

Luftkvalitetsutredning vid Hjulumakaren 1 och 2 i Mälarhöjden

Halter av kvävedioxid, NO₂, och partiklar, PM10, vid
genomfört planförslag år 2026

Lars Burman



Utfört på uppdrag av *Kaita International Service och Green Storage*

SLB-analys, april 2024

SLB 16:2024





Uppdragsnummer	2024002
Daterad	2024-04-30
Handläggare	Lars Burman, 08-508 28 922
Status	Granskad av Jenny Lindvall

Förord

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

Uppdragsgivare för utredningen är Kaita International Services UAB för Hjulmakaren 1 [1] och Green Storage AB för Hjulmakaren 2 [2].

Innehåll

Sammanfattning	5
Miljökvalitetsnormen för kvävedioxid, NO ₂ , klaras vid utbyggnad	5
Miljökvalitetsnormen för partiklar, PM10, klaras vid utbyggnad	5
Miljökvalitetsmålet till skydd av hälsa klaras.....	5
Exponering av luftföroreningar i planområdet.....	6
Osäkerheter för beräkningarna	6
Inledning	7
Beräkningsunderlag	8
Planområde och prognoser för trafikmängder	8
Spridningsmodeller	9
Miljökvalitetsnormer.....	11
Kvävedioxid, NO ₂	11
Partiklar, PM10	11
Miljökvalitetsmål	12
Kvävedioxid, NO ₂	12
Partiklar, PM10	12
Resultat.....	13
Beräkningar för år 2026	13
NO ₂ -halter, årsmedelvärden	13
NO ₂ -halter, dygnsmedelvärden.....	14
NO ₂ -halter, timmedelvärden.....	15
PM10-halter, årsmedelvärden.....	16
PM10-halter, dygnsmedelvärden	17
Exponering av luftföroreningar i planområdet.....	18
Osäkerheter i beräkningarna	19
Referenser	20
Bilaga 1	22
Hälsoeffekter av luftföroreningar och WHO:s nya riktvärden.....	22

Sammanfattning

Planområdet för fastigheterna Hjulmakaren 1 och Hjulmakaren 2 ligger i stadsdelen Mälarhöjden mellan Västertorpsvägen och E4/E20 Södertäljevägen i Stockholms kommun. Planförslaget för Hjulmakaren 1 syftar till att möjliggöra för hotellverksamhet inom befintlig byggnad. Planförslaget för Hjulmakaren 2 syftar till att riva befintligt parkeringshus och uppföra en ny byggnad för lager och parkering.

SLB-analys har på uppdrag av Kaita International Services (Hjulmakaren 1) och Green Storage (Hjulmakaren 2) genomfört spridningsberäkningar för hur luftkvaliteten blir i området med planförslaget genomfört. Beräkningar har gjorts för halter i utomhusluften av kvävedioxid, NO₂, och partiklar, PM₁₀, vilka omfattas av de miljökvalitetsnormer i luftkvalitetsförordningen (2010: 477) som är svårast att klara. Förutom jämförelse med juridiskt bindande miljökvalitetsnormer om högsta tillåtna halter i utomhusluften jämförs resultatet med det svenska miljökvalitetsmålet ”Frisk luft” till skydd för människors hälsa.

Beräkningarna utgår från dagens trafik- och luftföroreningssituation avstämda mot ett flertal fasta mätstationer i Stockholmsregionen. Situationen med utbyggnad enligt detaljplan beskrivs för år 2026 utifrån prognoser för trafikflöden och trafiksammansättning.

Miljökvalitetsnormen för kvävedioxid, NO₂, klaras vid utbyggnad

Miljökvalitetsnormen för halter av kvävedioxid, NO₂, i utomhusluften består av tre olika normvärden (år, dygn och timme) som definieras i luftkvalitetsförordningen (2010:477).

Miljökvalitetsnormen för kvävedioxid, NO₂, klaras vid utbyggnad av Hjulmakaren 1 och Hjulmakaren 2 enligt planförslaget år 2026 i och med att alla tre normvärdena klaras. De högsta halterna av kvävedioxid, NO₂, förekommer närmast väg E4/E20 Södertäljevägen. I planområdet uppgår dygnsmedelvärdet av NO₂, som är svårast att klara, till 18–24 µg/m³ (mikrogram per kubikmeter), vilket kan jämföras med normvärdet 60 µg/m³.

Miljökvalitetsnormen för partiklar, PM₁₀, klaras vid utbyggnad

Miljökvalitetsnormen för halter av partiklar, PM₁₀, i utomhusluften består av två olika normvärden (år och dygn) som definieras i luftkvalitetsförordningen (2010:477).

Miljökvalitetsnormen för partiklar, PM₁₀, klaras vid utbyggnad av Hjulmakaren 1 och Hjulmakaren 2 enligt planförslaget år 2026 i och med att båda normvärdena klaras. Även för partiklar, PM₁₀, förekommer de högsta halterna närmast väg E4/E20 Södertäljevägen. Dygnsmedelvärdet av PM₁₀, som är svårast att klara, uppgår i planområdet till 20–25 µg/m³, vilket kan jämföras med normvärdet 50 µg/m³.

Miljökvalitetsmålet till skydd av hälsa klaras vid utbyggnad

Det svenska miljökvalitetsmålet ”Frisk luft” innehåller strängare värden än miljökvalitetsnormerna till skydd för människors hälsa. Miljökvalitetsmålet innehåller vägledande värden för myndigheter, kommuner och andra aktörer.

Vid utbyggnad av Hjulmakaren 1 och Hjulmakaren 2 år 2026 klaras miljökvalitetsmålet ”Frisk luft” till skydd för människors hälsa både vad gäller halter av kvävedioxid, NO₂ och partiklar, PM₁₀.

Exponering av luftföroreningar i planområdet

Eftersom det inte finns någon nivå under vilken inga negativa hälsoeffekter uppkommer är det viktigt med så låga luftföroreningshalter som möjligt i planområdet. I jämförelse med idag minskar exponeringen av kväveoxider och partiklar från fordonens avgaser något till år 2026. Det beror på att elektrifiering och hårdare avgaskrav för fordon väntas fortsätta, även om förbättringen dämpas av att trafiken väntas öka. Exponeringen av slitagepartiklar, som främst bildas vid dubbdäckens vägsitage, tillhörande PM10, väntas däremot att öka något i jämförelse med nuläget. I beräkningarna antas samma dubbdäcksanvändning som i nuläget.

I jämförelse med ett nollalternativ år 2026 utan detaljplanen genomförd innebär den något högre höjden på fastigheten Hjulmakaren 2 (4,5 m) att halterna av kvävedioxid och partiklar ökar vid fasader mot Västertorpsvägen. Den försämrade utvädringen kompenseras dock till viss del av att avskärmningen mot E4/E20 Södertäljevägen ökar.

Osäkerheter för beräkningarna

Beräkningarna följer Naturvårdsverkets föreskrifter om kontroll av luftkvalitet (NFS 2019:9). De genomsnittliga avvikelserna i modellberäkningar av kvävedioxid, NO₂, och partiklar, PM10, gentemot mätningar inom Östra Sveriges Luftvårdsförbund är mindre än 10 %. Det betyder att kvalitetskravet för kontroll av miljökvalitetsnormer uppfylls med god marginal. Osäkerheter för beräkningsresultatet i denna utredning finns främst för hur trafikflöden och utsläpp från vägtrafiken kommer att förändras i framtiden.

Inledning

Planområdet för fastigheterna Hjulmakaren 1 och Hjulmakaren 2 ligger i stadsdelen Mälarhöjden mellan Västertorpsvägen och E4/E20 Södertäljevägen i Stockholms kommun. Planförslaget för Hjulmakaren 1 syftar till att möjliggöra för hotellverksamhet inom befintlig byggnad. Planförslaget för Hjulmakaren 2 syftar till att riva befintligt parkeringshus och uppföra en ny byggnad för lager och parkering.

Syftet med denna utredning är att undersöka hur luftkvaliteten blir i området med planförslaget genomfört. Beräkningar har gjorts för halter av kvävedioxid, NO₂, och partiklar, PM10, i utomhusluften. NO₂ och PM10 är de luftföroreningar som har de högsta nivåerna i jämförelse med lagstadgade miljö kvalitetsnormer om högsta tillåtna luftföroreningshalter samt miljö kvalitetsmål till skydd för människors hälsa.

En bedömning har även gjorts för hur människors exponering av luftföroreningar kommer att påverkas av detaljplanen. Även om norm- och målvärden klaras är det viktigt med så låga luftföroreningshalter som möjligt med tanke på människors hälsa.

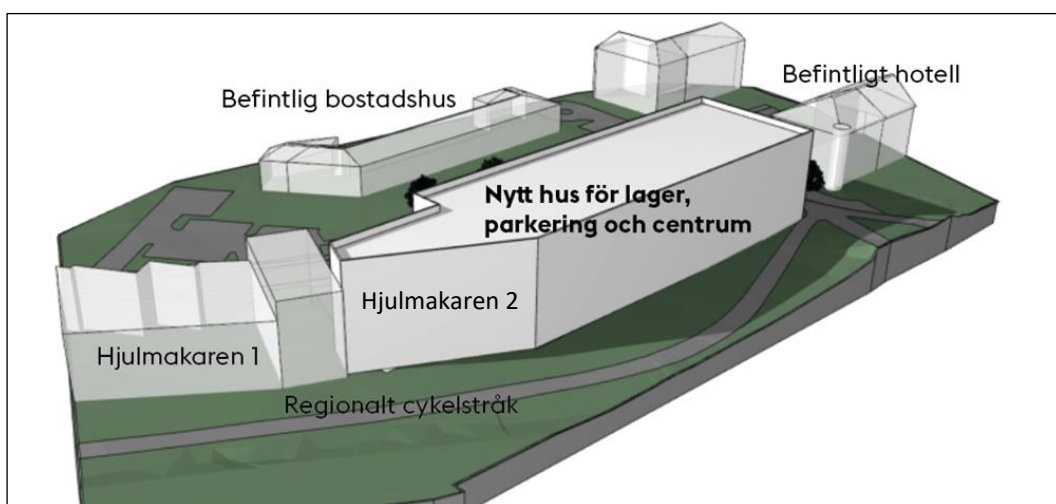
Utredningen följer Naturvårdsverkets föreskrifter om kontroll av luftkvalitet [3] samt Länsstyrelsens vägledning för detaljpaneläggning med hänsyn till luftkvalitet [4].

Beräkningsunderlag

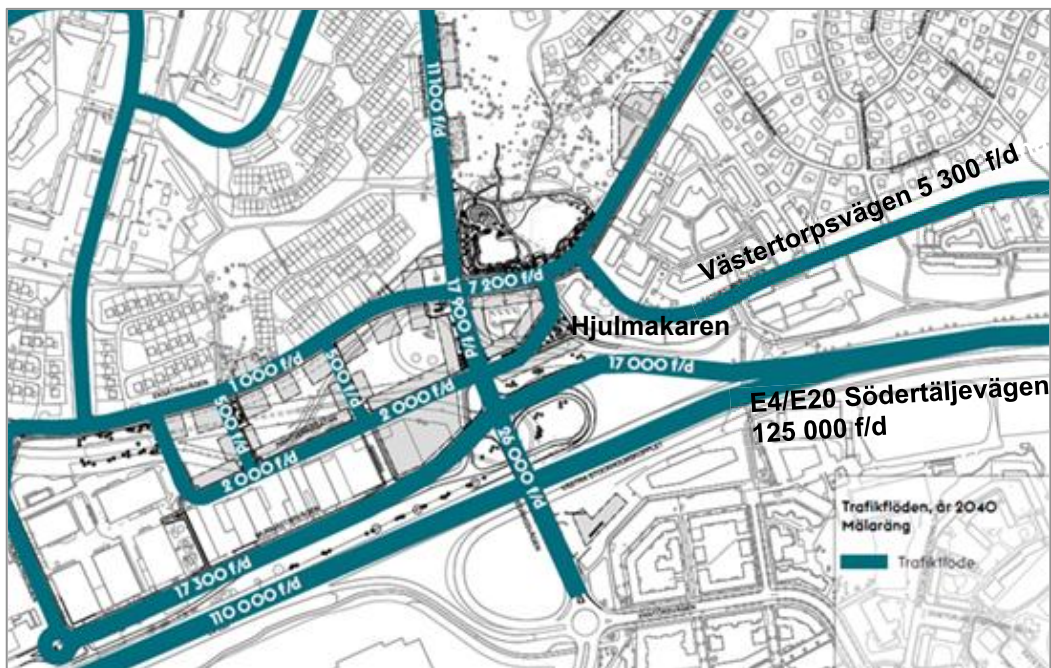
Planområde och prognoser för trafikmängder

Planområdet för fastigheterna Hjulmakaren 1 och Hjulmakaren 2 ligger i stadsdelen Mälarhöjden vid Västertorpsvägen, ca 60 m från E4/E20 Södertäljevägen och 20–40 m från avfarten mot Bredäng. Planförslaget för Hjulmakaren 1 syftar till att möjliggöra för hotellverksamhet inom befintlig byggnad. Planförslaget för Hjulmakaren 2 syftar till att riva befintligt parkeringshus i fyra plan och uppföra en ny byggnad i sex plan för lager och parkering. Det innebär att fastighetens höjd ökar med ungefär 4,5 meter. Bottenvåningar mot Västertorpsvägen har en öppen utformning för att bidra till ett tryggt och aktivt gaturum. Dess gröna karaktär behålls och ska om möjligt förstärkas. Söder om planområdet längs E4/E20 Södertäljevägen löper ett regionalt cykelstråk samt ett gångstråk som leder till andra sidan E4:an via en gångbro. Del av planområdet Hjulmakaren 1 och Hjulmakaren 2 framgår av Figur 1.

I Figur 2 visas prognoser för trafikflöden i och nära planområdet år 2040. I beräkningarna har trafikflöden för år 2026 använts, vilket innebär att dessa har interpolerats fram mellan nuläget och prognosvärden år 2040.



Figur 1. Del av planområdet för Hjulmakaren 1 där hotellverksamhet planeras i befintlig bebyggelse samt planerat hus för Hjulmakaren 2 omfattande lager och parkering.



Figur 2. Prognoser för trafikmängder (fordon per dygn), år 2040 enligt Trafikverkets Basprognos 2040, med vissa justeringar enligt trafikanalysen för Bredängs trafikplats

Spridningsmodeller

Beräkningar av luftföroreningshalter i denna utredning har gjorts med en gaussisk spridningsmodell, en openroadmodell och en gaturumsmodell, som alla är integrerade i Airviro [5]. Meteorologiska data har hämtats från Airviros vindfältmodell [5], som drivs av klimatologiska vind- och temperaturprofiler.

Meteorologi

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

Airviros vindmodell genererar ett lokalt anpassat vindfält över beräkningsområdet som tar hänsyn till variationer i de lokala topografiska förhållandena, friktionseffekter (markens ”skrovlighet”) samt vertikala värme flöden.

Airviro gaussmodell

Airviro gaussiska spridningsmodell används för att beräkna den horisontella fördelningen av luftföroreningshalter två meter över markytan. I områden med tätbebyggelse representerar beräkningarna halter två meter över taknivå. I beräkningarna används en variabel gridstorlek som är beroende av storleken på emissionerna från vägar och skorstenar. Gridrutornas storlek varierar mellan 25×25 m och 500×500 m, med de minsta

gridrutorna där det är mest utsläpp. För att beskriva haltbidraget från utsläpp utanför aktuellt område görs beräkningar för hela Stockholms- och Uppsala län. Haltbidraget från utsläpp utanför dessa län erhålls genom mätningar i regional bakgrundsmiljö.

Airviro openroadmodell

För beräkningar av halter utmed större friliggande vägar används linjekälla-modellen openroad, integrerad i Airviro. Syftet är att bättre beskriva avklingningen av halter vid större vägar med mycket trafik. I denna utredning har halter längs med E4/E20 Södertäljevägen beräknats med openroad.

Airviro gaturumsmodell

För att beräkna halter av luftföroreningar nära marken eller gatan i tätbebyggda områden används gaturums-modellen OSPM [66]. Förutsättningarna för omblandning och utspädning av luftföroreningar varierar för olika gaturum. Breda gaturum utan bebyggelse tål betydligt mer avgasutsläpp, utan att halterna behöver bli oacceptabelt höga, än smala gaturum kantad av hög bebyggelse. Om gaturummet är slutet samt dess dimensioner spelar stor roll för ventilationen av gatan och för haltnivåerna.

I denna utredning har beräkningar med OSPM-modellen gjorts för Västertorpsvägen. Den högre höjden på Hjulmakaren 2 år 2026 har jämförts med situationen samma år utan att fastigheten blir ungefär 4,5 meter högre.

Emissioner

Modellberäkningarna 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 Stockholmsregionen är vägtrafiken den dominerande källan till utsläpp av luftföroreningar. Emissionsdatabasen innehåller utsläpp från vägtrafiken av bl.a. kväveoxider, kolväten och avgaspartiklar. Utsläppen är beskrivna med emissionsfaktorer för olika fordons- och vägtyper enligt HBEFA-modellen version 4.2 [8]. Sammansättningen av olika fordonstyper och bränslen, t.ex. andelen el- och dieslbilar utgår från statistik i Stockholms län vad gäller fordonstyper i trafik och körsträckor för nuläget. För år 2026 har fordonsparkens sammansättning beaktat Trafikverkets nationella prognoser för år 2030 [8].

Utsläpp av partiklar 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 och våren kan bidraget från dubbdäckslitage vara 80–90 % av totala PM10-halterna. Emissionsfaktorer för slitagepartiklar för olika dubbdäcksandelar baseras på NORTRIP-modellen [9,10]. Dubbdäcksandelar för personbilar och lätta lastbilar kontrolleras regelbundet under vinterhalvåret av SLB-analys [11]. Kontrollerna visar att större vägar och infartsleder har något högre dubbdäcksandelar än lokalgator, vilket även stöds av Trafikverkets undersökningar [12]. I denna utredning används emissionsfaktorer för partiklar, PM10, motsvarande 40 % dubbdäcksandel vintertid på lokalgatorna och 50 % på större infartsleder som E4/E20 Södertäljevägen.

Miljökvalitetsnormer

Miljökvalitetsnormer syftar till att skydda människors hälsa och naturmiljön. Normerna är juridiskt bindande föreskrifter som har utarbetats i anslutning till miljöbalken (1998:808). De baseras på EU:s luftkvalitetsdirektiv om gränsvärden och vägledande värden. I luftkvalitetsförordningen (2010:477) framgår att miljökvalitetsnormer gäller för utomhusluften med undantag av arbetsplatser samt väg- och tunnelbanetunnlar [13].

Vid planering och beslut ska kommuner och myndigheter ta hänsyn till miljökvalitetsnormer. I plan- och bygglagen (2010:900) anges 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 partiklar, PM10, kvävedioxid och ozon är halterna i Stockholm så låga att miljökvalitetsnormerna klaras.

Miljökvalitetsnormer innehåller värden för halter av luftföroreningar för både lång och kort exponeringstid. Årsmedelvärdet avser skydda mot låg genomsnittlig exponering av luftföroreningar under längre tid, medan dygns- och timmedelvärdet avser minimera antalet tillfällen med höga halter under kortare tid. För att en miljökvalitetsnorm ska klaras får inget av normvärdena överskridas.

Kvävedioxid, NO₂

I Tabell 1 visas nuvarande miljökvalitetsnorm 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 1. Miljökvalitetsnorm för kvävedioxid, NO₂, avseende skydd av hälsa [13].

Tid för medelvärde	Normvärde (µg/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

Partiklar, PM10

I Tabell 2 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 2. Miljökvalitetsnorm för partiklar, PM10, avseende skydd av hälsa [13].

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

Miljökvalitetsmål

Det nationella miljökvalitetsmålet ”Frisk luft” är definierat av Sveriges riksdag [14]. Halterna av luftföroreningar får inte överskrida lågrisknivåer för cancer eller riktvärden för skydd mot sjukdomar eller påverkan på växter, djur, material och kulturföremål. Miljökvalitetsmålet med preciseringar anger en långsiktig målbild för miljöarbetet och ska vara vägledande för myndigheter, kommuner och andra aktörer. Miljökvalitetsnormerna fungerar som rättsliga styrmedel för att uppnå de strängare miljökvalitetsmålen.

Miljökvalitetsmålet ”Frisk luft” omfattar preciseringar för kvävedioxid, partiklar (PM10 och PM2.5), bensen, bens(a)pyren, butadien, formaldehyd, marknära ozon, ozonindex och korrosion [14].

Se även Bilaga 1 för luftföroreningars hälsoeffekter och Världshälsoorganisationen, WHO:s nya riktvärden från år 2021, vilka är framtagna utifrån det senaste kunskapsläget vad gäller hälsoeffekter kopplade till luftföroreningar.

Kvävedioxid, NO₂

I Tabell 3 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 3. Miljökvalitetsmål för kvävedioxid, NO₂ [14].

Tid för medelvärde	Målvärde (µg/m ³)	Anmärkning
År	20	Medelvärde under ett kalenderår
Timme	60	Antalet timmar med halt över 60 µg/m ³ inte vara fler än 175 per kalenderår

Partiklar, PM10

I Tabell 4 visas miljökvalitetsmål för partiklar, PM10, till skydd för människors hälsa. Miljökvalitetsmål finns preciserade för årsmedelvärde och dygnsmedelvärde. För att målet ska uppnås ska årsmedelvärdet inte överskridas och dygnsmedelvärdet får överskridas högst 35 gånger under ett kalenderår.

Tabell 4. Miljökvalitetsmål för partiklar, PM10 [14].

Tid för medelvärde	Målvärde (µg/m ³)	Anmärkning
År	15	Medelvärde under ett kalenderår
Dygn	30	Antalet dygn med halt över 30 µg/m ³ får inte vara fler än 35 per kalenderår

Resultat

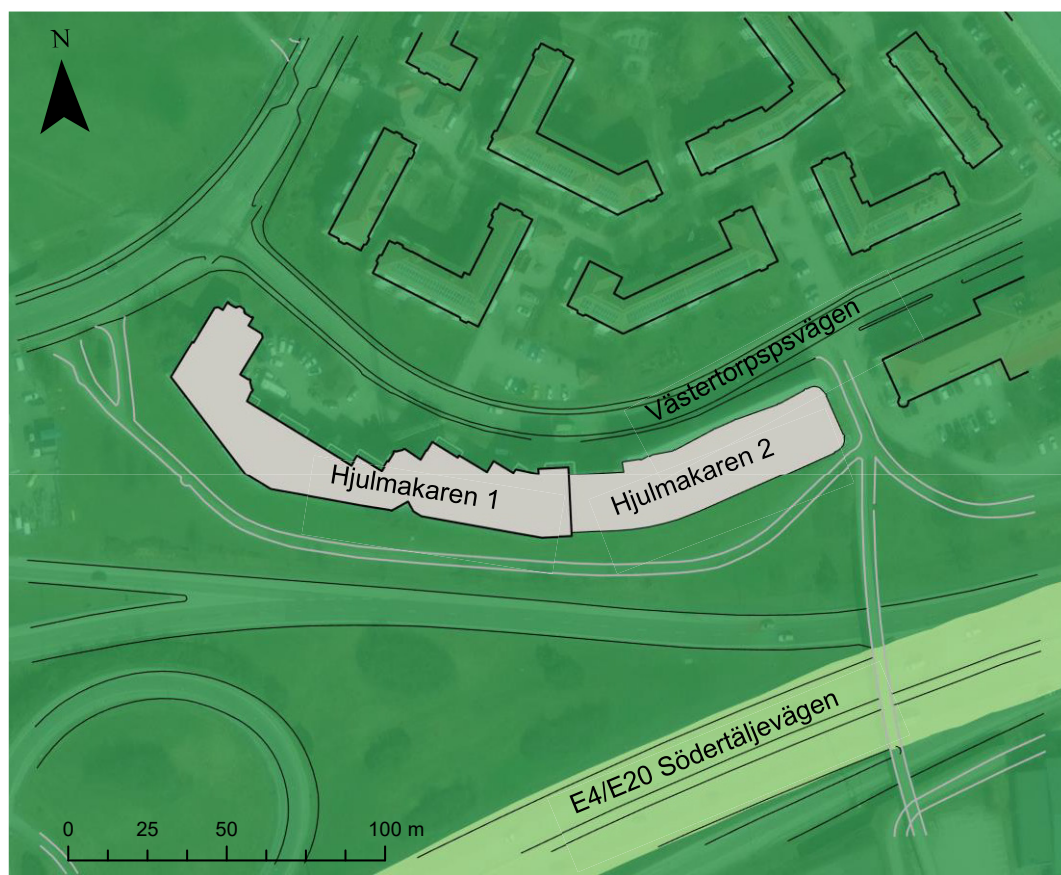
I figurerna som följer redovisas resultatet av spridningsberäkningarna för halter av kvävedioxid, NO₂, och partiklar, PM10, vid planområdet Hjulmakaren 1 och Hjulmakaren 2. På kartorna redovisas beräkningar för de medelvärdestider (år, dygn och timmar) som finns definierade för respektive luftförorening i luftkvalitetsförordningen (2010:477). Respektive ämnes dygnsmedelvärde är svårast att klara. Halterna redovisas i mikrogram per kubikmeter (µg/m³) och gäller två meter ovanför mark- och gatunivån för ett meteorologiskt normalt år.

Beräkningar för år 2026

NO₂-halter, årsmedelvärden

I Figur 3 visas beräknade årsmedelvärden av kvävedioxid, NO₂, vid utbyggnad av Hjulmakaren enligt detaljplan år 2026. Nuvarande miljökvalitetsnormen är 40 µg/m³ och miljökvalitetsmålet till skydd av hälsa är 20 µg/m³. Bebyggelsen för Hjulmakaren 1 och 2 visas i grått.

- 10 - 15 µg/m³
- 15 - 20 µg/m³



Figur 3. Beräknad årsmedelhalt av kvävedioxid, NO₂ (µg/m³) vid utbyggnad av Hjulmakaren år 2026. Halterna gäller två meter ovan gatu- och marknivån för ett normalt meteorologiskt år.

Vid utbyggnad av Hjulmakaren enligt detaljplan klaras normvärdet 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ som årsmedelvärde av kvävedioxid, NO_2 , i hela beräkningsområdet. De högsta halterna, 15–20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, förekommer längs E4/E20 Södertäljevägen. Inom planområdet är halterna 5–10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, vilket innebär att även miljö kvalitetsmålet till skydd av hälsa klaras.

NO_2 -halter, dygnsmedelvärden

I Figur 4 visas beräknade dygnsmedelvärden av kvävedioxid, NO_2 , (8:e högsta dygnsvärdet) vid utbyggnad av Hjulmakaren enligt detaljplan år 2026. Nuvarande miljö kvalitetsnormen är 60 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Miljö kvalitetsmål finns inte definierat för dygnsmedelvärden av NO_2 . Bebyggelsen för Hjulmakaren 1 och 2 visas i grått.



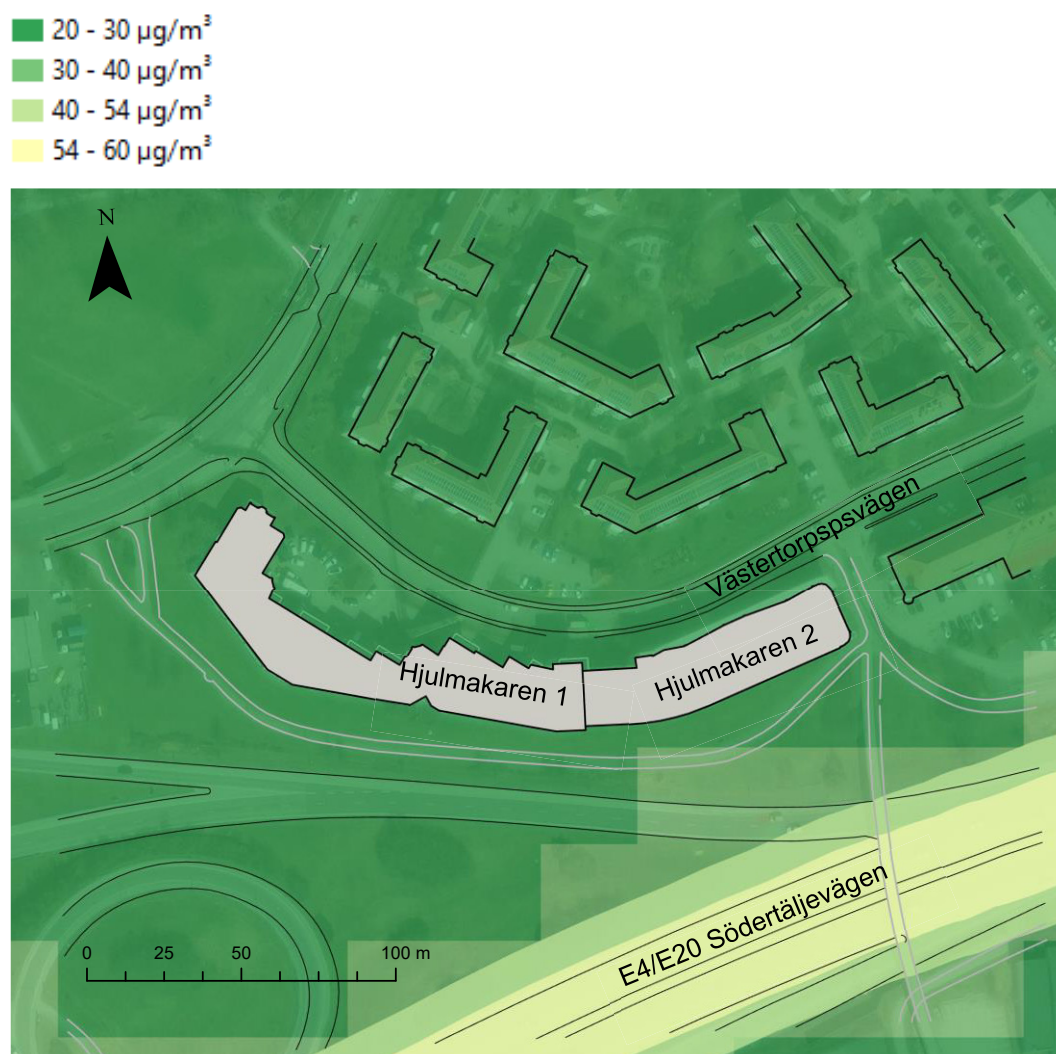
Figur 4. Beräknad dygnsmedelhalt av kvävedioxid, NO_2 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$), 8:e högsta dygnsvärdet vid utbyggnad av Hjulmakaren år 2026. Halterna gäller två meter ovan gatu- och marknivån för ett normalt meteorologiskt år.

Vid utbyggnad av Hjulmakaren enligt detaljplan klaras normvärdet 60 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ som dygnsmedelvärde av kvävedioxid, NO_2 , i hela beräkningsområdet. De högsta halterna, 36–

48 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, förekommer längs E4/E20 Södertäljevägen. Inom planområdet är halterna 18–24 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, vilket innebär att även miljö kvalitetsmålet till skydd av hälsa klaras.

NO₂-halter, timmedelvärden

I Figur 5 visas beräknade timmedelvärden av kvävedioxid, NO₂ (176:e högsta timvärdet) vid utbyggnad av Hjulmakaren enligt detaljplan år 2026. Nuvarande miljö kvalitetsnormen är 90 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ och miljö kvalitetsmålet till skydd av hälsa är 60 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Bebyggelsen för Hjulmakaren 1 och 2 visas i grått.

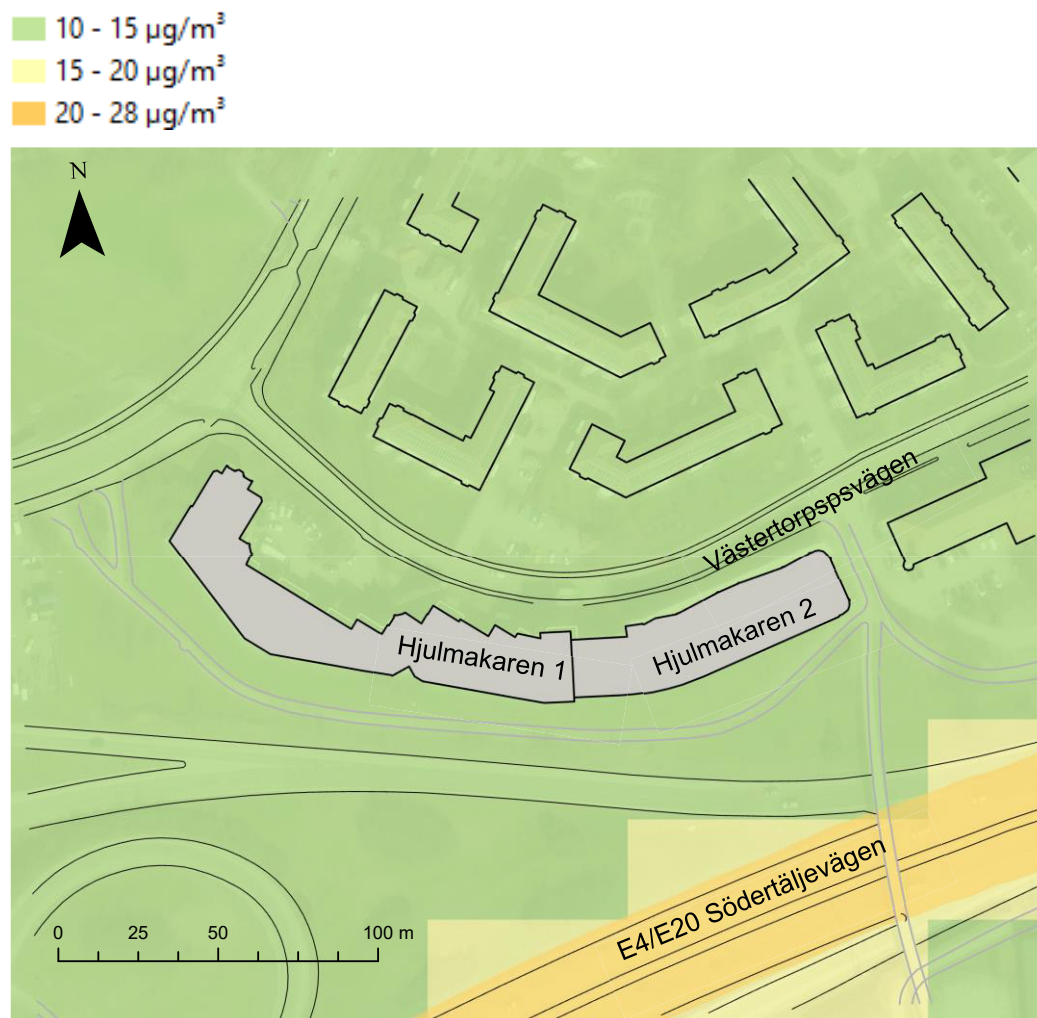


Figur 5. Beräknad timmedelhalt av kvävedioxid, NO₂ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$), 176:e högsta timvärdet vid utbyggnad av Hjulmakaren år 2026. Halterna gäller två meter ovan gatu- och marknivån för ett normalt meteorologiskt år.

Vid utbyggnad av Hjulmakaren enligt detaljplan klaras normvärdet 90 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ som timmedelvärde i hela beräkningsområdet. De högsta halterna, 54–60 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, förekommer längs E4/E20 Södertäljevägen. Inom planområdet är halterna 20–30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, vilket innebär att även miljö kvalitetsmålet till skydd av hälsa klaras.

PM10-halter, årsmedelvärden

I Figur 6 visas beräknade årsmedelvärden av partiklar, PM10, vid utbyggnad av Hjulmakaren enligt detaljplan år 2026. Nuvarande miljö kvalitetsnormen är $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ och miljö kvalitetsmålet till skydd av hälsa är $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Bebyggelsen för Hjulmakaren 1 och 2 visas i grått.



Figur 6. Beräknad årsmedelhalt av partiklar, PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) vid utbyggnad av Hjulmakaren år 2026. Halterna gäller två meter ovan gatu- och marknivån för ett normalt meteorologiskt år.

Vid utbyggnad av Hjulmakaren enligt detaljplan klaras normvärdet $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ som årsmedelvärde av partiklar, PM10, i hela beräkningsområdet. De högsta halterna, 20–28 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, förekommer längs E4/E20 Södertäljevägen. Inom planområdet är halterna 10–15 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, vilket innebär att även miljö kvalitetsmålet till skydd av hälsa klaras.

PM10-halter, dygnsmedelvärden

I Figur 7 visas beräknade dygnsmedelvärden av partiklar, PM10 (36:e högsta dygnsvärdet), vid utbyggnad av Hjulmakaren enligt detaljplan år 2026. Nuvarande miljö kvalitetsnormen är $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ och miljö kvalitetsmålet till skydd av hälsa är $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Bebyggelsen för Hjulmakaren 1 och 2 visas i grått.



Figur 7. Beräknad dygnsmedelhalt av partiklar, PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$), 36:e högsta dygnsvärdet, vid utbyggnad av Hjulmakaren år 2026. Halterna gäller två meter ovan gatu- och marknivå för ett normalt meteorologiskt år.

Vid utbyggnad av Hjulmakaren enligt detaljplan klaras normvärdet $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ som dygnsmedelvärde av partiklar, PM10, i hela beräkningsområdet. De högsta halterna, $35-50 \mu\text{g}/\text{m}^3$, förekommer längs E4/E20 Södertäljevägen. Inom planområdet är halterna $20-25 \mu\text{g}/\text{m}^3$, vilket innebär att även miljö kvalitetsmålet till skydd av hälsa klaras.

Exponering av luftföroreningar i planområdet

Eftersom det inte finns någon nivå under vilken inga negativa hälsoeffekter uppkommer är det viktigt med så låga luftföroreningshalter som möjligt i planområdet. I jämförelse med idag minskar exponeringen av kväveoxider och partiklar från fordonens avgaser något till år 2026. Det beror på att elektrifiering och hårdare avgaskrav för fordon väntas fortsätta, även om förbättringen dämpas av att trafiken väntas öka. Exponeringen av slitagepartiklar, som främst bildas vid dubbdäckens vägsitage, tillhörande PM10, väntas däremot att öka något i jämförelse med nuläget. I beräkningarna antas samma dubbdäcksanvändning som i nuläget.

I jämförelse med ett nollalternativ år 2026 utan detaljplanen genomförd innebär den högre höjden på fastigheten Hjulmakaren 2 (den nya bebyggelsen är ungefär 4,5 meter högre), att halterna av kvävedioxid och partiklar ökar vid fasader mot Västertorpsvägen. Ökningen blir dock inte så stor då gaturummet är relativt öppet och utvädringen bra med tanke på trafikmängd och utsläpp. Dessutom kommer den försämrade utvädringen på grund av de högre fasaderna kompenseras av att avskärmningen mot E4/E20 Södertäljevägens trafikutsläpp därmed ökar.

Osäkerheter i beräkningarna

Modellberäkningar av luftföroreningshalter innehåller osäkerheter och systematiska fel. För att säkerställa kvaliteten i beräkningarna justeras därför beräkningsmodellerna mot mätresultat på många platser inom Östra Sveriges Luftvårdsförbund. Därmed korrigeras systematiska skillnader mellan beräknade och uppmätta halter.

Beräkningarna i utredningen följer Naturvårdsverkets föreskrifter om kontroll av luftkvalitet (NFS 2019:9) [3]. Eftersom de genomsnittliga avvikelserna i beräkningarna av PM10 och NO₂ gentemot mätningar är mindre än 10 %, uppfylls kvalitetskraven för kontroll av miljökvalitetsnormer med god marginal. Enligt NFS 2019:9 får avvikelserna mellan mätningar och beräkningar av kvävedioxid, NO₂, vara högst 30 % för årsmedelvärden och högst 50 % för dygnsmedelvärden. För partiklar, PM10, får avvikelserna vara högst 50 % för årsmedelvärden. Krav för dygnsmedelvärden saknas.

Naturvårdsverket har inga fastställda föreskrifter vad gäller kvaliteten på modellberäkningar av luftföroreningshalter framåt i tiden, t.ex. vid plan- och tillståndsärenden. För beräkningar av halter i framtida scenarier appliceras samma korrigeringar av beräknade halter som för jämförelserna med mätdata. Osäkerheterna i framtidsscenarierna är i hög grad beroende av beräkningsförutsättningarna, t.ex. framtida trafikflöden och användning av bränslen, motorer och däck. Även bakgrundshalternas utveckling bidrar till osäkerheter i scenarioberäkningar.

Osäkerheter för beräkningsresultatet i denna utredning finns främst för hur trafikflöden och utsläpp från vägtrafiken kommer att förändras i framtiden. Den beräkningsmetod som SLB-analys använder vid luftkvalitetsberäkningar vid kontroll av miljökvalitetsnormer beskrivs närmare i SLB-rapport nr 50:2021 [15].

Referenser

1. Kaita International Services UA. Slucko g. 8B, LT-09312 Vilnius.
www.kaitagroup.com.
2. Green Storage AB. Box 30134, 102 44 Stockholm.
3. Naturvårdsverkets föreskrifter om kontroll av luftkvalitet, NFS 2019:9:
<https://www.naturvardsverket.se/Documents/foreskrifter/nfs2019/nfs-2019-9.pdf>.
4. Miljökvalitetsnormer för luft, En vägledning för detaljplaneläggning med hänsyn till luftkvalitet. Länsstyrelsen i Stockholms län 2005.
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 ABCDEIX-län år 2020. Östra Sveriges Luftvårdsförbund. SLB-rapport 2:2022.
8. HBEFA-modellen: <http://www.hbefa.net/e/index.html>.
9. Denby, B.R., Sundvor, I., Johansson, C., Pirjola, L., Ketzel, K., Norman, M., Kupiainen, K., Gustafsson, M., Blomqvist, G., och Omstedt, G. A coupled road dust and surface moisture model to predict non-exhaust road traffic induced particle emissions (NORTRIP). Part 1: Road dust loading and suspension modelling. *Atmospheric Environment* 77:283-300, 2013.
10. Denby, B.R., Sundvor, I., Johansson, C., Pirjola, L., Ketzel, K., Norman, M., Kupiainen, K., Gustafsson, M., Blomqvist, G., Kauhaniemi, M., och Omstedt, G. A coupled road dust and surface moisture model to predict non-exhaust road traffic induced particle emissions (NORTRIP). Part 2: Surface moisture and salt impact modelling. *Atmospheric Environment* 81:485-503, 2013.
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 2021 (januari–mars). Trafikverket, publikation 2021:215. ISBN: 978-91-7725-957-2.
13. Förordning om miljökvalitetsnormer för utomhusluft, luftkvalitetsförordning (2010:477). Miljödepartementet 2010, SFS 2010:477.
14. Miljökvalitetsmål: <http://www.miljomal.se/>
15. Luftkvalitetsberäkningar för kontroll av miljökvalitetsnormer – Modeller, emissionsdata, osäkerheter och jämförelser med mätningar. SLB-rapport 50:2021.
16. Quantification of population exposure to NO₂, PM2.5 and PM10 and estimated health impacts. IVL rapport B 2446. Juni 2022.

17. Luftföroreningar och hälsa:
http://dok.slso.sll.se/CAMM/Faktablad/Luftfororeningar_och_halsa_stockholm_webb.pdf
18. Luft och Miljö - Barns hälsa:
<http://www.naturvardsverket.se/Documents/publikationer6400/978-91-620-1303-5.pdf?pid=21462>
19. Luftföroreningar och astma: <https://ehp.niehs.nih.gov/doi/pdf/10.1289/EHP3766>
20. WHO global air quality guidelines. Particulate matter (PM2.5 and PM10), ozone, nitrogen dioxide, sulfur dioxide and carbon monoxide. Geneva: World Health Organization, 2021.

Rapporter från SLB-analys finns att hämta 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 senare forskning har visat på tydligare och allvarigare hälsokonsekvenser från luftföroreningar. EU antar inom kort ett nytt luftkvalitetsdirektiv, som ligger till grund för de svenska miljökvalitetsnormerna. WHO:s nya riktvärden utgör en central del i det arbetet. I Tabell 5 och Tabell 6 visas WHO:s nya riktvärden för kvävedioxid, NO₂ och partiklar, PM₁₀.

Resultatet i denna utredning har i huvudsak inte jämförts mot WHO:s nya riktvärden. De nya riktvärdena är dock 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 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.

Tabell 6. 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

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

