

PM 2020-08-14

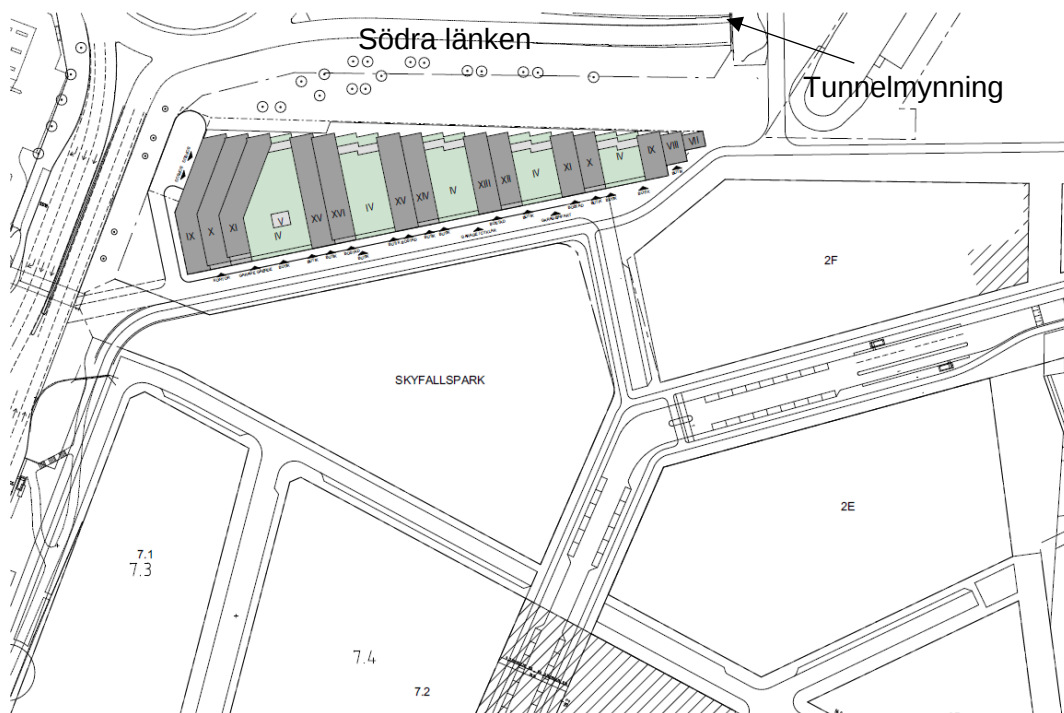
Bedömning av luftkvalitetssituationen för fastigheten i kvarter G, etapp 2 vid Årstafältet

Stadsbyggnadskontoret i Stockholm stad har i samarbete med Tengbom arkitektbyrå uppdaterat planskisser för kvarter G i byggnadsetapp 2 för Årstafältet. SLB-analys har tidigare utfört detaljerade beräkningar för planområdet, där samtliga resultat redovisas i rapport LVF2015:11 [7]. I detta PM redogörs hur förändringarna i planerade fastigheter bedöms påverka luftföroreningshalterna i området samt hur placeringen av bostäder kontra kommersiella lokaler kan optimeras för att uppnå en luftmässigt god boendemiljö. Utöver detta förs en diskussion om prognosticerade förändringar i luftföroreningshalter år 2040 som orsakas av en annan fordonssammansättning och renare fordon jämfört med beräkningssåret 2030.

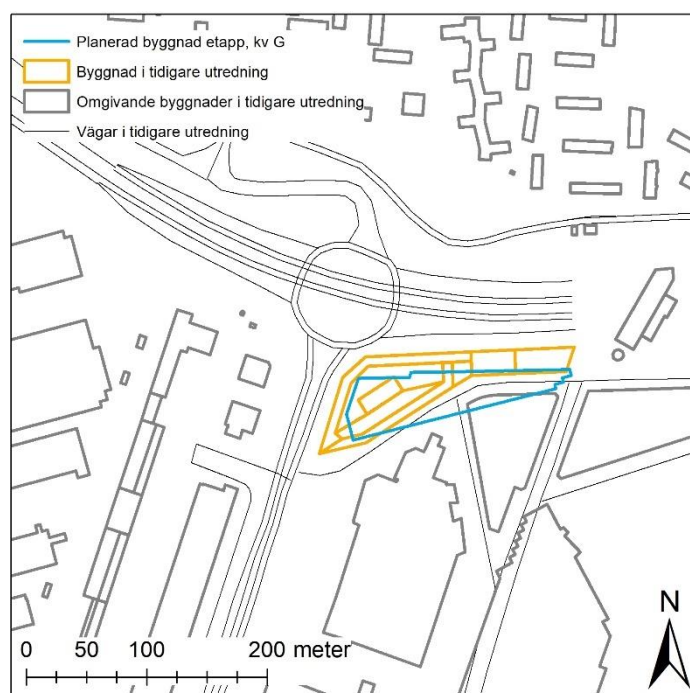
Följande bedömning omfattar halter i omgivningsluften av partiklar (PM10) och kvävedioxid (NO₂) inom planområdet för Årstafältet, etapp 2, kvarter G år 2030. Syftet är att ge svar på om risk för överskridande av miljökvalitetsnormen föreligger på grund av planområdets nära anslutning till Södra länkens mynning samt omgivande vägar. En översikt över den aktuella planerade fastigheten samt närliggande vägar visas i Figur 1. I Figur 2 framgår hur byggnader som ingått i beräkningarna i föregående utredning låg placerade i förhållande till den nya planen. Den nya placeringen av kvarter G är 15 - 20 meter längre bort från Södra länken. Även omgivande kvarter samt lokalgator har justerats sedan tidigare utredning, vilket kan ses i Figur 1.

Den kommande byggnaden planeras bli 4-16 våningar hög (antal våningsplan framgår i Figur 1) men med glasväggar i höjd med minst 4 våningsplan närmast Södra länken ovanpå de lägre hussektionerna, vilket gör att fasadsidan mot Södra länken är jämförbar med ett 8-16 våningshus ur utvärderingssynpunkt för luftföroreningar. Byggnadshöjden är generellt något lägre i nuvarande förslag jämfört med tidigare utredning.

Trafikmängden på Södra länken (väg 75) och mynningsutsläppen antas vara lika som i tidigare utredning och kan utläsas i Figur 3. I vägsträckningen av Södra länken som går längs den planerade byggnaden är trafiken nedsänkt i ett tråg.



Figur 1. Aktuell utformning av planerat kvarter G (grön/grå byggnad) i etapp 2 strax söder om Södra länkens mynning samt omgivande lokalgator och byggnader.



Figur 2. Orienteringskarta över nuvarande utformning och placering av kommande byggnad i kvarter G, etapp 2 (blå kontur), samt byggnader (gul kontur) och vägar som funnits i föregående utredning LVF 2015:11 [7].



Figur 3. Vänster panel: Flygbild över beräkningsområdet inklusive byggnation enligt tidigare utredning LVF2015:11 samt trafikprognos för trafiksiffror år 2030 på markerade vägar [7]. Höger panel: Södra länkens mynning och ungefärligt läge för den bebyggelsen i utredning LVF 2015:11 i streckat mönster.

Beskrivning av områdets problematik med avseende på luftföroreningar samt beräkningsmetodik

Planområdet ligger mycket nära den kraftigt trafikerade väg 75, Södra länken, där mittpunkten för tunnelmynning (Årstatunneln/Hammarbytunneln) ligger ca 50 meter från östra gaveln av den planerade byggnaden. Utsläpp av luftföroreningar från trafiken längs väg 75 innebär en risk att miljö kvalitetsnormer för luft överskrids i planområdet. I Stockholmsregionen är vägtrafiken den största källan till luftföroreningar. Utsläppen innehåller bl.a. kväveoxider, kolväten samt avgas- och slitagepartiklar.

Förändring av bebyggelse i anslutning till trafikerade vägar kan ha betydelse för förutsättningen för ventilation och utspädning av luftföroreningar. Gatuventilationen och därmed haltnivån beror på storlek, höjd och täthet av bebyggelsen i vägens närhet. I komplexa miljöer såsom vid tunnelmynningar och där vägbanor går på olika höjdnivåer är det angeläget att beräkningsmodellen kan ta hänsyn till dessa aspekter för att få en bra bild av luftföroreningsituationen i området.

Med avseende på dessa faktorer har följande bedömning baserats på beräkningar utförda med 3-dimensionell beräkningsmodell (MISKAM) där utspädningen av luftföroreningar i olika höjdsikt tagits hänsyn till. Även byggnadernas geometri ingår i modellen. Inga nya beräkningar har gjorts med uppdaterade byggnader och därför görs en bedömning av hur skillnaden i byggnadens utformning och placering påverkar halterna utifrån halterna i föregående beräkningar.

Emissionsdata, dvs. utsläppsdata, utgör indata för spridningsmodellerna vid framräkning av halter av luftföroreningar. För beräkningarna har Östra Sveriges luftvårdsförbunds länstäckande emissionsdatabas använts. I databasen 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. För avgasutsläppen används HBEFA-modellen som en europeisk emissionsmodell för vägtrafik som har anpassats till svenska förhållanden [9]. För beräkningarna år 2030 har en dubbdäcksandel på 50-60 % antagits vilket är den andel som har uppmätts år 2013 av Trafikverket Region Stockholm och av SLB-analys. På senare år, sedan föregående rapport författades, har dock andelarna minskat och ligger nu enligt Trafikverkets mätningar på 40-50 % i region Stockholm och strax under 40 % i centrala Stockholm [10]. I föregående beräkningar ingick även ett antagande om 15 % minskning av utsläpp från dubbdäck utifrån nya bestämmelser av antalet dubbar per rullomkrets som trädde i kraft 2013. I praktikaliteten har de nya däcken på marknaden inte visat några större förändringar av slitage och därför har utsläppsminskningen slopats i SLB-analys beräkningar. Då bägge aspekterna gällande dubbdäck, som påverkar halterna av PM10, läggs samman dras slutsatsen att de föregående beräkningsresultaten är därför fortfarande är aktuella. De beräknade halterna är något överskattade om dubbandelarna i det lägre intervallet, men dubbandelar för enbart Södra länken finns inte.

Alla beräkningar redovisas mer detaljerat i rapporten LVF 2015:11 [7].

Utsläpp från Södra länken

I närheten av planområdet mynnar Södra länken. Tunnelrören ventileras med självdrag som genereras när fordon kör genom tunneln. Vid långsam eller stillastående trafik, då halten av luftföroreningar riskerar att stiga till onormalt höga värden, används impulsfläktar för att ventileras tunnelutrymmet. Detta innebär att utsläpp i tunneln som generas av trafik kommer att föras med luftströmmen till tunnelmynningen. Hur dessa utsläpp sedan sprids beror till stor del på ventilation av gaturummet kring mynningen. Mynningen ligger insprängd i berget och omges av relativt höga väggar (ca 5-7 meter) i alla riktningar förutom längs väg 75 som även den är nedsänkt relativt omkringliggande terräng (se även Figur 3, höger panel). Detta försvårar utvädringen av luftföroreningar längs vägbanan, men topografin kan också bidra till att begränsa spridningen av luftföroreningar upp till området där bebyggelse planeras.

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 1 och Tabell 2 visar gällande miljökvalitetsnormer och miljökvalitetsmål för PM10 respektive NO₂.

Det finns tydliga samband mellan luftföroreningar och effekter på människors hälsa [3,4]. Effekter har konstaterats även om luftföroreningshalterna underskrider gränsvärdena enligt miljöbalken [5,6]. 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 [4]. 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 1. Miljökvalitetsnorm och miljökvalitetsmål för partiklar, PM₁₀ avseende skydd av hälsa [1,2].

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

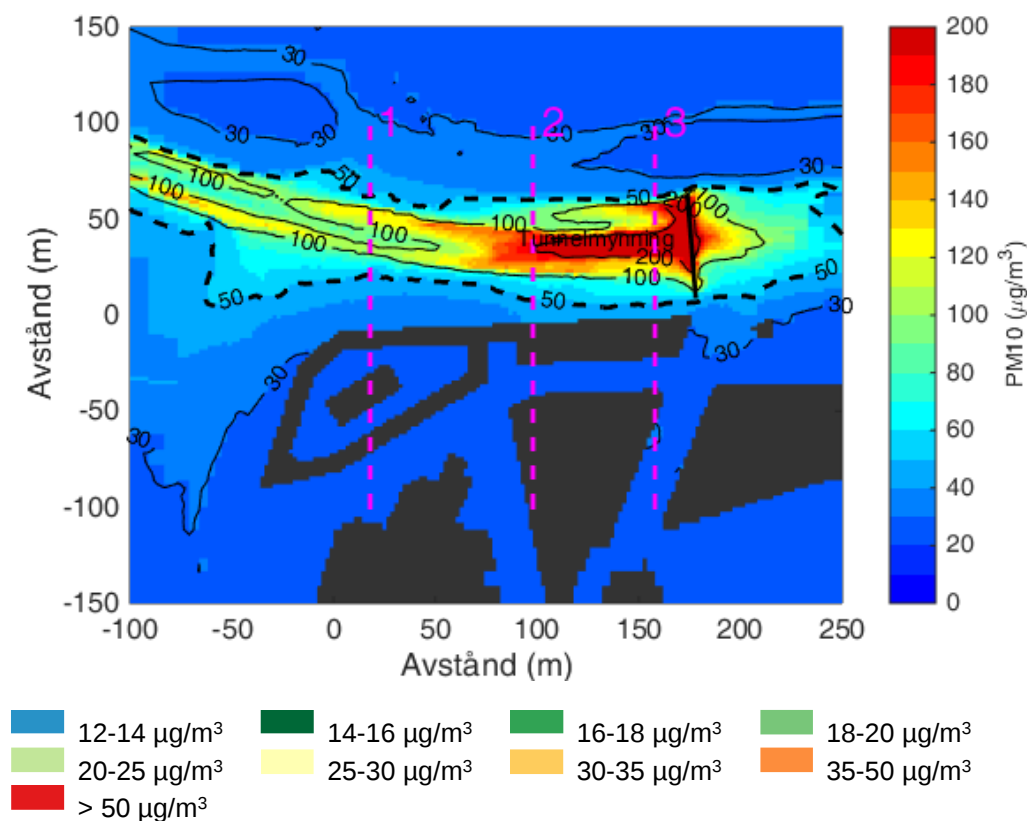
Tabell 2. Miljökvalitetsnorm och miljökvalitetsmål för kvävedioxid, NO₂ avseende skydd av hälsa [1,2].

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

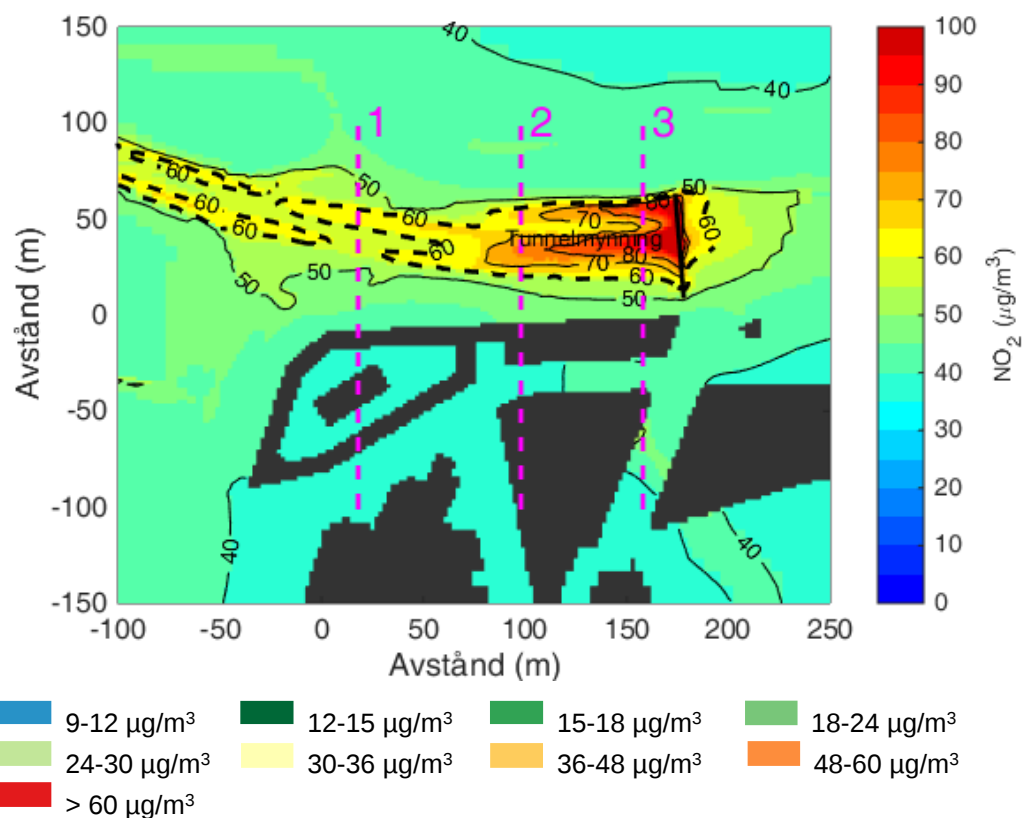
Luftkvaliteten i planområdet etapp 2, kvarter G i föregående beräkningar som bedömningen utgått från

Bedömningen har utgått från resultaten i rapport LVF2015:11 som även syns i Figur 4 och Figur 5. Dessa figurer visar beräknade halter av PM10 och NO₂ för det 36:e respektive 8:e värsta dygnet för utbyggnadsalternativet år 2030 vilket normalt sett motsvarar de gränsvärden som är svårast att klara i Stockholmsområdet (dygnsnormen). 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 och NO₂-halten inte överstiga 50 µg/m³ respektive 60 µg/m³.

I den tidigare utredningen beräknades miljö kvalitetsnormerna för PM10 och NO₂ att klaras vid planerad byggnad. De beräknade PM10-halterna var dock ovan normgränsen inom 10 meter från fasaden på den planerade byggnaden närmast tunnelmynningen. För NO₂ beräknades normgränsen att överskridas inom ca 15 m från fasaden.



Figur 4. Beräknad dygnsmedelhalt av partiklar, PM10 (µg/m³) under det 36:e värsta dygnet år 2030 med tidigare byggnadsutformning och placering. Normvärdet som ska klaras är 50 µg/m³. Snitten (rosa streck) visar halterna i höjdlängd och figurer med dessa finns i den ursprungliga rapporten LVF 2015:11 [7].



Figur 5. Beräknad dygnsmedelhalt av kvävedioxid, NO₂ (µg/m³) under det 8:e värsta dygnet år 2030 byggnadsutformning och placering. Normvärdet som ska klaras är 60 µg/m³. Snitten (rosa streck) visar halterna i höjdlid och figurer med dessa finns i den ursprungliga rapporten LVF 2015:11 [7].

Bedömd luftkvalitet i planområdet etapp 2, kvarter G i nuvarande planerad byggnad

Dygnsmedelhalter av PM10 och NO₂ för det 36:e respektive 8:e värsta dygnet är de gränsvärden som normalt sett är svårast att klara i Stockholmsområdet. 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 under dessa dygn.

I det senaste planförslaget kommer placeringen av byggnaden att vara cirka 15 - 20 meter längre från väg 75 och tunnelmynningen jämfört med tidigare beräkningar. Byggnadens geometri skiljer sig mest mot lokalgatorna och är relativt lik i längd och form mot Södra länken, med ca 180 m lång sammanhållen fasad. Därför bedöms luftturbulensen kring Södra länken vara likartad. Det längre avståndet från trafikleden gör däremot att utspädningen av utsläpp från den huvudsakliga utsläppskällan, väg 75, är mer gynnsam gentemot byggnaden i föregående utredning. Byggnadshöjden är lägre i nuvarande förslag jämfört med det tidigare, vilket också väntas bidra till aningen förbättrade utvädringsförhållanden.

Halterna inom planområdet bedöms därför att vara något lägre än beräknade halter i rapport LVF 2015:11 [7]. I föregående rapport angavs haltintervall för dygnsmedelhalter vara 30-50 µg/m³ för PM10 och uppemot 50 µg/m³ för NO₂ vid planerad fasad närmast väg 75. I och med det bedöms halterna vara under normgränserna för både PM10 och NO₂ med nuvarande utformning och placering av byggnad i kvarter G.

Det mest luftföroreningsbelastade området vid planerad byggnad är vid byggnadens östra delar, allra närmast Södra länkens tunnelmynning. Både vid fasad mot mynning samt på gavel kan luftföroreningshalterna vid ogynnsam vindriktning vara mycket höga. Det är därför en god idé att om möjligt undvika öppningsbara fönster direkt mot väg 75. På innergården och den södra långsidan av byggnaden väntas dygnsmedelhalterna vara likvärdiga med föregående rapport, vilka angavs vara i nivå med urbana bakgrundshalter i Stockholm (Dygnsmedelvärden som kan jämföras mot normgränser år 2019: 21 µg/m³ PM10 respektive 26 µg/m³ NO₂).

Planering av byggnaden som minskar boendes exponering för luftföroreningar

Vistelseytor som tex balkonger och parker bör inte planeras vid fasad och gavlar närmast väg 75 om inte trafikutsläppen på väg 75 minskar. Bostäderna inom byggnaden bör vara placerade på södra sidan av huset eller på innergård bakom skärmväggar, eftersom byggnaden och skärmar skapar en skyddad miljö och ger god utomhusluft på sidan som vetter från vägen. På gavlarna i nedre delarna av byggnaden är luftmiljön desto sämre och särskilt husgaveln som är närmast tunnelmynningen bör innehålla exempelvis kontor. Detta med anledning av Luftkvalitetsförordningen, där det framgår att miljökvalitetsnormer gäller för utomhusluften med undantag av arbetsplatser samt i väg- och tunnelbanetunnlar.

I vertikalled på fasaden som vetter mot väg 75 förbättras luftkvaliteten generellt med ökande höjd eftersom avståndet från de lokala utsläppen vid tunnelmynning och väg 75 ökar. På de allra översta våningsplanen i planerad byggnad bedöms halterna generellt vara strax över urban bakgrundsluft med en gradvis avklingning i höjddled, se även figurer 3 och 5 i rapport LVF 2015:11 [7] för avklingningsprofil i höjddled vid tidigare

byggnadsutformning. I området närmast ventilationstornet, se även figurer 7-8, kan dock förhöjda halter förekomma på hög höjd, vilket innebär att det kan förekomma höga halter även högt upp östra delen av huskroppen, i synnerhet husgaveln. Kontor med ej öppningsbara fönster passar därmed bäst även på gaveln.

Vistelsezoner ovanför mynning

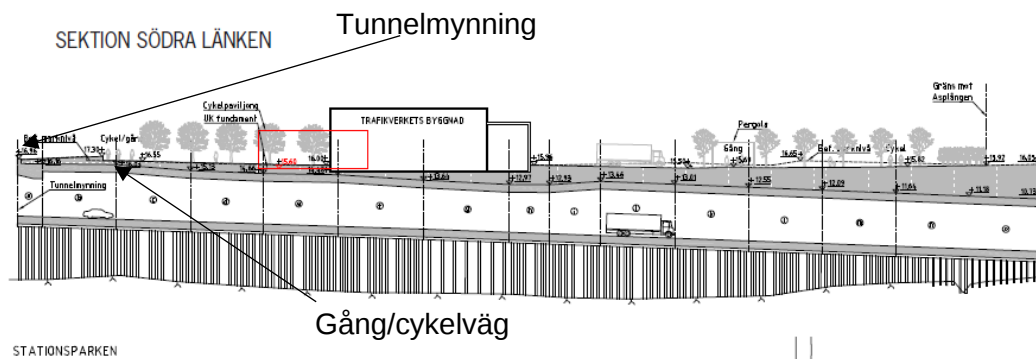
Precis ovanför tunnelmynning till väg 75 planeras parkytor och gång/cykelvägar samt en bollplan, se figurer 6-7. I området allra närmast mynningen är en cykel- och gångväg placerad och där påträffas enligt tidigare beräkningarna höga halter, över normgränser. Särskilt vid västliga vindriktningar bedöms halterna blir förhöjda på grund av utsläpp från tunnelmynningen.

Mitt i det planerade parkområdet löper en byggnad som tillhör Trafikverket och bredvid finns ett ventilationstorn, se figur 8. Byggnaden kommer avskärma mot luften som tränger upp från tunnelmynningen och skapa bättre förutsättningar på sidan som vetter bort från mynningen. Här kan dock luftmiljön påverkas av de utsläpp som kommer från det 20 m höga ventilationstornet. Halterna kommer då att bero till stor del av hur ofta och när fläktar i tornet körs. Vid ogynnsamma väderförhållanden som tex inversion är det mer troligt att luften i parken påverkas av tunnelutsläpp. Detta förutsatt att ventilationstornet används för att släppa ut tunnelluft, vilket anges som funktion i Trafikverket rapport om Södra länken [11].

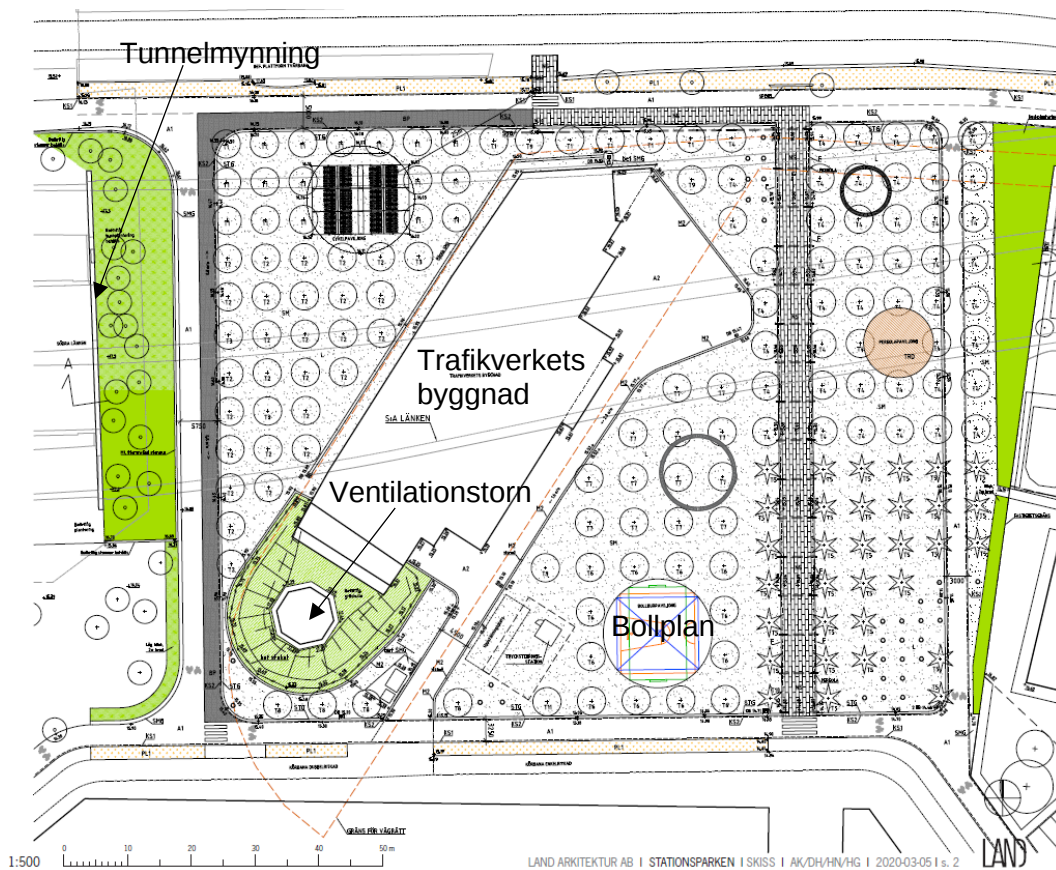
Trädplantering

I en nyligen genomförd vetenskapligt studie har man gått igenom och sammanfattat kunskapsläget för hur grön infrastruktur kan påverka halter av luftföroreningar. Man kom dels fram till att kunskapsläget är lågt för de nordiska förhållandena och dels att bland de få studier som gjorts tidigare finns motstridiga slutsatser dem sinsemellan [12]. I rapporten författad av Amorim mfl. framgår att torrdeposition till träd och växter kan leda till upptag av luftföroreningar och minskande halter [12]. Vegetationen kan dock även minska turbulens och omblandning av luft vid en gata, vilket istället kan leda till ökande halter. Från granskningen av vetenskapliga artiklar utförd i studien går det inte att hitta entydigt stöd i påståendet att urban grön infrastruktur är positivt för luftmiljön i de nordiska städerna. Tvärtom verkar många luftföroreningar, såsom kvävedioxid och kolväten istället ansamlas framför eller inne i trädgångar. Man är dock relativt överens om att grövre partiklar (så som PM10) tas upp av växtlighet. Effektiviteten av detta upptag skiljer sig mellan olika växter men barrträd tycks vara bäst i nordiska förhållanden.

Sammantaget är bedömningen att det ett riskområde att anlägga en park och uppmuntra människor till vistelse på ovanför Södra länkens tunnelmynning invid frånluftstornet. Halterna i området beror på komplexa faktorer som kan vara svåra att förutspå i beräkningar. Föregående rapport visade dock luftföroreningshalter ovan normgräns i området mellan Trafikverkets byggnad och tunnelmynning. Gång- och cykelvägar bör därför flyttas till andra sidan Trafikverkets byggnad. Vad gäller övriga parkområdet, i den delen belägen bakom Trafikverkets byggnad, så bedöms luftsituationen vara förhållandevis bättre men det kan förekomma kraftigt förhöjda halter vid ogynnsamma förhållanden. Eftersom barn är särskilt känsliga för luftföroreningar bör bollplanen undvikas i området.



Figur 6. Tvärsnitt av planerad park och stråk ovan Södra länkens tunnel.



Figur 7. Skiss över planerad park och stråk ovan Södra länkens tunnel. Ringarna symboliserar träd.



Figur 8. 20 meter högt ventilationstorn inom planerad park.

Förändringar i luftföroreningshalter år 2040 jämfört med år 2030

Skärpta avgaskrav för nyttillverkade fordon samt en ökande andel elektrifierad fordonsflotta väntas att på sikt innebära kraftigt minskade avgasutsläpp. I Stockholmsområdet beror lokala haltbidrag till PM10 främst på slitagepartiklar som till stor del beror på användningen av dubbdäck. Lokala avgaspartiklar bidrar generellt med enstaka mikrogram i utomhusluften. Vad gäller dubbdäcksanvändningen så har en minskning skett i Stockholm den senaste 10-årsperioden, men det går inte säga om denna trend kommer fortsätta eller inte framgent. Detta medför att lokala utsläpp av PM10 från vägtrafiken inte kan förväntas minska signifikant mellan år 2030 och år 2040. Beräknade halter för år 2030 kan dock vara något överskattade i och med redan minskad dubbdäcksanvändning sedan föregående rapport LVF 2015:11 skrevs.

Det finns prognoser för hur utsläppen av kväveoxider, NO_x , väntas avta tack vare redan beslutade avgaskrav. Sedan föregående rapport LVF 2015:11 har dock dessa justerats (dels pga nya versioner av avgasmodellen HBEFA). Med ändrade prognoser mellan utredningen år 2015 och nuvarande PM i beaktande har en potentiell förändring i avgasutsläpp av kväveoxider (NO_x) i Stockholmsområdet beräknats. En reducering av lokala utsläpp av NO_x på cirka 25 % väntas ske mellan år 2030 och år 2040. Tidigare har en minskad andel bensinbilar till förmån för en ökande andel dieselfordon, som släpper ut en större andel NO_2 jämfört med bensinfordon, bidragit till att strängare avgaskrav inte fått lika stort genomslag som vid en bibehållen fördelning mellan diesel/bensinfordon. Under senare år har däremot bensin- och dieselpersonbilarna börjat att minska samtidigt som elbilar och elhybridbilar blivit allt fler. En minskning av lokalt bidrag till NO_2 -halter vid bibehållen trafikmängd vid planområdet väntas därför för år 2040 jämfört med 2030.

Sammanfattning

Följande bedömning avser beräkningar av luftföroreningshalter, kvävedioxid (NO₂) och partiklar (PM10), vid kvarter G i etapp 2 vid Årstastråket. SLB analys har på uppdrag av Stadsbyggnadskontoret i Stockholm bedömt om risk för överskridande av gällande miljökvalitetsnorm för PM10 och NO₂ föreligger på grund av planområdets närhet till väg 75 (Södra länken) och andra mindre vägar. Bedömningen baseras på, av SLB-analys, tidigare genomförd utredning av luftföroreningshalter i området [7] Analys av tidigare beräknade luftföroreningshalter och förändringar av planerad byggnad innebär att luftföroreningshalterna i planområdet bedöms ligga under miljökvalitetsnormen för både PM10 och NO₂.

Närheten till väg 75 (Södra länken) gör dock att halterna är förhöjda i förhållande till omgivningen. Det är därför viktigt att tilluften till ventilation inte tas från fasader som vetter Södra länken. Bostäder och vistelseytor för människor såsom balkonger och parker bör också undvikas i området närmast Södra länken, och framförallt dess tunnelmykning, där både höga halter av PM10 och NO₂ påträffas.

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 negativa hälsoeffekter kan uteslutas. Särskilt känsliga för luftföroreningar är barn, gamla och människor som redan har sjukdomar i luftvägar, hjärta eller kärl.

Slutligen bör det nämnas att modellberäkningar av luftföroreningar är förknippade med relativt stora osäkerheter relaterade till trafikflöden, emissionsfaktorer, bakgrundshalter, etc. [7].

Referenser

1. Förordning om miljö kvalitetsnormer för utomhusluft, Luftkvalitetsförordning (2010:477). Miljödepartementet 2010, SFS 2010:477.
2. <http://www.miljomal.se/>
3. Hälsoeffekter av partiklar. Stockholms och Uppsala läns Luftvårdsförbund. LVF rapport 2007:14.
4. Miljöhälsorapport 2013, Institutet för Miljömedicin, Karolinska Institutet, ISBN 978-91-637-3031-3, Elanders, Mölnlycke, Sverige, april 2013.
5. World Health Organization (WHO), Air quality and Health, Fact sheet no 313, September 2011, <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs313/en/>
6. 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.
7. Tre-dimensionell luftkvalitetsutredning för nytt hus vid Södra länkens mynning vid Årstafältet. Spridningsberäkningar för halter av partiklar och kvävedioxid år 2030. LVF-rapport 2015:11.
8. Luftkvalitetsberäkningar för kontroll av miljö kvalitetsnormer – Modeller, emissionsdata, osäkerheter och jämförelser med mätningar. SLB-rapport 11:2017.
9. HBEFA, <http://www.hbefa.net/e/index.html>
10. Undersökning av däcktyp i Sverige – vintern 2019 (januari–mars). Trafikverket, publikation 2019:146.
11. Södra länken – en ny trafikled i Stockholm, Trafikverket fd.Vägverket, https://trafikverket.ineko.se/Files/sv-SE/10525/RelatedFiles/88459_Sodra_lanken_en_ny_trafikled_i_stockholm.pdf.
12. Amorim, J. Rapport från Formasprojekt 2017-01960; Grön infrastruktur och klimat i Nordiska städer, idag och i framtiden: kunskapsläget och kunskapsluckor om interaktioner och effekter (G.I.Nord), 2020.

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

