

Luftkvalitetsutredning för Hermelinen 1 m.fl.

Beräknade halter av partiklar (PM10) år 2040

Beatrice Seger Säll

Utfört på uppdrag av Bjerking AB

SLB-analys, mars 2026

SLB 55:2025





Uppdragsnummer	2025063
Daterad	2026-01-30, uppdaterad med beräkningar för nollalternativet samt med nytt förslag för delar av bebyggelsen 2026-03-13
Handläggare	Beatrice Seger Säll, 08- 508 28 979
Status	Granskad av Magnus Brydolf

Förord

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

Uppdragsgivare för utredningen är Bjerking AB.

Innehåll

Sammanfattning	1
Inledning	3
Beräkningsunderlag	4
Planområde och trafikmängder	4
Spridningsmodeller	6
Miljökvalitetsnormer, mål- och riktvärden.....	9
Resultat.....	10
Nuläge år 2025	10
PM10-halter, dygnsmedelvärden	10
Nollalternativ år 2040.....	11
PM10-halter, 36:e högsta dygnsmedelvärdet	11
PM10-halter, 19:e högsta dygnsmedelvärdet	12
Utbyggnadsalternativ år 2040	13
PM10-halter, årsmedelvärden.....	13
PM10-halter, 36:e högsta dygnsmedelvärdet	14
PM10-halter, 19:e högsta dygnsmedelvärdet	15
Diskussion.....	16
Osäkerheter i beräkningarna	18
Referenser	19
Bilaga 1	21
Hälsoeffekter av luftföroreningar och WHO:s nya riktvärden.....	21

Sammanfattning

Södertälje kommun arbetar med att ta fram en detaljplan i stadsdelen Brunnsäng. Syftet är att pröva möjligheten att utveckla området med bostäder, handel och service. De fastigheter som avses utvecklas är Sobeln 1, 2, 3 och 4. Hermelinen 1 och 2. Minken 2. Mungon 4 och 5. Noshörningen 14 samt del av fastigheten Brunnsäng 1:1. I denna luftkvalitetsutredning benämns planförslaget som detaljplan för Hermelinen 1 m.fl.

Beräkningarna har gjorts för halter i luften av partiklar, PM10, som är de luftföroreningar som har de högsta nivåerna i jämförelse med de miljökvalitetsnormer och miljökvalitetsmål som finns definierade. Beräkningarna redovisas för ett ”nuläge” (2025) samt ett ”nollalternativ” och ett ”utbyggnadsalternativ” år 2040. I nollalternativet undersöks effekterna av framtida ändringar i trafikens sammansättning och dubbdäcksandel. I utbyggnadsalternativet studeras effekten av den planerade bebyggelsen tillsammans med framtida ändringar i trafikens sammansättning. Beräknade halter jämförs med gällande miljökvalitetsnormer, gränsvärden i det nya EU-direktivet samt miljökvalitetsmålet ”Frisk luft”.

Gällande miljökvalitetsnorm för partiklar, PM10, klaras i planområdet år 2040

Miljökvalitetsnormen för halten av partiklar, PM10, i utomhusluften består av två olika normvärden definierade i Luftkvalitetsförordningen (SFS 2010:477).

Miljökvalitetsnormen för PM10 klaras inom hela planområdet efter utbyggnad enligt förslaget till detaljplanen för Hermelinen 1 m.fl. Beräknade dygnsmedelvärden av PM10 uppgår som högst till 25–30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, vilket innebär att miljökvalitetsnormen 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ klaras med god marginal.

Utmed delar av den planerade bebyggelsen längs Birkavägen ökar dygnsmedelhalten av PM10 från 14–20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ i nollalternativet till 25–30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ i utbyggnadsalternativet. Denna ökning beror på att utvädringen av luftföroreningar försämras med den nya bebyggelsen.

I jämförelse med nuläget år 2025 ökar dygnsmedelvärdet av PM10 något till år 2040, både i noll- och utbyggnadsalternativet, eftersom trafikmängden prognosticeras öka på vägar som går genom planområdet.

Gränsvärden i EU-direktivet klaras för partiklar, PM10, i planområdet år 2040

År 2024 antog EU ett nytt direktiv med nya gränsvärden för luftkvalitet. Det nya EU-direktivet (2024/2881) ska införlivas i svensk lagstiftning under år 2026 och de nya normerna för PM10 ska klaras från och med år 2030. För PM10 är EU-gränsvärdet som årsmedelvärde 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ och dygnsmedelvärde 45 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Årsmedelvärdet får inte överskridas medan dygnsmedelvärdet får överskridas högst 18 gånger under ett kalenderår.

Vid utbyggnad av enligt detaljplanen för Hermelinen 1 m.fl. klaras EU-gränsvärdet i planområdet. Högst PM10-halt beräknas utmed planerad bebyggelse längs med Birkavägen. Halten beräknas där till intervallet 40–45 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, vilket är en ökning jämfört med nollalternativet. Ökning beror på att utvädringen av avgaser från vägen försämras av den nya bebyggelsen.

Miljö kvalitetsmålet klaras för partiklar, PM10

Enligt beräkningarna uppnås miljö kvalitetsmålet för PM10 i planområdet i utbyggnadsalternativet år 2040.

Diskussion

Även om miljö kvalitetsnormerna och EU-gränsvärdet klaras i planområdet är det viktigt med så låg exponering av luftföroreningar som möjligt för människor som bor och vistas i området. Detta 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 som den planerade bebyggelsen innebär tillsammans med prognosticerade trafikökningar längs vägar inom planområdet planeras medför att människor som vistas längs framförallt Birkavägen och Brunnsängsvägen får en ökad exponering av luftföroreningar jämfört med nollalternativet. I övriga delar av planområdet är halten och därmed exponeringen oförändrad jämfört med nollalternativet.

Högst halt i utbyggnadsalternativet beräknas i gaturummet längs Birkavägen söder om Bragevägen, i södra delen av planområdet. Marginalen till EU-gränsvärdet beräknas vara relativt liten där. Om det gaturummet skulle förtätas ytterligare i framtida exploatering skulle det därför kunna vara risk för halter över EU-gränsvärdet för PM10 där.

Birkakorset

I både noll- och utbyggnadsalternativet beräknas halter över EU-gränsvärdet för PM10 längs med Stockholmsvägen, mellan Birkakorset och Mälärbron i gaturummet med enkelsidig bebyggelse, se Figur 12 och Figur 12. Även utmed bebyggelsen längs Erik Dahlbergs väg, närmast Birkakorset, beräknas PM10-halt över EU-gränsvärdet i utbyggnadsalternativet. I nollalternativet beräknas EU-gränsvärdet inte överskridas i gaturummet längs Erik Dahlbergs väg, men marginalen till EU-gränsvärdet är mycket liten. Norr om Birkakorset beräknas halten vara lägre än EU-gränsvärdet. Där är gaturummet relativt öppet och därför kan luftföroreningar ventileras ut. Men marginalen till EU-gränsvärdet är relativt liten.

Den trafikökning som prognosticeras på Stockholmsvägen och Erik Dahlbergs väg till följd av detaljplaneförslaget Hermelinen 1 i utbyggnadsalternativet jämfört med nollalternativet innebär att halten ökar med ca 1–2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ respektive ca 3 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ på gatorna i utbyggnadsalternativet jämfört med nollalternativet.

Osäkerheter för beräkningarna

Modellberäkningar av luftföroreningshalter innehåller osäkerheter och systematiska fel. För att säkerställa kvaliteten i beräkningarna kalibreras modellerna genom att jämföra de beräknade halter med mätningar på platser och under perioder där det finns kvalitetssäkrade observationer. Systematiska skillnader mellan observerade och beräknade halter har använts för att ta fram korrektionsfaktorer som appliceras på modellresultaten.

Inledning

Södertälje kommun arbetar med att ta fram en detaljplan i stadsdelen Brunnsäng. Syftet är att pröva möjligheten att utveckla området med bostäder, handel och service. De fastigheter som avses utvecklas är Sobeln 1, 2, 3 och 4. Hermelinen 1 och 2. Minken 2. Mungon 4 och 5. Noshörningen 14 samt del av fastigheten Brunnsäng 1:1. I denna luftkvalitetsutredning benämns planförslaget som detaljplan för Hermelinen 1 m.fl.

Beräkningar har gjorts för halter av partiklar, PM10, i utomhusluften vid den nya bebyggelsen. PM10 är de luftföroreningar som har de högsta nivåerna i jämförelse med de miljökvalitetsnormer och miljökvalitetsmål som finns definierade till skydd för människors hälsa. Förutom jämförelser med norm- och målvärden har en bedömning gjorts för hur utbyggnad enligt planförslag kommer att påverka människors exponering av luftföroreningar.

Utredningen följer Naturvårdsverkets föreskrifter om kontroll av luftkvalitet [1] samt Länsstyrelsens vägledning för detaljplaneläggning med hänsyn till luftkvalitet [2].

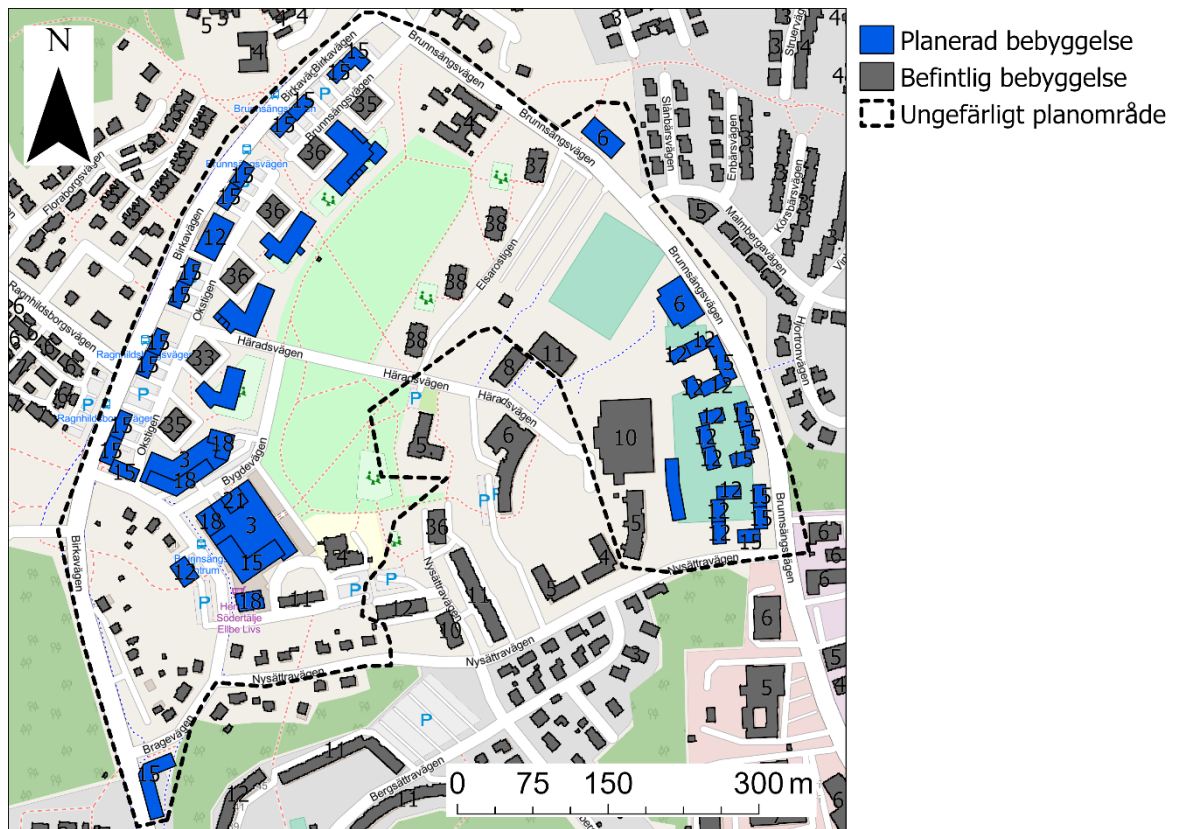
I december år 2024 antog EU ett nytt luftkvalitetsdirektiv (2024/2881) med skärpta gränsvärden, vilket innebär att även att de svenska miljökvalitetsnormerna kommer att skärpas. De nya miljökvalitetsnormerna ska införlivas i svensk lagstiftning under år 2026 och normerna kommer gälla från och med år 2030 [1]. Beräkningsresultatet har även jämförts med de gränsvärden som EU har beslutat om enligt det nya luftkvalitetsdirektivet.

Beräkningsunderlag

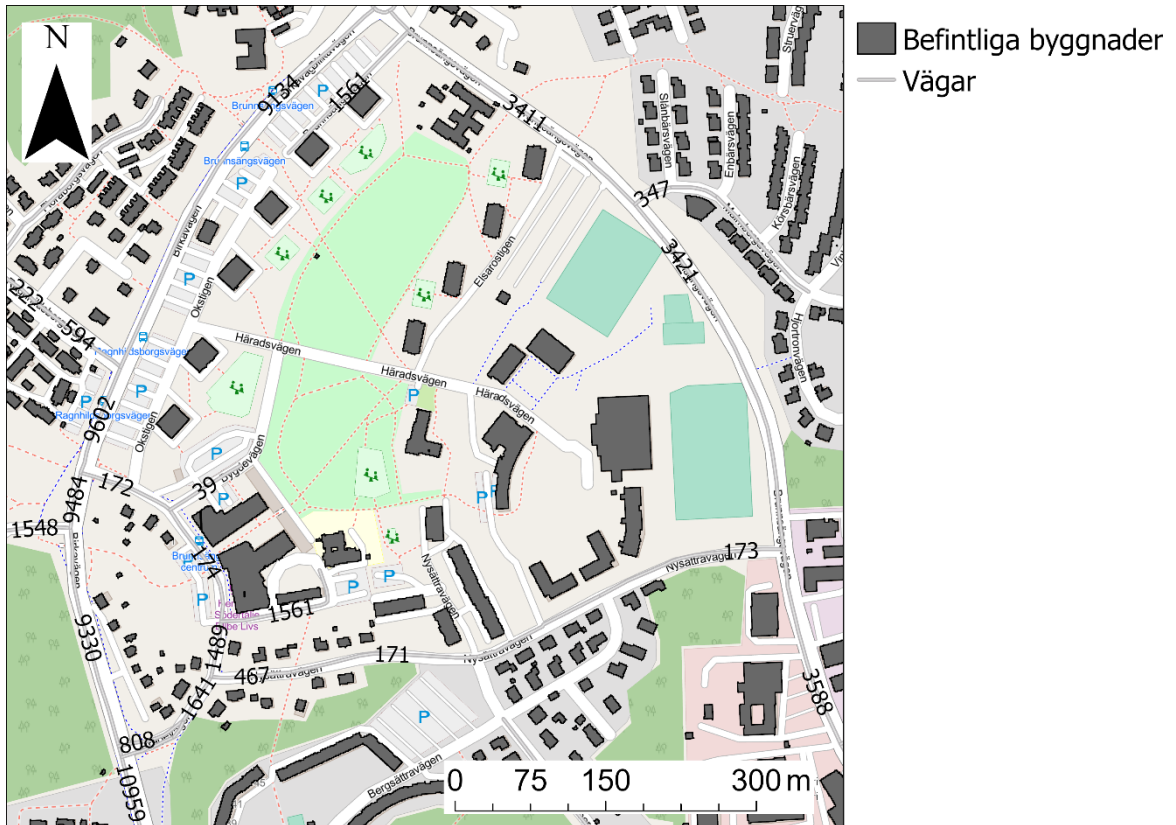
Planområde och trafikmängder

I Figur 1 visas aktuellt planområde i detaljplanen för Hermelinen 1 m.fl. med förslag till ny bebyggelse samt planerad byggnads höjd angiven i meter ovan mark. Planförslaget har ändrats sedan första versionen av denna utredning togs fram. Beräkningarna har uppdaterats i de gaturum där förändringen av planförslaget bedömdes ha påverkan på luftkvaliteten.

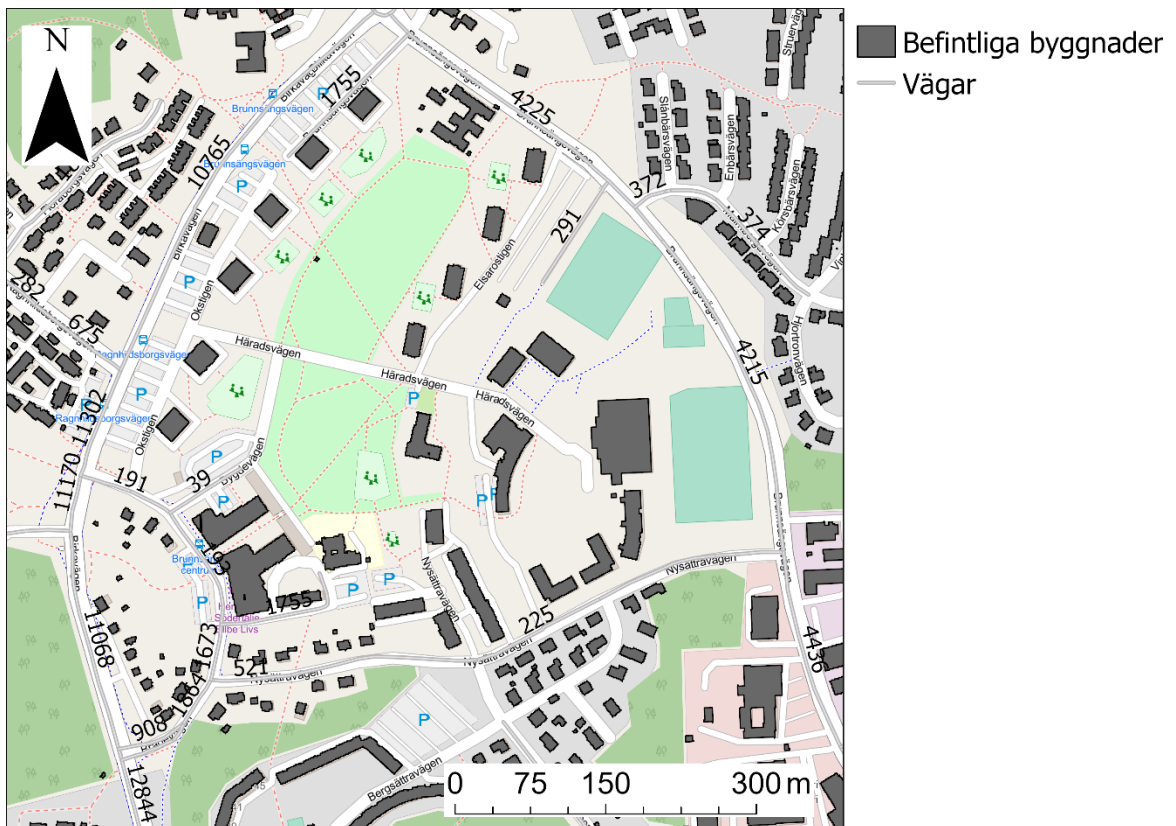
I Figur 2 visas trafiksiffrorna som använts i beräkningarna för nuläget år 2025. Figur 3 och Figur 4 visar prognosticerade trafikflöden i nollalternativet respektive utbyggnadsalternativet år 2040. Trafikunderlagen för både nuläget och framtidsscenarierna har tagits fram av SWECO.



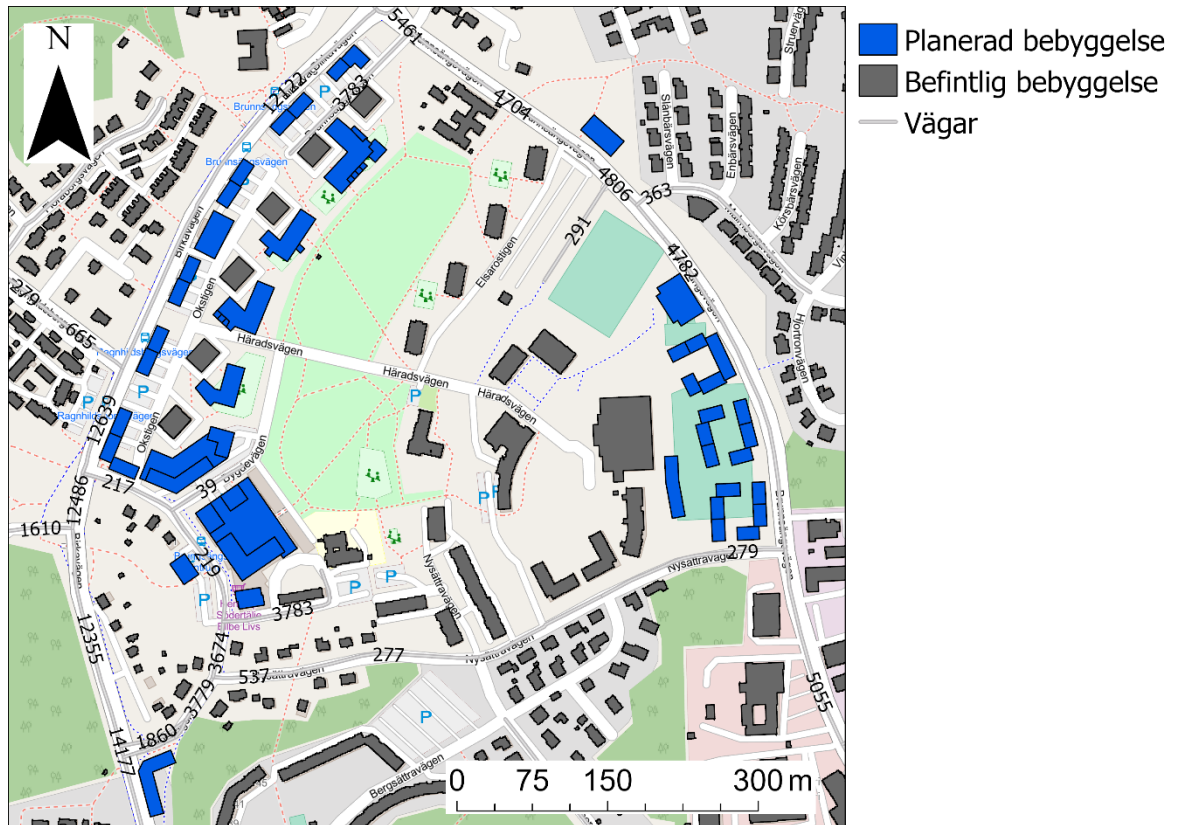
Figur 1. Aktuellt planområde utbyggnadsalternativet år 2040. Planerad bebyggelse är markerade med blå polygoner och befintlig bebyggelse med grå polygoner.



Figur 2. Totala trafikflöden som årsmedeldygn för nuläget.



Figur 3. Prognoser för totala trafikflöden som årsmedeldygn för nollalternativet år 2040.



Figur 4. Prognoser för totala trafikflöden som årsmedeldygn för utbyggnadsalternativet år 2040.

Trafikuppgifter genom Birkakorset år 2040

Tabell 1 redovisar trafikuppgifterna genom Birkakorset år i 2040 i utbyggnadsalternativet respektive nollalternativet. Trafikmängden ökar i utbyggnadsalternativet på samtliga vägar genom Birkakorset jämfört med nollalternativet. På Birkavägen och Stockholmsvägen (väster om Erik Dahlbergs väg) ökar enbart antalet lätta fordon och därför utgör antalet tunga fordon en större andel av totala trafiken i nollalternativet jämfört med utbyggnadsalternativet för de två vägsträckorna.

Tabell 1. Trafikuppgifter på vägarna genom Birkakorset år 2040 i utbyggnadsalternativet och nollalternativet.

Gata	Trafikprognos år 2040 utbyggnadsalternativet		Trafikprognos år 2040 nollalternativet	
	ÅDT	Andel tung trafik (%)	ÅDT	Andel tung trafik (%)
Erik Dahlbergs väg	20 505	14,1	23 969	17,2
Birkavägen	19 244	6,8	22 196	6,1
Stockholmsvägen (väster om Erik Dahlbergs väg)	52 813	7,6	53 905	7,4
Stockholmsvägen (öster om Erik Dahlbergs väg)	40 896	12,7	43 765	14

Spridningsmodeller

Beräkningar av luftföroreningshalter görs i "Airviro Dispersion" med en gaussisk spridningsmodell, en gaturumsmodell och en vindmodell [3]. Meteorologiska data, som bestämmer hur luftföroreningar sprids, hämtas från klimatologiska vind- och temperaturprofiler.

Meteorologi

Skillnader i väderförhållanden olika år gör att halterna av luftföroreningar varierar. Vid utvärdering mot miljö kvalitetsnormer ska luftföroreningshalterna vara representativa för ett normalt meteorologiskt år. Som indata till vindmodellen används en klimatologi baserad på meteorologiska data för en flerårsperiod (1998–2019). Meteorologiska data hämtas från en 50 m hög mast i Högdalen i södra Stockholm och omfattar horisontell och vertikal vindhastighet, vindriktning, temperatur, temperatur-differenser mellan olika nivåer samt solinstrålning.

Vindmodellen genererar ett lokalt anpassat vindfält över beräkningsområdet som tar hänsyn till variationer i de lokala topografiska förhållandena, friktionseffekter (markens "skrovlighet") och vertikala värme flöden.

Airviro gaussmodell

Airviro gaussmodell används för att beräkna den horisontella fördelningen av luftföroreningshalter 2 m över marknivå. I områden med tätbebyggelse representerar beräkningarna halter 2 m över taknivå. I beräkningarna används en variabel gridstorlek som är beroende av storleken på emissionerna från vägar och skorstenar. Gridrutornas storlek varierar mellan 30×30 m och 500×500 m, med de minsta gridrutorna där det är mest utsläpp. För att beskriva haltbidraget från utsläpp utanför aktuellt planområde görs beräkningar för hela Stockholms- och Uppsala län. Haltbidraget från utsläpp utanför dessa län bestäms genom mätningar i regional bakgrundsmiljö.

Airviro gaturumsmodell

För att beräkna halter av luftföroreningar nära marken eller gatan i tätbebyggda områden används gaturums-modellen OSPM [4]. Förutsättningarna för omblandning och utspädning av luftföroreningar varierar för olika gaturum. Breda gaturum utan bebyggelse tål betydligt mer avgasutsläpp, utan att halterna behöver bli oacceptabelt höga, än smala gaturum kantad av hög bebyggelse. Om gaturummet är slutet samt dess dimensioner spelar stor roll för ventilationen av gatan och för halt nivåerna. OSPM-modellen används i denna utredning för att beräkna halterna vid enkel- och dubbelsidig bebyggelse med olika höjder för nuläge, nollalternativ och utbyggnadsalternativ enligt planförslag.

Emissioner

Beräkningar med gauss- och gaturumsmodellen utgår från emissionsdata enligt Östra Sveriges Luftvårdsförbunds emissionsdatabas [8]. I den finns detaljerade beskrivningar av utsläpp från bl.a. vägtrafiken, energisektorn, industrin och sjöfarten. I Stockholmsregionen är vägtrafiken den dominerande källan till utsläpp av luftföroreningar. Emissionsdatabasen innehåller utsläpp från vägtrafiken av bl.a. kväveoxider, kolväten och avgaspartiklar. Utsläppen är beskrivna med emissionsfaktorer för olika fordons- och vägtyper enligt HBEFA-modellen version 4.2 [9]. Sammansättningen av olika fordonstyper och bränslen,

t.ex. andelen el- och dieslbilar gäller enligt nationella data för år 2025 och år 2040, framtagna av Trafikverket.

Slitagepartiklar i trafikmiljöer orsakas främst av dubbdäckens hamrande på vägbanan men bildas också vid slitage av fordonens bromsar och däck. Längs hårt trafikerade vägar utgör slitagepartiklarna huvuddelen av PM10-halterna. Under perioder med torra vägbanor under senvintern kan bidraget från dubbdäckslitaget vara 80–90 % av totala PM10-halterna. Emissionsfaktorer för slitagepartiklar för olika dubbdäcksandelar baseras på NORTRIP-modellen [10,11].

Dubbdäcksandelar för personbilar och lätta lastbilar kontrolleras varje vinter av SLB-analys [12]. I beräkningarna används emissionsfaktorer motsvarande dubbdäcksandelar på 50 % både för nuläge, nollalternativ och utbyggnad. Större vägar och infartsleder har generellt något högre dubbdäcksandelar än lokalgator, vilket stöds av Trafikverkets kontroller [13].

Miljökvalitetsnormer, mål- och riktvärden

Miljökvalitetsnormer anger högsta tillåtna halter av olika föroreningar i luften för att skydda människors hälsa. De gällande svenska normvärdena enligt luftkvalitetsförordningen (2010:477) [12] utgår från EU-direktiv som baseras på Världshälsoorganisationens (WHO) gamla riktvärden från år 2005. Gällande miljökvalitetsnormer för PM10 klaras i Södertälje idag. År 2021 skärpte WHO riktvärdena efter en översyn av forskningen om hälsoeffekter och luftföroreningar [13]. WHO:s nya riktvärden ligger till grund för gränsvärden i EU:s nya luftkvalitetsdirektiv (2024/2881) [14]. Gränsvärdena i det nya EU-direktivet ska införas i svensk lagstiftning som miljökvalitetsnormer under år 2026.

I Tabell 2 visas gällande normvärden för partiklar, PM10. I tabellerna visas även EU-gränsvärden enligt det nya direktivet, målvärden för det svenska miljökvalitetsmålet ”Frisk luft” [15] och WHO:s riktvärden. Årsmedelvärden får inte överskridas medan dygns- och timmedelvärden tillåts överskridas ett bestämt antal gånger. På lång sikt avser EU närma sig WHO:s riktvärden.

Tabell 2. Svenska normvärden, EU-gränsvärden, svenska målvärden och WHO-riktvärden för partiklar, PM10, avseende skydd av hälsa [12–15].

Tid för medelvärde	Svenska normvärden (µg/m ³)	EU-gränsvärden (µg/m ³)	Svenska målvärden (µg/m ³)	WHO-riktvärden (µg/m ³)	Anmärkning
Kalenderår	40	20	15	15	Värdet får inte överskridas
Dygn	50 ¹	45 ²	30 ¹	45 ³	Se fotnot

¹ Värdet får inte överskridas mer än 35 dygn per kalenderår

² Värdet får inte överskridas mer än 18 dygn per kalenderår

³ Värdet får inte överskridas mer än 3 dygn per kalenderår

Resultat

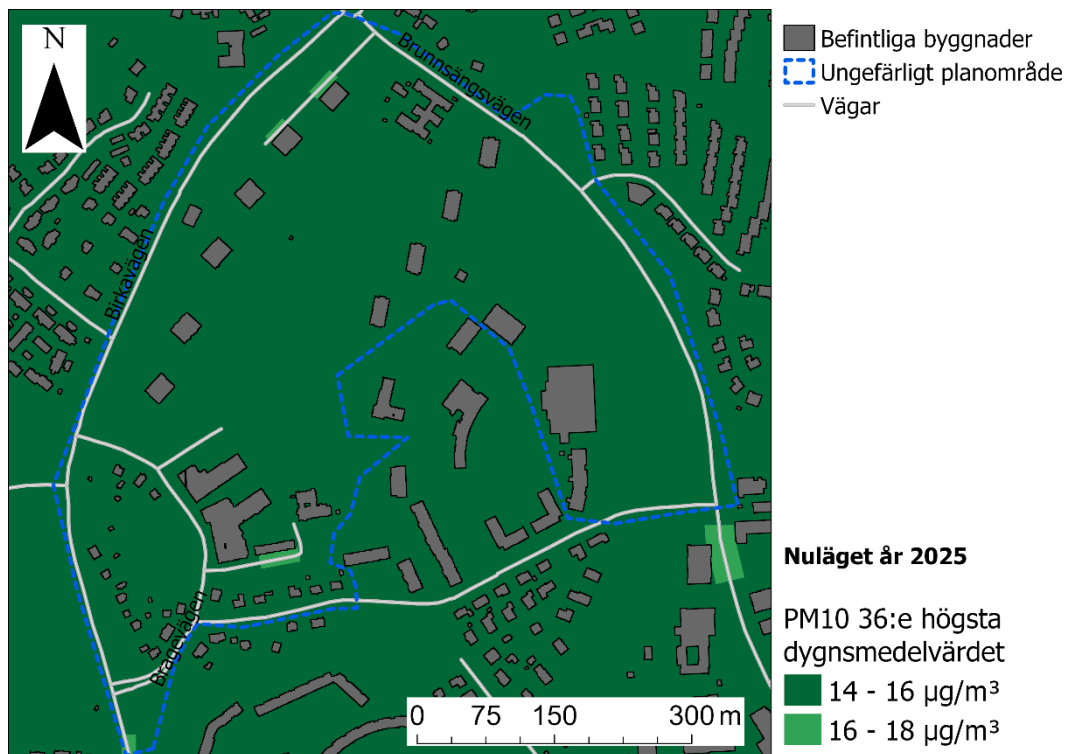
I figurerna som följer redovisas resultat av spridningsberäkningarna för totala halter av partiklar, PM10, vid Brunnsäng. För nuläge redovisas beräkningar för dygnsmedelvärden, vilket är det normvärde som har de högsta nivåerna i jämförelse med gränsen för miljökvalitetsnormen. För nollalternativet redovisas beräknade dygnsmedelvärden relaterade till nuvarande miljökvalitetsnormer och nya EU-direktivet. För utbyggnadsalternativet redovisas beräkningar relaterade till samtliga normvärden definierade i Luftkvalitetsförordningen [17] samt års- och dygnsmedelvärden i nya EU-direktivet. Halterna redovisas i mikrogram per kubikmeter ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) och gäller 2 m ovanför gatu- eller marknivån för ett meteorologiskt normalt år.

Nuläge år 2025

PM10-halter, dygnsmedelvärden

I Figur 5 visas beräknade dygnsmedelhalter av partiklar, PM10, 36:e högsta dygnsvärdet i nuläget år 2025. Miljökvalitetsnormen är $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ och miljökvalitetsmålet är $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Miljökvalitetsnormen klaras med god marginal inom hela planområdet. Högst halt inom planområdet beräknas invid befintlig bebyggelse längs Brunnsängsvägen samt delar av Algårdsvägen där nivåerna är inom intervallet $16\text{--}18 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Även miljömålet $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ uppnås inom hela planområdet.



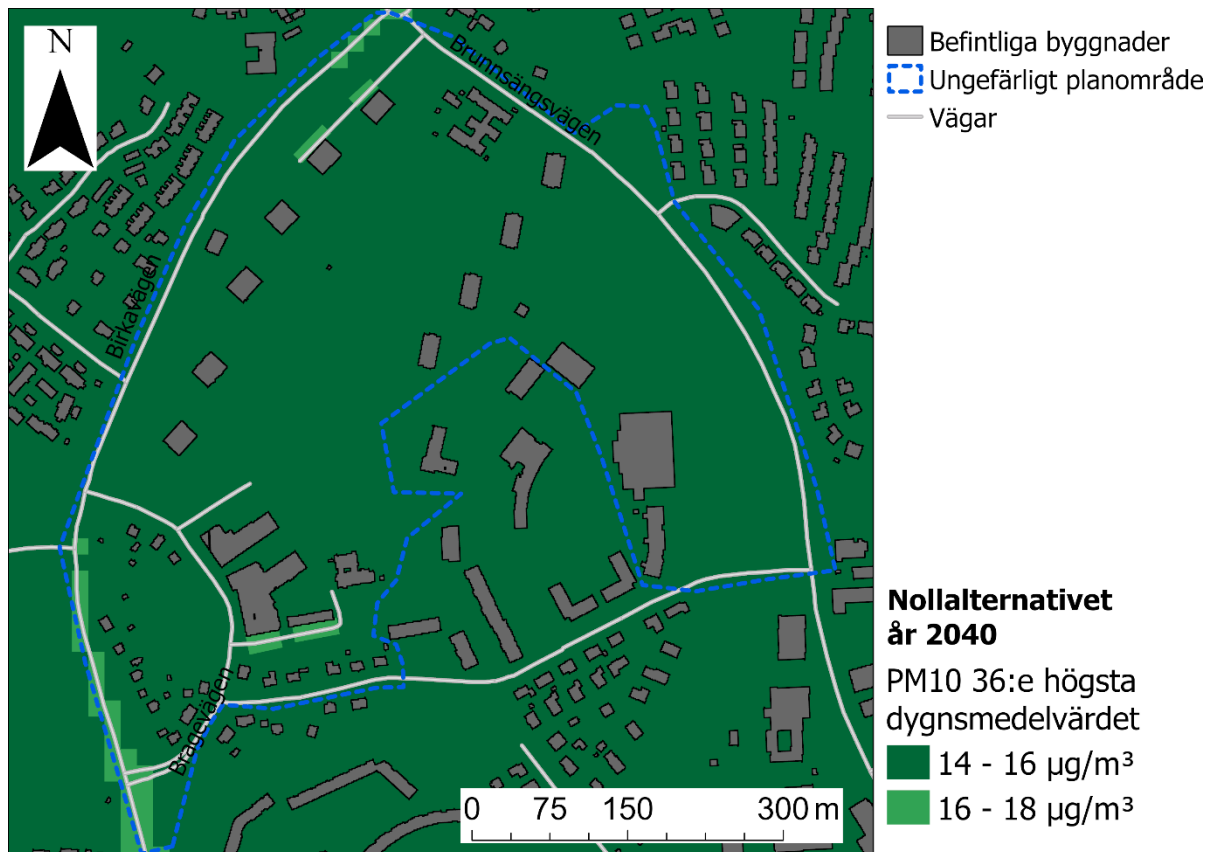
Figur 5. Beräknad dygnsmedelhalt av partiklar, PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$), 36:e högsta dygnsvärdet i nuläget år 2025. Halterna gäller 2 meter ovan gatunivån för ett normalt meteorologiskt år. Ungefärligt planområde är markerat med streckad blå linje.

Nollalternativ år 2040

PM10-halter, 36:e högsta dygnsmedelvärdet

I Figur 6 visas beräknade dygnsmedelhalter av partiklar, PM10, 36:e högsta dygnsvärdet i nollalternativet år 2040. Miljökvalitetsnormen är $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ och miljökvalitetsmålet är $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Miljökvalitetsnormens gränsvärde $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ tillåts enligt lagstiftningen överskridas 35 på ett kalender år. Därför undersöks det 36:e högsta dygnsmedelvärdet.

Miljökvalitetsnormen klaras med god marginal inom hela planområdet. PM10-halten ökar något längs Birkavägen i jämförelse med nuläget eftersom trafiken prognosticeras öka där till år 2040. Miljömålet $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ uppnås inom hela planområdet.

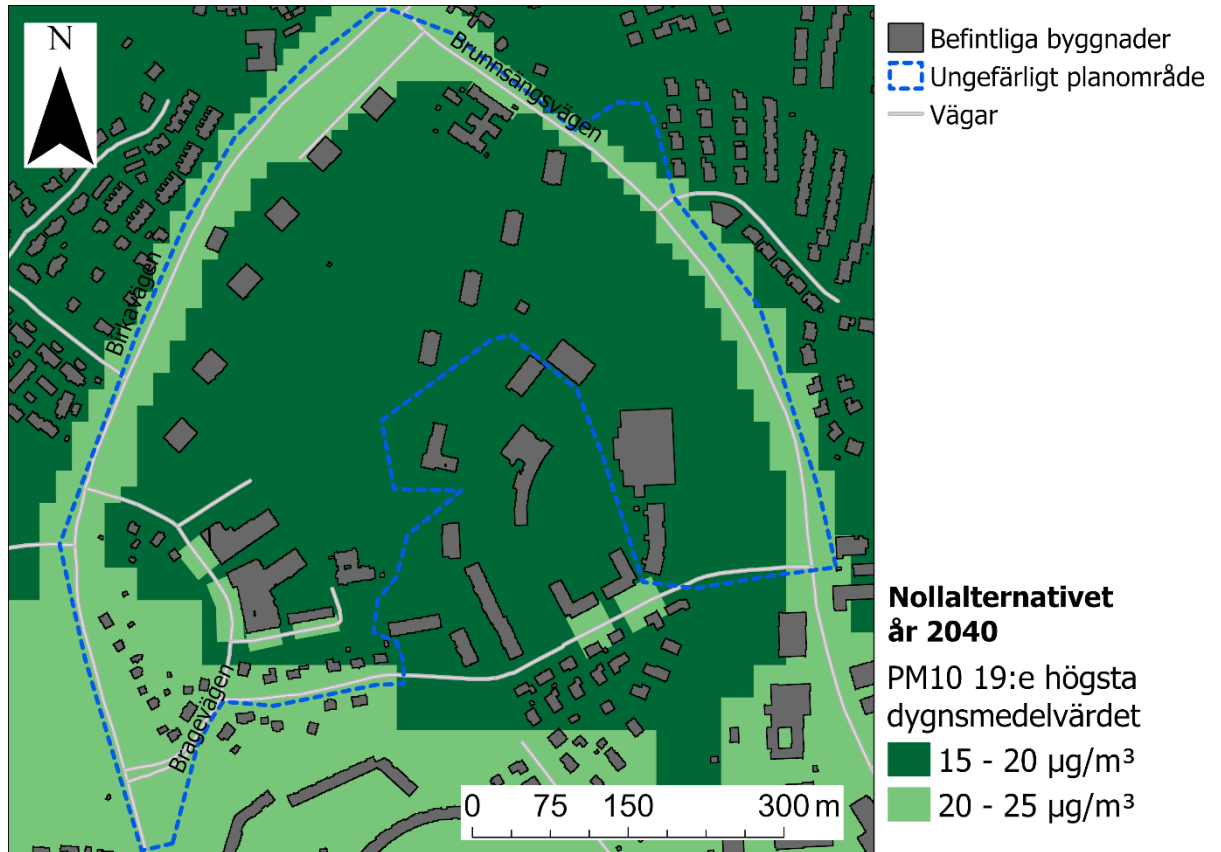


Figur 6. Beräknad dygnsmedelhalt av partiklar, PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$), 36:e högsta dygnsvärdet i nollalternativet år 2040. Halterna gäller 2 meter ovan gatunivån för ett normalt meteorologiskt år.

PM10-halter, 19:e högsta dygnsmedelvärdet

I Figur 7 visas beräknade dygnsmedelhalter av partiklar, PM10, 19:e högsta dygnsvärdet i nollalternativet år 2040. Gränsvärdet i EU-direktivet, som ska klaras från och med år 2030, är $45 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Gränsvärdet $45 \mu\text{g}/\text{m}^3$ tillåts i EU-direktivet överskridas 18 på ett kalender år. Därför undersöks det 19:e högsta dygnsmedelvärdet.

PM10-halten beräknas vara lägre än EU-gränsvärdet inom hela planområdet.



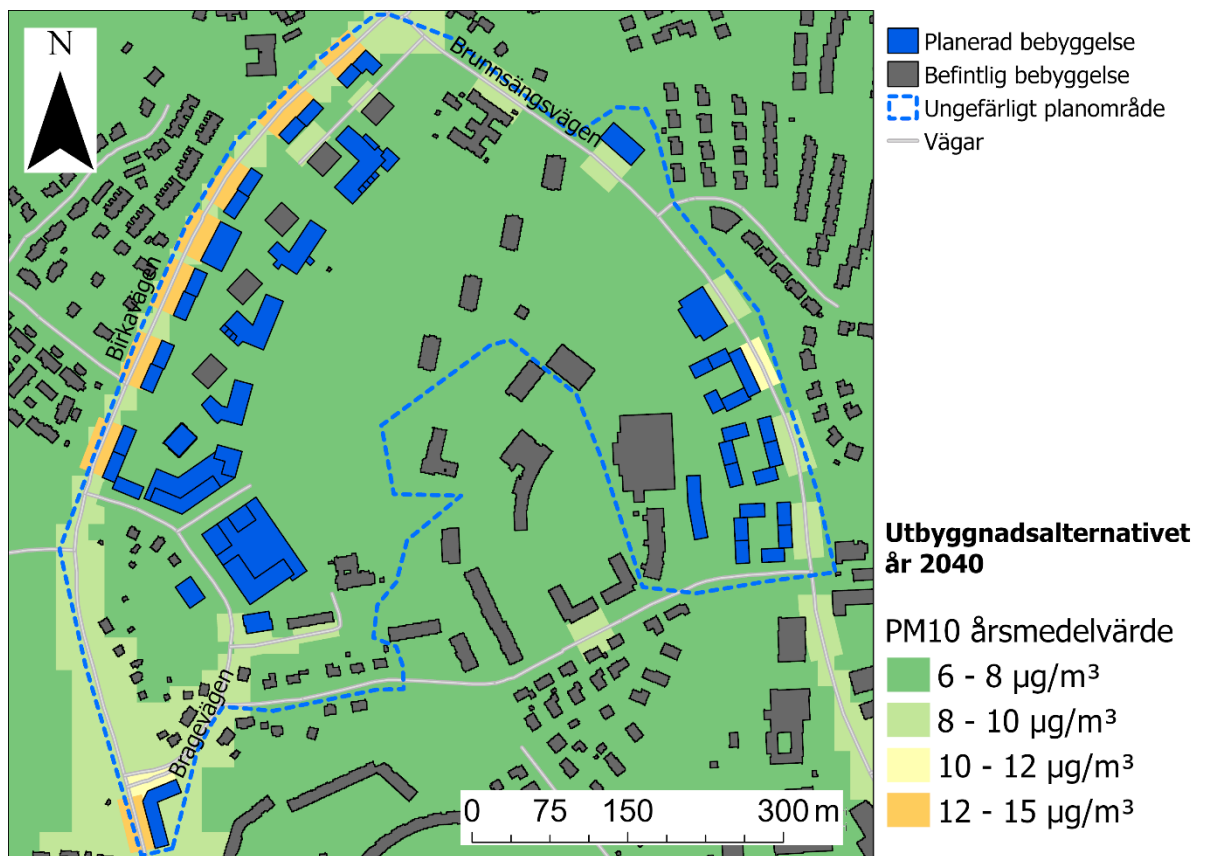
Figur 7. Beräknad dygnsmedelhalt av partiklar, PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$), 19:e högsta dygnsvärdet i nollalternativet år 2040. Halterna gäller 2 meter ovan gatunivån för ett normalt meteorologiskt år.

Utbyggnadsalternativ år 2040

PM10-halter, årsmedelvärden

I Figur 8 visas beräknade årsmedelhalter av partiklar, PM10 i utbyggnadsalternativet år 2040. Miljökvalitetsnormen är $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$, EU-gränsvärdet är $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ och miljökvalitetsmålet är $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Vid utbyggnad enligt detaljplaneförslaget kommer miljökvalitetsnormen $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ klaras överallt inom planområdet. Även EU-gränsvärdet klaras i hela planområdet. Årsmedelvärdet av PM10 vid planerad bebyggelsen längs Birkavägen är som högst och beräknas till intervallet $12\text{--}15 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Miljökvalitetsmålet $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$ som årsmedelvärde av PM10 uppnås också inom planområdet.



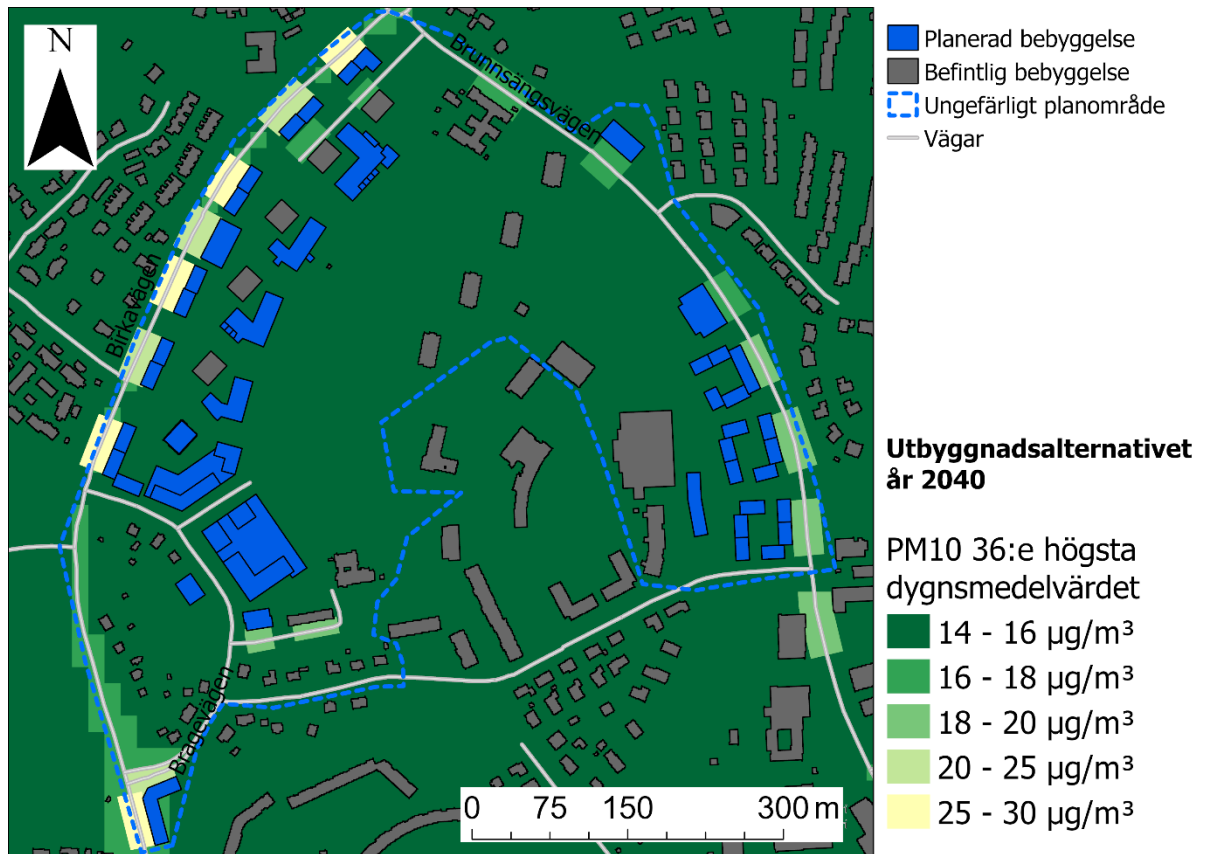
Figur 8. Beräknad årsmedelhalt av partiklar, PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) i utbyggnadsalternativet år 2040. Halterna gäller 2 meter ovan gatunivån för ett normalt meteorologiskt år. Den planerade bebyggelsen visas som blå polygoner. Haltskalan är anpassad till kommande EU-gränsvärden som ska klaras från och med år 2030.

PM10-halter, 36:e högsta dygnsmedelvärdet

I Figur 9 visas beräknade dygnsmedelhalter av partiklar, PM10, 36:e högsta dygnsvärdet i utbyggnadsalternativet år 2040. Miljökvalitetsnormen är $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ och miljökvalitetsmålet är $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Miljökvalitetsnormens gränsvärde $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ tillåts enligt lagstiftningen överskridas 35 på ett kalender år. Därför undersöks det 36:e högsta dygnsmedelvärdet.

Vid utbyggnad av enligt detaljplaneförslaget Hermelinen 1 m.fl klaras miljökvalitetsnormen $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ överallt inom planområdet. Dygnsmedelvärdet vid planerad bebyggelse längs Birkavägen är som högst och beräknas till intervallet $25\text{--}30 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Miljökvalitetsmålet $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ uppnås också inom planområdet.

I jämförelse med nollalternativet år 2025 (Figur 4) ökar PM10-halterna efter utbyggnaden längs med Birkavägen från $14\text{--}18 \mu\text{g}/\text{m}^3$ till $25\text{--}30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ och längs Brunnsvägen från $14\text{--}16 \mu\text{g}/\text{m}^3$ till $20\text{--}25 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Ökningen beror på att utvädringen av avgaser och slitagepartiklar från trafiken försämras av den nya bebyggelsen samt att trafiken prognosticeras öka i utbyggnadsalternativet jämfört med nollalternativet till följd av exploateringen i området.

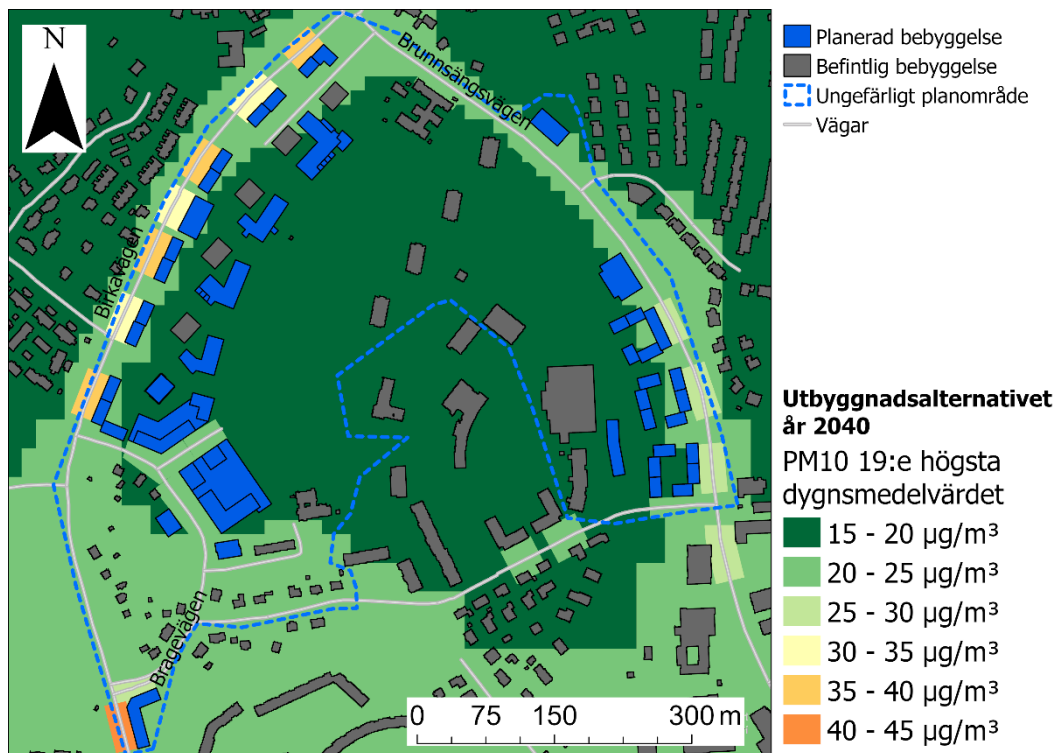


Figur 9. Beräknad dygnsmedelhalt av partiklar, PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$), 36:e högsta dygnsvärdet i utbyggnadsalternativet år 2040. Halterna gäller 2 meter ovan gatunivån för ett normalt meteorologiskt år. Den planerade bebyggelsen visas som blå polygoner.

PM10-halter, 19:e högsta dygnsmedelvärdet

I Figur 10 visas beräknade dygnsmedelvärden av partiklar, PM10, 19:e högsta dygnsvärdet i utbyggnadsalternativet år 2040. Gränsvärdet i EU-direktivet, som ska klaras från och med år 2030 är $45 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Gränsvärdet $45 \mu\text{g}/\text{m}^3$ tillåts i EU-direktivet överskridas 18 på ett kalender år. Därför undersöks det 19:e högsta dygnsmedelvärdet.

Vid utbyggnad av enligt detaljplaneförslaget Hermelinen 1 m.fl klaras EU-gränsvärdet $45 \mu\text{g}/\text{m}^3$ överallt i planområdet. Högst PM10-halt beräknas utmed planerad bebyggelse längs med Birkavägen. Halten beräknas som högst till intervallet $40\text{--}45 \mu\text{g}/\text{m}^3$, vilket är en ökning jämfört med nollalternativet. Ökning beror på att utvädringen av avgaser och slitagepartiklar från trafiken försämras av den nya bebyggelsen samt att trafiken prognosticeras öka i utbyggnadsalternativet jämfört med nollalternativet till följd av exploateringen i området.



Figur 10. Beräknad dygnsmedelhalt av partiklar, PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$), 19:e högsta dygnsvärdet i utbyggnadsalternativet år 2040. Halterna gäller 2 meter ovan gatunivån för ett normalt meteorologiskt år. Den planerade bebyggelsen visas som blå polygoner.

Diskussion

Även om miljökvalitetsnormerna och EU-gränsvärdet klaras inom planområdet är det viktigt med så låg exponering av luftföroreningar som möjligt för människor som bor och vistas i området. Detta eftersom 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.

Planerad förtätning tillsammans med prognosticerade trafikökningar längs vägar inom planområdet medför att människor som vistas längs framförallt Birkavägen och Brunnsängsvägen får en ökad exponering av luftföroreningar jämfört med nollalternativet. I övriga delar av planområdet är halten och därmed exponeringen oförändrad jämfört med nollalternativet.

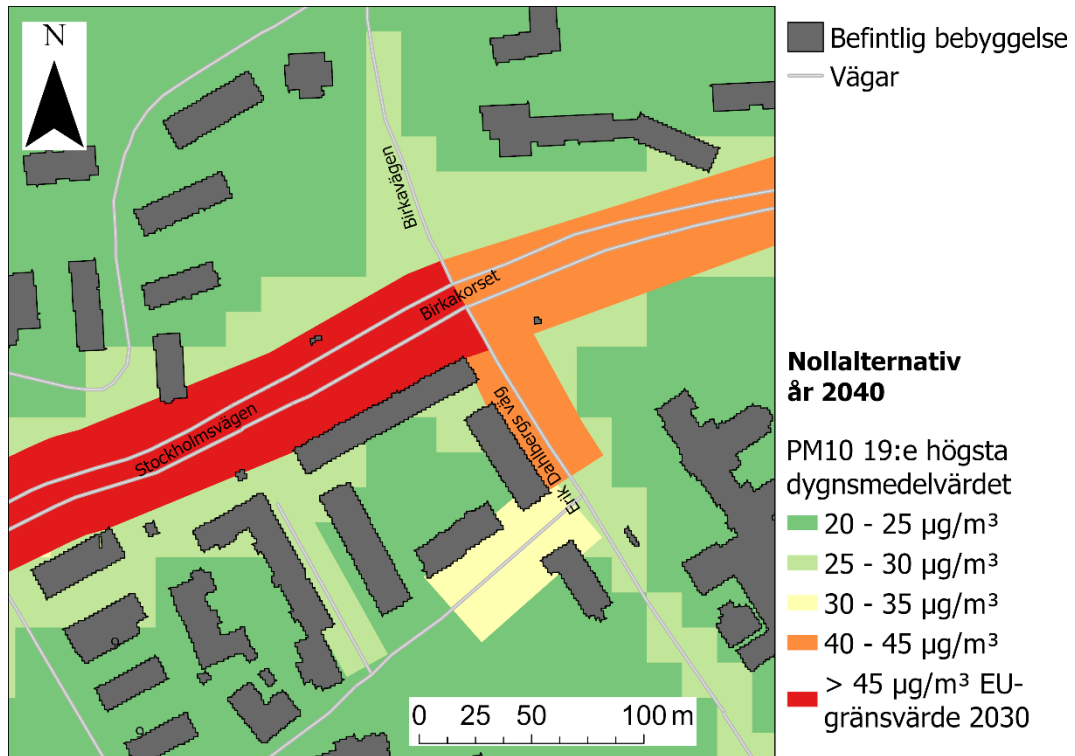
Högst halt i utbyggnadsalternativet beräknas i gaturummet längs Birkavägen söder om Bragevägen, i södra delen av planområdet. Marginalen till EU-gränsvärdet beräknas vara relativt liten där. Om det gaturummet skulle förtätas ytterligare, genom bebyggelse antingen på samma sida av Birkavägen eller på motstående, skulle det kunna vara risk för halter över EU-gränsvärdet för PM10 där.

Brikakorset

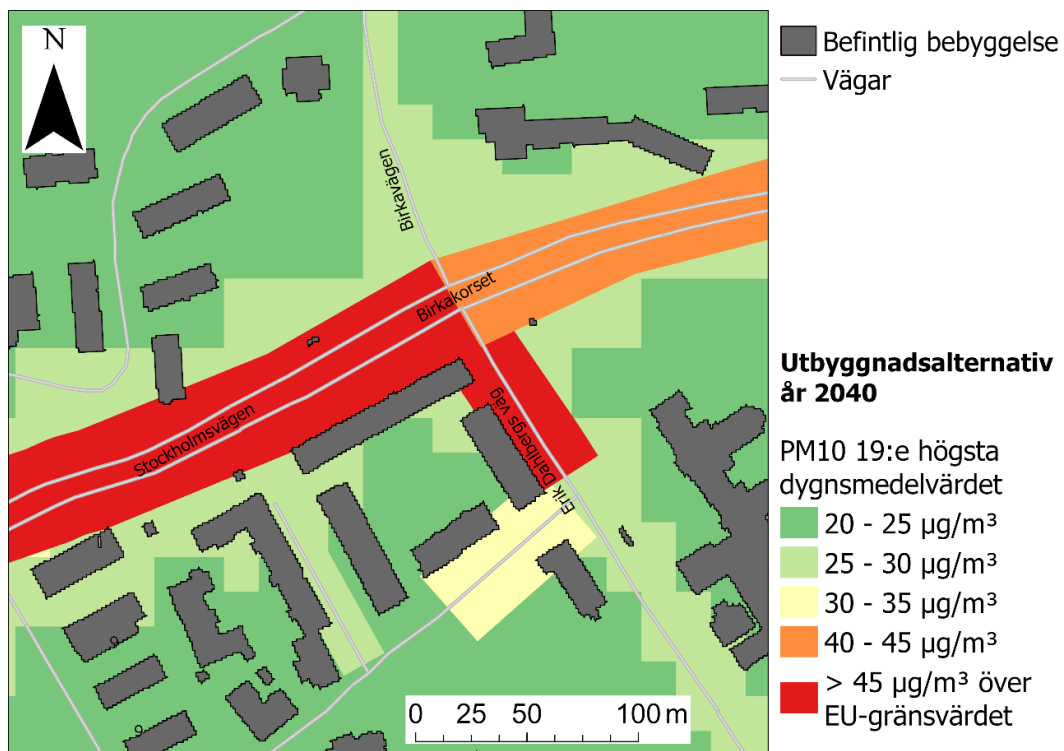
I både noll- och utbyggnadsalternativet beräknas halter över EU-gränsvärdet för PM10 längs med Stockholmsvägen, mellan Brikakorset och Mälarbron i gaturummet med enkelsidig bebyggelse, se Figur 12 och Figur 12. Även utmed bebyggelsen längs Erik Dahlbergs väg, närmast Brikakorset, beräknas PM10-halt över EU-gränsvärdet i utbyggnadsalternativet. I nollalternativet beräknas EU-gränsvärdet inte överskridas i gaturummet längs Erik Dahlbergs väg, men marginalen till EU-gränsvärdet är mycket liten. Norr om Brikakorset beräknas halten vara lägre än EU-gränsvärdet. Där är gaturummet relativt öppet och därför kan luftföroreningar ventileras ut. Men marginalen till EU-gränsvärdet är relativt liten.

Den trafikökning som prognosticeras på Stockholmsvägen och Erik Dahlbergs väg till följd av detaljplaneförslaget Hermelinen 1 i utbyggnadsalternativet jämfört med nollalternativet innebär att halten ökar med ca 1–2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ respektive ca 3 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ på gatorna i utbyggnadsalternativet jämfört med nollalternativet.

På Birkavägen, som går norrut från Brikakorset, medför den prognosticerade trafikökningen i utbyggnadsalternativet enbart en marginell haltökning jämfört med nollalternativet. Det ligger dock inga byggnader nära vägbanan där och därför har inte gaturumsmodellen OSPM använts längs sträckan. Om området ska exploateras i framtiden så bör man göra en luftkvalitetsutredning på platsen eftersom den är hårt trafikbelastad.



Figur 11. Beräknad dygnsmedelhalt av partiklar, PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$), 19:e högsta dygnsvärdet i nollalternativet år 2040. Halterna gäller 2 m ovan gatunivån för ett normalt meteorologiskt år.



Figur 12. Beräknad dygnsmedelhalt av partiklar, PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$), 19:e högsta dygnsvärdet i utbyggnadsalternativet år 2040. Halterna gäller 2 m ovan gatunivån för ett normalt meteorologiskt år.

Osäkerheter i beräkningarna

Modellberäkningar av luftföroreningshalter innehåller osäkerheter och systematiska fel. För att säkerställa kvaliteten i beräkningarna kalibreras modellerna genom att jämföra de beräknade halterna med mätningar på platser och under perioder där det finns kvalitetssäkrade observationer. Systematiska skillnader mellan observerade och beräknade halter har använts för att ta fram korrektionsfaktorer som appliceras på modellresultaten.

Det finns inga fastställda kriterier vad gäller kvaliteten på beräkningar av framtida halter vid olika planer och tillståndsärenden. Däremot finns krav på beräkningar för kontroll av miljökvalitetsnormer och enligt Naturvårdsverkets föreskrifter om kontroll av luftkvalitet [1] ska avvikelserna i beräknade årsmedelvärden för NO₂ vara mindre än 30 % och för dygnsmedelvärden ska den vara mindre än 50 %. För PM10 ska avvikelserna vara mindre än 50 % för årsmedelvärden (krav för dygnsmedelvärden saknas).

I rapporten SLB rapport ”Luftkvalitetsberäkningar för kontroll av miljökvalitetsnormer” [18] presenteras beräkningsmetoderna som används av SLB-analys vid luftkvalitetsberäkningar för kontroll av miljökvalitetsnormer. Rapporten redovisar också vilka osäkerheter som finns i beräkningarna samt jämförelser mellan uppmätta halter och beräknade halter efter att korrektion genomförts. Sammanfattningsvis konstateras att de genomsnittliga avvikelserna efter justeringar både för PM10 och NO₂ är mindre än 10 % från uppmätta halter, vilket betyder att kvalitetskraven på beräkningar för kontroll av miljökvalitetsnormer uppfylls med god marginal.

För beräkningar av halterna i framtida scenarier appliceras samma korrigeringar av de beräknade halterna som erhållits från jämförelserna med mätdata. Därför blir osäkerheterna i framtidsscenarioerna i hög grad beroende av förutsättningarna som scenariot baseras på, t ex förväntade framtida trafikflöden och prognosticerad användning av bränslen, motorer och däck. För de totala halterna i framtidsscenarioer bidrar också bakgrundshalternas utveckling till osäkerheterna. I denna studie har vi antagit oförändrade bakgrundshalter, vilket är förenkling.

Referenser

- [1] Naturvårdsverkets föreskrifter om kontroll av luftkvalitet (NFS 2019:9). Naturvårdsverket 2019.
<https://www.naturvardsverket.se/4a439f/globalassets/nfs/2019/nfs-2019-9.pdf>.
- [2] Miljökvalitetsnormer för luft - En vägledning för detaljplaneläggning med hänsyn till luftkvalitet. https://catalog.lansstyrelsen.se/store/39/resource/2005__21. (Länsstyrelsen i Stockholms län, 2005).
- [3] Airviro Dispersion - Airviro.
<https://www.airviro.com/airviro/modules/dispersion/dispersion-1.6846>. (Hämtad 2023-11-10).
- [4] Operational Street Pollution Model (OSPM) - Aarhus University - Department of Environmental Science. <https://envs.au.dk/en/research-areas/air-pollution-emissions-and-effects/the-monitoring-program/air-pollution-models/ospm/>. (Hämtad 2023-11-14).
- [5] MISKAM - Lohmeyer. <https://www.lohmeyer.de/en/about-us/work-methods/numerical-models/miskam/>. (Hämtad 2023-11-13).
- [6] About OpenFOAM - Open FOAM. <https://www.openfoam.com/>. (Hämtad 2023-11-13).
- [7] Air Quality Dispersion Modeling - Preferred and Recommended Models - EPA - United States Environmental Protection Agency. <https://www.epa.gov/scram/air-quality-dispersion-modeling-preferred-and-recommended-models#aermod>. (Hämtad 2023-11-13).
- [8] Luftföroreningar i Östra Sveriges Luftvårdsförbund - Utsläppsdata för ABCDEIX-län år 2020. SLB-analys; 2022. Rapportnummer SLB 2:2022.
https://www.slbanalys.se/slb/rapporter/pdf8/slb2022_002.pdf.
- [9] HBEFA - Handbook Emission Factors for Road Transport.
<https://www.hbefa.net/e/index.html>. (Hämtad 2022-11-18).
- [10] Denby BR, Sundvor I, Johansson C, Pirjola L, Ketzler M, Norman M, et al. 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).
<https://doi.org/10.1016/j.atmosenv.2013.04.069>.
- [11] Denby BR, Sundvor I, Johansson C, Pirjola L, Ketzler M, Norman M, et al. 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).
<https://doi.org/10.1016/j.atmosenv.2013.09.003>.
- [12] Användning av dubbdäck i Stockholms innerstad, vintersäsongen 2018/2019. SLB-analys; 2019. Rapportnummer SLB 19:2019.
https://www.slbanalys.se/slb/rapporter/pdf8/slb2019_019.pdf.

- [13] Undersökning av däcktyp i Sverige – vintern 2020 (januari–mars). Trafikverket; 2020. Rapportnummer ISBN: 978-91-7725-696-0.
<http://urn.kb.se/resolve?urn=urn:nbn:se:trafikverket:diva-4436>.
- [14] Luftkvalitetsförordning (SFS 2010:477). Klimat- och näringslivsdepartementet 2010. https://www.riksdagen.se/sv/dokument-lagar/dokument/svensk-forfattningssamling/luftkvalitetsforordning-2010477_sfs-2010-477.
- [15] Preciseringar av Frisk luft - Sveriges miljömål.
<https://www.sverigesmiljomal.se/miljomalen/frisk-luft/preciseringar-av-frisk-luft/>. (Hämtad 2023-11-14).
- [16] Agenda 2030 - globala mål för hållbar utveckling - Svenska FN-förbundet.
<https://fn.se/vi-gor/vi-utbildar-och-informerar/fn-info/vad-gor-fn/fns-arbete-for-utveckling-och-fattigdomsbekampning/agenda2030-och-de-globala-malen/>. (Hämtad 2023-11-14).
- [17] Förordning om miljö kvalitetsnormer för utomhusluft, Luftkvalitetsförordning (SFS 2010:477). Klimat- och näringslivsdepartementet 2010.
https://www.riksdagen.se/sv/dokument-lagar/dokument/svensk-forfattningssamling/luftkvalitetsforordning-2010477_sfs-2010-477.
- [18] Luftkvalitetsberäkningar för kontroll av miljö kvalitetsnormer. SLB-analys; 2021. Rapportnummer SLB 50:2021.
https://www.slbanalys.se/slb/rapporter/pdf8/slb2021_050.pdf.
- [19] Quantification of population exposure to NO₂, PM_{2.5} and PM₁₀ and estimated health impacts. IVL C 317; 2018. Rapportnummer C 317.
<https://www.ivl.se/english/ivl/publications/publications/quantification-of-population-exposure-to-no2-pm2.5-and-pm10-and-estimated-health-impacts.html>.
- [20] Luftföroreningar och hälsa.
https://www.camm.regionstockholm.se/49ea1d/siteassets/camm-dokument/faktablad/faktablad_luftfororeningar_och_halsa_2018_2021.08.17_tg.pdf. (Centrum för arbets- och miljömedicin, Stockholms läns landsting, 2018).
- [21] Luft & miljö 2017 – Barns hälsa - Naturvårdsverket.
<https://www.naturvardsverket.se/publikationer/1300/luft--miljo-2017-barns-halsa/>. (Hämtad 2022-11-20).
- [22] Anenberg SC, Henze DK, Tinney V, Kinney PL, Raich W, Fann N, et al. Estimates of the Global Burden of Ambient PM_{2.5}, Ozone, and NO₂ on Asthma Incidence and Emergency Room Visits. *Environmental Health Perspectives* **126**:107004 (2018). <https://doi.org/10.1289/EHP3766>.
- [23] WHO global air quality guidelines: particulate matter (PM_{2.5} and PM₁₀), ozone, nitrogen dioxide, sulfur dioxide and carbon monoxide.
<https://www.who.int/publications-detail-redirect/9789240034228>. (Hämtad 2023-10-11).

Bilaga 1

Hälsoeffekter av luftföroreningar och WHO:s nya riktvärden

Det finns tydliga samband mellan luftföroreningar och negativa effekter på människors hälsa. I Sverige beräknas luftföroreningar årligen orsaka ungefär 6 700 fall av för tidig död [19].

Hälsoeffekter konstateras även om luftföroreningshalterna underskrider gällande gränsvärden. Renare luft sparar liv och innebär en bättre hälsa för flertalet [20]. Barn är mer känsliga än vuxna eftersom de generellt tillbringar mer tid utomhus samt att deras lungor inte är färdigutvecklade [21]. Människor som redan har sjukdomar i hjärta, kärl och lungor riskerar att bli sjukare av luftföroreningar [20]. 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 [20]. Luftföroreningar kan utlösa astmaanfall hos både barn och vuxna [22].

År 2021 publicerade Världshälsoorganisationen, WHO, nya riktvärden för utomhusluft efter en översyn av kunskapsläget med fokus på hälsoeffekter kopplade till luftföroreningar [23]. Riktvärdena skärptes kraftigt jämfört med tidigare rekommendationer från år 2005, eftersom forskningen har visat på allt tydligare och allvarigare hälsokonsekvenser av luftföroreningar. WHO:s nya riktvärden utgör en central del i EU:s pågående översyn av det gällande luftkvalitetsdirektivet, som även ligger till grund för de svenska miljökvalitetsnormerna. I Tabell 5 och Tabell 6 visas WHO:s nya riktvärden för partiklar, PM10 och kvävedioxid, NO₂.

Resultatet i denna utredning har i huvudsak inte jämförts mot WHO:s nya riktvärden. Däremot är de nya riktvärdena viktiga att känna till eftersom de tydliggör vikten av att nå så låga luftföroreningshalter som möjligt för att motverka negativa hälsokonsekvenser.

Tabell 5. WHO:s nya riktvärden för partiklar, PM10[23].

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

Tabell 6. WHO:s nya riktvärden för kvävedioxid, NO₂ [23].

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

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

