

Luftkvalitetsutredning Doppingen 15 m.fl.

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

Fredrik Storm



Utfört på uppdrag av Linköpings Kommun

SLB-analys, november 2023



Uppdragsnummer	2023030
Daterad	2023-11-28
Handläggare	Fredrik Storm, 08 508 28 954
Status	Granskad av Beatrice Seger Säll

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 Linköpings kommun [1].

Innehåll

Sammanfattning	1
Inledning	3
Beräkningsunderlag	5
Planområde och trafikmängder	5
Spridningsmodeller	7
Miljökvalitetsnormer.....	9
Partiklar, PM10	9
Kvävedioxid, NO ₂	9
Miljökvalitetsmål	10
Partiklar, PM10	10
Kvävedioxid, NO ₂	10
Resultat.....	11
Nuläge år 2022	11
PM10-halter, dygnsmedelvärden	11
NO ₂ -halter, dygnsmedelvärden.....	12
Nollalternativ år 2040.....	12
PM10-halter, dygnsmedelvärden	12
NO ₂ -halter, dygnsmedelvärden.....	13
Utbyggnadsalternativ år 2040	14
PM10-halter, årsmedelvärden.....	14
PM10-halter, dygnsmedelvärden	15
NO ₂ -halter, årsmedelvärden	16
NO ₂ -halter, dygnsmedelvärden.....	17
NO ₂ -halter, timmedelvärden.....	18
Diskussion.....	20
Osäkerheter i beräkningarna	22
Övriga osäkerheter	22
Referenser	23
Bilaga 1	25
Hälsoeffekter av luftföroreningar och WHO:s nya riktvärden.....	25

Sammanfattning

I kvarteret Doppingen i centrala Linköping planeras en förtätning av bebyggelsen genom en påbyggnad på Doppingen 15, i södra änden av kvarteret, samt en ny sammanhängande byggnadskropp längs den östra delen av Doppingen 15, 14 och 16. Luftkvaliteten kring kvarteret behöver utredas för att bedöma hur förtätningen och ombyggnationen påverkar spridning av luftföroreningar. En utredning behövs också för att svara på hur trafikförändringar påverkar utsläpp, konsekvenser som påverkar hälsan hos människor som vistas i området. Utbyggnationen planeras ge plats åt kontor, centrumverksamhet och eventuellt även bostäder, vilket innebär att fler människor väntas vistas på platsen i framtiden än i nuläget.

Beräkningarna har gjorts för halter i luften av partiklar och kvävedioxid, vilka omfattas av de miljökvalitetsnormer som är svårast att klara i Sverige. Beräkningarna redovisas för ett ”nuläge” (2022), vilka kommer från kartläggningen gjord av SLB-analys på uppdrag av Östra Sveriges Luftvårdsförbund (ÖSLVF) [2], samt ett ”nollalternativ” och ett ”utbyggnadsalternativ” år 2040. I nollalternativet undersöks effekterna av trafikprognos för nollalternativet samt framtida ändringar i trafikens sammansättning. I utbyggnadsalternativet studeras effekten av den planerade bebyggelsen tillsammans med trafikprognos för utbyggnadsalternativet samt framtida ändringar i trafikens sammansättning.

Miljökvalitetsnormen för partiklar, PM₁₀, klaras med utbyggnad

I plan- och bygglagen anges att planläggning inte får medverka till att en miljökvalitetsnorm överskrids. Miljökvalitetsnormen för halten av partiklar, PM₁₀, i utomhusluften består av två olika normvärden definierade i Luftkvalitetsförordningen (SFS 2010:477).

Miljökvalitetsnormen för PM₁₀ klaras i hela planområdet med utbyggnad enligt planförslag i och med att båda normvärdena klaras. Beräknade dygnsmedelvärden av PM₁₀ uppgår till 15–25 µg/m³ i och intill kvarteret Doppingen, vilket innebär att miljökvalitetsnormen 50 µg/m³ klaras med god marginal.

I jämförelse med nollalternativet år 2040 sker en liten ökning av dygnsmedelvärdet av partiklar, PM₁₀, med utbyggnaden med 0,5-1,5 µg/m³, vilket motsvarar en procentuell ökning om 3-4%. Denna ökning beror på att utvädringen av luftföroreningar försämras med den nya bebyggelsen. I jämförelse med nuläget år 2022 är dygnsmedelvärdet för PM₁₀ mer eller mindre oförändrad.

Miljökvalitetsnormen för kvävedioxid, NO₂, klaras med utbyggnad

Miljökvalitetsnormen för halten av kvävedioxid, NO₂, i utomhusluften består av tre olika normvärden definierade i Luftkvalitetsförordningen (SFS 2010:477).

Miljökvalitetsnormen för NO₂ klaras i hela planområdet med utbyggnad enligt planförslag i och med att alla tre normvärden klaras. Beräknade dygnsmedelvärden av NO₂ uppgår till 10–16 µg/m³ i och intill kvarteret Doppingen, vilket innebär att miljökvalitetsnormen 60 µg/m³ klaras med god marginal.

I jämförelse med nollalternativet år 2040 ökar dygnsmedelvärdet av NO₂, med utbyggnaden med 0,5-1 µg/m³, vilket motsvarar en procentuell ökning om ca 3%. Denna ökning beror på att utvädringen av luftföroreningar försämras. I jämförelse med nuläget år

2022 minskar dock NO₂-halterna från 20–30 µg/m³ till 10–16 µg/m³. Det beror på att fordonsparken väntas bli renare i och med hårdare avgaskrav och fler elektrifierade fordon, vilket även får genomslag på de totala halterna av kvävedioxid.

Miljökvalitetsmålet klaras för både partiklar, PM10, och kvävedioxid, NO₂

Enligt beräkningarna uppnås miljökvalitetsmålet för NO₂, och PM10, inom och intill hela planområdet. Endast längre västerut på Drottninggatan, mellan kvarteren Dryckeshornet och Dukaten, är beräknade halter vid utbyggnad högre än miljökvalitetsmålet för PM10. Även i nuläget och nollalternativet beräknas halter över miljökvalitetsmålet längs den sträckan

Diskussion

De beräknade föroreningshalterna i noll- och utbyggnadsalternativen bygger på en trafikprognos där Drottninggatan inte omvandlas till bussgata med förbud mot personbilsgenomfart. Skulle Drottninggatan omvandlas till bussgata förväntas halterna vara ytterligare lägre. Trots detta beräknas halter av både PM10 och NO₂ ligga under såväl miljökvalitetsnormer som miljökvalitetsmål. Marginalen till miljökvalitetsmålen varierar dock, och det är alltid av intresse att eftersträva så låga föroreningshalter som möjligt för att minimera skadlig hälsopåverkan hos de som vistas i området.

Miljökvalitetsnormer för både PM10 och NO₂ klaras även för de innergårdar och den takterrass som planeras i utbyggnadsalternativet.

Det diskuteras slutligen var friskluftsintag bäst placeras med hänsyn till luftkvalitet. Med bebyggelse enligt detaljplanen rekommenderas nordriktade fasader då lägst luftföroreningshalter väntas förekomma där.

Osäkerheter för beräkningarna

Modellberäkningar kommer alltid att innehålla ett visst mått av osäkerhet. Genom SLB-analys erfarenhet av luftkvalitetsmätningar och tidigare modellberäkningar har korrektionsfaktorer utvecklats och applicerats på de beräkningar som gjorts för att minimera systematiska fel. Vissa faktorer som beräkningarna bygger på förblir dock okända, såsom trafikmängden och fordonsfördelningen i staden det år denna utredning gäller. Särskilt bygget av Ostlänken har identifierats som en stor källa till osäkerheter för de trafikemissioner som berör centrala Linköping, inklusive planområdet.

Inledning

Linköpings kommun planerar en förtätning av den södra och östra delen av kvarteret Doppingen i centrala Linköping. En påbyggnad planeras på dagens trevåningshus längs Drottninggatan inom Doppingen 15. Förändringar planeras även för de inre delarna av kvarteret då en sammanhängande huskropp ersätter de två gårdshusen på Doppingen 14 och Doppingen 16. På det nybyggda huset planeras en takterrass och uteplatser på innergården. Förtätningen görs i syfte att skapa utrymme för nya kontor, bostäder och butiker.

Det finns planer på att omvandla delar av Drottninggatan till bussgata, men detta scenario behandlas ej i denna utredning.

I Figur 1 visas planområdets läge i centrala Linköping.



Figur 1: Planområdets läge i centrala Linköping.

Beräkningarna har gjorts för halter i luften av partiklar och kvävedioxid, vilka omfattas av de miljö kvalitetsnormer som är svårast att klara i Sverige. Beräkningarna redovisas för

ett ”nuläge” (2022), vilka kommer från kartläggningen av föroreningar i Östergötland år 2022, gjord av SLB-analys på uppdrag av ÖSLVF [2], samt ett ”nollalternativ” och ett ”utbyggnadsalternativ” år 2040. I nollalternativet undersöks effekterna av framtida ändringar i trafikens sammansättning. I utbyggnadsalternativet studeras effekten av den planerade bebyggelsen tillsammans med trafikprognos för utbyggnadsalternativet samt framtida ändringar i trafikens sammansättning.

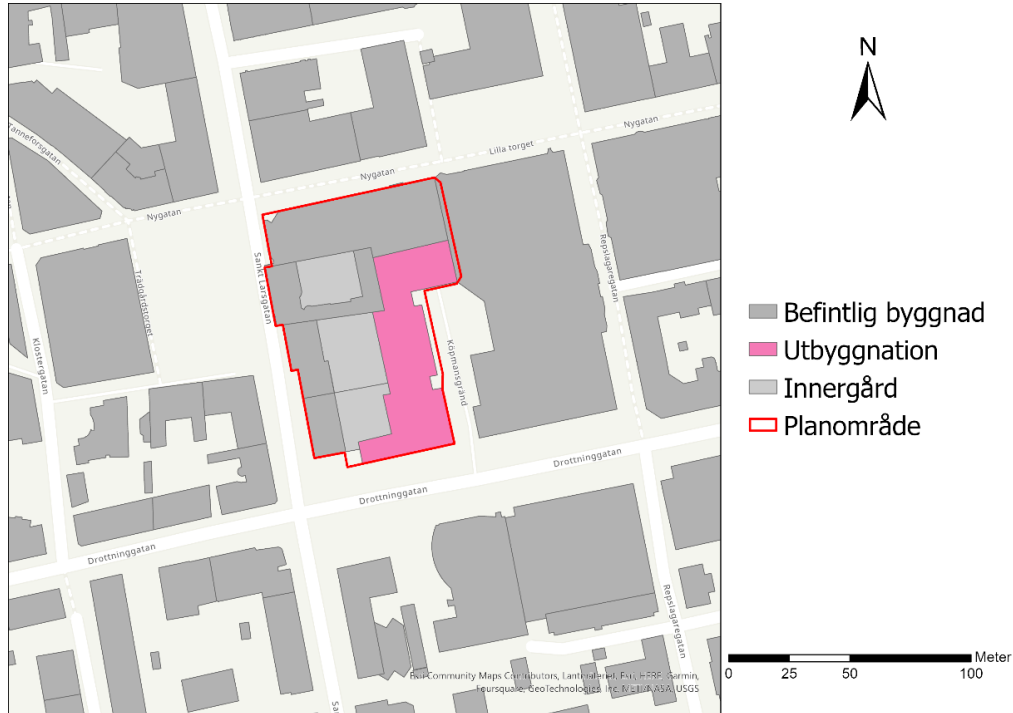
NO₂ och PM10 är de luftföroreningar som har de högsta nivåerna i jämförelse med de miljökvalitetsnormer och miljökvalitetsmål som finns definierade till skydd för människors hälsa. Förutom jämförelser med norm- och målvärden har en bedömning gjorts för hur utbyggnad enligt planförslag kommer att påverka människors exponering av luftföroreningar.

Utredningen följer Naturvårdsverkets föreskrifter om kontroll av luftkvalitet [3] samt Länsstyrelsens vägledning för detaljplaneläggning med hänsyn till luftkvalitet [4].

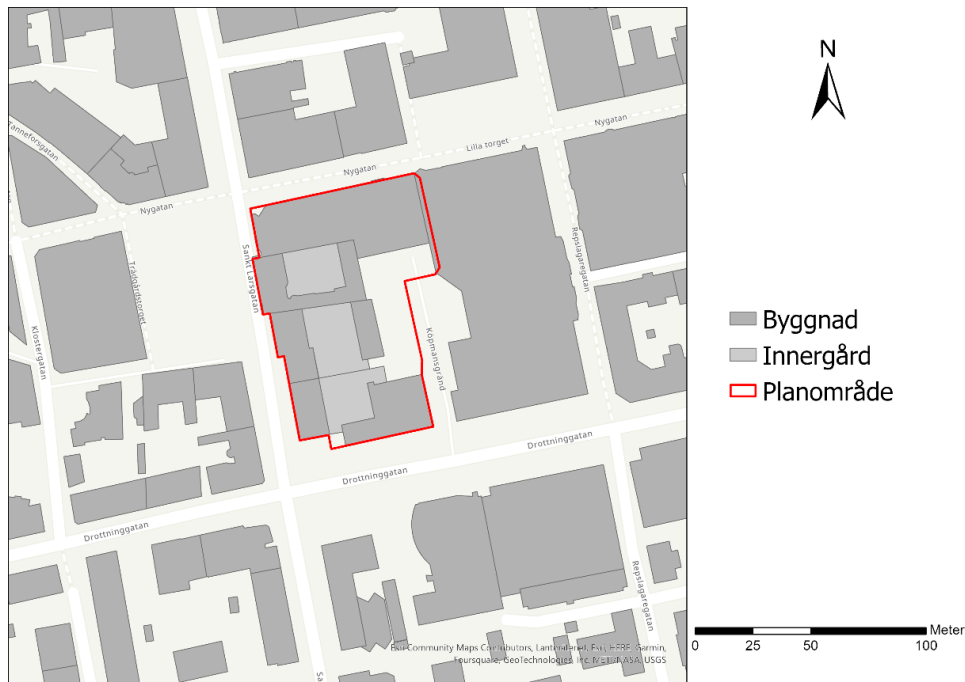
Beräkningsunderlag

Planområde och trafikmängder

I Figur 2 visas aktuellt planområde med förslag till utbyggnation inom kv Doppingen i centrala Linköping. Nollalternativet framgår av Figur 3.

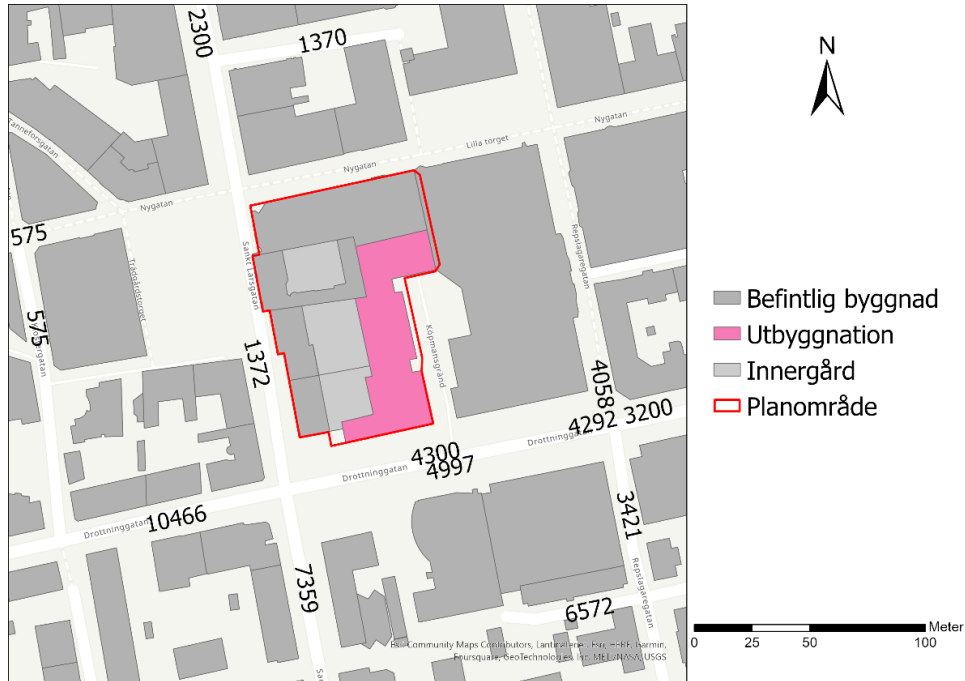


Figur 2. Aktuellt planområde (utbyggnadsalternativet) för förtätning av kvarteret Doppingen i Linköping år 2040.



Figur 3. Planområdet som nollalternativ år 2040, dvs. utbyggnaden är inte genomförd.

I Figur 4 och Figur 5 visas prognoser för trafikflöden för gator och vägar i området för utbyggnads- respektive nollalternativet år 2040. På Drottninggatan är trafiken uppdelad mellan västgående och östgående trafik då filerna är avgränsade av en refug. Trafikprognoserna har gjorts av Linköpings kommun [1]. Trafikprognosen för utbyggnadsalternativet baseras på ett av flera scenarion som skiljs genom hur byggnaden kan tänkas nyttjas; det är t ex inte givet hur många bostäder som ska ingå i utbyggnationen. Scenariot som valts till utbyggnadsalternativet i denna utredning är att bostäder byggs men ej kontor, eftersom detta bedöms leda till mest trafik.



Figur 4. Prognoser för totala trafikflöden som årsmedeldygnstrafik (ÅDT) för utbyggnadsalternativet år 2040 då planen är genomförd.



Figur 5. Prognoser för totala trafikflöden som årsmedeldygnstrafik (ÅDT) för nollalternativet år 2040.

Spridningsmodeller

Beräkningar av luftföroreningshalter görs i programvaran "Airviro Dispersion" med en gaussisk spridningsmodell, en gaturumsmodell och en vindmodell [5]. Meteorologiska data, som bestämmer hur luftföroreningar sprids, hämtas från klimatologiska vind- och temperatur-profiler.

Meteorologi

Skillnader i väderförhållanden olika år gör att halterna av luftföroreningar varierar. Vid utvärdering mot miljökvalitetsnormer ska luftföroreningshalterna vara representativa för ett normalt meteorologiskt år. Som indata till vindmodellen används en klimatologi baserad på meteorologiska data för en flerårsperiod (2011 - 2020). Meteorologiska data hämtas från SMHI:s reanalysmodell MESAN och simulerar mätningar från en 10 m hög mast. Underlaget omfattar 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 värmeflöden.

Airviros gaussmodell

Airviros 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 35×35 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 Östergötlands län.

Airviros gaturumsmodell

För att beräkna halter av luftföroreningar nära marken eller gatan i tätbebyggda områden används gaturums-modellen OSPM [6]. 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. Gaturummets dimensioner, samt om det är slutet, spelar stor roll för ventilationen av gatan och för haltnivåerna. OSPM-modellen används i denna utredning för att beräkna halterna vid enkel- och dubbelsidig bebyggelse med olika höjder för nuläge, nollalternativ och utbyggnadsalternativ.

Emissioner

Beräkningar med gauss- och gaturumsmodellen utgår från emissionsdata enligt Östra Sveriges Luftvårdsförbunds emissionsdatabas [7]. I den finns detaljerade beskrivningar av utsläpp från bl.a. vägtrafiken, energisektorn, industrin och sjöfarten. I Östergötland 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 [8]. Sammansättningen av olika fordons-typer och

bränslen, t.ex. andelen el- och dieslbilar gäller enligt nationella data för 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 [9,10].

I beräkningarna används emissionsfaktorer motsvarande dubbdäcksandelar på 50–65 % både för nuläge, nollalternativ och utbyggnad. 50% gäller för de flesta gator inom Linköpings tätort medan 65% är representativt för statliga vägar och infartsleder.

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. I Luftkvalitetsförordningen (SFS 2010:477) framgår att miljökvalitetsnormer gäller för utomhusluften med undantag av arbetsplatser samt väg- och tunnelbanetunnlar [11].

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 [11].

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

Partiklar, PM10

I Tabell 1 visas miljökvalitetsnormen för partiklar, PM10, till skydd för människors hälsa. Normen omfattar årsmedelvärde och dygnsmedelvärde. Årsmedelvärdet får inte överskridas medan dygnsmedelvärdet får överskridas högst 35 gånger under ett kalenderår. Normen för dygnsmedelvärdet för PM10 är vanligtvis svårast att klara.

Tabell 1. Miljökvalitetsnorm för partiklar, PM10, avseende skydd av hälsa [11].

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

Kvävedioxid, NO₂

I Tabell 2 visas miljökvalitetsnormen för kvävedioxid, NO₂, till skydd för människors hälsa. Normen omfattar årsmedelvärde, dygnsmedelvärde och timmedelvärde. Årsmedelvärdet får inte överskridas, medan dygns- och timmedelvärdet får överskridas högst 7 respektive 175 gånger under ett kalenderår. Normen för dygnsmedelvärdet för NO₂ är vanligtvis svårast att klara.

Tabell 2. Miljökvalitetsnorm för kvävedioxid, NO₂, avseende skydd av hälsa [11].

Tid för medelvärde	Normvärde ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Anmärkning
År	40	Värdet får inte överskridas under ett kalenderår
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 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 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 [12]. Sveriges miljömål består av ett generationsmål, 16 miljökvalitetsmål samt ett antal etappmål inom bl.a. luftföroreningar och klimat [13]. De globala hållbarhetsmålen i Agenda 2030 tar sikte på året 2030 och det är även nästa hållpunkt för miljömålen [12].

Miljökvalitetsmålet Frisk luft omfattar preciseringar för kvävedioxid, partiklar (PM10 och PM2.5), bensen, bens(a)pyren, butadien, formaldehyd, marknära ozon, ozonindex och korrosion [13]. 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

I Tabell 3 visas miljökvalitetsmål för partiklar, PM10, till skydd för människors hälsa. Målen omfattar årsmedelvärde och dygnsmedelvärde. Årsmedelvärdet får inte överskridas och dygnsmedelvärdet får överskridas högst 35 gånger under ett kalenderår.

Tabell 3. Miljökvalitetsmål för partiklar, PM10 [13].

Tid för medelvärde	Målvärde ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Anmärkning
År	15	Medelvärde under ett kalenderår
Dygn	30	Antalet dygn med halt över $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ får inte vara fler än 35 per kalenderår

Kvävedioxid, NO₂

I Tabell 4 visas miljökvalitetsmål för kvävedioxid, NO₂, till skydd för människors hälsa. Miljökvalitetsmål finns preciserade för årsmedelvärde och timmedelvärde. För att målet ska uppnås ska årsmedelvärdet inte överskridas och timmedelvärdet får överskridas högst 175 timmar under ett kalenderår.

Tabell 4. Miljökvalitetsmål för kvävedioxid, NO₂ [13].

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

Resultat

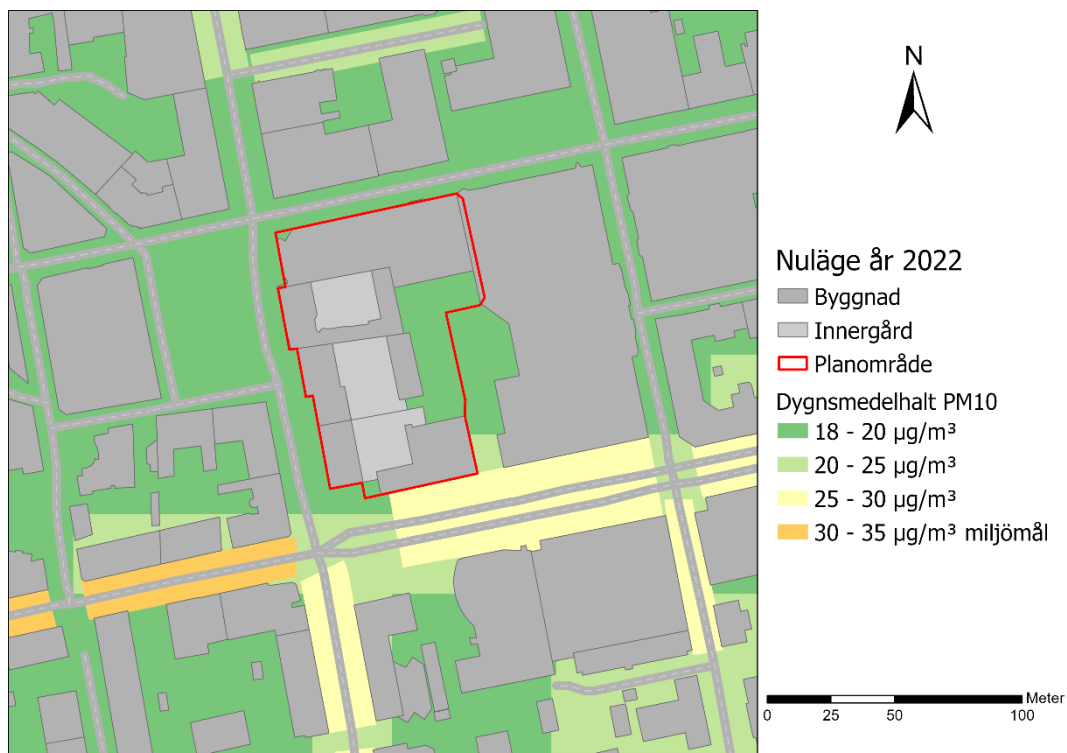
I figurerna som följer redovisas resultatet av spridningsberäkningarna för totala halter av kvävedioxid, NO₂, och partiklar, PM₁₀, vid kvarteret Doppingen. För nuläge och nollalternativ redovisas beräkningar för dygnsmedelvärden, vilka är de normvärden som är svårast att klara. För utbyggnadsalternativet redovisas beräkningar för alla normvärden definierade i Luftkvalitetsförordningen [11]. Halterna redovisas i mikrogram per kubikmeter (µg/m³) och gäller 2 m ovanför gatu- eller marknivån för ett meteorologiskt normalt år.

Nuläge år 2022

PM₁₀-halter, dygnsmedelvärden

I Figur 6 visas beräknade dygnsmedelvärden av partiklar, PM₁₀ (36:e högsta dygnsvärdet) i nuläget år 2022. Miljökvalitetsnormen är 50 µg/m³ och miljökvalitetsmålet är 30 µg/m³.

Längs Drottninggatan, söder om kvarteret Doppingen, är beräknade halter 25–30 µg/m³, vilket är de högsta i direkt anslutning till kvarteret. Både miljökvalitetsnormen och miljökvalitetsmålet uppnås således i planområdet i dagsläget. Halterna är högre längre västerut längs Drottninggatan och miljökvalitetsmålet uppnås inte där. Det saknas dock trafikuppgift i ÖSLVFs kartläggning för den del av St: Larsgatan som löper längs kv Doppingens västra sida så haltbidraget från de fordon som trafikerar gatan visas ej i Figur 6. En uppskattning av nulägets PM₁₀-halt längs gatan förs i diskussionsavsnittet.

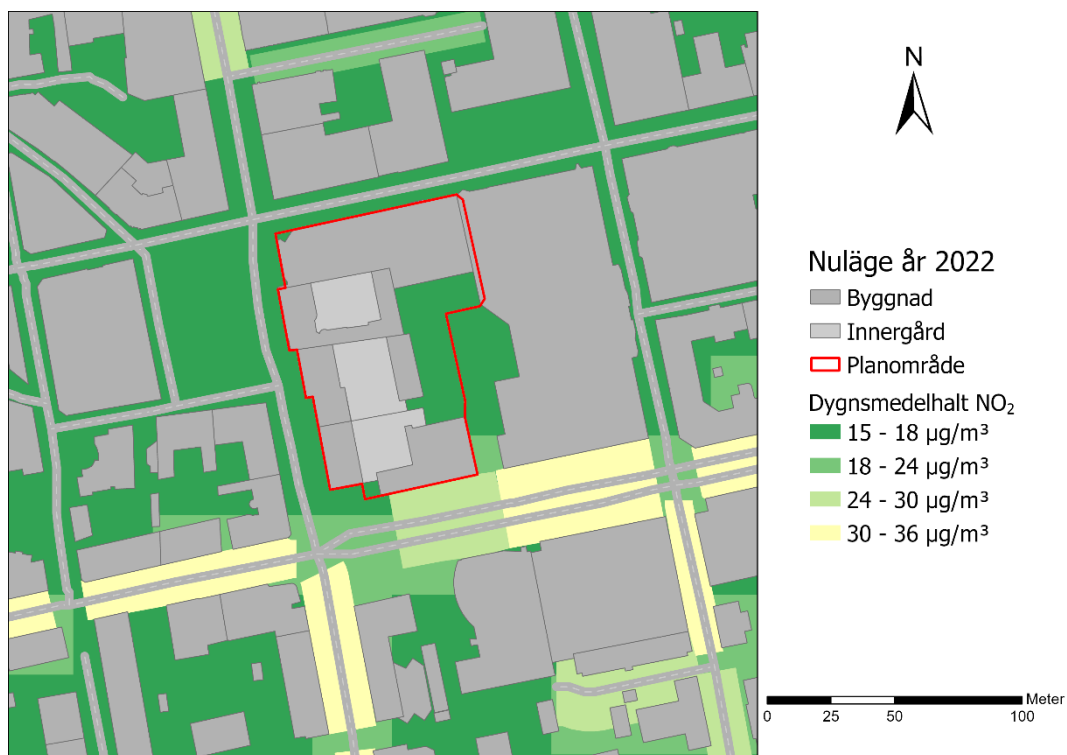


Figur 6. Beräknad dygnsmedelhalt av partiklar, PM₁₀ (µg/m³), 36:e högsta dygnsvärdet i nuläget år 2022. Halterna gäller 2 m ovan gatunivån för ett normalt meteorologiskt år. Planområdet, tillika traktgräns, är markerat med röd linje. Källa till halterna är SLB-analys kartläggning av halter i Östergötlands län 2022 [2].

NO₂-halter, dygnsmedelvärden

I Figur 7 visas beräknade dygnsmedelvärden av kvävedioxid, NO₂ (8:e högsta dygnsvärdet) i nuläget år 2022. Miljökvalitetsnormen är 60 µg/m³. Miljökvalitetsmål finns inte definierat för dygnsmedelvärden av kvävedioxid, NO₂.

Normen för NO₂ klaras i hela Linköping i nuläget och intill kv Doppingen finns god marginal upp till gränsvärdet 60 µg/m³. Längs Drottninggatan invid planområdet är beräknade halter upp till 30 µg/m³. Det finns inget miljökvalitetsmål för dygnsmedelhalten av NO₂, men från ÖSLVFs kartläggning [2] syns det att halter för års- och timmedelvärden är lägre än de målgränsvärden som är definierade. Det saknas dock trafikuppgift i kartläggningen för den del av St: Larsgatan som löper längs kv Doppingens västra sida så haltbidraget från de fordon som trafikerar gatan visas ej i Figur 7. En uppskattning av nulägets NO₂-halt längs gatan förs i diskussionsavsnittet.



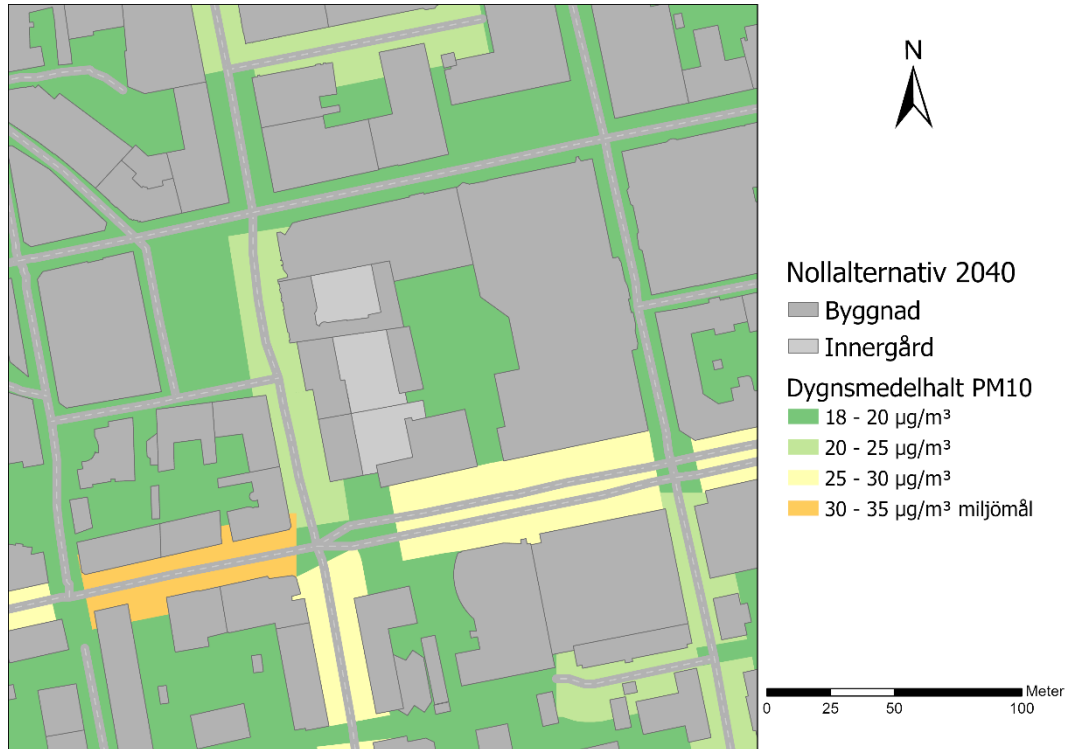
Figur 7. Beräknad dygnsmedelhalt av kvävedioxid, NO₂ (µg/m³), 8:e högsta dygnsvärdet i nuläget år 2022. Halterna gäller 2 m ovan gatunivån för ett normalt meteorologiskt år. Planområdet, tillika traktgräns, är markerat med röd linje. Källa till halterna är SLB-analys kartläggning av halter i Östergötlands län 2022 [2].

Nollalternativ år 2040

PM₁₀-halter, dygnsmedelvärden

I Figur 8 visas beräknade dygnsmedelvärden av partiklar, PM₁₀ (36:e högsta dygnsvärdet) i nollalternativet år 2040. Miljökvalitetsnormen är 50 µg/m³ och miljökvalitetsmålet är 30 µg/m³.

De högsta halterna av PM10 vid planområdet förväntas vid fasaden mot Drottninggatan, i den södra delen av området. Halterna ökar något där i jämförelse med nuläget, och förväntas nå 25-27 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ vid den befintliga bebyggelsen. Det finns ännu god marginal till miljö kvalitetsnormen 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ intill kv Doppingen. Miljömålet 30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ uppnås i och intill hela planområdet men överskrids fortsatt längre västerut på Drottninggatan, mellan kv Dryckeshornet och kv Dukaten.



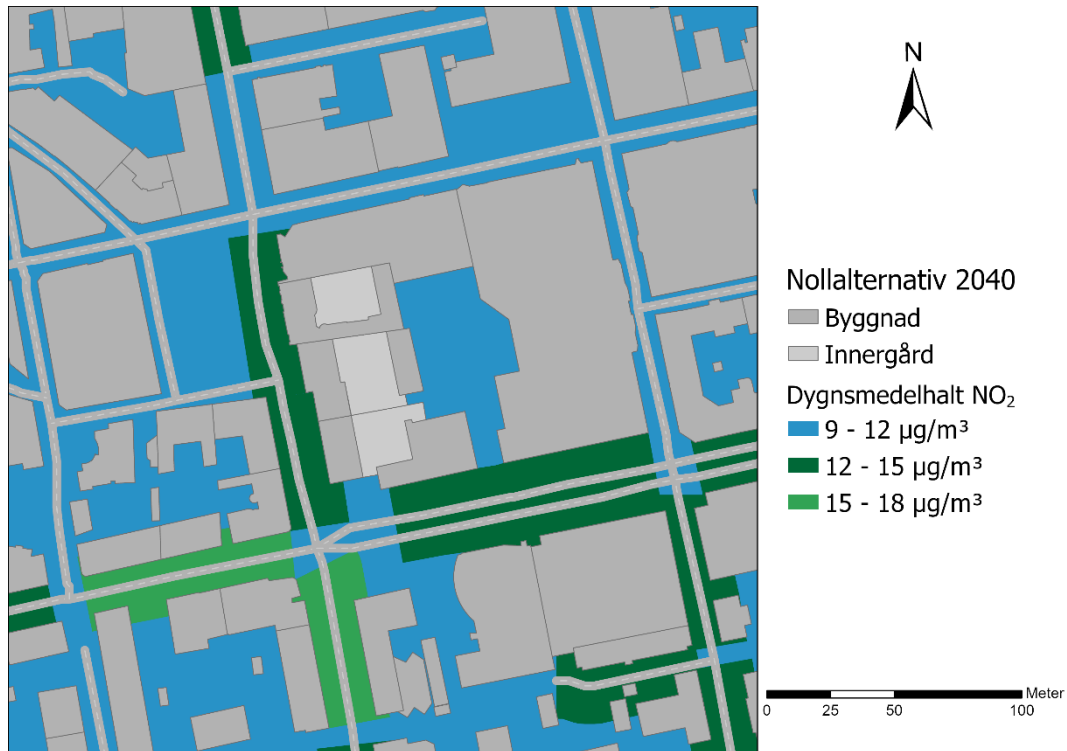
Figur 8. Beräknad dygnsmedelhalt av partiklar, PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$), 36:e högsta dygnsvärdet i nollalternativet år 2040. Halterna gäller 2 m ovan gatunivån för ett normalt meteorologiskt år.

NO₂-halter, dygnsmedelvärden

I Figur 9 visas beräknade dygnsmedelvärden av kvävedioxid, NO₂ (8:e högsta dygnsvärdet) i nollalternativet år 2040. Miljö kvalitetsnormen är 60 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Miljö kvalitetsmål finns inte definierat för dygnsmedelvärden av NO₂.

Halterna av NO₂ minskar mer än PM10 i jämförelse med nuläget eftersom minskade avgasutsläpp p.g.a. renare fordonspark har större inverkan på de totala halterna. Längs St: Larsgatan väster om planområdet är beräknade NO₂-halter knappt 15 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. De högsta NO₂-halterna i närheten av kv Doppingen förväntas förekomma längre söderut längs St: Larsgatan, men då endast 15-18 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ vilket även det är långt under miljö kvalitetsnormen.

Vid beräkning av års- och timmesmedelhalter (ej redovisat i någon figur i denna rapport) konstateras att dessa är lägre än även de miljö kvalitetsmål som finns definierade för NO₂ i och intill hela planområdet.



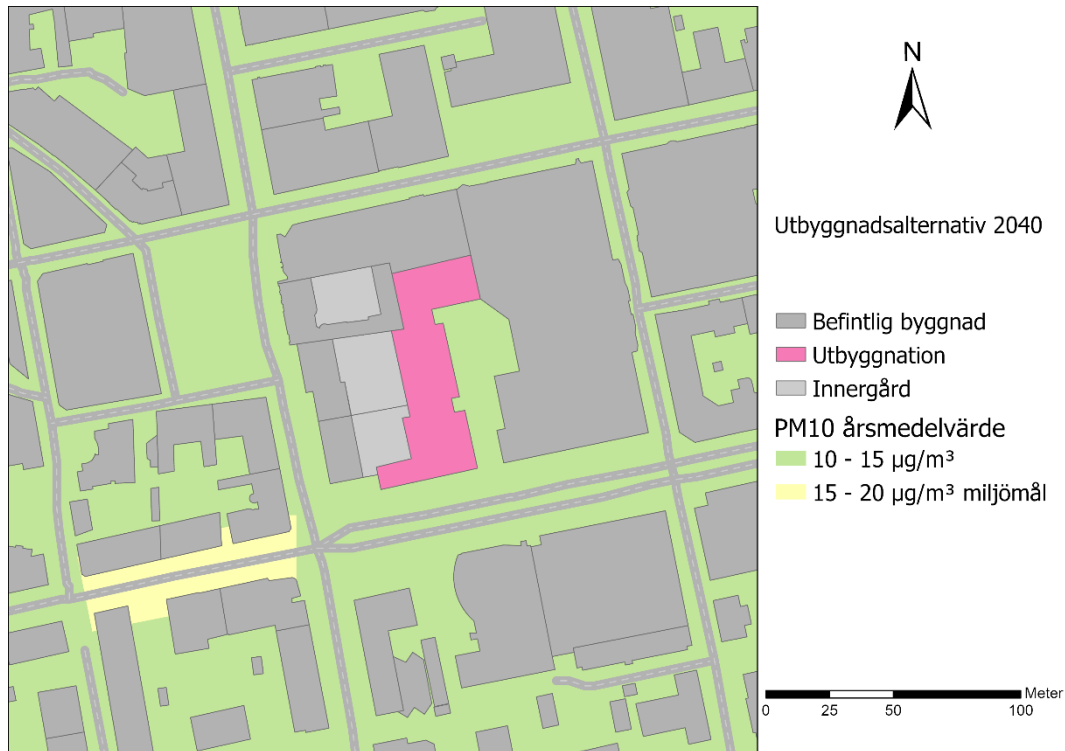
Figur 9. Beräknad dygnsmedelhalt av kvävedioxid, NO₂ (µg/m³), 8:e högsta dygnsvärdet i nollalternativet år 2040. Halterna gäller 2 m ovan gatunivån för ett normalt meteorologiskt år.

Utbyggnadsalternativ år 2040

PM10-halter, årsmedelvärden

I Figur 10 visas beräknade årsmedelvärden av partiklar, PM10 i utbyggnadsalternativet år 2040. Miljökvalitetsnormen är 40 µg/m³ och miljökvalitetsmålet är 15 µg/m³. Den planerade bebyggelsen i kv Doppingen visas som rosa polygon.

Vid utbyggnad av kv. Doppingen enligt detaljplan kommer miljökvalitetsnormen 40 µg/m³ klaras överallt i planområdet och omkringliggande kvarter. Även det strängare miljökvalitetsmålet 15 µg/m³ som årsmedelvärde av partiklar, PM10, uppnås i och intill planområdet då beräknad medelhalt varierar mellan 11 och 15 µg/m³. Längre västerut längs Drottninggatan, mellan kv Dryckeshornet och kv Dukaten, beräknas halter över miljömålet. Denna beräkning utgår dock från att Drottninggatan inte omvandlas till bussgata med förbud mot genomfart för bilar vilket bedöms ytterligare sänka halten.



Figur 10. Beräknad årsmedelhalt av partiklar, PM10 (µg/m³) i utbyggnadsalternativet år 2040. Halterna gäller 2 m ovan gatunivån för ett normalt meteorologiskt år. Den planerade bebyggelsen i kv Doppingen visas som rosa polygon.

PM10-halter, dygnsmedelvärden

I Figur 11 visas beräknade dygnsmedelvärden av partiklar, PM10 (36:e högsta dygnsvärdet) i utbyggnadsalternativet år 2040. Miljökvalitetsnormen är 50 µg/m³ och miljökvalitetsmålet är 30 µg/m³. Den nya bebyggelsen i kv. Doppingen visas som rosa polygon.

Vid utbyggnad av kv. Doppingen enligt detaljplan klaras miljökvalitetsnormen 50 µg/m³ överallt i planområdet. Den högsta dygnsmedelhalten i eller intill kvarteret är längs Drottninggatan söder om planområdet där 25–30 µg/m³ väntas uppnås. Även det strängare miljökvalitetsmålet 30 µg/m³ uppnås således i och intill kvarteret, men inte längre västerut längs Drottninggatan. Denna beräkning utgår dock från att Drottninggatan inte omvandlas till bussgata med förbud mot genomfart för bilar, vilket bedöms ytterligare sänka halten.

Jämfört med nollalternativet år 2040 (Figur 8) ökar PM10-halterna längs Drottninggatan söder om kvarteret med utbyggnaden, men ökningen blir endast 0,5-1,5 µg/m³. Denna ökning beror på att utvädringen av avgaser från vägen försämras av den nya bebyggelsen. Längs St: Larsgatan väntas halterna vara oförändrade.

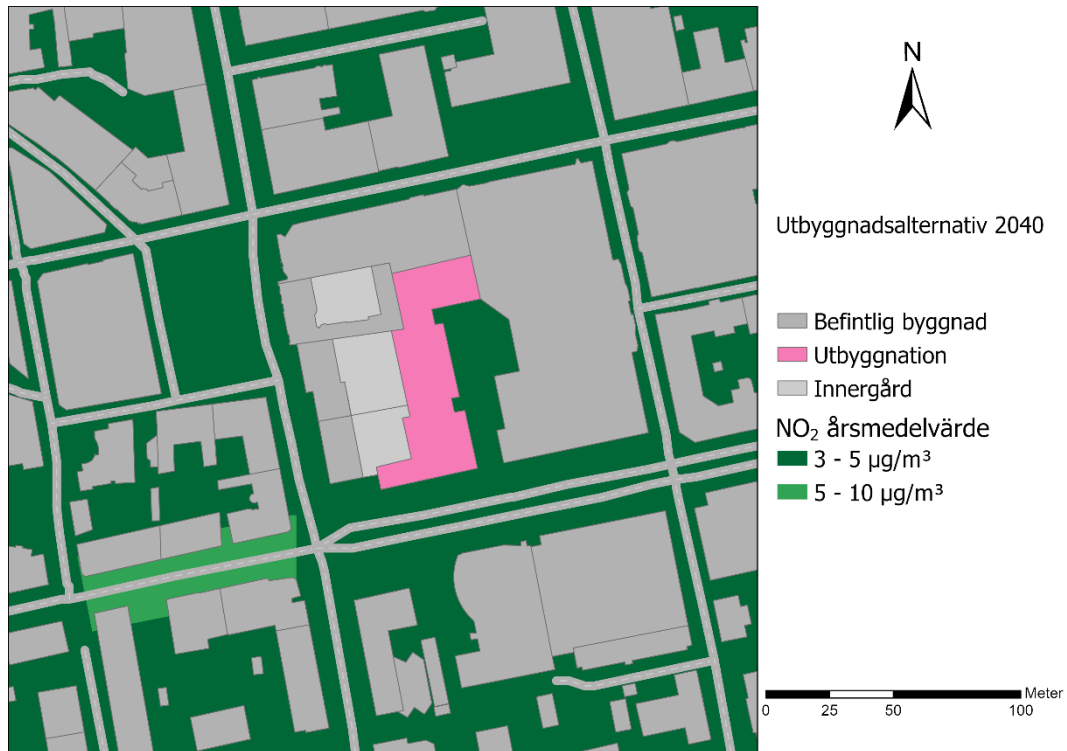


Figur 11. Beräknad dygnsmedelhalt av partiklar, PM10 (µg/m³), 36:e högsta dygnsvärdet i utbyggnadsalternativet år 2040. Halterna gäller 2 m ovan gatunivån för ett normalt meteorologiskt år. Den planerade bebyggelsen i kv Doppingen visas som rosa polygon.

NO₂-halter, årsmedelvärden

I Figur 12 visas beräknade årsmedelvärden av kvävedioxid, NO₂, i utbyggnadsalternativet år 2040. Miljökvalitetsnormen är 40 µg/m³ och miljökvalitetsmålet är 20 µg/m³. Den planerade bebyggelsen i kv Doppingen visas som rosa polygon.

Vid utbyggnad av kv. Doppingen enligt detaljplan kommer miljökvalitetsnormen 40 µg/m³ klaras överallt i planområdet och i närliggande kvarter. Den högsta årsmedelhalten i eller intill kvarteret är längs St: Larsgatan väster om planområdet där ca 5 µg/m³ väntas uppnås. Även det strängare miljökvalitetsmålet 20 µg/m³ som årsmedelvärde av kvävedioxid, NO₂, uppnås i hela planområdet.



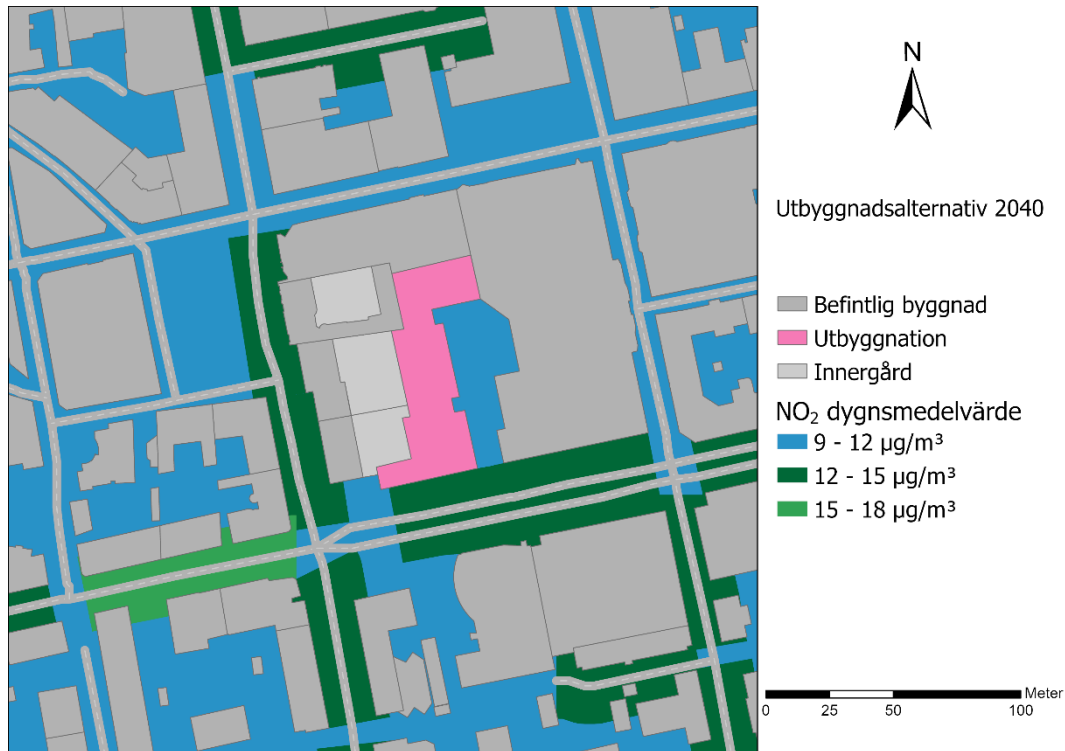
Figur 12. Beräknad årsmedelhalt av kvävedioxid, NO₂ (µg/m³) i utbyggnadsalternativet år 2040. Halterna gäller 2 m ovan gatunivån för ett normalt meteorologiskt år. Den planerade bebyggelsen i kv Doppingen visas som rosa polygon.

NO₂-halter, dygnsmedelvärden

I Figur 13 visas beräknade dygnsmedelvärden av kvävedioxid, NO₂ (8:e högsta dygnsvärdet) i utbyggnadsalternativet år 2040. Miljökvalitetsnormen är 60 µg/m³. Miljökvalitetsmål finns inte definierat för dygnsmedelvärden av NO₂. Den planerade bebyggelsen i kv Doppingen visas som rosa polygon.

Vid utbyggnad av kv Doppingen enligt detaljplan kommer miljökvalitetsnormen 60 µg/m³ klaras med god marginal överallt i planområdet och närliggande kvarter. Den högsta dygnsmedelhalten i eller intill kvarteret är längs St: Larsgatan väster om planområdet där 13-15 µg/m³ väntas uppnås.

I jämförelse med nollalternativet år 2040 (Figur 9) ökar dygnsmedelvärdet av NO₂, med utbyggnaden med 0,5-1 µg/m³, vilket motsvarar en procentuell ökning om ca 3%. Denna ökning beror på att utvädringen av luftföroreningar försämras.

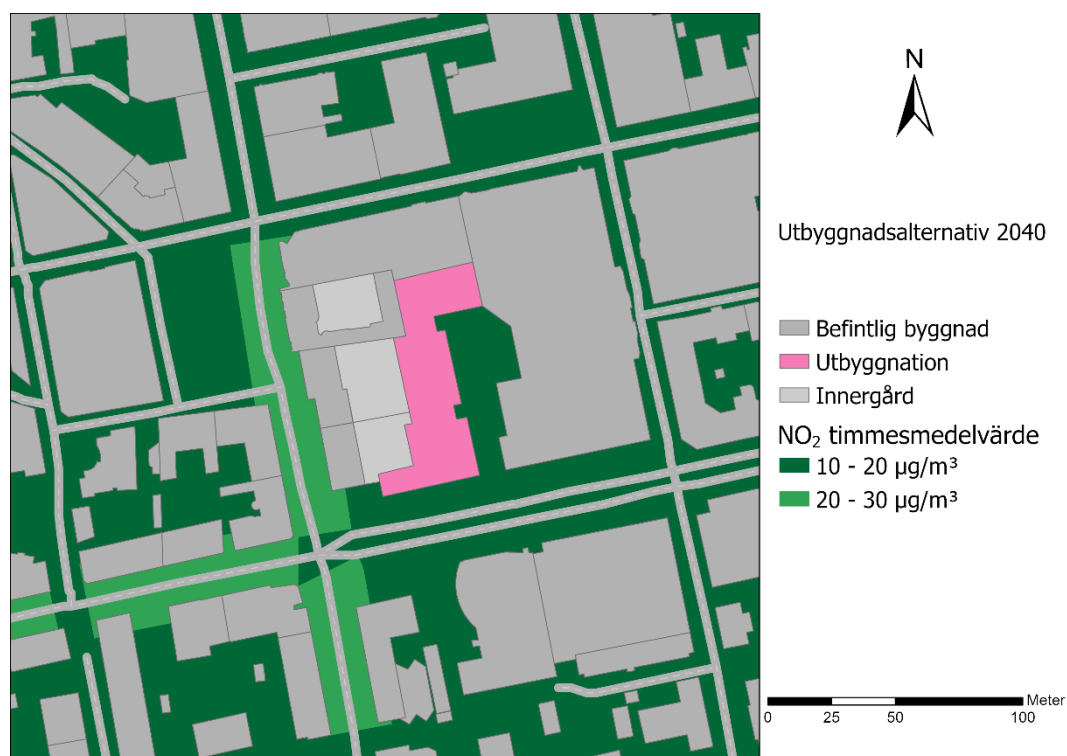


Figur 13. Beräknad dygnsmedelhalt av kvävedioxid, NO₂ (µg/m³), 8:e högsta dygnsvärdet i utbyggnadsalternativet år 2040. Halterna gäller 2 m ovan gatunivån för ett normalt meteorologiskt år. Den planerade bebyggelsen i kv Doppingen visas som rosa polygon.

NO₂-halter, timmesmedelvärden

I Figur 14 visas beräknade timmesmedelvärden av kvävedioxid, NO₂ (176:e högsta timvärdet) i utbyggnadsalternativet år 2040. Miljökvalitetsnormen är 90 µg/m³ och miljökvalitetsmålet är 60 µg/m³. Den planerade bebyggelsen i kv Doppingen visas som rosa polygon.

Vid utbyggnad av kv Doppingen enligt detaljplan kommer miljökvalitetsnormen 90 µg/m³ klaras överallt i planområdet och intilliggande kvarter. Den högsta dygnsmedelhalten i eller intill kvarteret är längs St: Larsgatan väster om planområdet där 20-22 µg/m³ beräknas. Även det strängare miljökvalitetsmålet 60 µg/m³ uppnås i hela beräkningsområdet. Denna beräkning utgår dock från att Drottninggatan inte omvandlas till bussgata med förbud mot genomfart för bilar, vilket bedöms ytterligare sänka halten.



Figur 14. Beräknad timmedelhalt av kvävedioxid, NO₂ (µg/m³), 176:e högsta timvärdet i utbyggnadsalternativet år 2040. Halterna gäller 2 m ovan gatunivån för ett normalt meteorologiskt år. Den planerade bebyggelsen i kv Doppingen visas som rosa polygon.

Diskussion

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. 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.

Trots en ökad trafikmängd medför den förändrade sammansättningen av fordonstyper att människor som vistas i planområdet får en minskad exponering av kvävedioxid i jämförelse med nuläget, och en jämförbar exponering av partiklar. Minskningen av kvävedioxid är påtaglig medan partikelhalten, PM10, inte förändras nämnvärt då den till stor del beror av slitagepartiklar som bildas vid dubbdäcksanvändning. Hårdare avgaskrav och elektrifiering av fordonsparken medför minskade utsläpp av kväveoxider och partiklar från fordonens avgaser, vilket är viktigt från exponeringssynpunkt då de allra minsta partiklarna har stor inverkan på människors hälsa.

Jämfört med nollalternativet är halterna av PM10 och NO₂ i utbyggnadsalternativet något högre vilket kan förklaras av att påbyggnaden av huset längs Drottninggatan skapar ett trängre gaturum, vilket försämrar möjligheten till utvädring.

Det finns ett förslag [14] om att göra om en del av Drottninggatan till bussgata och genomfartstrafik för bil mellan Djurgårdsgatan och Sankt Larsgatan kommer förbjudas. Detta förväntas leda till lägre halter av både PM10 och NO₂ intill kv Doppingen i och med lägre totala trafikmängder än de som denna utrednings beräkningar baseras på. Att denna alternativa trafiklösning inte har nyttjats vid beräkningarna i denna utredning beror på att genomförandet av bussgata på del av Drottninggatan ännu inte är beslutad, och det värsta alternativet är det relevanta att undersöka.

De haltmedelvärden som beskrivits i respektive sektion av Resultat-delen ovan har belyst de högsta värdena i och intill kvarteret Doppingen samt i beräkningsområdet. Då varken miljökvalitetsnormer eller miljökvalitetsmål överskrids i och intill kvarteret gäller detsamma även för de innergårdar som planeras i utbyggnadsplanen.

De haltvärden som presenteras för St: Larsgatan i nulägesbeskrivningen tar inte hänsyn till utsläpp från de fordon som trafikerar gatan, men den totala halten år 2022, inklusive bidrag från fordonen på St: Larsgatan, kan uppskattas genom att jämföra med de gaturumsberäkningar som gjorts för nollalternativet. Linköpings kommun har sedan kartläggningen gjordes meddelat att samma antal fordon väntas trafikera gatan 2022 och 2040, och att samtliga fordon är bussar. Enligt HBEFA-modellen [8] som använts till samtliga beräkningar i utredningen förväntas en renare fordonsflotta år 2040, så haltbidraget från samma mängd fordon kan antas vara högre 2022 än 2040 då PM10-dygnshalten i nollalternativet beräknas vara 20-22 µg/m³ och NO₂-dygnshalten 14-16 µg/m³. Söder om Drottninggatan har trafiken på St: Larsgatan tagits hänsyn till i kartläggningen, där ökar totala antalet fordon med 10% mellan 2022 och 2040, och dygnsmedelhalterna för PM10 och NO₂ minskar med 11% respektive 50%. Med förutsättningen att föroreningshalterna minskar lika mycket norr om Drottninggatan som söder om den, och korrigerar med 10% för trafikförändringen, uppskattas dygnsmedelhalterna vara 24-27 µg/m³ och 30-34 µg/m³ för PM10 respektive NO₂. Dessa är lägre än miljökvalitetsnormen med god marginal. PM10-halten bedöms även vara lägre än miljömålet för dygnsmedelvärden.

För att uppskatta luftkvaliteten vid den takterrass som planeras i utbyggnadsalternativet kan man utgå från de spridningsberäkningar som gjorts med Gaussmodellen, utan att inkludera bidraget från gaturumsmodellen. Gaussmodellen ger här ett mått på den urbana bakgrundshalten vilket kan uppskattas gälla 2 m ovan takhöjd i tätbebyggelse. I samtliga haltmedelvärdesberäkningar i utbyggnadsalternativet visade modellen värden som låg under miljö kvalitetsnormer och miljö kvalitetsmål med god marginal.

Resultaten i denna utredning kan också användas som underlag för var friskluftsintag bör placeras för att minimera halter av luftföroreningar i de nybyggda lokalernas inomhusmiljö. Då de högsta halterna av PM10 och NO₂ beräknas förekomma på den södra och västra sidan av kvarteret bör placering av friskluftsintag undvikas på dessa fasader. Då det enligt detaljplanen inte planeras en förändring av byggnaderna närmast St: Larsgatan i väster kommer dessa sammanhängande byggnader att verka avskärmande åt nybyggnationen mot luftföroreningar från väster. Den optimala placeringen av friskluftsintag på de byggnader som planeras tillkomma är således på den norra sidan, så långt från Drottninggatan som möjligt.

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 [3] 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 50:2021 [15] 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 bakgrundshalter tagits från den kartläggning som gjordes av Östergötland 2022 [2].

Övriga osäkerheter

Planeringen av Resecentrum, trafiksystemet och mycket annat kopplat till Ostlänken är inte färdigplanerat ännu. Hur det utvecklar sig kan ha påverkan på trafiken i centrala Linköping. Det utgör en osäkerhet. Den trafikprognos som använts till noll- och utbyggnadsalternativen utgår ifrån ett scenario där beslutet om förbud mot genomfartstrafik på del av Drottninggatan inte är genomfört, och därför utgör ett, inom rimliga gränser, ”värsta” scenario för luftkvaliteten i området kring kv Doppingen.

Referenser

- [1] Linköpings kommun, 581 81 Linköping. www.linkoping.se. (u.å.).
- [2] Kartläggning av luftföroreningshalter i Östergötlands län. SLB 22:2023; 2023. Rapportnummer 22:2023.
- [3] Naturvårdsverkets föreskrifter om kontroll av luftkvalitet (NFS 2019:9). Naturvårdsverket 2019. <https://www.naturvardsverket.se/4a439f/globalassets/nfs/2019/nfs-2019-9.pdf>.
- [4] 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).
- [5] Airviro Dispersion - Airviro. <https://www.airviro.com/airviro/modules/dispersion/dispersion-1.6846>. (Hämtad 2023-11-10).
- [6] 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).
- [7] 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.
- [8] HBEFA - Handbook Emission Factors for Road Transport. <https://www.hbefa.net/e/index.html>. (Hämtad 2022-11-18).
- [9] 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>.
- [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 2: Surface moisture and salt impact modelling. *Atmospheric Environment* **81**:485–503 (2013). <https://doi.org/10.1016/j.atmosenv.2013.09.003>.
- [11] 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.
- [12] Så fungerar arbetet med Sveriges miljömål - Sveriges miljömål. <https://sverigesmiljomal.se/sa-fungerar-arbetet-med-sveriges-miljomal/>. (Hämtad 2023-11-06).

- [13] Frisk luft - Sveriges miljömål. <https://www.sverigesmiljomal.se/miljomalen/frisk-luft/>. (Hämtad 2022-11-18).
- [14] Trafikplan för Linköpings innerstad - ett tillägg till översiktsplanen. <https://www.linkoping.se/stadsplanering-och-trafik/oversiktsplanering/gallande-oversiktsplan/fordjupade-oversiktsplaner/trafikplan-for-linkopings-innerstad---ett-tillagg-till-oversiktsplanen/>. (Hämtad 2023-11-06).
- [15] Luftkvalitetsberäkningar för kontroll av miljökvalitetsnormer. SLB-analys; 2021. Rapportnummer SLB 50:2021. https://www.slbanalys.se/slb/rapporter/pdf8/slb2021_050.pdf.
- [16] 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>.
- [17] 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).
- [18] Luft & miljö 2017 – Barns hälsa - Naturvårdsverket. <https://www.naturvardsverket.se/publikationer/1300/luft--miljo-2017-barns-halsa/>. (Hämtad 2022-11-20).
- [19] 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>.
- [20] 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).

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

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 [16].

Hälsoeffekter konstateras även om luftföroreningshalterna underskrider gällande gränsvärden. Renare luft sparar liv och innebär en bättre hälsa för flertalet [17]. Barn är mer känsliga än vuxna eftersom de generellt tillbringar mer tid utomhus samt att deras lungor inte är färdigutvecklade [18]. Människor som redan har sjukdomar i hjärta, kärl och lungor riskerar att bli sjukare av luftföroreningar [17]. 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 [17]. Luftföroreningar kan utlösa astmaanfall hos både barn och vuxna [19].

År 2021 publicerade Världshälsoorganisationen, WHO, nya riktvärden för utomhusluft efter en översyn av kunskapsläget med fokus på hälsoeffekter kopplade till luftföroreningar [20]. 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 miljökvalitets-normerna. 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 [20].

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 [20].

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

