

Luftutredning vid kvarteret Turkosen, Huvudstagatan Solna

Beräknade halter av partiklar (PM10) och kvävedioxid (NO₂) år 2030 samt år 2040.

Sanna Silvergren

Utfört på uppdrag av Bostadsstiftelsen Signalisten i Solna

SLB-analys, oktober 2021, reviderad mars 2022 samt januari 2024



Uppdragsnummer	2021134
Daterad	2024-01-22
Handläggare	Sanna Silvergren, 08-508 28 754
Status	Granskad av Jennie Hurkmans

Förord

Denna utredning är gjord av SLB-analys vid Miljöförvaltningen i Stockholm. SLB-analys är även operatör för Östra Sveriges Luftvårdsförbunds system för övervakning och utvärdering av luftkvalitet inom luftvårdsförbundets geografiska område.

Uppdragsgivare för utredningen är Bostadsstiftelsen Signalisten i Solna [1].

Innehåll

Sammanfattning	1
Inledning	4
Beräkningsunderlag	5
Planområde och trafikmängder	5
Spridningsmodeller	9
Miljö kvalitetsnormer.....	11
Partiklar, PM10	11
Kvävedioxid, NO ₂	12
Miljö kvalitetsmål	13
Partiklar, PM10	13
Kvävedioxid, NO ₂	13
Hälsoeffekter av luftföroreningar.....	14
Resultat.....	15
Nuläget år 2020	15
PM10 dygnsmedelhalter	15
NO ₂ dygnsmedelhalter	16
Nollalternativet år 2030	17
PM10 dygnsmedelhalter	17
NO ₂ dygnsmedelhalter	18
Utbyggnadsalternativet år 2030	19
PM10 årsmedelhalter	19
PM10 dygnsmedelhalter	20
NO ₂ årsmedelhalter	21
NO ₂ dygnsmedelhalter	22
NO ₂ timmedelhalter	23
Nollalternativet år 2040	24
PM10 dygnsmedelhalter	24
NO ₂ dygnsmedelhalter	25
Utbyggnadsalternativet år 2040	26
PM10 dygnsmedelhalter	26
NO ₂ dygnsmedelhalter	27
Diskussion	28
Osäkerheter i beräkningarna	29
Referenser	30

Sammanfattning

En förtätning planeras av kvarteret Turkosen, som är beläget vid Huvudstagatan i Solna. Inom kvarteret planeras två nya byggnader att ersätta en lägre befintlig byggnad som är belägen längre bort från vägen jämfört med planförslaget. SLB-analys har på uppdrag av Bostadsstiftelsen Signalisten i Solna genomfört beräkningar för hur planförslaget kommer att påverka luftkvaliteten i området.

Beräkningarna har gjorts för halter i luften av partiklar och kvävedioxid, vilka omfattas av de miljö kvalitetsnormer som är svårast att klara i Stockholmsregionen. Beräkningarna redovisas för ett ”nuläge” (2020) samt ett ”nollalternativ” och ett ”utbyggnadsalternativ” år 2030. Utöver detta har beräkningar gjorts även för ett utbyggnadsalternativ år 2040 för att visa haltutvecklingen i området, förutsatt att trafiken inte förändras. I nollalternativet undersöks effekterna av framtida ändringar i trafikens sammansättning och ökningen av antal fordon gentemot nuläget. I utbyggnadsalternativet studeras effekten av den planerade bebyggelsen tillsammans med framtida ändringar i trafiken.

Miljö kvalitetsnormen för partiklar, PM₁₀, klaras år 2030

För PM₁₀ finns två olika normvärden definierade i Luftkvalitetsförordningen. Det som vanligtvis är svårast att klara i Stockholmsområdet gäller för dygnsmedelvärden – som inte får överstiga 50 µg/m³ (mikrogram per kubikmeter) fler än 35 dygn under ett kalenderår.

I nuläget klaras miljö kvalitetsnormen för PM₁₀ till skydd för människors hälsa längs Huvudstagatan. De nya byggnaderna försämrar luftomblandningen vid kvarteret Turkosen och därför beräknas halterna av PM₁₀ att öka jämfört med om ingen ny bebyggelse uppförs. Miljö kvalitetsnormen för PM₁₀ beräknas att klaras längs Huvudstagatan även år 2030 om den planerade bebyggelsen uppförs.

De högsta halterna av PM₁₀ beräknas förekomma längs fasader som vetter mot Huvudstagatan, som är den mest trafikerade vägen i planområdet. Vid bebyggelsen längs Huvudstagatan i planförslaget uppgår dygnsmedelhalterna av PM₁₀ till 35–45 µg/m³ under det 36:e värsta dygnet, vilket kan jämföras med motsvarande miljö kvalitetsnorm på 50 µg/m³. Om befintlig bebyggelse behålls beräknas dygnsmedelhalterna av PM₁₀ vara 25–30 µg/m³ under det 36:e värsta dygnet. Förtätningen av kvarteret bidrar därmed till en ökning av dygnsmedelhalter med cirka 15 µg/m³ till följd försämrade förutsättningar för luftomblandning.

Haltutvecklingen av partiklar, PM₁₀ till år 2040

Skillnaden mellan beräknade halter år 2030 och år 2040 är marginella. Avgaspartiklarna prognosticeras att minska med en förnyad fordonsflotta med skärpta regler. Minskningen är dock försumbar i det stora sammanhanget eftersom de ger ett förhållandevis litet haltbidrag till de totala halterna av PM₁₀. Miljö kvalitetsnormen för PM₁₀ beräknas att klaras längs Huvudstagatan år 2040.

Miljö kvalitetsnormen för kvävedioxid, NO₂, klaras år 2030

För NO₂ finns tre olika normvärden definierade i Luftkvalitetsförordningen. Det som vanligtvis är svårast att klara i Stockholmsområdet gäller för dygnsmedelvärden som inte får överstiga 60 µg/m³ fler än 7 dygn under ett kalenderår.

I nuläget klaras miljö kvalitetsnormen för NO₂ till skydd för människors hälsa längs Huvudstagatan. Till år 2030 förväntas utsläppen av kväveoxider från trafiken minska till följd av skärpta avgaskrav. Detta gör att den föreslagna bebyggelsen och trafikökningen som prognosticeras vid planområdet inte påverkar NO₂-halterna i samma grad som för halterna av PM10.

Eftersom de planerade byggnaderna försämrar luftomblandningen vid kvarteret Turkosen beräknas halterna av NO₂ att öka jämfört med om ingen ny bebyggelse uppförs år 2030. Enligt beräkningar kommer dock miljö kvalitetsnormen för NO₂ fortsatt att klaras i planförslaget.

Vid den enkelsidiga bebyggelsen i planförslaget beräknas dygnsmedelhalterna av NO₂ vara i intervallet 36–42 µg/m³ under det 36:e värsta dygnet, vilket kan jämföras med motsvarande miljö kvalitetsnorm på 60 µg/m³. Om befintlig bebyggelse behålls beräknas dygnsmedelhalterna av NO₂ vara 24–30 µg/m³ under det 36:e värsta dygnet. Förtätningen av kvarteret bidrar därmed till en ökning av dygnsmedelhalter med 10–15 µg/m³ till följd av försämrade förutsättningar för luftomblandning.

Haltutvecklingen av kvävedioxid, NO₂, till år 2040

Avgasutsläppen av kväveoxider prognosticeras att minska mellan år 2030 och år 2040 med en förnyad fordonsflotta med skärpta avgasregler och ökad elektrifiering. Miljö kvalitetsnormen för NO₂ beräknas att klaras längs Huvudstagatan år 2040.

Miljö kvalitetsmål

Miljö kvalitetsmål har beslutats av riksdagen och preciserar luftföroreningshalter för bl.a. PM10 och NO₂ som är strängare än motsvarande normvärden. Miljö kvalitetsmålen beskriver det tillstånd i den svenska miljön som skall nås.

Vid utbyggnad enligt planförslaget beräknas att miljö kvalitetsmålen för PM10 inte klaras vid kvarteret Turkosen; detta gäller både årsmedelvärdet och antalet höga dygnsmedelvärden. Om nuvarande bebyggelse i kvarter Turkosen behålls beräknas miljö målen för PM10 däremot att klaras, både i nuläget och fram till år 2040. För NO₂ klaras miljö kvalitetsmålen för det undersökta planförslaget.

Diskussion

Eftersom det inte finns någon tröskelnivå under vilken negativa hälsoeffekter kan uteslutas är det bra med så låga luftföroreningshalter som möjligt i områden där människor bor och vistas. Vid jämförelse med nollalternativet så innebär den nya bebyggelsen att halterna av luftföroreningar ökar på Huvudstagatan vid kvarteret Turkosen. På andra sidan om byggnaden, vid fasad som vetter från vägen, kommer däremot halterna blir lägre till följd av den avskärmande effekten som byggnaden medför. Den haltökande effekten som planförslaget innebär beror på att byggnaden som i nuläget finns närmast Huvudstagatan är låg och ligger försänkt gentemot körbanan ca 15 m från vägkant. Högre byggnader återfinns ca 35 meter från vägkanten. Planförslaget innebär att högre byggnader placeras även närmast vägen. Ett sätt att minska en kommande haltökning vid kvarter Turkosen är att flytta planerade byggnader så långt från Huvudstagatan som möjligt och därmed skapa ett bredare gaturum.

Osäkerheter för beräkningarna

I beräkningarna finns betydande osäkerheter vad gäller prognoser för trafikflöden och framtida utsläpp från vägtrafiken, t.ex. när det gäller utvecklingen och användningen av olika bränslen, motorer och däck. Vad gäller sammansättning av olika fordonstyper och andelen dieselfordon följer beräkningarna Trafikverkets prognoser för år 2030 samt år 2040. För framtida däckanvändning har antagits en dubbdäcksandel vintertid på 50 %, vilket är i nivå med de andelar som har uppmätts år 2018/2019 av SLB-analys vid Råsundavägen i Solna.

Inledning

Bostadsstiftelsen Signalisten i Solna planerar att förtäta kvarteret Turkosen som är beläget vid Huvudstagatan i Solna. Inom kvarteret planeras två nya byggnader med cirka 70 - 80 hyreslägenheter. I utredningsområdet finns för närvarande en vårdcentral och en stängd badanläggning. Den planerade bebyggelsen kommer att ersätta en befintlig byggnad som är lägre och belägen längre bort från vägen.

I denna utredning har beräkningar gjorts av luftföroreningshalter (partiklar, PM10, och kvävedioxid, NO₂) i anslutning till den planerade bebyggelsen. Beräkningarna har gjorts för ett ”nuläge”, år 2020, samt ett ”nollalternativ” och ett ”utbyggnadsalternativ” år 2030 samt år 2040 för att visa haltutvecklingen i området, förutsatt att trafiken inte förändras. I nollalternativet behålls nuvarande byggnader i området. Beräknade halter har jämförts med gällande miljö kvalitetsnormer för PM10 och NO₂ enligt Luftkvalitetsförordningen [2]. Inga beräkningar har gjorts för att uppskatta förändringar i luftkvalitet i anslutande områden till följd av den planerade utbyggnaden.

Utifrån beräknade halter har även en bedömning gjorts för hur människor som vistas i området kommer att exponeras för luftföroreningar, enligt Länsstyrelsens vägledning för detaljplaneläggning med tanke på luftkvalitet [3].

Beräkningsunderlag

Planområde och trafikmängder

Aktuellt planområde med förslag till bostadsbebyggelse vid Huvudstagatan i Solna (utbyggnadsalternativet) framgår av Figur 1 och Figur 2. Nollalternativet framgår av Figur 3. De planerade byggnaderna planeras att vara 6 våningar ovan mark medan befintlig byggnad är ett envåningshus. De västra fasaderna hos den planerade bebyggelsen kommer även att hamna närmare Huvudstagatan jämfört med nuläget.

Trafikflöden för gator och vägar i området för nuläget framgår av Tabell 1. Trafikprognoser för utbyggnads- och nollalternativet år 2030 framgår av Tabell 2. Årsmedeldygnstrafiken (ÅDT) har antagits ha samma förhållande gentemot vardagsdygnstrafiken (VDT) för nuläget och år 2030. Trafiken år 2040 antas vara densamma som år 2030.

Vad gäller antagandet att trafiken behålls mellan år 2030 och år 2040 så motiveras detta dels av att motortrafikflödet under rusningstimmarna sannolikt till stor del är mättat och möjligheten till ökning av motortrafiken dessa tider är liten. Detta styrks av att det i båda ändrar av Huvudstagatan finns signalreglerade t-korsningar med Frösundaleden respektive Storgatan. Det uppmätta antalet fordonspassager visar att flödet på Huvudstagatan förbi Turkosen till största delen bestäms av de stora korsningarna i ändarna.

Dessutom planeras gul tunnelbanelinje att öppnas med station Hagalund med uppgång mot Sundbybergsvägen samt en ny station i Arenastaden. Trafikstart är planerad till år 2028. Öppnandet av gul tunnelbanelinje bedöms minska lokal biltrafik i området.

Ett avtal finns också om en ny pendeltågstation där Huvudstagatan går i bro över befintliga spår. Avståndet till den nya stationen blir runt 170–270 meter. Detta bedöms minska långväga bilresor till arbetsplatser i området. Huvudgatornas trafik bedöms dock vara genomfartstrafik vilket inte påverkas på samma sätt av ökat kollektivtrafiktutbud.

Sammanfattningsvis sker en stor utveckling i området både med den nya infrastrukturen men också mycket ny bebyggelse en bit bort från området.

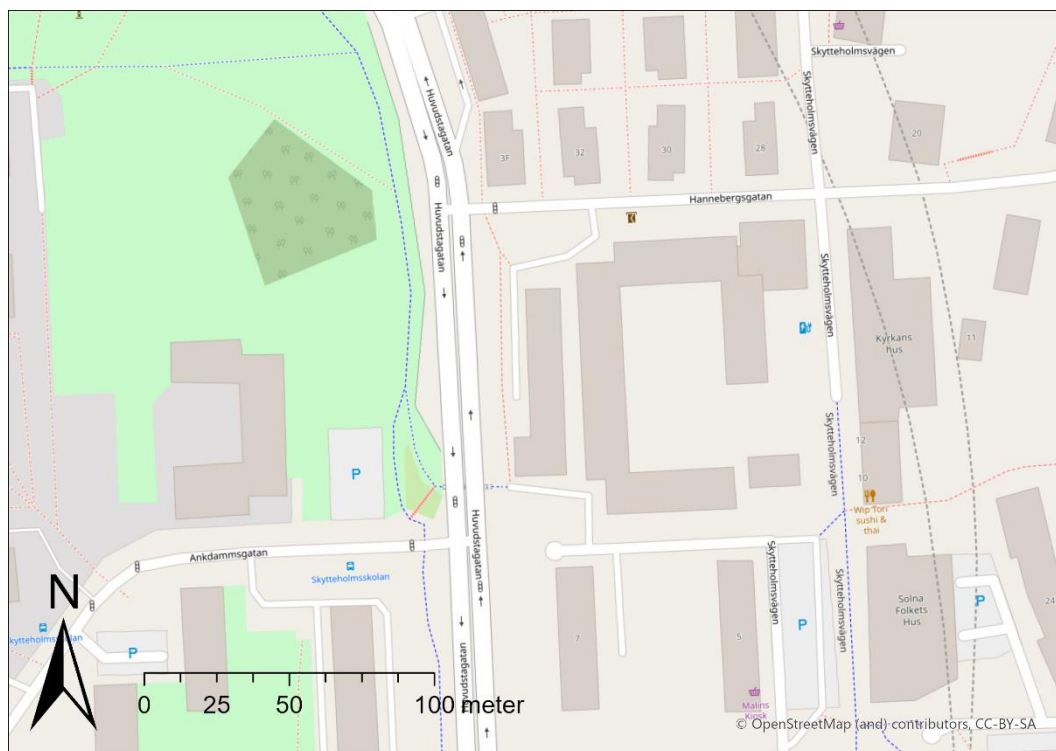
Trafikprognoserna och kommentarer kring dessa har erhållits av TUB Trafikutredningsbyrå AB [4].



Figur 1. Aktuellt planområde (utbyggnadsalternativet) för ny bostadsbebyggelse som visas som blå polygoner vid Huvudstagan i Solna.



Figur 2. Preliminär skiss på ny bostadsbebyggelse (utbyggnadsalternativet) i kvarteret Turkosen. Kan komma att uppdateras.



Figur 3. Planområdet som nollalternativ, dvs. utbyggnaden är inte genomförd. Befintlig bebyggelse finns kvar i kvarteret Turkosen.

Tabell 1. Trafikuppgifter angivet för vardagsmedeldygn (VDT) respektive årsmedeldygn (ÅDT) för nuläget samt skyltad hastighet och andel tunga fordon [4].

Plats	Skyltad hastighet	Trafikflöde Nuläge VDT	Trafikflöde Nuläge ÅDT	Tunga fordon
Huvudstagatan, norra delen (vid Circle K)	40 km/h	18 300	17 300	6,7 %
Huvudstagatan, söder om Sundbybergsvägen	40 km/h	22 300	20 500	6,6 %
Hannebergsgatan (mellan Huvudstag. och Skytteholmsv.)	30 km/h	1 000	1 000	4%
Skytteholmsvägen (direkt öster om Kv Turkosen)	30/km/h	100-200	100-200	2%
Skytteholmsvägen (direkt söder om Skytteholmsvägen)	30 km/h	100-200	100-200	2%
Sundbybergsvägen	40 km/h	6 300	5 600	10%
Ankdammsgatan	30 km/h	7 000	6 200	6%

Tabell 2. Trafikuppgifter angivet för vardagsmedeldygn (VDT) samt skyltad hastighet och andel tunga fordon. Trafiken har använts i beräkningarna för nollalternativet och utbyggnadsalternativet [4] för både år 2030 och år 2040.

Plats	Skyltad hastighet	Trafikflödesprognos år 2030 VDT	Tunga fordon
Huvudstagatan, norra delen (vid Circle K)	40 km/h	18 300	6,7 %
Huvudstagatan, söder om Sundbybergsvägen	40 km/h	22 300	6,6 %
Hannebergsgatan (mellan Huvudstag. och Skytteholmsv.)	30 km/h	1 100	3%
Skytteholmsvägen (direkt öster om Kv Turkosen)	30/km/h	100-200	2%
Skytteholmsvägen (direkt söder om Skytteholmsvägen)	30 km/h	100-200	2%
Sundbybergsvägen	40 km/h	6 500	10%
Ankdammsgatan	30 km/h	7 000	6%

Spridningsmodeller

Beräkningar av luftföroreningshalter har gjorts med en gaussisk spridningsmodell och med en gaturumsmodell, båda integrerade i Airviro [5]. Meteorologin för båda spridningsmodellerna tas från Airviro's vindfältmodell [5], som drivs av klimatologiska vind- och temperaturprofiler.

Meteorologi

Variationer i de meteorologiska förhållandena leder till att halten av luftföroreningar varierar mellan olika år. När luftföroreningshalter jämförs med miljö kvalitetsnormer ska halterna vara representativa för ett normalår. Som indata till Airviro's vindmodell används därför en klimatologi baserad på meteorologiska mätdata under en flerårsperiod (1998-2019). 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.

Airviro's vindmodell genererar ett lokalt anpassat vindfält för hela beräkningsområdet genom att ta hänsyn till variationer i de lokala topografiska förhållandena, friktionseffekter (markens "skrovlighet") och vertikala värmeflöden.

Airviro gaussmodell

Airviro's gaussiska spridningsmodell används för att beräkna den horisontella fördelningen av luftföroreningshalter två meter över markytan. I områden med tätbebyggelse representerar beräkningarna halter två meter ovan taknivå. I beräkningarna används en variabel gridstorlek som är beroende av storleken på emissionerna från vägar och skorstenar. Gridrutornas storlek varierar mellan 31×31 kvadratmeter till 500×500 kvadratmeter, där de minsta gridrutorna skapas där det är störst utsläpp. För att beskriva haltbidragen från utsläppskällor som ligger utanför det aktuella planområdet har beräkningar gjorts för hela Stockholms och Uppsala län. Haltbidragen från källor utanför länen baseras på mätningar i bakgrundsluft. Bakgrundshalterna antas oförändrade mellan 2020 och 2040.

OSPM gaturumsmodell

I tätbebyggda områden beskriver gaussmodellen halter av luftföroreningar i taknivå. För att uppskatta halterna nära marken kompletteras därför dessa beräkningar med gaturumsmodellen OSPM [6]. Förutsättningarna för omblandning och utspädning av luftföroreningar varierar mellan olika gaturum. Breda gator tål betydligt större avgasutsläpp – utan att halterna behöver bli oacceptabelt höga – än trånga gator med dubbelsidig bebyggelse. Just bebyggelsefaktorn, dvs. om gaturummet är slutet samt dess dimensioner, spelar stor roll för ventilationen av gatan och därmed för haltnivåerna. OSPM-modellen används för att beräkna halterna vid enkelsidig bebyggelse enligt planförslaget.

Emissioner

Emissionsdata utgör nödvändiga indata för alla spridningsmodeller. Beräkningarna med gaussmodellen har utgått från Östra Sveriges Luftvårdsförbunds emissionsdatabas [7]. I databasen finns detaljerade beskrivningar av utsläpp från bl.a. vägtrafiken, energisektorn, industrin och sjöfarten. I Stockholmsregionen är vägtrafiken den dominerande källan till

luftföroreningar. Emissionsdatabasen innehåller information om bl.a. kväveoxider, kolväten samt avgas- och slitagepartiklar.

Vägtrafikens utsläpp av kväveoxider och avgaspartiklar är beskrivna med emissionsfaktorer år 2030 och år 2040 för olika fordons- och vägtyper enligt HBEFA-modellen (ver. 4.1). HBEFA [8] är en europeisk emissionsmodell för vägtrafik, som här har anpassats till svenska förhållanden. Trafiksammansättningen avseende fordonsparkens avgasreningsgrad (olika euroklasser) gäller för år 2020 (nuläget), för år 2030 och år 2040 (nollalternativ och utbyggnadsalternativ). Sammansättning av olika fordonstyper och bränslen, t ex andel dieselpersonbilar år 2030 samt år 2040, gäller enligt Trafikverkets prognoser för scenario BAU ("Business as usual"). Fordonens utsläpp av avgaspartiklar och kväveoxider antas minska i framtiden beroende på kommande skärpta avgaskrav som beslutats inom EU.

Slitagepartiklar i trafikmiljö orsakas främst av dubbdäckens hamrande 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 dubbdäckslitaget vara 80–90 % av totalhalten PM10. Emissionsfaktorer för slitagepartiklar utifrån olika dubbdäcksandelar baseras på NORTRIP-modellen [9, 10].

SLB-analys gör återkommande mätningar av dubbdäcksandelar i Stockholm [11]. Trenden visar att dubbdäcksanvändningen minskat i Stockholmsområdet sedan år 2010. För beräkningarna används emissionsfaktorer motsvarande dubbdäcksandelar på 50 % för personbilar och lätta lastbilar både för år 2020, 2030 och 2040 på vägarna i anslutning till planområdet. Det är i nivå med de andelar som har uppmätts år 2018/2019 av SLB-analys vid Råsundavägen i Solna. Större infartsleder har något högre dubbdäcksandelar än lokalgator, vilket stöds av Trafikverkets mätningar [12].

Miljökvalitetsnormer

Miljökvalitetsnormer syftar till att skydda människors hälsa och naturmiljön. Normerna är juridiskt bindande föreskrifter som har utarbetats i anslutning till miljöbalken. De baseras på EU:s regelverk om gränsvärden och vägledande värden. Från Luftkvalitetsförordningen (SFS 2010:477) [2] framgår att miljökvalitetsnormer gäller för utomhusluften med undantag av arbetsplatser samt väg- och tunnelbanetunnlar.

Vid planering och beslut ska kommuner och myndigheter ta hänsyn till miljökvalitetsnormen. 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 [13].

Förutom för PM10, kvävedioxid och ozon är halterna i området i allmänhet så låga att miljökvalitetsnormerna för respektive ämne klaras. Miljökvalitetsnormen för kolmonoxid överskrids regelbundet vid ett årligt motorevenemang med gamla bilar på Sveavägen i Stockholm. I övriga delar av regionen och under övriga tider är halterna av kolmonoxid väl under miljökvalitetsnormen till skydd för människors hälsa [14, 15].

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 (motsvaras av 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.

Partiklar, PM10

Tabell 3 visar gällande miljökvalitetsnorm för partiklar, PM10, till skydd för hälsa. Värdena omfattar ett kalenderårsmedelvärde 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 2020 års kartläggning av PM10-halter i Stockholms- och Uppsala län visade detta [16].

I resultatet som följer redovisas det 36:e högsta dygnsmedelvärdet av PM10 under beräkningsåret, vilket inte får vara högre än 50 µg/m³ för att miljökvalitetsnormen ska klaras.

Tabell 3. Miljökvalitetsnorm för partiklar, PM10, avseende skydd av hälsa [2].

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

Kvävedioxid, NO₂

Tabell 4 visar gällande miljö kvalitetsnorm för kvävedioxid, NO₂, till skydd för hälsa. Normvärden finns för kalenderårsmedelvärde, dygnsmedelvärde och timmedelvärde. Miljö kvalitetsnormens årsmedelvärde får inte överskridas och dygns- och timmedelvärdet får inte överskridas fler än 7 respektive 175 gånger under ett kalenderår för att normen ska klaras. 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 år 2020 [16].

I resultatet som följer redovisas det 8:e högsta dygnsmedelvärdet av NO₂ under beräkningsåret, vilket inte får vara högre än 60 µg/m³ för att miljö kvalitetsnormen ska klaras.

Tabell 4. Miljö kvalitetsnorm för kvävedioxid, NO₂, avseende skydd av hälsa [2].

Tid för medelvärde	Normvärde (µg/m ³)	Anmärkning
Kalenderår	40	Värdet får inte överskridas
Dygn	60	Värdet får inte överskridas fler än 7 dygn per kalenderår.
Timme	90	Värdet får inte överskridas fler än 175 timmar per kalenderår förutsatt att föroreningsnivån aldrig överstiger 200 µg/m ³ under en timme fler än 18 gånger under ett kalenderår

Miljökvalitetsmål

Sveriges miljömål är definierade av riksdagen och är vägledande för miljöarbetet mot en hållbar utveckling och Agenda 2030. Agenda 2030 har beslutats av FN:s generalförsamling och innebär att alla medlemsländer i FN har förbundit sig att arbeta för att nå en socialt, miljömässigt och ekonomiskt hållbar värld till år 2030 [24]. Sveriges miljömål består av ett generationsmål, 16 miljökvalitetsmål samt ett antal etappmål inom bl.a. luftföroreningar och klimat [17]. De globala hållbarhetsmålen i Agenda 2030 tar sikte på året 2030 och det är även nästa hållpunkt för miljömålen [24].

Miljökvalitetsmålet Frisk luft omfattar preciseringar för kvävedioxid, partiklar (PM10 och PM2.5), bensen, bens(a)pyren, butadien, formaldehyd, marknära ozon, ozonindex och korrosion [17]. Halterna av luftföroreningar ska inte överskrida lågrisknivåer för cancer eller riktvärden för skydd mot sjukdomar eller påverkan på växter, djur, material och kulturföremål. Miljökvalitetsmålet med preciseringar ska vara vägledande för myndigheter, kommuner och andra aktörer.

Partiklar, PM10

Tabell 5 visar miljökvalitetsmål för partiklar, PM10, till skydd för hälsa. Värdena omfattar ett kalenderårsmedelvärde och ett dygnsmedelvärde. För att målet ska uppnås ska årsmedelvärdet inte överskridas och dygnsmedelvärdet inte överskridas fler än 35 gånger under ett kalenderår. I alla mätningar i Stockholms- och Uppsala län har årsmedelvärdet av PM10 varit svårare att klara än dygnsmedelvärdet. Även 2020 års kartläggning av PM10-halter i Stockholms- och Uppsala län visade detta [16].

Tabell 5. Miljökvalitetsmål för partiklar, PM10 [17].

Tid för medelvärde	Målvärde ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Anmärkning
Kalenderår	15	
Dygn	30	För att målet ska nås ska antal dygn med halt $>30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ inte vara fler än 35 per kalenderår

Kvävedioxid, NO₂

Tabell 6 visar gällande miljökvalitetsmål för kvävedioxid, NO₂, till skydd för hälsa. Miljökvalitetsmål finns preciserade för kalenderårsmedelvärde och timmedelvärde. För att målet ska uppnås ska årsmedelvärdet inte överskridas och timmedelvärdet inte överskridas fler än 175 timmar under ett kalenderår. I alla mätningar i Stockholms- och Uppsala län har målet för timmedelvärdet av NO₂ varit svårare att klara än årsmedelvärdet. Även 2020 års kartläggning av NO₂-halter i Stockholms- och Uppsala län visade detta [16].

Tabell 6. Miljökvalitetsmål för kvävedioxid, NO₂ [17].

Tid för medelvärde	Målvärde ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Anmärkning
Kalenderår	20	
Timme	60	För att målet ska nås ska antal timmar med halt $>60 \mu\text{g}/\text{m}^3$ inte vara fler än 175 per kalenderår

Hälsoeffekter av luftföroreningar

Det finns tydliga samband mellan luftföroreningar och effekter på människors hälsa. I en nyligen publicerad studie [18] beräknas luftföroreningar orsaka cirka 7600 förtida dödsfall per år i Sverige.

Effekter på hälsan har konstaterats även om luftföroreningshalterna underskrider gällande gränsvärden; renare luft sparar liv och innebär en bättre hälsa för flertalet [19]. Barn är mer känsliga än vuxna eftersom de generellt tillbringar mer tid utomhus samt att deras lungor inte är färdigutvecklade [20]. Människor som redan har sjukdomar i hjärta, kärl och lungor riskerar att bli sjukare av luftföroreningar [19]. 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 [19]. Luftföroreningar kan utlösa astmaanfall hos både barn och vuxna [21].

Resultat

Nuläget år 2020

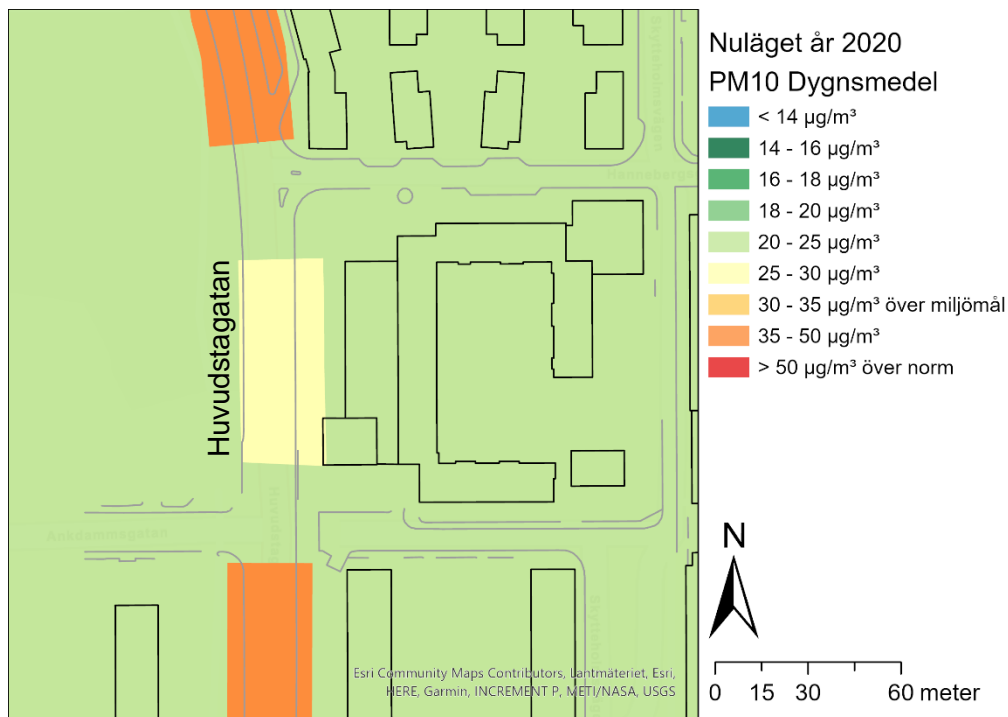
PM10 dygnsmedelhalter

Figur 4 visar beräknad medelhalt av PM10 under det 36:e värsta dygnet för nuläget år 2020.

Miljö kvalitetsnormen för PM10 klaras i hela plan- och beräkningsområdet. Längs med fasader som vetter mot Huvudstagatan är dygnsmedelhalterna högst och ligger i intervallet 35–50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Vid kvarteret Turkosen beräknas halterna vara cirka 25–30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

De lägre halterna vid nuvarande bebyggelse i kvarteret Turkosen jämfört med omgivande gaturum längs Huvudstagatan beror på att den nuvarande bebyggelsen närmast vägen endast är ca 4 meter hög samt försänkt gentemot vägbanan. Övriga byggnader i området är avsevärt högre och har därför en större negativ inverkan på luftblandningen.

Jämförelse med de vägledande miljömålen har gjorts för nuläget både för beräknade årsmedelhalter samt dygnsmedelhalter. Endast dygnsmedelhalterna presenteras i Figur 4 för nuläget. Miljömålet klaras vid dygnsmedelhalter under 30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ samt årsmedelhalter under 15 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. För PM10 beräknas miljömålet att uppnås vid kvarter Turkosen i nuläget men däremot klaras inte målen vid intilliggande kvarter längs Huvudstagatan.



Figur 4. Beräknad dygnsmedelhalt av partiklar, PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$), under det 36:e värsta dygnet för nuläget år 2020. Halterna gäller 2 m ovan mark för ett meteorologiskt normalår. Från kartläggningen 2020 [19] med kompletterade gaturumsberäkningar. Normvärdet som ska klaras är 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Miljömålet som ska klaras är 30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

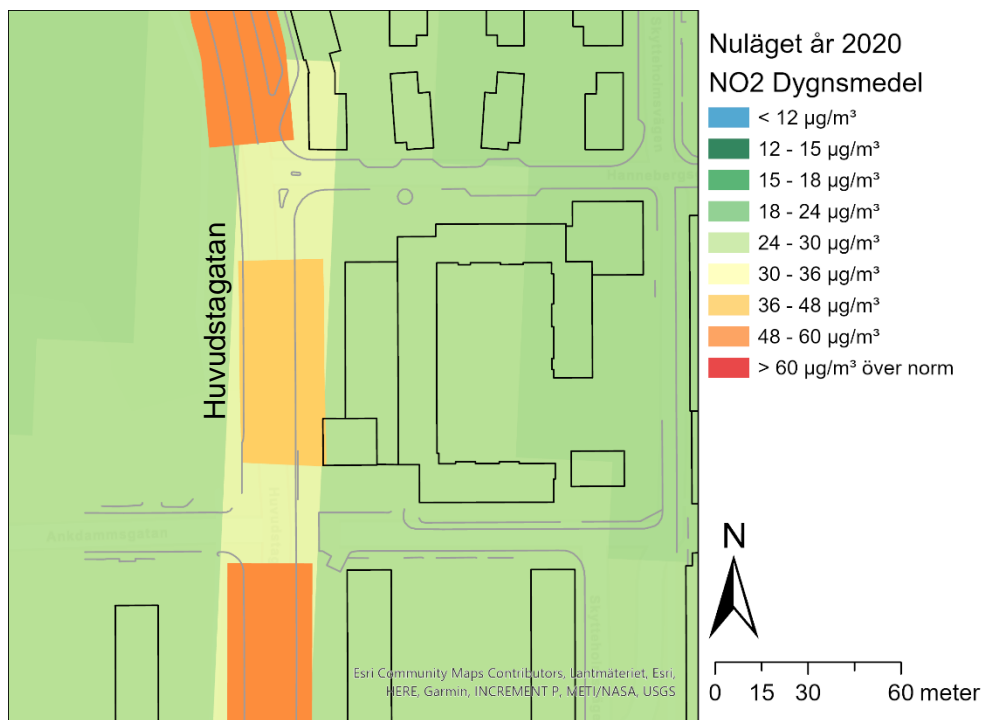
NO₂ dygnsmedelhalter

Figur 5 visar beräknad medelhalt av NO₂ under det 8:e värsta dygnet för nuläget år 2020.

Miljö kvalitetsnormen för NO₂ klaras i hela beräkningsområdet. Längs med fasader som vetter mot Huvudstagatan är dygnsmedelhalterna högst och ligger i intervallet 36–60 µg/m³. Vid kvarteret Turkosen beräknas halterna vara cirka 36–42 µg/m³.

De lägre halterna vid nuvarande bebyggelse i kvarteret Turkosen jämfört med omgivande gaturum längs Huvudstagatan beror på att den nuvarande bebyggelsen närmast vägen endast är ca 4 meter hög samt försänkt gentemot vägbanan. Övriga byggnader i området är avsevärt högre och har därför en större negativ inverkan på luftblandningen.

Jämförelse med de vägledande miljömålen har gjorts för nuläget både för beräknade årsmedelhalter samt timmedelhalter. Miljömål finns inte definierat för dygnsmedelvärden för NO₂. Endast dygnsmedelhalterna presenteras i Figur 5 för nuläget. Miljömålet klaras om årsmedelhalten är under 20 µg/m³ samt om medelhalten den 176:e högsta timmen på ett år är under 60 µg/m³. För NO₂ beräknas miljömålet att uppnås vid kvarter Turkosen i nuläget men däremot klaras inte målen vid intilliggande kvarter längs Huvudstagatan.



Figur 5. Beräknad dygnsmedelhalt av kvävedioxid, NO₂ (µg/m³), under det 8:e värsta dygnet för nuläget år 2020. Halterna gäller 2 m ovan mark för ett meteorologiskt normalår. Från kartläggningen 2020 [19] med kompletterade gaturumsberäkningar. Normvärdet som ska klaras är 60 µg/m³. Miljömål finns inte definierat för dygnsmedelvärden.

Nollalternativet år 2030

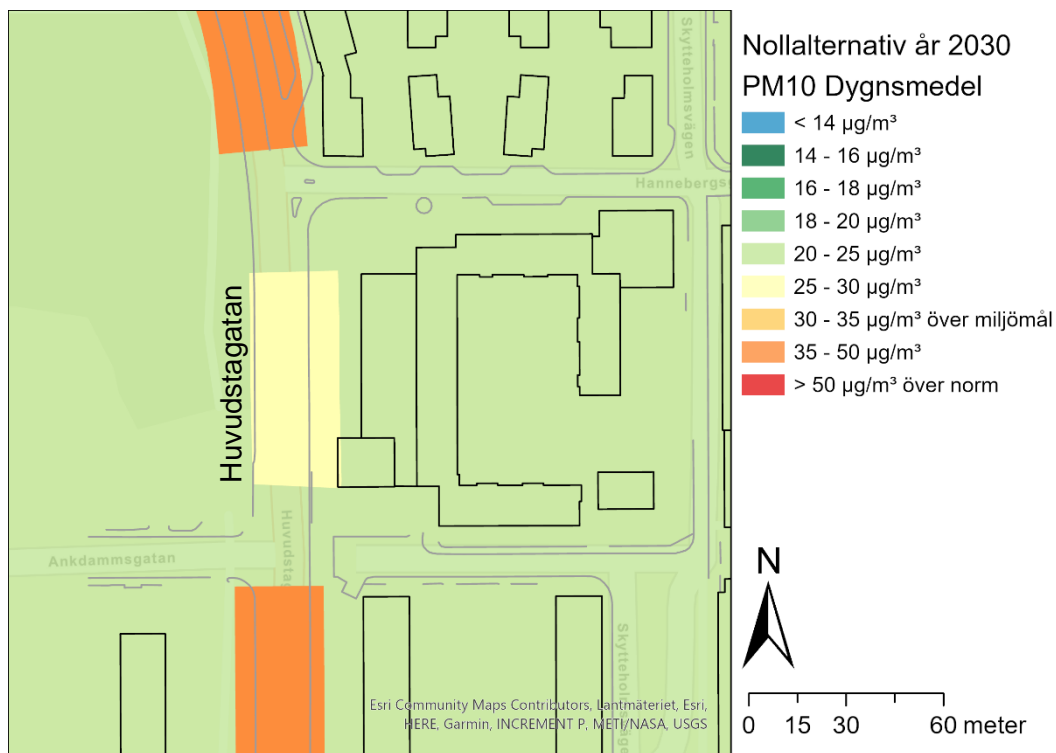
PM10 dygnsmedelhalter

Figur 6 visar beräknad medelhalt av PM10 under det 36:e värsta dygnet för nollalternativet år 2030.

Miljö kvalitetsnormen för PM10 klaras i hela beräkningsområdet. I det dubbelsidiga gaturummet strax söder om kvarteret Turkosen är dygnsmedelhalterna högst och ligger i intervallet 35–45 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Vid kvarteret Turkosen beräknas halterna vara cirka 25–30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Jämfört med nuläget ses snarlika halter år 2030. Skärpta avgaskrav bidrar till något lägre utsläpp från den framtida fordonsflottan. Majoriteten av de beräknade halterna av PM10 beror dock på slitagepartiklar samt intransport utifrån regionen. Den marginella minskningen av avgasutsläpp vägs upp av en ökning av trafikmängden med ca 1000 fordon.

Jämförelse med de vägledande miljömålen har gjorts för nollalternativet år 2030 både för beräknade årsmedelhalter samt dygnsmedelhalter. Endast dygnsmedelhalterna presenteras dock i Figur 6 för nollalternativet. Miljömålet klaras vid dygnsmedelhalter under 30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ samt årsmedelhalter under 15 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. För PM10 beräknas miljömålet att uppnås vid kvarter Turkosen i nollalternativet men däremot klaras inte målen vid intilliggande kvarter längs Huvudstagatan.



Figur 6. Beräknad dygnsmedelhalt av partiklar, PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$), under det 36:e värsta dygnet för nollalternativet år 2030. Halterna gäller 2 m ovan mark för ett meteorologiskt normalår. Normvärdet som ska klaras är 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Miljömålet som ska klaras är 30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

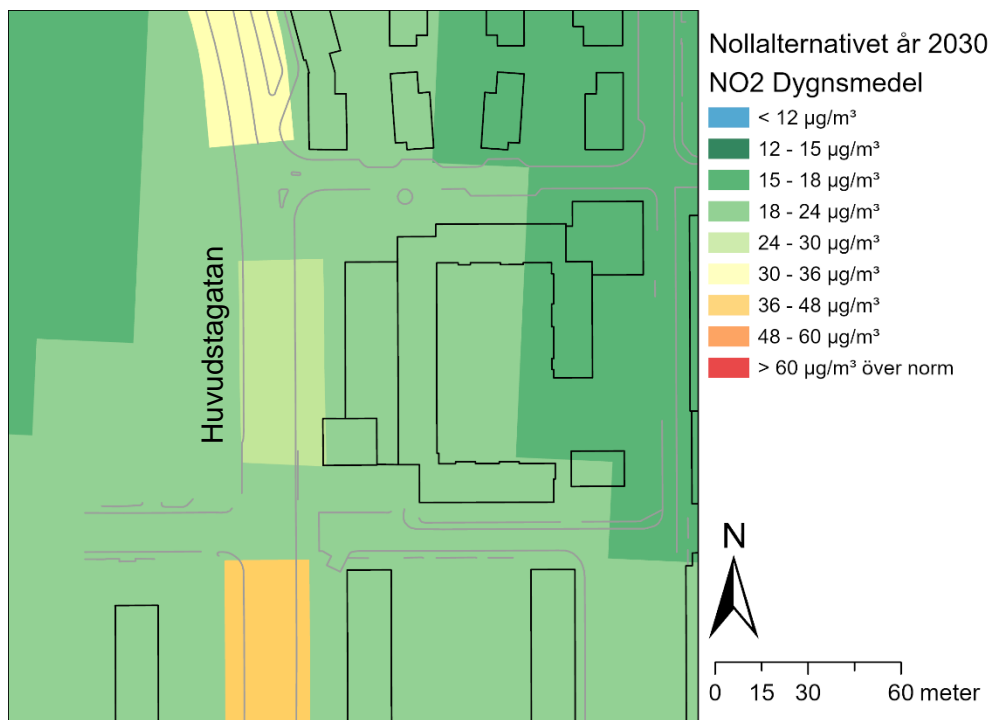
NO₂ dygnsmedelhalter

Figur 7 visar beräknad medelhalt av NO₂ under det 8:e värsta dygnet för nollalternativet år 2030.

Miljökvalitetsnormen för NO₂ klaras i hela beräkningsområdet. I det dubbelsidiga gaturummet strax söder om kvarteret Turkosen är dygnsmedelhalterna högst och ligger i intervallet 36–42 µg/m³. Vid kvarteret Turkosen beräknas halterna vara cirka 24–30 µg/m³.

Jämfört med nuläget ses minskande halter trots att trafiken väntas öka på Huvudstagatan. Det beror på att skärpta avgaskrav bidrar till betydligt lägre utsläpp från den framtida fordonsflottan.

Jämförelse med de vägledande miljömålen har gjorts för nollalternativet år 2030 både för beräknade årsmedelhalter samt timmedelhalter. Miljömål finns inte definierat för dygnsmedelvärden för NO₂. Endast dygnsmedelhalterna presenteras i Figur 7 för nollalternativet. Miljömålet klaras om årsmedelhalten är under 20 µg/m³ samt om medelhalten den 176:e högsta timmen på ett år är under 60 µg/m³. För NO₂ beräknas miljömålet att uppnås vid kvarter Turkosen samt intilliggande kvarter längs Huvudstagatan.



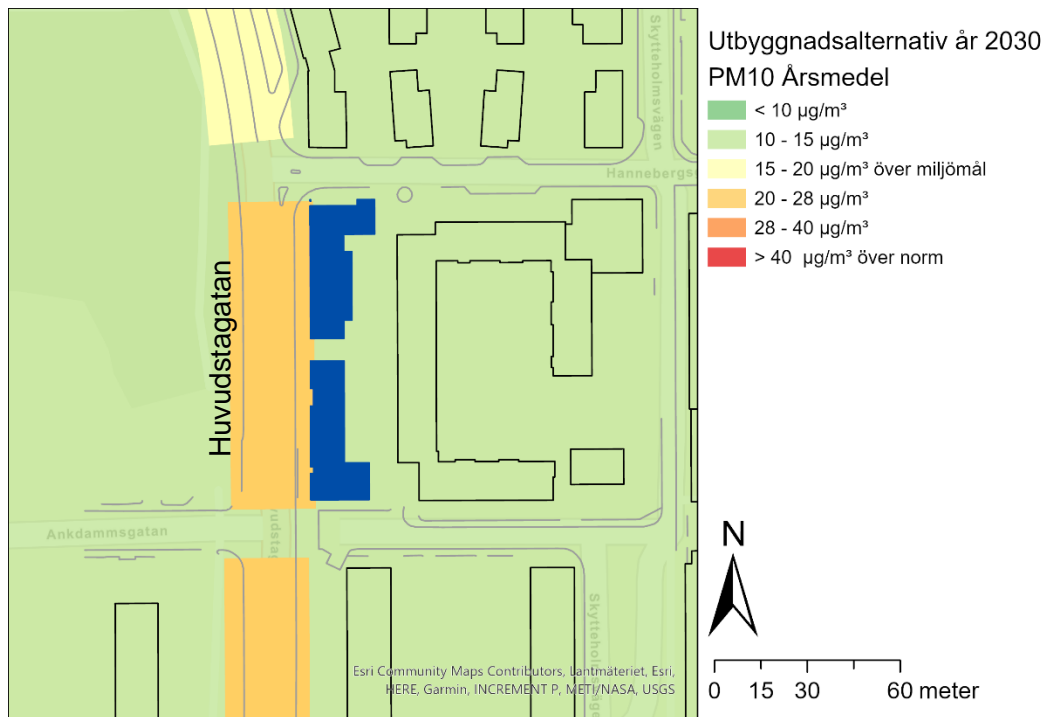
Figur 7. Beräknad dygnsmedelhalt av kvävedioxid, NO₂ (µg/m³), under det 8:e värsta dygnet för nollalternativet år 2030. Halterna gäller 2 m ovan mark för ett meteorologiskt normalår. Normvärdet som ska klaras är 60 µg/m³. Miljömål finns inte definierat för dygnsmedelvärden.

Utbyggnadsalternativet år 2030

PM10 årsmedelhalter

Figur 8 visar beräknad årsmedelhalt av PM10 för utbyggnadsalternativet år 2030.

Miljö kvalitetsnormen för PM10 klaras i hela beräkningsområdet. Vid kvarteret Turkosen beräknas årsmedelhalterna ligga i intervallet 20–28 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ vid fasader som vetter mot Huvudstagatan. Den planerade bebyggelsen medför att halterna ökar cirka 5–8 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ vid Huvudstagatan jämfört med nollalternativet. Den kommande bebyggelsen bidrar med att öka årsmedelhalterna till nivåer som är över miljömålet på 15 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.



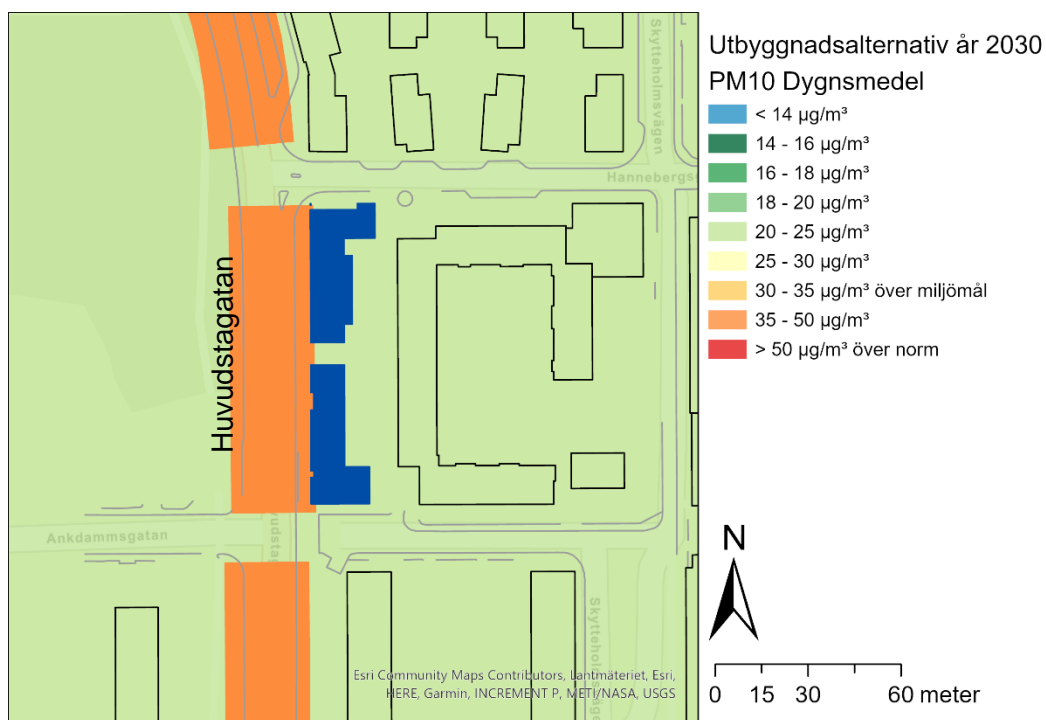
Figur 8. Beräknad årsmedelhalt av partiklar, PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$), för utbyggnadsalternativet år 2030. Halterna gäller 2 m ovan mark för ett meteorologiskt normalår. Normvärdet som ska klaras är 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Miljömålet är 15 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Planerade byggnader visas som blå polygoner.

PM10 dygnsmedelhalter

Figur 9 visar beräknad medelhalt av PM10 under det 36:e värsta dygnet för utbyggnadsalternativet år 2030.

Miljö kvalitetsnormen för PM10 klaras i hela beräkningsområdet. Vid kvarteret Turkosen beräknas dygnsmedelhalterna ligga i intervallet 35–45 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ vid fasader som vetter mot Huvudstagatan.

Den planerade bebyggelsen medför att dygnsmedelhalterna ökar cirka 15 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ vid fasader som vetter mot Huvudstagatan jämfört med nollalternativet. Det beror på att luftblandningen försämras av den kommande byggnaden som blir avsevärt högre än den befintliga samt skapar ett tätare gaturum gentemot vägen. Miljömålet, som är 30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, klaras därmed inte längre efter den planerade förtätningen.

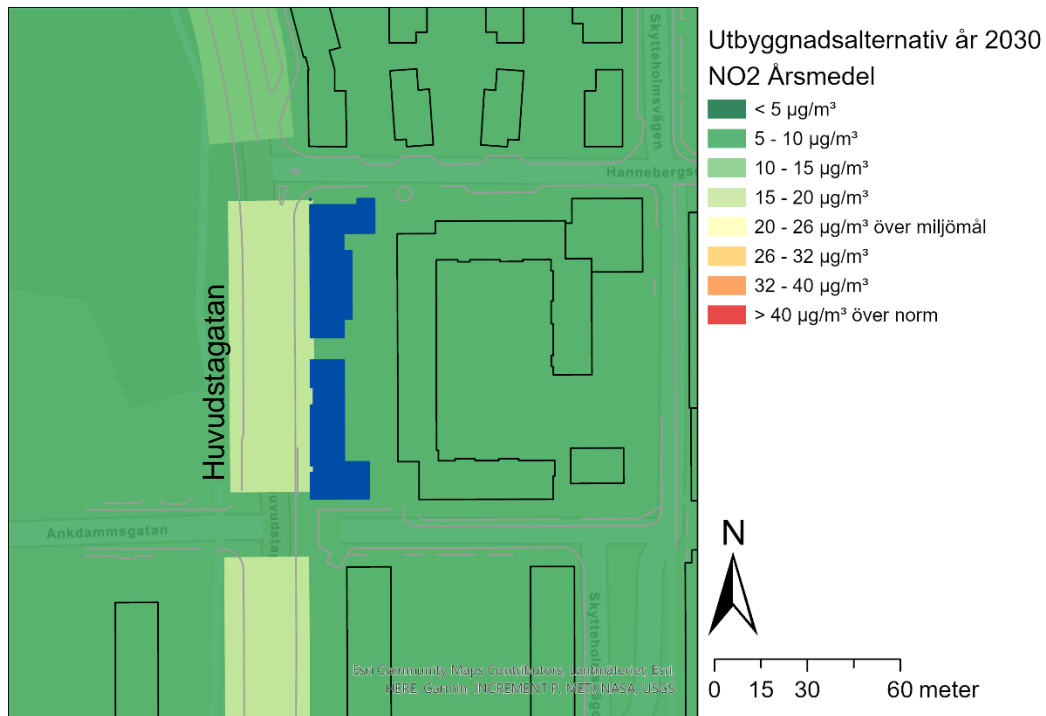


Figur 9. Beräknad dygnsmedelhalt av partiklar, PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$), under det 36:e värsta dygnet för utbyggnadsalternativet år 2030. Halterna gäller 2 m ovan mark för ett meteorologiskt normalår. Normvärdet som ska klaras är 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Miljömålet är 30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Planerade byggnader visas som blå polygoner.

NO₂ årsmedelhalter

Figur 10 visar beräknad årsmedelhalt av NO₂ för utbyggnadsalternativet år 2030.

Miljö kvalitetsnormen och miljömålet för NO₂ klaras i hela beräkningsområdet. Vid kvarteret Turkosen beräknas årsmedelhalterna ligga i intervallet 15–20 µg/m³ vid fasader som vetter mot Huvudstagatan. Den planerade bebyggelsen medför att halterna ökar cirka 5–8 µg/m³ vid Huvudstagatan jämfört med nollalternativet. De ligger trots förhöjningen under miljömålet för år som är 20 µg/m³.



Figur 10. Beräknad årsmedelhalt av kvävedioxid, NO₂ (µg/m³), för utbyggnadsalternativet år 2030. Halterna gäller 2 m ovan mark för ett meteorologiskt normalår. Normvärdet som ska klaras är 40 µg/m³. Miljömålet är 20 µg/m³. Planerade byggnader visas som blå polygoner.

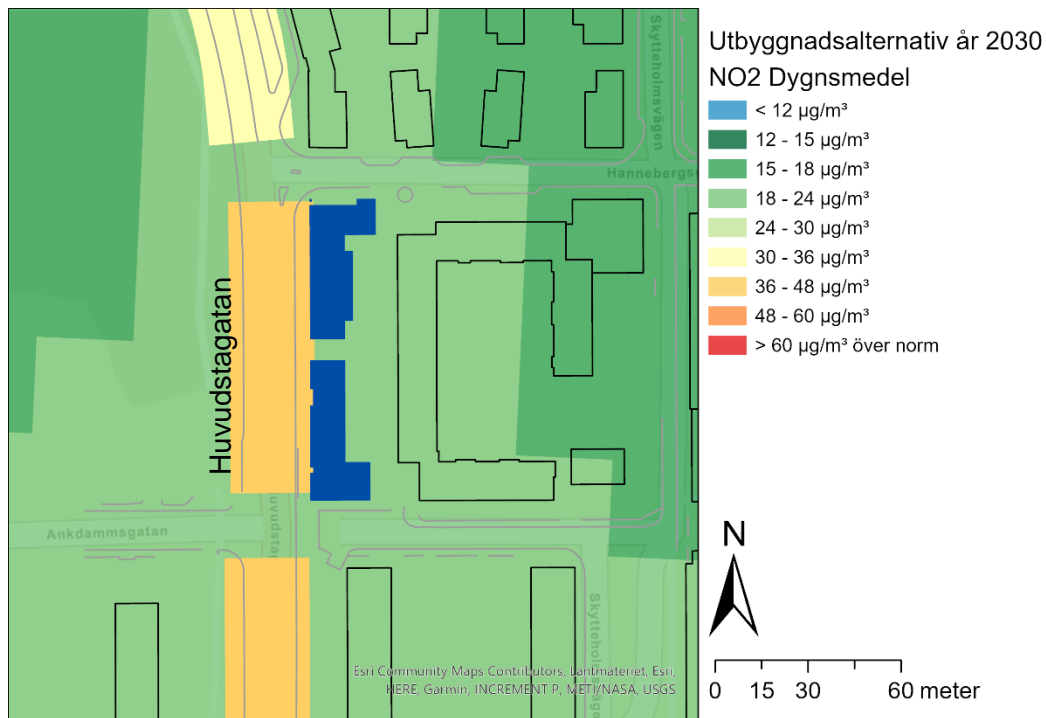
NO₂ dygnsmedelhalter

Figur 11 visar beräknad medelhalt av NO₂ under det 8:e värsta dygnet för utbyggnadsalternativet år 2030.

Miljökvalitetsnormen för NO₂ klaras i hela beräkningsområdet. Det finns inget miljömål definierat för dygn för NO₂. Vid kvarteret Turkosen beräknas dygnsmedelhalterna ligga i intervallet 36–42 µg/m³ vid fasader som vetter mot Huvudstagatan.

Den planerade bebyggelsen medför att dygnsmedelhalterna ökar 10–15 µg/m³ vid Huvudstagatan jämfört med nollalternativet. Det beror på att luftomblandningen försämras av att den kommande byggnaden blir avsevärt högre än den befintliga samt skapar ett tätare gaturum gentemot vägen.

Till år 2030 förväntas utsläppen av kväveoxider från trafiken minska till följd av skärpta avgaskrav. Detta gör att den föreslagna bebyggelsen och trafikökningen som prognosticeras vid planområdet inte påverkar NO₂-halterna i samma grad som halterna av PM10.



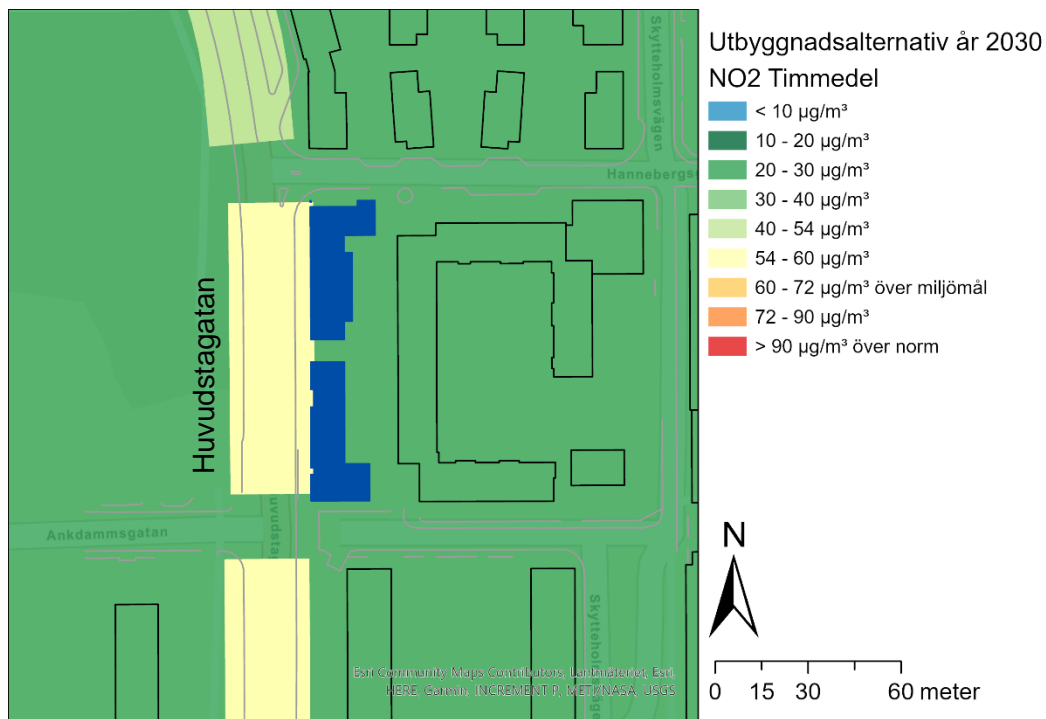
Figur 11. Beräknad dygnsmedelhalt av kvävedioxid, NO₂ (µg/m³), under det 36:e värsta dygnet för utbyggnadsalternativet år 2030. Halterna gäller 2 m ovan mark för ett meteorologiskt normalår. Normvärdet som ska klaras är 60 µg/m³. Planerade byggnader visas som blå polygoner.

NO₂ timmedelhalter

Figur 12 visar beräknad medelhalt av NO₂ under den 176:e värsta timmen för utbyggnadsalternativet år 2030.

Miljö kvalitetsnormen och miljömålet för NO₂ klaras i hela beräkningsområdet. Vid kvarteret Turkosen beräknas halterna ligga i intervallet 54–60 µg/m³ vid fasader som vetter mot Huvudstagatan.

Den planerade bebyggelsen medför att timmedelhalterna ökar cirka 20 µg/m³ vid Huvudstagatan jämfört med nollalternativet.



Figur 12. Beräknad timmedelhalt av kvävedioxid, NO₂ (µg/m³), under den 176:e värsta timmen för utbyggnadsalternativet år 2030. Halterna gäller 2 m ovan mark för ett meteorologiskt normalår. Normvärdet som ska klaras är 90 µg/m³. Miljömålet är 60 µg/m³. Planerade byggnader visas som blå polygoner.

Nollalternativet år 2040

PM10 dygnsmedelhalter

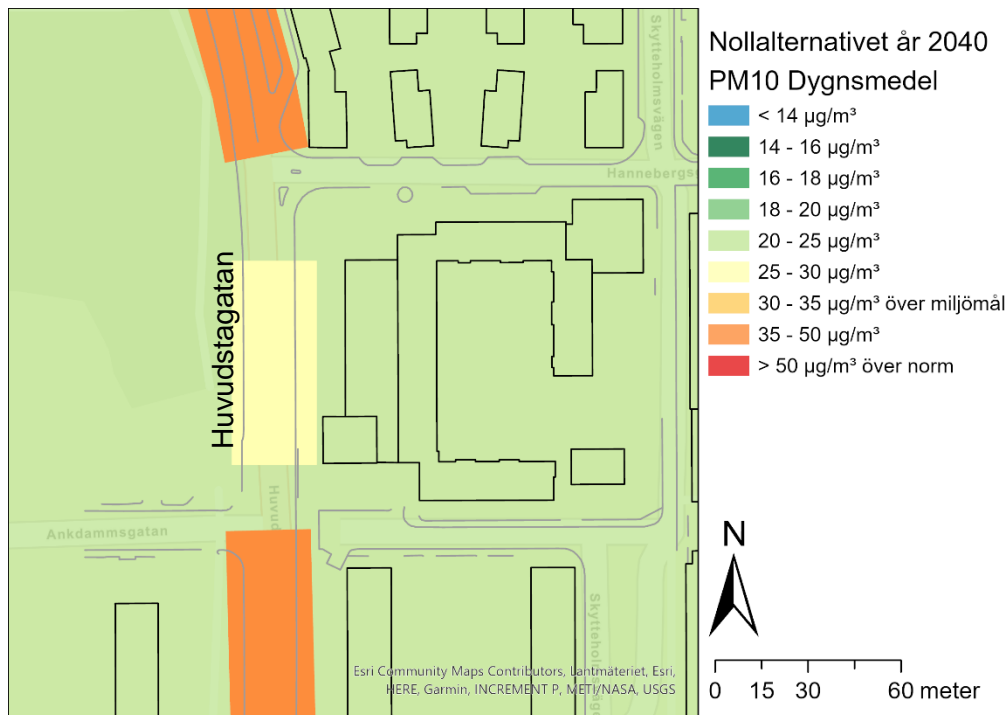
Figur 13 visar beräknad medelhalt av PM10 under det 36:e värsta dygnet för nollalternativet år 2040.

Miljö kvalitetsnormen för PM10 klaras i hela beräkningsområdet. Vid kvarteret Turkosen beräknas dygnsmedelhalterna ligga i intervallet 35–45 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ vid fasader som vetter mot Huvudstagatan.

Skillnaden i beräknade halter är marginell för nollalternativet år 2030 och år 2040. Avgaspartiklarna prognosticeras att minska med en förnyad fordonsflotta med skärpta regler. Minskningen är dock försumbar i det stora sammanhanget eftersom de ger ett förhållandevis litet haltbidrag till de totala halterna av PM10.

De oförändrade halterna mellan år 2030 och år 2040 förutsätter att trafiken är densamma mellan åren. Haltbidraget från utsläpp utanför Stockholmsregionen och andelen dubbdäck hålls konstant i beräkningarna och baseras på nuläget, vilket är ett konservativt antagande då dessa nivåer sjunkit de senaste åren.

Jämförelse med de vägledande miljömålen har gjorts för nollalternativet år 2040 både för beräknade årsmedelhalter samt dygnsmedelhalter. Endast dygnsmedelhalterna presenteras dock i Figur 13 för nollalternativet. Miljömålet klaras vid dygnsmedelhalter under 30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ samt årsmedelhalter under 15 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. För PM10 beräknas miljömålet att uppnås vid kvarter Turkosen i nollalternativet men däremot klaras inte målen vid intilliggande kvarter längs Huvudstagatan.



Figur 13. Beräknad dygnsmedelhalt av partiklar, PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$), under det 36:e värsta dygnet för nollalternativet år 2040. Halterna gäller 2 m ovan mark för ett meteorologiskt normalår. Normvärdet som ska klaras är 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Miljömålet är 30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

NO₂ dygnsmedelhalter

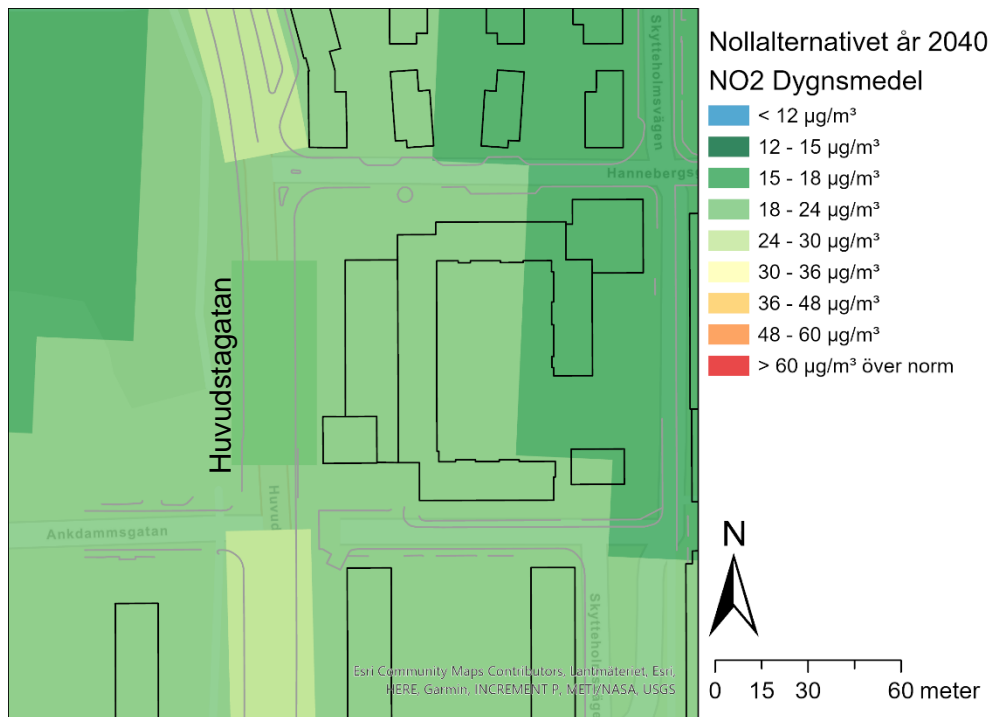
Figur 14 visar beräknad medelhalt av NO₂ under det 8:e värsta dygnet för nollalternativet år 2040.

Miljö kvalitetsnormen för NO₂ klaras i hela beräkningsområdet. I det dubbelsidiga gatuummet strax söder om kvarteret Turkosen är dygnsmedelhalterna högst och ligger i intervallet 24–30 µg/m³. Vid kvarteret Turkosen beräknas halterna vara cirka 18–24 µg/m³.

Jämfört med år 2030 ses minskande halter trots att trafiken hålls konstant på Huvudstagatan. Det beror på att skärpta avgaskrav bidrar till betydligt lägre utsläpp från den framtida fordonsflottan.

Skillnaden i beräknade halter för nollalternativet år 2030 och år 2040 är 5–10 µg/m³ vid fasader som vetter mot Huvudstagatan. Minskningen beror på att avgasutsläppen av kväveoxider prognosticeras att minska även mellan år 2030 och år 2040 tack vare en förnyad fordonsflotta med skärpta avgasregler och ökad elektrifiering.

Jämförelse med de vägledande miljömålen har gjorts för nollalternativet år 2040 både för beräknade årsmedelhalter samt timmedelhalter. Miljömål finns inte definierat för dygnsmedelvärden för NO₂. Endast dygnsmedelhalterna presenteras i Figur 14 för nollalternativet. Miljömålet klaras om årsmedelhalten är under 20 µg/m³ samt om medelhalten den 176:e högsta timmen på ett år är under 60 µg/m³. För NO₂ beräknas miljömålet att uppnås vid kvarter Turkosen samt intilliggande kvarter längs Huvudstagatan.



Figur 14. Beräknad dygnsmedelhalt av kvävedioxid, NO₂ (µg/m³), under det 36:e värsta dygnet för nollalternativet år 2040. Halterna gäller 2 m ovan mark för ett meteorologiskt normalår. Normvärdet som ska klaras är 60 µg/m³.

Utbyggnadsalternativet år 2040

PM10 dygnsmedelhalter

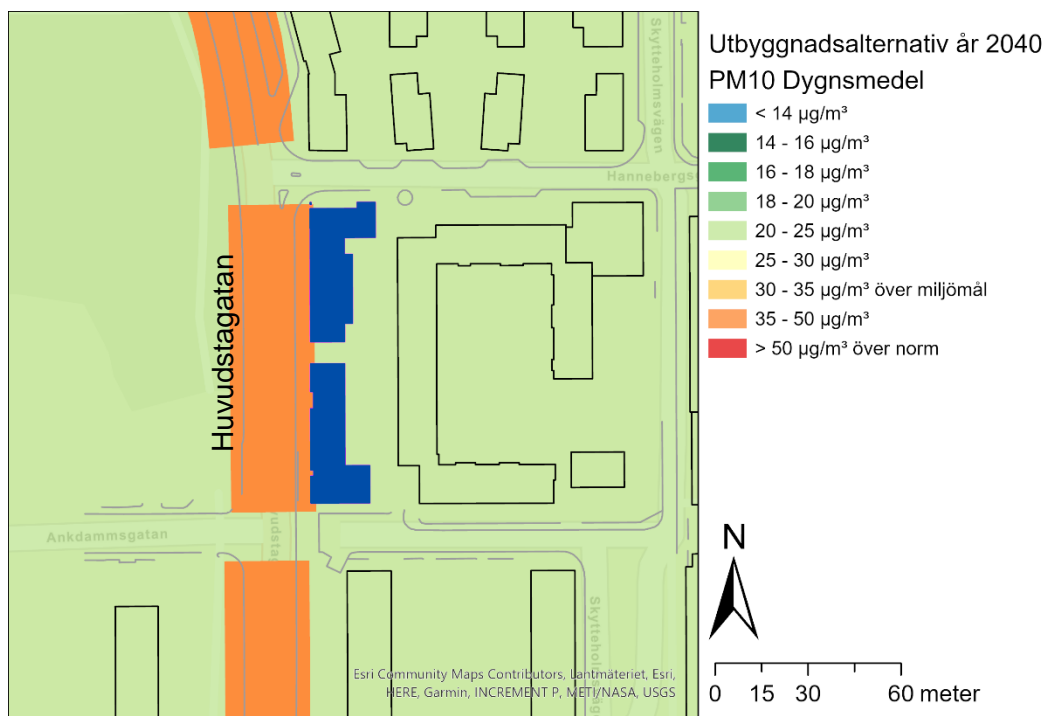
Figur 15 visar beräknad medelhalt av PM10 under det 36:e värsta dygnet för utbyggnadsalternativet år 2040.

Miljö kvalitetsnormen för PM10 klaras i hela beräkningsområdet. Vid kvarteret Turkosen beräknas dygnsmedelhalterna ligga i intervallet 35–45 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ vid fasader som vetter mot Huvudstagatan.

Skillnaden i beräknade dygnsmedelhalter är marginell för utbyggnadsalternativet år 2030 och år 2040. Avgaspartiklarna prognosticeras att minska med en förnyad fordonsflotta med skärpta regler. Minskningen är dock försumbar i det stora sammanhanget eftersom de ger ett förhållandevis litet haltbidrag till de totala halterna av PM10.

De oförändrade halterna mellan år 2030 och år 2040 förutsätter att trafiken är densamma mellan åren. Haltbidraget från utsläpp utanför Stockholmsregionen och andelen dubbdäck hålls konstant i beräkningarna och baseras på nuläget, vilket är ett konservativt antagande då dessa nivåer sjunkit de senaste åren.

Jämförelse med de vägledande miljömålen har gjorts för utbyggnadsalternativet år 2040 både för beräknade årsmedelhalter samt dygnsmedelhalter. Endast dygnsmedelhalterna presenteras dock i Figur 15 för utbyggnadsalternativet. Miljömålet klaras vid dygnsmedelhalter under 30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ samt årsmedelhalter under 15 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. För PM10 beräknas inte miljömålet att uppnås, varken vid kvarter Turkosen eller vid intilliggande kvarter längs Huvudstagatan.



Figur 15. Beräknad dygnsmedelhalt av partiklar, PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$), under det 36:e värsta dygnet för utbyggnadsalternativet år 2040. Halterna gäller 2 m ovan mark för ett meteorologiskt normalår. Normvärdet som ska klaras är 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Miljömålet är 30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Planerade byggnader visas som blå polygoner.

NO₂ dygnsmedelhalter

Figur 16 visar beräknad medelhalt av NO₂ under det 8:e värsta dygnet för utbyggnadsalternativet år 2040.

Miljö kvalitetsnormen för NO₂ klaras i hela beräkningsområdet. Det finns inget miljömål definierat för dygn för NO₂. Vid kvarteret Turkosen beräknas dygnsmedelhalterna ligga i intervallet 30–36 µg/m³ vid fasader som vetter mot Huvudstagatan.

Skillnaden i beräknade dygnsmedelhalter för utbyggnadsalternativet år 2030 och år 2040 är ca 7 µg/m³ vid fasader som vetter mot Huvudstagatan. Minskningen beror på att avgasutsläppen av kväveoxider prognosticeras att minska även mellan år 2030 och år 2040 tack vare en förnyad fordonsflotta med skärpta avgasregler och ökad elektrifiering.

Jämförelse med de vägledande miljömålen har gjorts för utbyggnadsalternativet år 2040 både för beräknade årsmedelhalter samt timmedelhalter. Miljömål finns inte definierat för dygnsmedelvärden för NO₂. Endast dygnsmedelhalterna presenteras i Figur 16 för utbyggnadsalternativet. Miljömålet klaras om årsmedelhalten är under 20 µg/m³ samt om medelhalten den 176:e högsta timmen på ett år är under 60 µg/m³. För NO₂ beräknas miljömålet att uppnås vid kvarter Turkosen samt intilliggande kvarter längs Huvudstagatan.



Figur 16. Beräknad dygnsmedelhalt av kvävedioxid, NO₂ (µg/m³), under det 36:e värsta dygnet för utbyggnadsalternativet år 2040. Halterna gäller 2 m ovan mark för ett meteorologiskt normalår. Normvärdet som ska klaras är 60 µg/m³. Planerade byggnader visas som blå polygoner.

Diskussion

Även om miljö kvalitetsnormerna klaras i planområdet är det bra med så låg exponering av luftföroreningar som möjligt för människor som bor och vistas i området. Detta beror på att det inte finns någon lägsta 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.

Den förändring som sker av bebyggelsen i utbyggnadsalternativet medför att människor som vistas i kvarteret Turkosen på vägsidan av byggnaden får en ökad exponering av luftföroreningar i jämförelse med om nuvarande bebyggelse behålls. På andra sidan om byggnaden, vid fasad som vetter från Huvudstagatan, kommer däremot halterna bli lägre till följd av den avskärmande effekten som byggnaden har.

Den haltökande effekten som planförslaget innebär beror på att byggnaden som i nuläget finns närmast Huvudstagatan är låg och ligger försänkt gentemot körbanan ca 15 m från väggkant. Högre byggnader återfinns ca 35 meter från väggkanten. Planförslaget innebär att högre byggnader placeras även närmast vägen, vilket påverkar utvädringen av luftföroreningar på Huvudstagatan. Ett sätt att få en mindre haltökning vid kvarter Turkosen vid nybyggnation är att flytta planerade byggnader så långt från Huvudstagatan som möjligt och därmed skapa ett bredare gaturum med bättre förutsättningar för luftomblandning.

Vistelseytor utomhus kan med fördel placeras på sidan som vetter från vägen. Ventilationsintag till byggnaden bör placeras i taknivå eller på fasader som vetter från vägbanan, detta för att få goda förutsättningar för inomhusluften.

Osäkerheter i beräkningarna

Modellberäkningar av luftföroreningshalter innehåller osäkerheter och systematiska fel. För att säkerställa kvaliteten i beräkningarna har vi kalibrerat våra modeller genom att jämföra beräknade halter med mätningar på platser och under perioder där det finns kvalitetssäkrade observationer. Systematiska skillnader mellan observerade och beräknade halter har sedan 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 [22] 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 11:2017 [23] 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 (planer och tillståndsärenden) appliceras samma korrigeringar av de beräknade halterna som erhållits från jämförelserna med mätdata. Därför blir osäkerheterna i framtidsscenarierna 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 framtidsscenarier bidrar också bakgrundshalternas utveckling till osäkerheterna. I denna studie har vi antagit oförändrade bakgrundshalter, vilket är förenkling.

Referenser

1. Bostadsstiftelsen Signalisten, Västra vägen 11 A, Solna.
2. Förordning om miljö kvalitetsnormer för utomhusluft, Luftkvalitetsförordning (2010:477). Miljödepartementet 2010, SFS 2010:477.
3. Miljö kvalitetsnormer för luft, En vägledning för detaljplanläggning med hänsyn till luftkvalitet. Länsstyrelsen i Stockholms län 2005.
4. TUB Trafikutredningsbyrå AB, Långsjövägen 11,131 33 Nacka.
5. Airviro Dispersion:
<https://www.airviro.com/airviro/modules/dispersion/dispersion-1.6846>
6. Operational Street Pollution Model (OSPM):
<http://envs.au.dk/en/knowledge/air/models/ospm/>
7. Luftföroreningar i Östra Sveriges Luftvårdsförbund. Utsläppsdata för år 2018. Östra Sveriges Luftvårdsförbund, SLB-rapport 2021:7.
8. HBEFA-modellen: <http://www.hbefa.net/e/index.html>
9. Denby, B.R., Sundvor, I., Johansson, C., Pirjola, L., Ketzl, K., Norman, M., Kupiainen, K., Gustafsson, M., Blomqvist, G., och Omstedt, G. A coupled road dust and surface moisture model to predict non-exhaust road traffic induced particle emissions (NORTRIP). Part 1: Road dust loading and suspension modelling. Atmospheric Environment 77:283-300, 2013.
10. Denby, B.R., Sundvor, I., Johansson, C., Pirjola, L., Ketzl, K., Norman, M., Kupiainen, K., Gustafsson, M., Blomqvist, G., Kauhaniemi, M., och Omstedt, G. A coupled road dust and surface moisture model to predict non-exhaust road traffic induced particle emissions (NORTRIP). Part 2: Surface moisture and salt impact modelling. Atmospheric Environment 81:485-503, 2013.
11. Användning av dubbdäck i Stockholms innerstad, vintersäsongen 2019/2020 - Dubbdäcksandelar räknade på rullande trafik, SLB-rapport 25:2020.
12. Undersökning av däcktyp i Sverige – vintern 2020 (januari–mars). Trafikverket, publikation 2020:160. ISBN: 978-91-7725-696-0.
13. Miljö kvalitetsnormer i utomhusluft:
<https://www.naturvardsverket.se/mknluft>
14. Luftkvalitet inom Östra Sveriges Luftvårdsförbund. Mätresultat år 2019. SLB 3:2020.
15. Luften i Stockholm Årsrapport 2019. SLB-rapport 2:2020.
16. Kartläggning av luftföroreningshalter i Stockholms och Uppsala län. Beskrivning av spridningsberäkningar för halter av partiklar (PM10) och kvävedioxid (NO₂) år 2020 SLB-rapport 44:2020.
17. Miljö kvalitetsmål Frisk Luft:
<https://www.sverigesmiljomal.se/miljomalen/frisk-luft/>
18. Quantification of population exposure to NO₂, PM2.5 and PM10 and estimated health impacts. IVL rapport C317. Juni 2018.

19. Luftföroreningar och hälsa:
http://dok.slso.sll.se/CAMM/Faktablad/Luftfororeningar_och_halsa_stockholm_webb.pdf
20. Luft och Miljö - Barns hälsa:
<http://www.naturvardsverket.se/Documents/publikationer6400/978-91-620-1303-5.pdf?pid=21462>
21. Luftföroreningar och astma:
<https://ehp.niehs.nih.gov/doi/pdf/10.1289/EHP3766>
22. Naturvårdsverkets föreskrifter om kontroll av luftkvalitet, NFS 2019:9:
<https://www.naturvardsverket.se/Documents/foreskrifter/nfs2019/nfs-2019-9.pdf>
23. Luftkvalitetsberäkningar för kontroll av miljökvalitetsnormer – Modeller, emissionsdata, osäkerheter och jämförelser med mätningar. SLB-rapport 11:2017.
24. <https://www.sverigesmiljomal.se/sa-fungerar-arbetet-med-sveriges-miljomal/>

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

