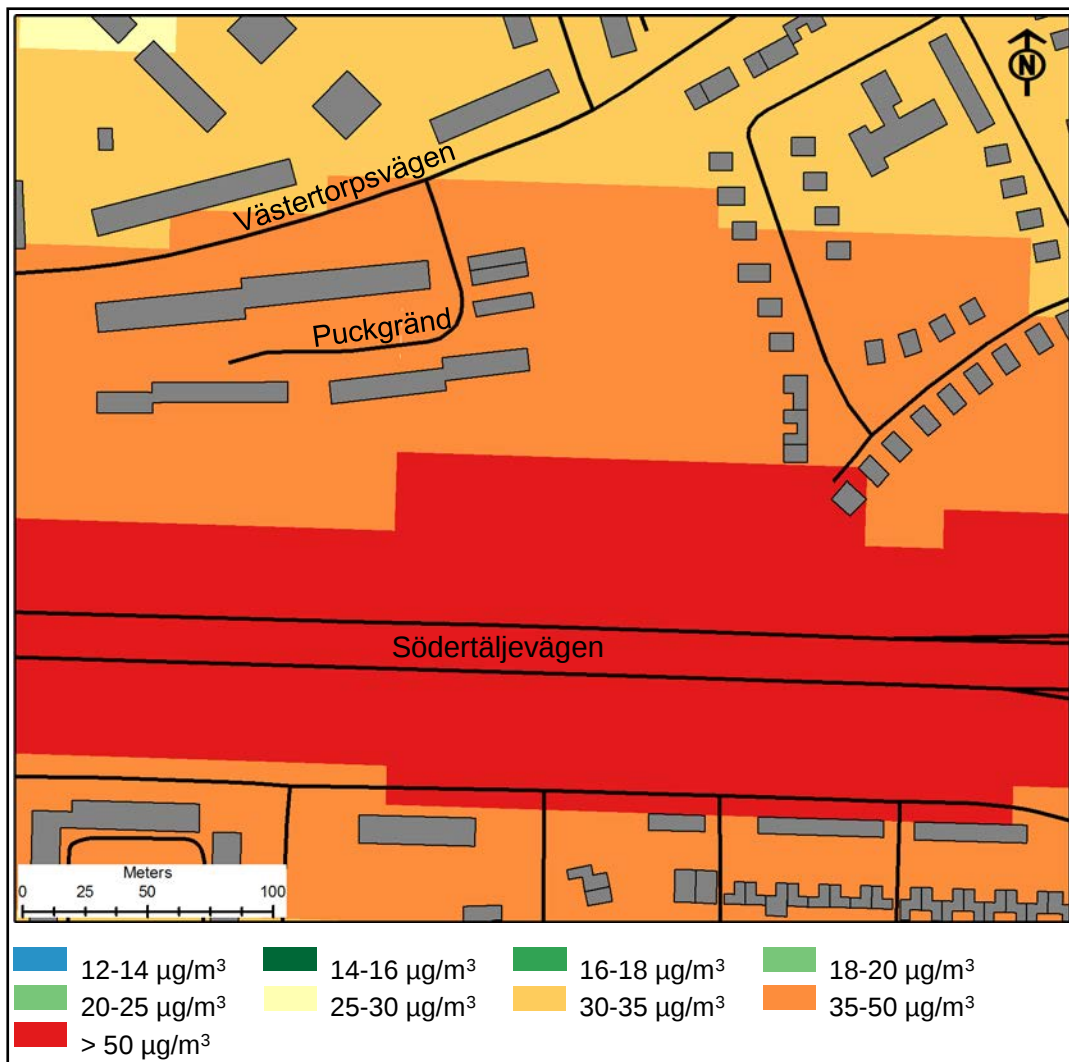
Människor som redan har sjukdomar i hjärta, kärl och lungor riskerar att bli sjukare av luftföroreningar. Luftföroreningar kan utlösa astmaanfall hos både barn och vuxna. Äldre människor löper större risk än yngre att få en hjärt- och kärlsjukdom och risken att dö i förtid av sjukdomen ökar om de utsätts för luftföroreningar.

Resultat

PM10-halter i nollalternativet år 2025

Figur 3 visar beräknade dygnsmedelhalter av PM10 under det 36:e värsta dygnet i nollalternativet år 2025. Halterna gäller 2 meter ovan mark för ett meteorologiskt normalt år. För att miljö kvalitetsnormen till skydd för människors hälsa ska klaras får PM10-halten inte överstiga $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Miljö kvalitetsnormen överskrids längs Södertäljevägen. Invid trafikleden på norra sidan beräknas halterna ligga i intervallet $80\text{--}86 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Halterna avtar med avståndet beroende på utspädning och normen klaras 40-60 meter norr om leden. Vid Puckgränd beräknas halten ligga i intervallet $39\text{--}41 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

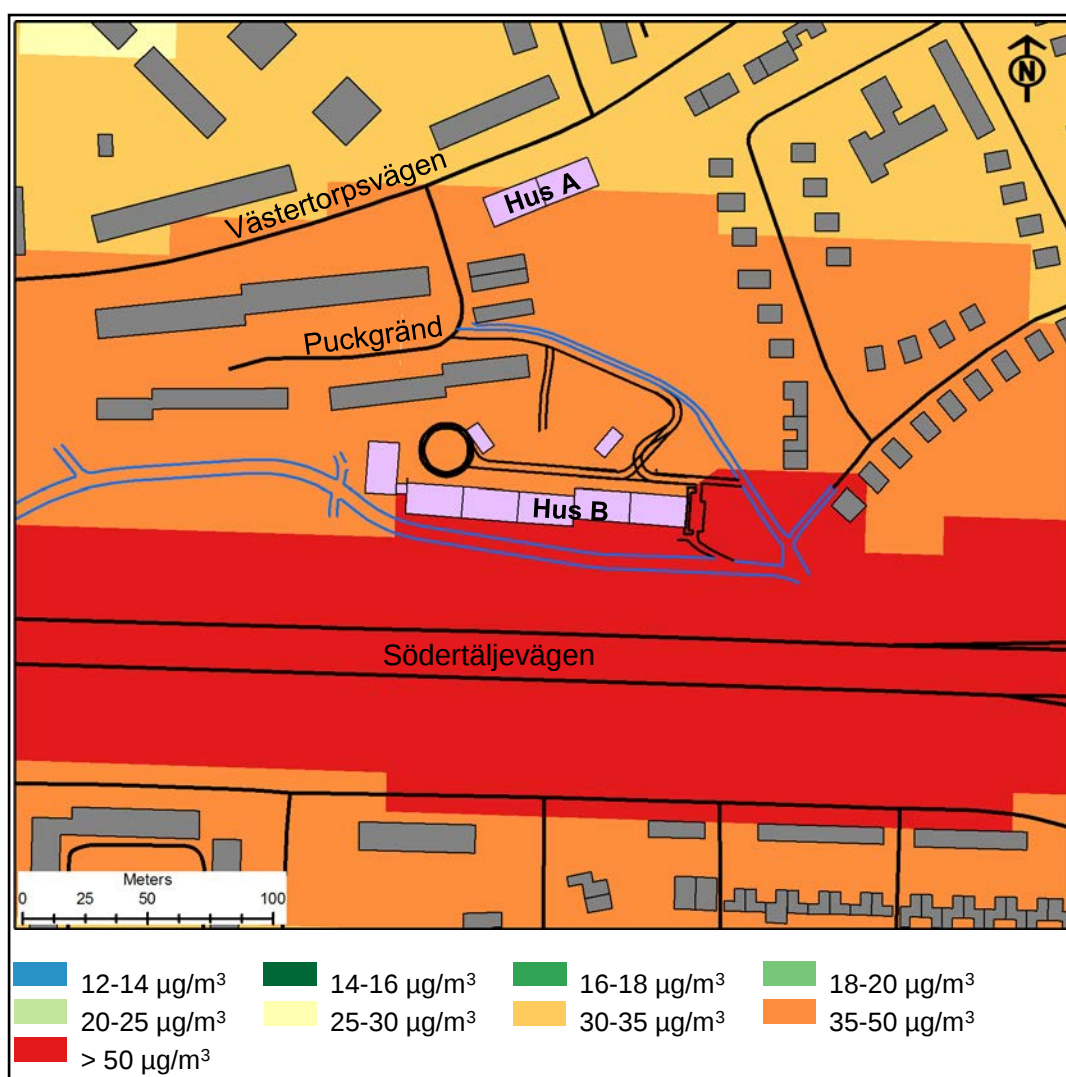


Figur 3. Dygnsmedelhalter av partiklar, PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) under det 36:e värsta dygnet i nollalternativet år 2025. Normvärdet som ska klaras är $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

PM10-halter i utbyggnadsalternativet år 2025

Figur 4 visar beräknade dygnsmedelhalter av PM10 under det 36:e värsta dygnet i utbyggnadsalternativet år 2025. Halterna gäller 2 meter ovan mark för ett meteorologiskt normalt år. För att miljö kvalitetsnormen till skydd för människors hälsa ska klaras får PM10-halten inte överstiga $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Miljö kvalitetsnormen överskrids i ungefär samma omfattning i utbyggnadsalternativet som i nollalternativet. I området på norra sidan av planerade Hus B beräknas partikelhalterna bli lägre i utbyggnadsalternativet jämfört med i nollalternativet beroende på byggnadens skärmeffekt. Partikelhalten beräknas till $42\text{--}43 \mu\text{g}/\text{m}^3$ och normen klaras på norra sidan av Hus B. Invid södra fasaden till Hus B som vetter mot Södertäljevägen beräknas halten ligga i intervallet $50\text{--}52 \mu\text{g}/\text{m}^3$ och normen överskrids. Vid Hus A invid Västertorpsvägen beräknas halterna ligga i intervallet $34\text{--}35 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Längs avsnittet av cykelstråket som sträcker sig söder om Hus B beräknas partikelhalten ligga i intervallet $50\text{--}67 \mu\text{g}/\text{m}^3$ och normen överskrids.

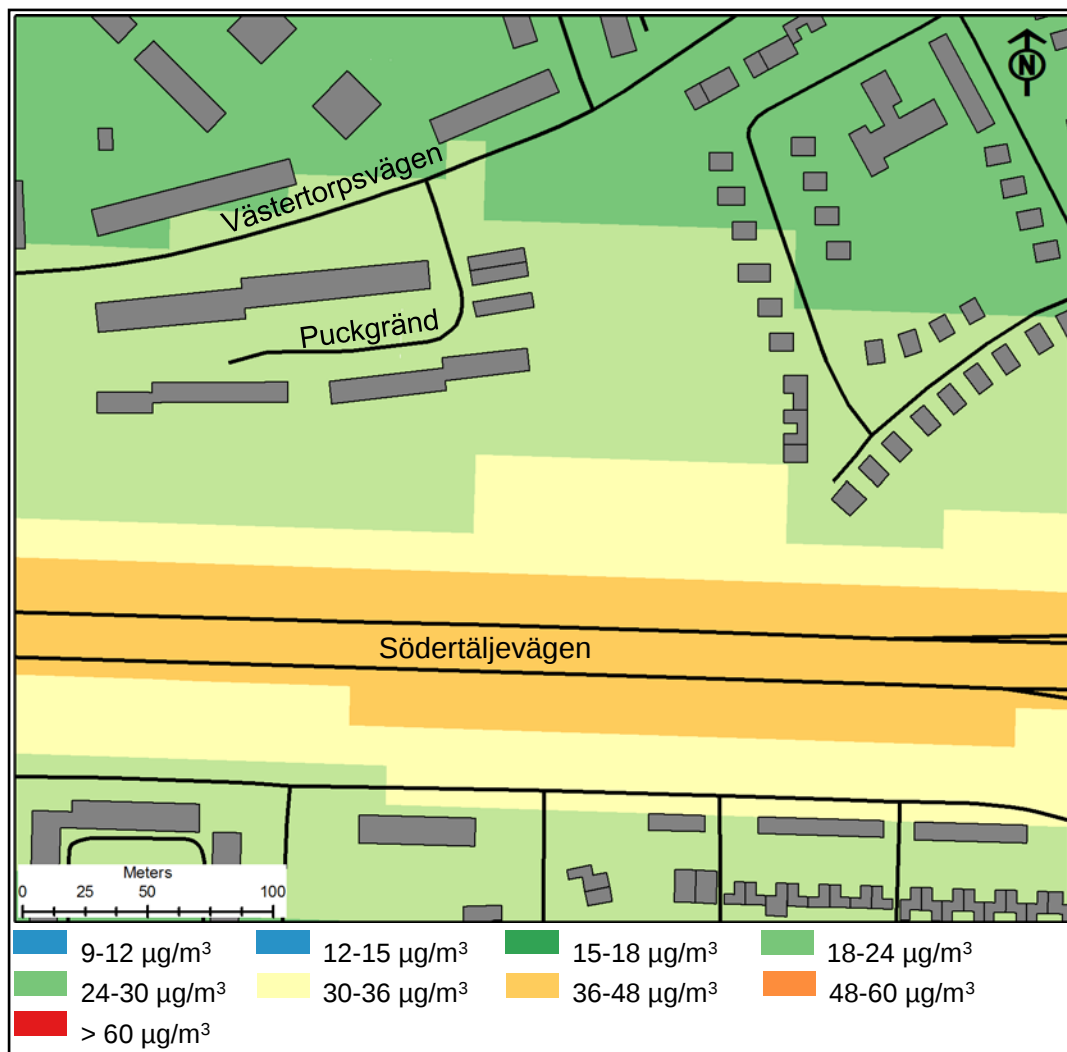


Figur 4. Dygnsmedelhalter av partiklar, PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) under det 36:e värsta dygnet i utbyggnadsalternativet år 2025. Normvärdet som ska klaras är $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

NO₂-halter i nollalternativet år 2025

Figur 5 visar beräknade dygnsmedelhalter av kvävedioxid, NO₂ under det 8:e värsta dygnet i nollalternativet år 2025. Halterna gäller 2 m ovan mark för ett meteorologiskt normalt år. För att miljö kvalitetsnormen till skydd för människors hälsa ska klaras får NO₂-halten inte överstiga 60 µg/m³.

Miljö kvalitetsnormen för kvävedioxid, NO₂ klaras i hela beräkningsområdet. Invid Södertäljevägen på norra sidan beräknas halterna ligga i intervallet 38-44 µg/m³. Halterna avtar med avståndet till trafikleden och beräknas ligga i intervallet 25-26 µg/m³ vid Puckgränd.

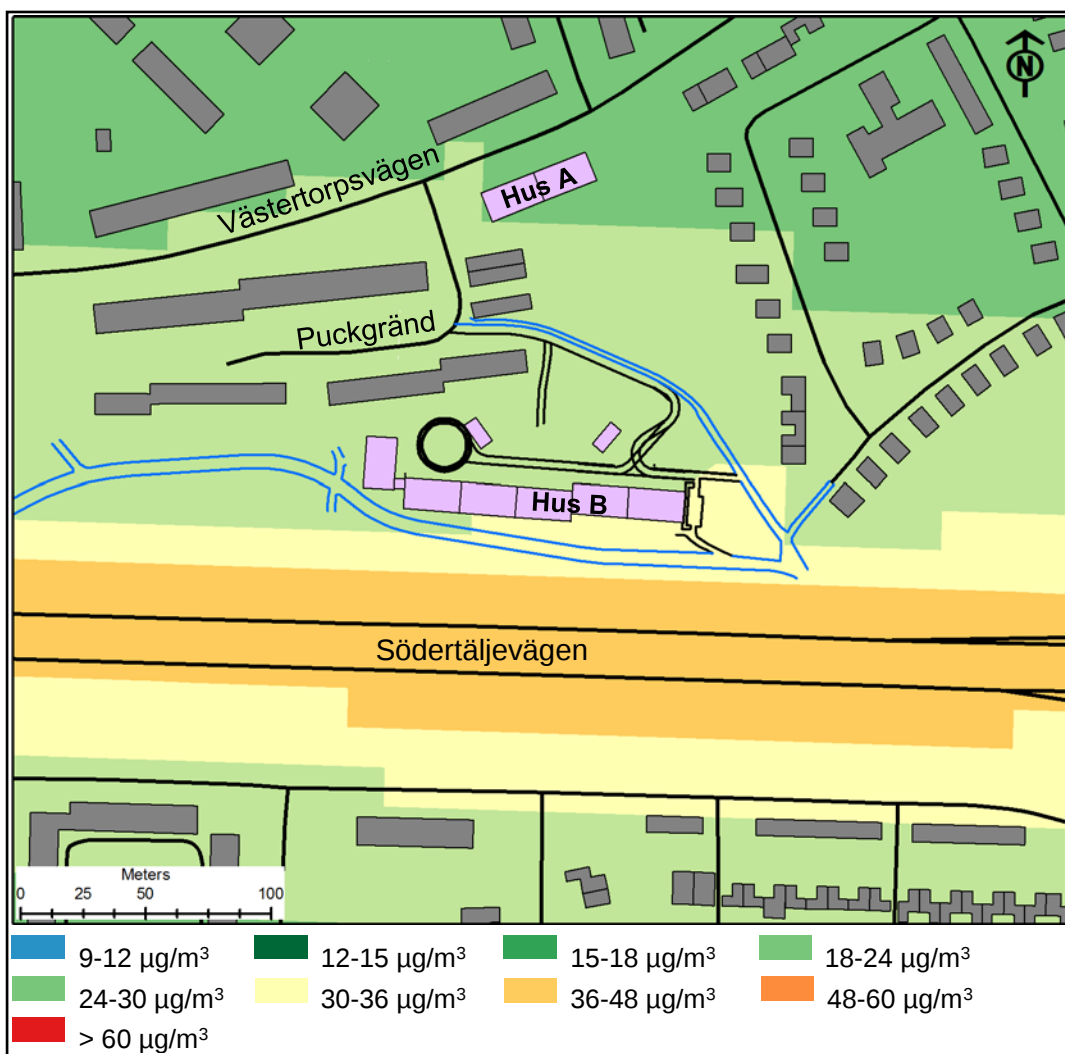


Figur 5. Dygnsmedelhalter av kvävedioxid, NO₂ (µg/m³) under det 8:e värsta dygnet i nollalternativet år 2025. Normvärdet som ska klaras är 60 µg/m³.

NO₂-halter i utbyggnadsalternativet år 2025

Figur 6 visar beräknad medelhalt av kvävedioxid, NO₂ under det 8:e värsta dygnet för utbyggnadsalternativet år 2025. Halterna gäller 2 m ovan mark för ett meteorologiskt normalt år. För att miljö kvalitetsnormen till skydd för människors hälsa ska klaras får NO₂-halten inte överstiga 60 µg/m³.

Beräknade halter är på ungefär samma nivå i utbyggnadsalternativet som i nollalternativet år 2025. Skärmeffekten som skapas av Hus B gör att halterna blir lägre i området på norra sidan av Hus B jämfört med i motsvarande område i nollalternativet och beräknas ligga i intervallet 25-26 µg/m³. Invid södra fasaden till Hus B som vetter mot Södertäljevägen beräknas halten ligga i intervallet 29-30 µg/m³. Vid Hus A invid Västertorpsvägen beräknas halterna ligga i intervallet 22-23 µg/m³. Längs avsnittet av cykelstråket som sträcker sig söder om Hus B beräknas kvävedioxidhalten ligga i intervallet 29-35 µg/m³.

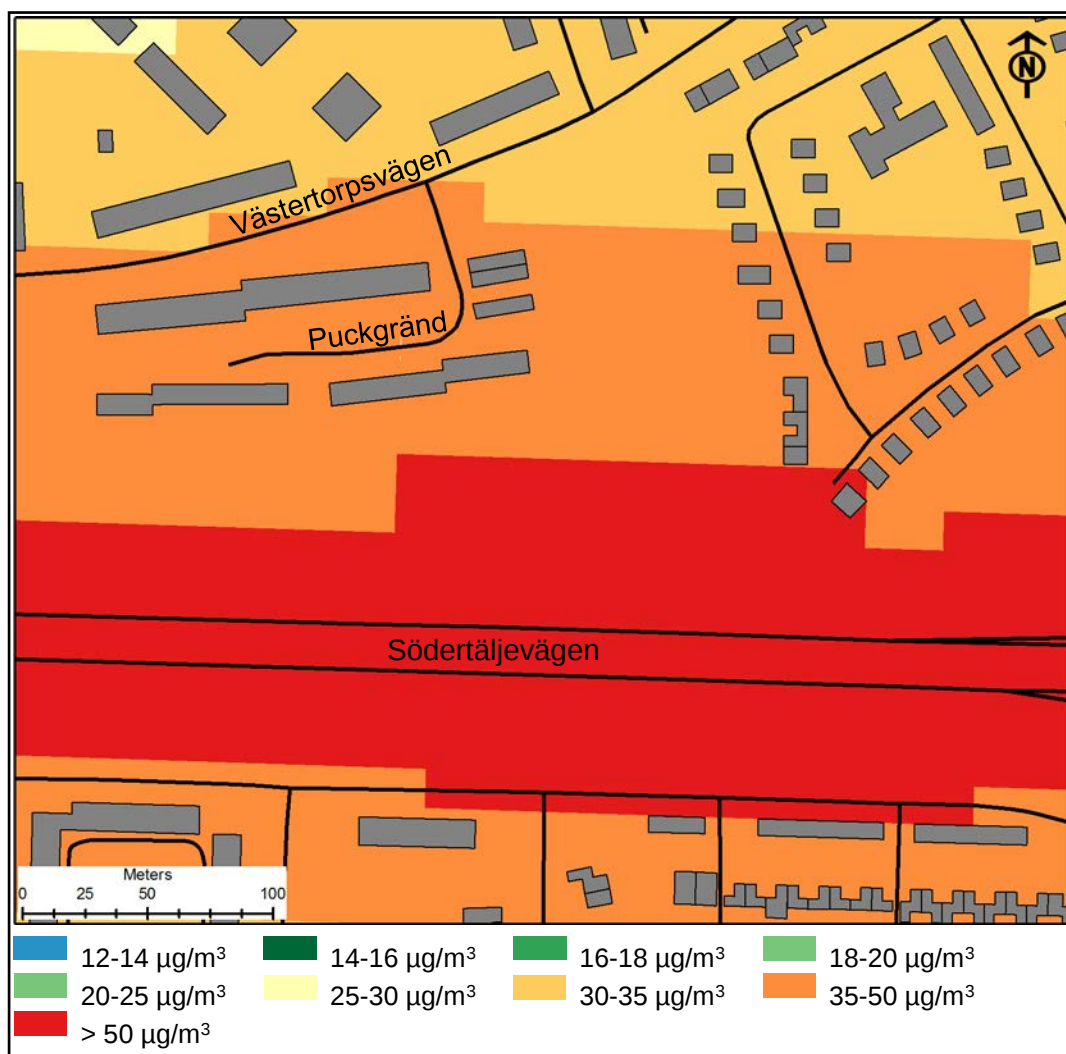


Figur 6. Dygnsmedelhalter av kvävedioxid, NO₂ (µg/m³) under det 8:e värsta dygnet i utbyggnadsalternativet år 2025. Normvärdet som ska klaras är 60 µg/m³.

PM10-halter i nollalternativet år 2035

I beräkningarna av partikelhalter år 2035 har samma trafikunderlag och dubbdäcksandelar använts som i beräkningarna år 2025. Det största haltbidraget av PM10 från vägtrafiken är slitagepartiklar kopplat till dubbdäcksanvändning och en mindre del är avgaspartiklar. Det innebär att utsläppen av partiklar från vägtrafiken är ungefär lika stora i båda beräkningsscenarierna år 2025 och år 2035.

Figur 7 visar beräknade dygnsmedelhalter av partiklar, PM10 under det 36:e värsta dygnet för nollalternativet år 2035. Miljö kvalitetsnormen överskrids i samma omfattning som i nollalternativet år 2025. Invid Södertäljevägen på norra sidan beräknas halterna ligga i intervallet 80-86 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Normen klaras 40-60 meter norr om leden. Vid Puckgränd beräknas halten ligga i intervallet 39-41 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

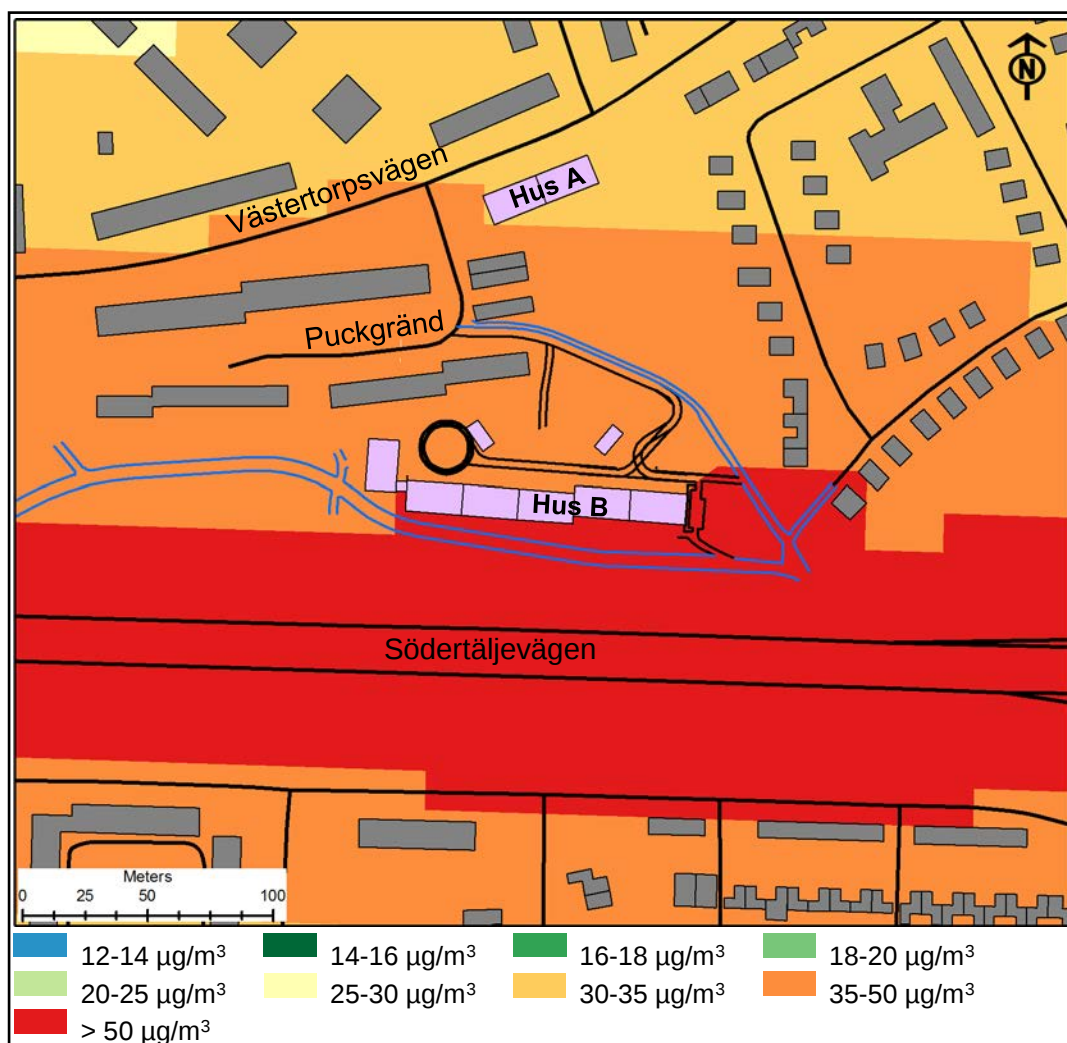


Figur 7. Dygnsmedelhalter av partiklar, PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) under det 36:e värsta dygnet i nollalternativet år 2035. Normvärdet som ska klaras är 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

PM10-halter i utbyggnadsalternativet år 2035

I beräkningarna av partikelhalter år 2035 har samma trafikunderlag och dubbdäcksandelar använts som i beräkningarna år 2025. Det största haltbidraget av PM10 från vägtrafiken är slitagepartiklar kopplat till dubbdäcksanvändning och en mindre del är avgaspartiklar. Det innebär att utsläppen av partiklar från vägtrafiken är ungefär lika stora i båda beräkningsscenarierna år 2025 och år 2035.

Figur 8 visar beräknade dygnsmedelhalter av partiklar, PM10 under det 36:e värsta dygnet i utbyggnadsalternativet år 2035. Miljökvalitetsnormen överskrids i samma omfattning som i utbyggnadsalternativet år 2025. Skärmeffekten som skapas av Hus B gör att partikelhalterna blir lägre i området på norra sidan av byggnaden jämfört med motsvarande område i nollalternativet. Halterna beräknas till 42-43 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ vilket gör att normen klaras på norra sidan av Hus B. Invid södra fasaden till Hus B som vetter mot Södertäljevägen beräknas halten ligga i intervallet 50-52 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ och normen överskrids. Vid Hus A invid Västertorpsvägen beräknas halterna ligga i intervallet 34-35 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Längs avsnittet av cykelstråket som sträcker sig söder om Hus B beräknas partikelhalten ligga i intervallet 50-67 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ och normen överskrids.

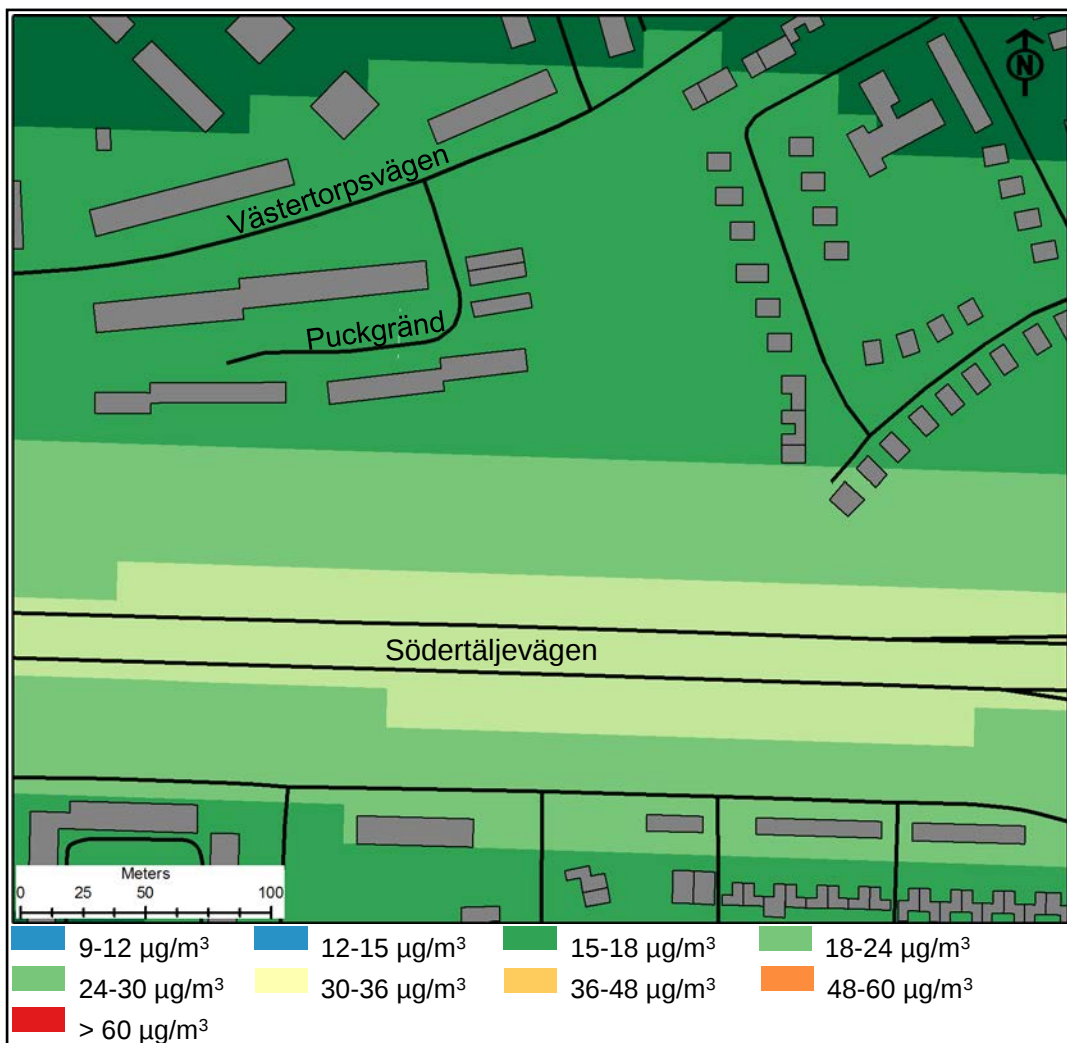


Figur 8. Dygnsmedelhalter av partiklar, PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) under det 36:e värsta dygnet för utbyggnadsalternativet år 2035. Normvärdet som ska klaras är 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

NO₂-halter i nollalternativet år 2035

I beräkningarna av halter kvävedioxid år 2035 har samma trafikunderlag använts som i beräkningarna år 2025. Beroende på bl.a. stängare avgaskrav inom EU beräknas utsläppen av NO_x från både lätta och tunga fordon att minska påtagligt från år 2025 till år 2035. Mindre utsläpp gör att beräknade halter är betydligt lägre år 2035 jämfört med år 2025.

Figur 9 visar beräknade dygnsmedelhalter av kvävedioxid, NO₂ under det 8:e värsta dygnet i nollalternativet år 2035. Halterna gäller 2 m ovan mark för ett meteorologiskt normalt år. För att miljö kvalitetsnormen till skydd för människors hälsa ska klaras får NO₂-halten inte överstiga 60 µg/m³. Miljö kvalitetsnormen för kvävedioxid, NO₂ klaras i hela beräkningsområdet. Invid Södertäljevägen på norra sidan, beräknas halterna ligga i intervallet 25-29 µg/m³. Halterna avtar med avståndet till trafikleden och beräknas ligga i intervallet 16-17 µg/m³ vid Puckgränd.

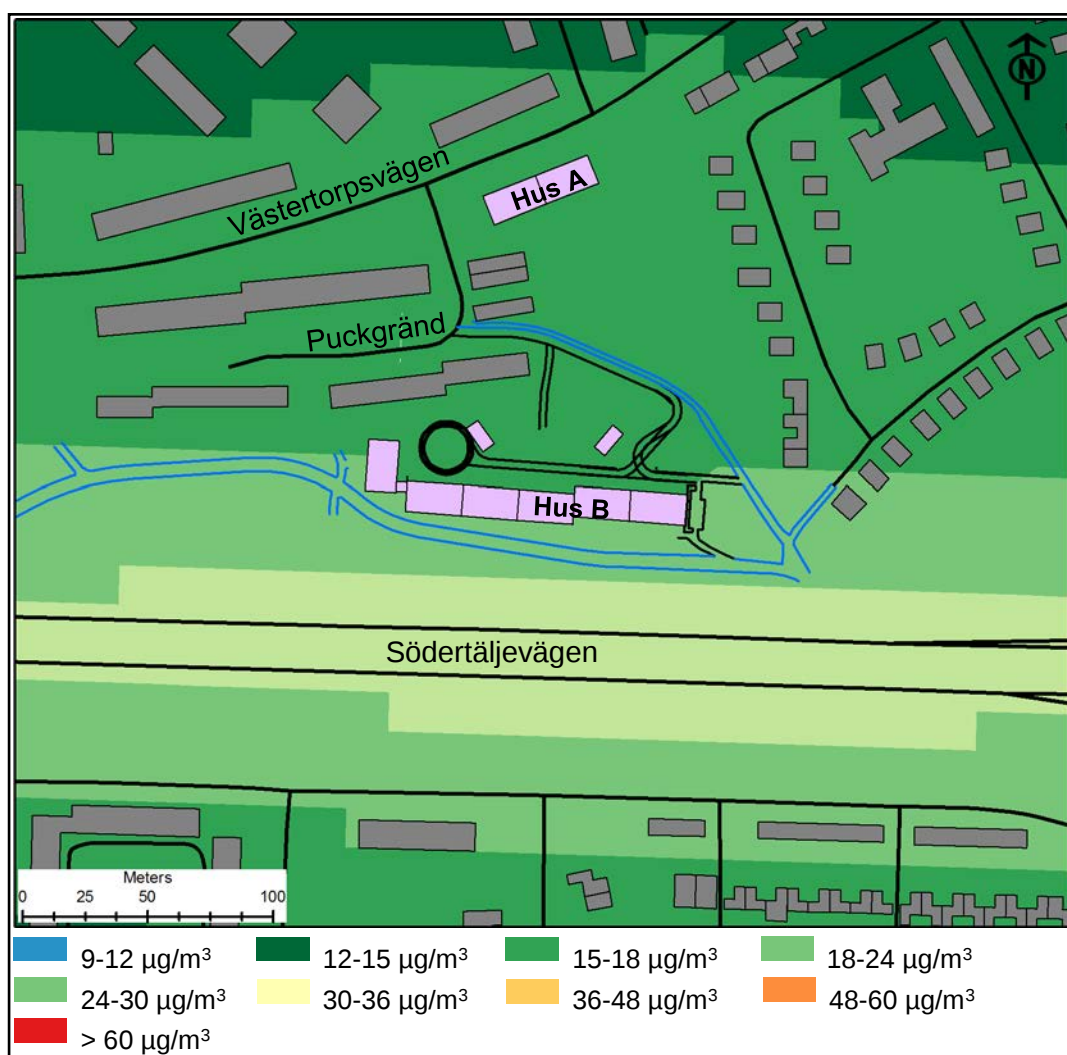


Figur 9. Dygnsmedelhalter av kvävedioxid, NO₂ (µg/m³) under det 8:e värsta dygnet för nollalternativet år 2035. Normvärdet som ska klaras är 60 µg/m³.

NO₂-halter i utbyggnadsalternativet år 2035

I beräkningarna av halter kvävedioxid år 2035 har samma trafikunderlag använts som i beräkningarna år 2025. Beroende på stängare avgaskrav inom EU beräknas utsläppen av NO_x från både lätta och tunga fordon att minska påtagligt från år 2025 till år 2035. Mindre utsläpp gör att beräknade halter är betydligt lägre år 2035 jämfört med år 2025.

Figur 10 visar beräknade dygnsmedelhalter av kvävedioxid, NO₂ under det 8:e värsta dygnet för utbyggnadsalternativet år 2035. Beräknade halter är på ungefär samma nivå som i nollalternativet år 2035. Skärmeffekten som skapas av Hus B gör att halterna blir lägre i området på norra sidan av byggnaden i utbyggnadsalternativet jämfört med i motsvarande område i nollalternativet och beräknas ligga i intervallet 16-17 µg/m³. Invid södra fasaden till Hus B som vetter mot Södertäljevägen beräknas halten ligga i intervallet 19-20 µg/m³. Vid Hus A invid Västertorpsvägen beräknas halterna ligga i intervallet 15-16 µg/m³. Längs avsnittet av cykelstråket som sträcker sig söder om Hus B beräknas kvävedioxidhalten ligga i intervallet 19-23 µg/m³.



Figur 10. Dygnsmedelhalter av kvävedioxid, NO₂ (µg/m³) under det 8:e värsta dygnet för utbyggnadsalternativet år 2035. Normvärdet som ska klaras är 60 µg/m³.

Exponering för luftföroreningar

Eftersom det inte finns någon tröskelnivå under vilken inga negativa hälsoeffekter uppkommer är det viktigt med låg exponering av luftföroreningar där människor bor och vistas. Barn, gamla och människor som redan har sjukdomar i luftvägar, hjärta eller kärl är särskilt känsliga för luftföroreningar.

Användandet av samma trafikunderlag och dubbdäcksandelar år 2025 och 2035 gör att trafikens utsläpp av partiklar är ungefär lika stora i båda beräkningsscenarierna. För NO_x innebär skärpta avgaskrav inom EU att utsläppen från både lätta och tunga fordon beräknas minska påtagligt till år 2025 och år 2035.

Hus B planeras att uppföras i ett område med höga partikelhalter år 2025 och 2035. Ett alternativ för att minska exponeringen av luftföroreningar för kommande boende är att flytta Hus B 25-30 meter längre ifrån Södertäljevägen där partikelnormen klaras. Ett annat alternativ är att förstärka skärmeffekten genom att förse Hus B med en flygel på västra gaveln med motsvarande utformning som på den östra gaveln. Det skulle försvåra för förorenad luft att föras in på gårdsområdet norr om Hus B och på så sätt medverka till förbättra luftkvalitén och minska exponeringen för människor som vistas där.

Partikelnormen överskrids i hela området mellan Hus B och Södertäljevägen. Utformningen av hus B avseende t.ex. entréer och uteplatser bör därför utformas så att vistelse i detta område kan undvikas.

För att uppnå så god inomhusmiljö som möjligt i Hus B bör tilluften tas in via fasader som vetter mot norr. Tilluft via fasader som vetter mot Södertäljevägen bör undvikas.

I området mellan Hus B och Södertäljevägen går en cykelbana. Längs cykelbanans hela sträckning genom detta område beräknas normen för PM10 att överskridas år 2025 och 2035. En åtgärd för att minska exponeringen för höga partikelhalter vid cykelbanan är att flytta denna så att den sträcker sig norr om Hus B.

Osäkerheter i beräkningarna

Modellberäkningar av luftföroreningshalter innehåller osäkerheter. För att säkerställa kvaliteten i beräkningarna jämförs beräknade halter med mätningar på en rad platser. Baserat på dessa jämförelser justeras beräknade halter så att bästa möjliga överensstämmelse kan erhållas. Det finns inga krav fastställda vad gäller kvaliteten på beräkningar av framtida halter vid olika planer och tillståndsärenden. Däremot finns krav på beräkningar för kontroll av miljö kvalitetsnormer. Enligt Naturvårdsverkets föreskrifter om luftkvalitet [23] ska avvikelser i beräknade årsmedelvärden för NO₂ vara mindre än 30 % och dygnsmedelvärden mindre än 50 %. För PM10 ska avvikelserna vara mindre än 50 % för årsmedelvärden medan krav för dygnsmedelvärden saknas.

I rapporten SLB 11:2017 [24] presenteras de beräkningsmetoder som används av SLB-analys i samband med planer och tillståndsärenden. Rapporten redovisar vilka osäkerheter som finns i beräkningsresultaten och skillnader mellan uppmätta halter och beräknade halter efter korrekationer. Sammanfattningsvis konstateras att de genomsnittliga avvikelserna efter justeringar är mindre än 10 % från uppmätta halter för både PM10 och NO₂. Det innebär att kvalitetskraven på beräkningsresultat för kontroll av miljö kvalitetsnormer uppfylls med god marginal.

I beräkningar av halter i framtidsscenarioer används samma korrektion som erhållits från jämförelser mellan mätdata och beräknade halter i nuläget. Osäkerheter i beräknade framtidsscenarioer blir därför i hög grad beroende av förutsättningarna som scenariot baseras på t.ex. förväntade framtida trafikflöden och prognosticerad användning av bränslen, motorer och däck. Förändringar av framtida bakgrundshalter innebär också en osäkerhet. I scenarieberäkningar antar SLB-analys oförändrade bakgrundshalter.

Kommentarer

Planens påverkan på luftföroreningshalterna

Hus B är ca 20 meter högt och planeras att uppföras ca 40 meter norr om Södertäljevägen. Avståndet till trafikleden gör att SLB-analys bedömer att Hus B inte kommer att medverka till förhöjda luftföroreningshalter i området mellan den planerade byggnaden och Södertäljevägen.

Hus B kommer att fungera som skärm mot trafikens utsläpp på Södertäljevägen. Skärmeffekten innebär en förbättrad luftkvalité i området på norr sidan av byggnaden jämfört med i motsvarande område i nollalternativet.

Bullervall och bullerplank

På norra sidan Södertäljevägen finns en bullervall med bullerplank längs vägavsnittet förbi kvarteret Pucken. Höjden på bullerskyddet är uppskattningsvis 3-4 meter i förhållande till trafikledens körbanor. När förorenad luft från trafikleden passerar bullerskärmen förs den uppåt och turbulensen i luftmassan ökar. Större omblandning av luften gör att förutsättningarna för utspädning av trafikutsläppen förstärks. Detta innebär sannolikt lägre luftföroreningshalter på läsidan bullerskärmen jämfört med halterna längs en motsvarande vägsträcka utan bullerskärm.

Beräkningarna i denna utredning har gjorts med gauss-modellen. Modellen tar inte hänsyn till bullerskärmens påverkan på utspädningen vilket innebär att redovisade halter vid kvarteret Pucken sannolikt är överskattade i denna utredning. För att beräkna bullerskärmens påverkan på luftföroreningshalterna vid kvarteret Pucken krävs en avancerad strömningsmodell exempelvis MISKAM-modellen.

Gång- och cykelbanan

Den planerade dragningen av gång- och cykelbanan ca 10 meter närmare Södertäljevägen vid kvarteret Pucken omfattar en sträcka på 150-200 meter. SLB-analys bedömer att den planerade nya sträckningen innebär en viss ökning av exponeringen för cyklister och gående jämfört med exponeringen vid cykelbanans nuvarande sträckning.

Gång- och cykelbanan sträcker sig på ungefär samma avstånd från Södertäljevägen både öster och väster om kvarteret Pucken. Exponeringen för luftföroreningar längs avsnittet vid kvarteret Pucken bedöms därför vara liten jämfört med den totala exponeringen för luftföroreningar som påverkar cyklister och gående längs hela cykelbanans sträckning.

Referenser

1. AB Familjebostäder, Box 92100, 120 07 Stockholm, Kjerstin Skoglund
2. Miljökvalitetsnormer för luft, En vägledning för detaljplanläggning med hänsyn till luftkvalitet. Länsstyrelsen i Stockholms län 2005.
3. Airviro Dispersion:
<http://www.smhi.se/airviro/modules/dispersion/dispersion-1.6846>
4. Luftföroreningar i Östra Sveriges Luftvårdsförbund. Utsläppsdata för år 2015. Östra Sveriges Luftvårdsförbund, LVF-rapport 2018:23.
5. HBEFA-modellen, <http://www.hbefa.net/e/index.html>
6. 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.
7. 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.
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. Användning av dubbdäck i Stockholms innerstad år 2017/2018 – Dubbdäcksandelar räknade på rullande trafik, SLB-rapport 8:2018.
10. Undersökning av däcktyp i Sverige – vintern 2018 (januari–mars). Trafikverket, publikation 2018:201.
11. Förordning om miljökvalitetsnormer för utomhusluft, Luftkvalitetsförordning (2010:477). Miljödepartementet 2010, SFS 2010:477.
12. Luften i Stockholm. Årsrapport 2017, SLB-analys, SLB-rapport 3:2018.
13. Kartläggning av bensenhalter i Stockholm- och Uppsala län. Jämförelse med miljökvalitetsnormer. Stockholms och Uppsala läns Luftvårdsförbund. LVF-rapport 2004:14.
14. Kartläggning av bens(a)pyren-halter i Stockholms- och Uppsala län samt Gävle kommun. Jämförelse med miljökvalitetsnormer. Stockholms och Uppsala läns Luftvårdsförbund. LVF-rapport 2009:5.
15. Kartläggning av arsenik-, kadmium- och nickelhalter i Stockholm och Uppsala län samt Gävle och Sandvikens kommun. Jämförelse med miljökvalitetsnormer, Stockholms och Uppsala läns Luftvårdsförbund. LVF-rapport 2008:25.
16. Kartläggning av PM_{2,5}-halter i Stockholms- och Uppsala län samt Gävle kommun och Sandvikens tätort. Jämförelser med miljökvalitetsnorm. Stockholms och Uppsala läns Luftvårdsförbund. LVF-rapport 2010:23..

17. 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.
18. Miljökvalitetmål: <http://www.miljomal.se/>
19. Hälsoeffekter av partiklar. Stockholms och Uppsala läns Luftvårdsförbund. LVF- rapport 2007:14.
20. Miljöhälsorapport 2013, Institutet för Miljömedicin, Karolinska Institutet, ISBN 978-91-637-3031-3, Elanders, Mölnlycke, Sverige, april 2013.
21. World Health Organization (WHO), Air quality and Health, Fact sheet no 313, September 2011, <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs313/en/>
22. 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.
23. Naturvårdsverkets föreskrifter om kontroll av luftkvalitet, NFS 2016:9
24. Luftkvalitetsberäkningar för kontroll av miljökvalitetsnormer – Modeller, emissionsdata, osäkerheter och jämförelser med mätningar. SLB-rapport 11:2017.

Rapporter från SLB-analys finns att hämta på: www.slb.nu

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

