

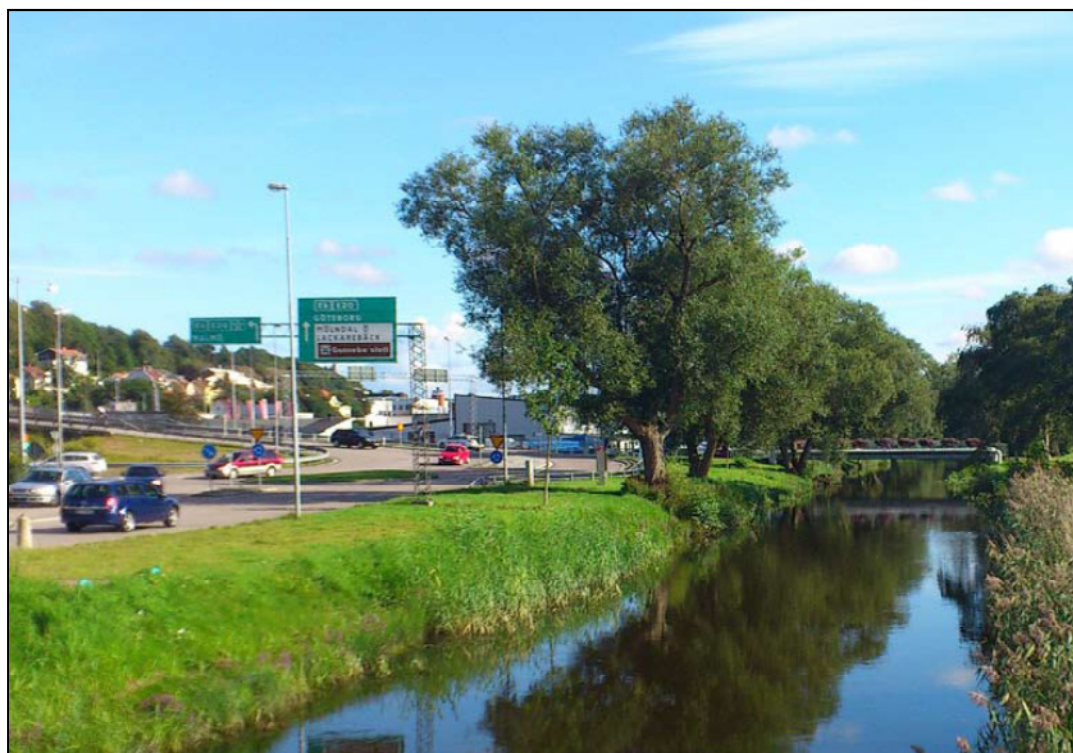


**Göteborgs
Stad**

Utredning av luftmiljön i Mölndals- åns dalgång år 2020

ÖVERSIKTLIG STUDIE

**Stadsbyggnadskontoret i Göteborg stad
Stadsbyggnadskontoret i Mölndal stad**



Uppdragsrapport 2013:2

Tomas Wisell

Innehållsförteckning

INNEHÅLLSFÖRTECKNING.....	2
SAMMANFATTNING	4
BAKGRUND OCH SYFTE	5
BESKRIVNING AV UPPDRAGET	5
LUFTFÖRORENINGAR	5
PLANOMRÅDET	6
ALLMÄNT OM LUFTEN I GÖTEBORG	6
LAGREGLERING AV LUFTKVALITET	6
<i>Miljö kvalitetsnormer</i>	<i>6</i>
<i>Miljömål</i>	<i>7</i>
LUFTENS UTVECKLING UNDER DE SENASTE 30 ÅREN	8
<i>Aktuella luftföroreningar.....</i>	<i>8</i>
<i>Dagens luftkvalitet i Göteborg</i>	<i>8</i>
BESKRIVNING AV PLANOMRÅDET MÖLNDALSÅNS DALGÅNG	10
ALLMÄNT OM PLANOMRÅDET	10
PLAN FÖR FRAMTIDA MARKANVÄNDNING	10
<i>Allmänt</i>	<i>10</i>
<i>Göteborg</i>	<i>11</i>
<i>Möln dal</i>	<i>11</i>
TRAFIKENS FRAMTIDA UTVECKLING.....	11
<i>Biltrafik</i>	<i>11</i>
<i>Tågtrafik</i>	<i>12</i>
<i>Gång- och cyklister</i>	<i>12</i>
LUFTKVALITET I MÖLNDALSÅNS DALGÅNG IDAG OCH ÅR 2020	13
KÄLLOR TILL LUFTFÖRORENINGAR I ÄLMEDAL	13
<i>Allmänt</i>	<i>13</i>
<i>Vägtrafiken.....</i>	<i>13</i>
<i>Tågtrafiken</i>	<i>13</i>
BERÄKNADE FÖRORENINGSHALTER	14
<i>Spridningsberäkningar</i>	<i>14</i>
<i>Bakgrundshalter kvävedioxid</i>	<i>14</i>
<i>Beräknade kvävedioxidhalter år 2011.....</i>	<i>15</i>
<i>Beräknade kvävedioxidhalter år 2020.....</i>	<i>15</i>
UPPMÄTTA FÖRORENINGSHALTER	16
<i>Mätstationer för PM10 och NO2.....</i>	<i>16</i>
<i>Mätning PM2,5.....</i>	<i>17</i>
UPPSKATTADE KVÄVEDIOXIDHALTER ÅR 2020	18
UTVÄRDERING MÄTNINGAR ÅR 2011	20
PROGNOS FÖR FRAMTIDA LUFTKVALITET	24
SAMMANFATTNING AV PLANERADE FÖRÄNDRINGAR I PLANOMRÅDET.....	24
BERÄKNINGSDATA NO2 FÖR HELA PLANOMRÅDET	25
FRAMTIDA FÖRÄNDRINGAR SOM PÅVERKAR LUFTKVALITETEN I PLANOMRÅDET	26
BEDÖMDA FÖRORENINGSHALTER INOM PLANOMRÅDET ÅR 2020.....	26

SLUTSATS	27
SLUTSATS RESULTAT	27
SLUTSATS FORTSATT UTREDNINGAR	27

Sammanfattning

Denna utredning har omfattat följande delar

1. Genomgång av fördjupad översiktsplan och sammanfattning av för luften betydande förändringar till år 2020-2025
2. Utvärdering av mätningar av NO₂ och partiklar från idag och bedömd utveckling till år 2020
3. Spridningsberäkningar av NO₂ för år 2011 och år 2020
4. Bedömningar om partikelhalter idag och år 2020

NO₂-halterna klarar sannolikt normerna i hela planområdet år 2020 där normerna gäller och exploatering planeras. Flera faktorer talar dock för höjda halter av NO₂ jämfört med spridningsberäkningen; bl.a. fler bussar och högre direktemission NO₂ från fordon. MKN kommer att klaras där man planerar att anlägga miljöer för människor (> 60 m från E6/E20), men osäkerheter finns på vissa platser i den nordligaste delen av planområdet.

Partikelhalterna klaras idag med god marginal, men osäkerheter finns för framtiden; fler och trängre gaturum, utökad spårtrafik och år 2020 kan byggarbetsplatser inom och utom planområdet orsaka partikelemissioner, dessutom är fler parkeringsplatser påverkan oklar. De regionala bakgrundshalterna av PM₁₀ antas emellertid bli lägre. Det är osäkert om PM₁₀-normerna klaras i de trängre gaturum som skapas inom planområdet. Det beror också på hur gatorna kommer att skötas, om de kommer att sandas, om dubbdäck kommer att tillåtas, om städning av gatan kommer att göras samt om partikeldämpande åtgärder kommer att ske under vårvintrarna.

Det finns inget uttalat behov av djupare utredning av NO₂. För att bekräfta resultatet bör man emellertid tittare närmare på vissa områden lokalt som planeras för exploatering och samtidigt ligger i riskzonen. För detta kan krävas noggrannare indata. Noggrannare utredning av PM₁₀ i gaturummen bedöms som nödvändigt för att kunna vara säker på att normerna inte kommer att överskridas. En sådan utredning förutsätter relativt korrekt data om hushöjder, huskroppar, gatubredder, förändringar av trafiken etc. I denna fördjupade partikelutredning bör man också resonera kring byggarbetsplatser, parkeringsplatser osv.

Det finns anledning att fundera över hur exponeringsbilden kommer att förändras med tanke på att flera miljömål och normer utgår ifrån exponering. Bedömning av planen är att exponeringen för människor kommer att öka kraftigt till följd av planerade förändringar.

För en noggrannare bedömning av luftkvaliteten under ett speciellt år i framtiden ska vara möjlig att göra, behövs mer detaljerad information och antaganden om hur långt gångna förändringarna är just detta år.

Bakgrund och syfte

Göteborgsregionen växer och Mölndalsåns dalgång ligger utmed den södra infarten till regionens kärna. I Mölndal och Göteborg pågår utmed huvudstråken en omvandling från industribebyggelse till tätare stadsbebyggelse med en blandning av bostäder och verksamheter.

Miljöförvaltningen (MF) har därför fått i uppdrag av Stadsbyggnadskontoret i Göteborg (SBK Gbg) och Stadsbyggnadskontoret i Mölndal (SBK Md) att göra en översiktlig utredning av hur luftmiljön i Mölndalsåns dalgång kan beskrivas år 2020. Utredningen syftar till att ge information om luftkvalitetsaspekter kan vara begränsande i den pågående fördjupade översiktsplaneringen av Mölndalsåns dalgång.

Utredningen är utförd av Tomas Wisell på Miljöförvaltningen i Göteborg.

Beskrivning av uppdraget

Luftföroreningar

Denna utredning är endast en översiktlig förstudie som bedömer luftmiljön i Mölndalsåns dalgång ca år 2020 med avseende på kvävedioxid (NO₂) och partiklar (PM₁₀), med en beskrivning av området ca år 2020-2025. Utveckling av planområdet pågår redan och kommer att fortsätta efter dessa år, men att utredningen skulle beskriva just denna framtid bestämdes i samråd med beställaren då det är mitt under exploateringen och inte alltför långt in i framtiden.

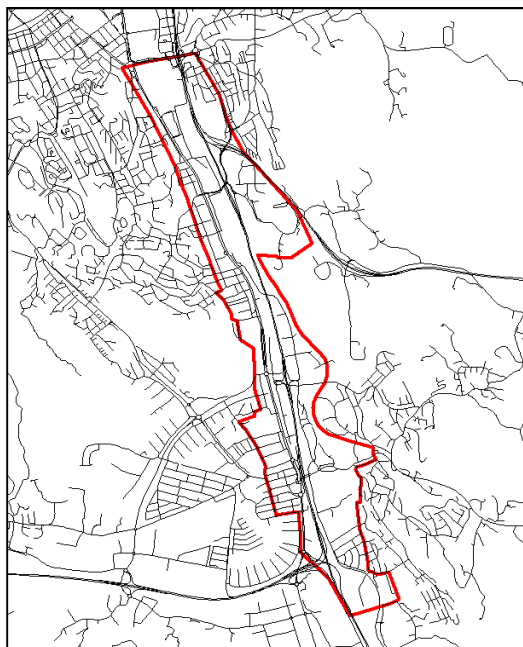
Geografiskt omfattar utredningen definierat planområde över Mölndalsåns dalgång och sträcker sig både inom Göteborg och Mölndals kommun. Som indikator på den allmänna luftmiljön som till stor del beror av fordonstrafiken, används NO_x/NO₂-halter (avgaser). Spridningsberäkningar har genomförts av NO_x/NO₂ för år 2020, och för år 2011 som jämförelse, vilket är det senaste året där vi både har tillförlitlig mät- och emissionsdata.

I denna förstudie har vi inte gjort beräkningar av partikelhalter då detta är tidskrävande och kan inte utföras utan detaljerad information. Bedömningar av PM₁₀ och PM_{2,5} har emellertid gjorts med dagens mätdata och planerade förändringar som grund.

Alla framtida förändringar inom planområdet är hämtade ur konceptdokumentet ”Översiktsplan för Göteborg och Mölndal fördjupad för Mölndalsåns dalgång, Samrådshandling april 2003”. I denna utredning har ingen värdering gjorts om vilka föreslagna förändringar som kommer att ske eller inte.

Planområdet

Uppdraget omfattar utredning enbart inom planområdet. Planområdet Mölndalsåns dalgång sträcker sig som ett långsmalt område enligt kartan nedan:



Figur 1. Karta över norra Mölndal och södra Göteborg, med vägar (svart) och det aktuella planområdet (rött).

Planområdets area är ca 5 km² och 6,5 km långt i nordsydlig riktning. Hela planområdet ligger inom ett avstånd till E6/E20 av ca 500 m.

Allmänt om luften i Göteborg

Lagreglering av luftkvalitet

Miljökvalitetsnormer

Samhället har infört många olika styrmedel med syfte att minska belastningen av luftföroreningar – ett av dessa är miljökvalitetsnormer (MKN) för utomhusluft. Regelverket för miljökvalitetsnormer utvecklades under 1990-talet och 1994 infördes gränsvärden för luftkvalitet utomhus. Vid införandet av miljöbalken 1999 vidareutvecklades systemet med gränsvärden i det svenska regelverket och MKN infördes.

Syftet med miljökvalitetsnormerna var att ge ett ökat skydd för hälsan och miljön genom att i ökad utsträckning kunna begränsa påverkan från så kallade diffusa utsläppskällor. Dessutom sågs normerna som ett instrument för att styra mot nationella mål för miljökvalitet. Systemet har kontinuerligt utvecklats och år 2004 infördes olika typer av MKN, bland annat sådana

som var av målsättningskaraktär och under 2010 infördes olika avvägningsregler för olika former av MKN.

Kommuner och myndigheter har enligt miljöbalken ett ansvar att se till att MKN följs. Verktygen för detta kan vara åtgärdsprogram, men även att tillämpa MKN vid prövning, tillsyn, planering och planläggning. Verksamhetsutövare är skyldiga att i sin verksamhet iaktta miljöbalkens regler inklusive MKN.

MKN finns för aktuella föroreningar i denna utredning; NO₂ (år, dygn (max 7 överskrid./år) och timme (max 175 överskrid./år)), PM₁₀ (år, dygn (max 35 överskrid./år)). Från och med år 2010 finns det även en MKN för partikelmassa av partiklar mindre än 2,5 µm (PM_{2,5}) som målsättningsnorm, från år 2015 blir denna norm en gränsvärdesnorm ("skall" följas). I tabellen nedan finns en sammanställning av de MKN som gäller för partiklar idag eller kommer att gälla i framtiden.

Figur 2. MKN för NO₂, PM₁₀ och PM_{2,5} översikt.

MKN:	Halt (µg/m ³)
NO ₂ årsmedelvärde	40
NO ₂ dygnsmedelvärde	60 (Får överskridas 7 dygn/år)
NO ₂ timmedelvärde	90 (Får överskridas 175 timmar/år)
PM ₁₀ årsmedelvärde	40
PM ₁₀ dygnsmedelvärde	50 (Får överskridas 35 dygn/år)
PM _{2,5} årsmedelvärde	25

Miljömål

Miljömålen har sedan deras tillkomst 1999 varit samlande i miljövårdsarbetet på olika nivåer i stat, region, kommun och enskilda verksamheter, samt inom samhällets olika sektorer. De tidigare delmålen har haft betydelse som vägledning vid planering och beslut. MKN och åtgärdsprogrammen fungerar som åtgärder för att styra i riktning mot miljömålen.

När det gäller miljömålet "Frisk luft", som är det mål som ska vägleda luftkvalitetsarbetet, innebär målet att de hälsobaserade riktvärden som bl.a. tagits fram av Världshälsoorganisationen (WHO) ska nås till år 2020. I Göteborg finns även lokala miljömål och Mölndal stad har egna miljömål till 2015, se tabell nedan:

Figur 3. Lokala miljömål för luft i Göteborg och Mölndal.

MKN:	Göteborg Halt (µg/m ³)	Mölndal Halt (µg/m ³)
PM10 (2013)	35	-
PM2,5 (2013)	12	-
PM2,5 (2015)	-	Exponeringsminskning jmf med 2001-2005
NO2 (2015)	-	Exponeringsminskning jmf med 2001-2005
NO2 (2020)	20	-

Luftens utveckling under de senaste 30 åren

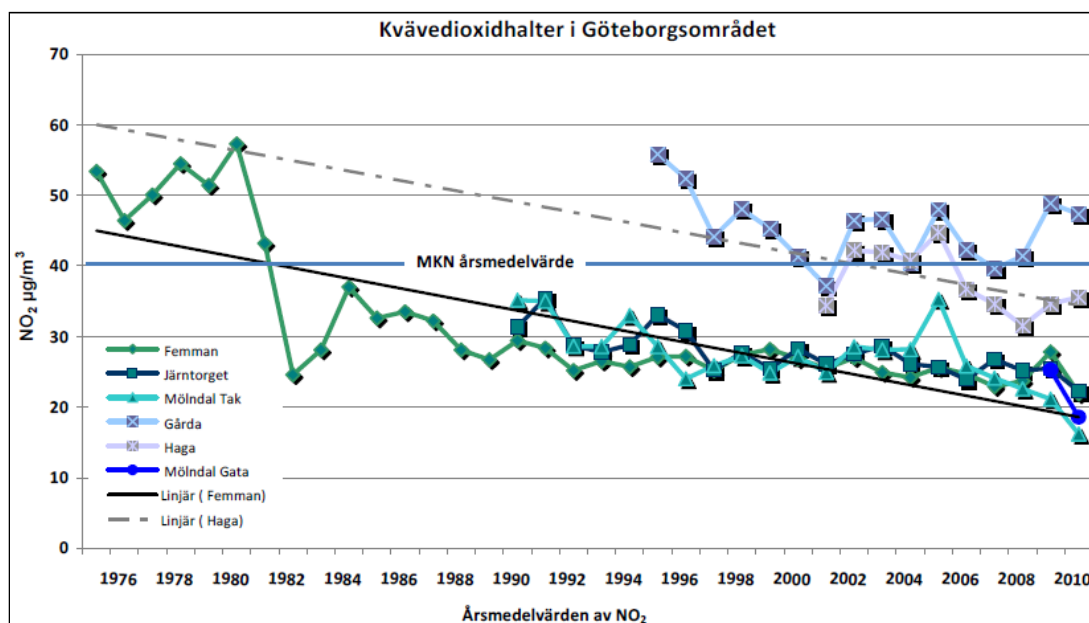
Aktuella luftföroreningar

De föroreningar som har svårast att uppnå MKN i Göteborg är kvävedioxid (NO₂) och partikelmassa mindre än 10 µm (PM10). Huvudkällan för NO₂ i centrala Göteborg är vägtrafik, men hur höga halterna blir vid ett speciellt tillfälle beror mer av metrologiska förhållanden, i synnerhet på temperatur, nederbörd och vindhastighet. Partikelhalternas variation är komplex och påverkas betydligt av vägtrafiken i kombination med ogynnsamma väderförhållanden, men även bakgrundshalten (intransport från avlägsna källor) har stor påverkan på totalhalterna.

Dagens luftkvalitet i Göteborg

Under 2011 skedde ett stort antal överskridanden av MKN på timme och dygn för NO₂ i Göteborg. Dygnsnormen för NO₂, som är det värde som är svårast att klara, överskreds både på mätstationerna i Haga och i Gårda. Årsmedelvärdet är lättast att klara och klarades på alla stationer förutom den mest utsatta (Gårda), som också ligger intill den mest trafikerade leden i Göteborg (E6/E20 Kungsbackaleden). Beräkningar av halter visar emellertid att MKN för NO₂ även överskrids på andra platser.

NO₂-halterna hade en snabbt nedgående trend mellan åren 1976 – ca 1990, därefter har halterna i bakgrundsluften och urbana ytterområden fortsatt sjunka men i långsammare takt. I central urban miljö som Haga och Gårda har halterna legat på ungefär samma nivå de senaste 10 åren. I diagrammet nedan visas kvävedioxidhalternas utveckling under de senaste 35 åren:

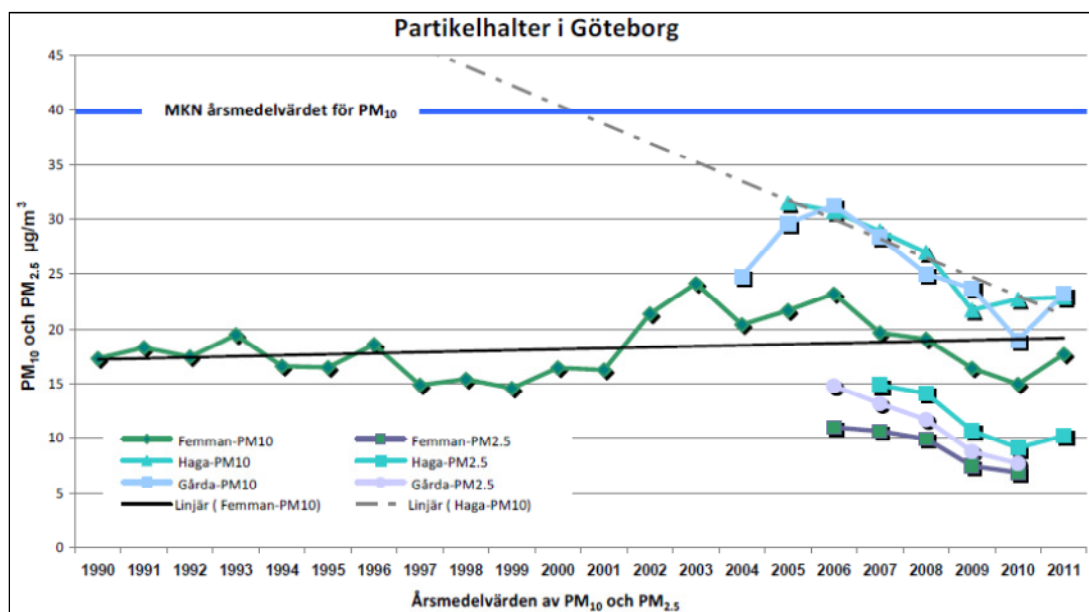


Figur 4. Utveckling av kvävedioxidhalterna i Göteborgsområdet de senaste 35 åren.

MKN för partiklar har klarats under 2011 och 2012 med ganska god marginal vid samtliga mätstationer, både för PM₁₀ och PM_{2,5}, vilket också har varit fallet sedan 2007.

Partiklar (PM₁₀) har mätts på Femman (bakgrundsluft) i 20 år och visar på stabila nivåer, men en viss nedgång har skett de senaste fem åren. PM_{2,5} började mätas 2006 och har liksom PM₁₀ haft en nedgående trend under de senaste fem åren och korrelerar väl med PM₁₀-halterna. Partikelmassan som mäts som PM₁₀ eller PM_{2,5} härrör i första hand inte från avgaser utan från slitageprocesser mellan däck och vägbanan, uppvirvling, byggnadsarbeten, långväga transporter och industrier.

På kort sikt beror halternas nivå till stor del dessutom av metrologiska förhållanden och lokalt på den fysiska stadsmiljön. Detta tillsammans med osäkra prognoser om källornas framtida storlek gör att den framtida utvecklingen av partikelhalter är mycket osäker. I diagrammet nedan visas partikelhalternas utveckling de senaste 20 åren.



Figur 5. Utveckling av partikelhalterna i Göteborgsområdet de senaste 20 åren.

Beskrivning av planområdet Mölndalsåns dalgång

Allmänt om planområdet

I planarbetet med Mölndalsåns dalgång handlar det om att skapa en sammanhängande stadsmiljö med gemensam karaktär. Gatumiljön har inriktats på att skapa promenadmiljöer och möjlighet till cykelpendling.

Områdets karaktär har präglats av infartsleder och industribebyggelse. Utbyggnad och förtätning innebär ökat trafikarbete som måste dämpas med kollektiva resor och transporter. Inga utbyggnader på de statliga vägarna finns i dagens infrastrukturplan 2011-2020.

Järnvägsnätet föreslås utökas väsentligt. Reservat för Västlänken, planerad tågtunnel från Korsvägen till Almedal ingår i planområdet. Söderleden utanför planområdet ansluter till E6/E20 i Åbromotet och utgör riksintresse. Fastigheterna utmed dalgången ägs i stor utsträckning av privata fastighetsägare som har ett intresse av att utveckla befintliga fastigheter. Mölndals stad äger obebyggd mark i området.

Plan för framtida markanvändning

Allmänt

Översiktsplanens strategier talar om förtätning utefter befintlig infrastruktur och särskilt utefter kollektivtrafikstråk. Med satsningen på Västlänken med station på Korsvägen och med utbyggnad av järnvägen i dalgången kommer norra delen av dalgången närmare sig centrala staden i läge och karaktär. Västkustbanan ligger i dalgångens mitt, med en skyddszon på ömse sidor där risker och säkerhet skall observeras. En långsiktigt hållbar stadsutveckling kräver att

kollektivtrafiken förbättras och att gatorna anpassas för olika trafikslag. Stadens avsikt är att utöka användningssätt för kontor och verksamheter samt ge möjlighet till ökad exploatering.

Göteborg

Området väster om E6 och järnvägen omvandlas till blandad bebyggelse av central karaktär med exploatering jämförbar med den runt Korsvägen, utefter Södra vägen och norra delen av Mölndalsvägen (5-8 våningar). En förutsättning för detta är dock att biltrafiken i området inte ökar markant genom exploateringen.

Antalet parkeringsplatser ska hållas lågt så att tillgången till kollektivtrafik blir god. Kantstensparkering för besök till handel förslås, men all bostadsparkering förslås i garage på kvartersmark.

Utefter infartsvägen E6 kan högre byggnader vara en tillgång och utefter E6:an och järnvägen föreslås bebyggelse som kan tjäna som bullerskärmar. Obebyggd kommunal mark utefter ån förslås användas för att berika promenad- och bostadsmiljön och lämnas obebyggd eller bebyggas med parkbyggnader.

Öster om E6/E20 och järnvägen förslås att utveckling av stadsbebyggelsen vidare utreds. Här finns i gällande översiktsplan ett industriområde.

Mölndal

I Mölndal vill man åstadkomma tätare stadsbebyggelse, där bostäder och verksamheter blandas samtidigt. Utbyggnad av järnvägen, med förbättrade trafikplatser på motorvägen och genom en utökad kollektivtrafik.

Nya bostäder kan skapas genom förtätning på tidigare industrimark och kompletteringar av bostäder utmed Göteborgsvägen, i Mölndals centrum samt inom industriområden utmed Kvarnbygatan och inom Forsåkerområdet. Inom Forsåker föreslås en stadsförnyelse med blandad bebyggelse och service. Detaljhandel koncentreras till Mölndals Centrum med utökade ytor för verksamheter samt mer bostäder. När ny detaljplan upprättas kan högre exploatering tillåtas.

I planen reserveras mark för utbyggnad av fler spår på järnvägen mellan Almedal och Mölndals Station. Utbyggnad av nya spår på järnvägen Västkustbanan och Boråsbanan.

För att sammanlänka västra och östra Mölndal och minska barriäreffekter av infrastrukturen föreslås fler gång- och cykelbroar samt en utvecklad grönstruktur utmed Mölndalsån sammanlänkad med omgivande större grönområden.

Trafikens framtida utveckling

Biltrafik

Idag ligger trafikflödet på E6/E20 norr om Kallebäcksmotet på ca 120 000 fordon per vardagsdygn. Till detta kommer ca 40 000 resor med kollektiva färdmedel. Avsikten är att allt tillkommande resande skall ske med kollektiva färdmedel. I det kommunala och statliga

vägnätet föreslås endast mindre kompletteringar medan järnvägsnätet föreslås utökas väsentligt.

Trafiken på Göteborgsvägen/Mölndalsvägen varierar mellan 6 000-20 000 fordon/dygn och har varit oförändrad och delvis minskat. Vid införande av trängselskatter bedöms trafikmängderna på E6/E20 minska med ca 10 000 fordon/dygn. På sikt föreslås en ny förbindelse mellan E6 och riksväg 40 samt Södra Centrumförbindelsen som är en tunnel mellan Lundbyleden via Linnéplatsen till E6 vid Kallebäcksmotet.

Med en fullt utbyggd kollektivtrafik enligt K2020 kommer trafikflödena på vägnäten att kunna behålla dagens nivåer. Inga åtgärder för utbyggnad av E6/E20 är upptagna under nästa planeringsperiod men kapaciteten i vissa trafikplatser behöver förbättras. Störningskänsligheten måste minskas på E6/E20 och ökad framkomlighet för bussar. Ökat utrymme för vägrenar/ busskörfält bör utredas. Avsikten i planförslaget är att behålla dagens vägnät med vissa kompletteringar i strukturen, som fler lokalgator och ny bro över E6/E20 söder om Mölndals Bro.

Kapacitetshöjande åtgärder på lokalvägnätet föreslås framför allt i korsningar. Förändrad utformning och sänkt hastighet på Mölndalsvägen och Göteborgsvägen och planerad vägförbindelse Åby–Forsåker.

Nya gång- och cykelförbindelser ökar tillgängligheten vilket kan bidra till att biltrafiken minskar.

Tågtrafik

I Göteborgs översiktsplan föreslås markreservat för Västlänken, Västkustbanan (fyra spår) samt Kust till kustbanan och Götalandsbanan. I Mölndals översiktsplan föreslås markreservat för Västkustbanan med tre alternativa lägen dels för en ny förbindelse mellan E6 och riksväg 40 dels för Götalandsbanan/ Kust till- kustbanan.

Trafikverkets idéstudie redovisar markbehov för en utbyggnad av Västkustbanan med upp till sex spår i dalgången från Almedal till Mölndals station. Med en utökad trafikering på Västkustbanan med både pendeltåg och övrig tågtrafik bedömer Västtrafik att fyra spår behövas till Mölndal C och att pendeltågen kan vända. Sammanfattningsvis innebär de redovisade principerna för utbyggnad av järnvägen att mark bör reserveras för en utbyggnad av sex spår i dalgången.

Gång- och cyklister

Nya gångbroar föreslås i flera lägen vid Kallebäck, Krokslättis Fabriker och vid Forsåker. Ett promenadstråk utvecklas utmed Mölndalsån främst på den östra sidan av ån. Nya gångbroar över ån föreslås på några platser för att öka tillgängligheten till ån och parkområdet. På väster sida av Mölndalsvägen/Göteborgsvägen föreslås en bredare trottoar för gående närmast bebyggelsen.

Överdäckning av järnväg och motorväg vara en lösning för att minska barriäreffekter och sammanbinda bebyggelsen. Större korsningar utformas med rondeller, huvudgatan på västra sidan Mölndalsvägen/ Göteborgsvägen blir till en stadsgata och ny bebyggelse tillkommer.

Luftkvalitet i Mölndalsåns dalgång idag och år 2020

Källor till luftföroreningar i Almedal

Allmänt

Inom det aktuella planområdet domineras luften av föroreningar från E6/E20 (Kungsbackaleden). Till viss del kan partikelhalten påverkas av tågtrafiken från den närliggande Väst kustbanan.

Halterna av NO₂ och PM₁₀ i Mölndalsåns dalgång påverkas också av intransport från andra delar av staden (urban bakgrund) och utanför Göteborg (regional bakgrund), dvs. föroreningar som har andra källor än just de närliggande vägarna. Prognoser för hur det urbana och regionala bakgrundsbidraget förändras i framtiden finns framtaget av SMHI.

Vägtrafiken

Kvävedioxiden kommer från fordonsavgaser både från Kungsbackaleden, andra gator i närheten samt intransport. Även om det går flera mindre vägar inom området som påverkar luftmiljön, så är det Kungsbackaleden som dominerar föroreningsbilden inom planområdet på grund av dess väsentligt högre trafikflöden.

PM₁₀ domineras i allmänhet av bakgrundshalter. Mätdata från Nellickevägen korrelerar även mycket väl med Femman (urban bakgrund) men betydligt sämre med PM₁₀- halten i Gårda, där det lokala bidraget från Kungsbackaleden är tydligt. Det lokala bidraget av PM₁₀ är i själva verket försumbart på Nellickevägen vilket innebär att mätplatsen kan beskrivas som en urban bakgrundsmiljö med avseende på partiklar.

Partiklarna i den urbana bakgrunden kommer från vägtrafiken i Göteborg (slitage och uppvirvling), industrier, byggarbeten, avfallsförbränning, vedeldning, sjöfarten (förbränning av tjockolja), havssalt samt långväga intransporterade partiklar inom och utanför Sverige.

Tågtrafiken

Tågtrafiken ger i princip inte upphov till kvävedioxider eller andra gasformiga föroreningar så länge som tågen inte använder sig av förbränningsmotorer. Däremot emitterar tågtrafiken fasta partiklar som kommer från slitage mellan hjul och räls, bromsblock och bromsskiva samt kontaktledning och strömvtagare. Dessutom kan förbränningspartiklar och sekundära partiklar bildas genom oxidationsprocesser vid gnistbildning och värmeutveckling i kontaktzonerna. Till detta kommer uppvirvlade partiklar från banvallen.

Tågtunnelmynningar, upp- och nedgångar samt tunnelschakt är sannolikt betydande partikelkällor då partiklar som bildas i tunneln ventileras ut dessa vägar.

Beräknade föroreningshalter

Spridningsberäkningar

Spridningsberäkningar av NO₂ har genomförts för år 2011 och ca år 2020 (-2025), vilket bedöms som en tid då en betydande del av planen genomförts och inte ligger allt för långt in i framtiden för att bli för svårbedömt. Spridningsberäkningarna utförs i programmet *Enviman* som använder sig av en gaussisk spridningsmodell, föreskriven från USEPA.¹ Resultatet blir en geografisk spridning av kvävedioxid med kontinuerliga haltnivåer på två meters höjd över marken. Beräkningsmodellen tar inte hänsyn till topografi eller byggnader, och beskriver en situation med plan markyta. *Enviman* kan i dagsläget inte beräkna spridning av partiklar från vägtrafik.

Enviman hämtar data från en befintlig emissionsdatabas (EDB) som byggts upp av Miljöförvaltningen. EDBn innehåller emissionsvärden om varje känd betydande källa som antas påverka det aktuella området som ska beräknas. EDBn uppdateras årligen med ny emissionsdata för bl.a. trafikflöden, men den senaste kompletta emissionsdatan finns för år 2011, varför detta år används som nuläge. För år 2020 har samma trafikflöden använts som 2011 efter diskussion med SBK Gbg och SBK Md, denna prognos baserar sig på Trafikverkets markåtkomstutredning. Emissionsfaktorerna från vägtrafiken år 2011 och 2020 kommer från prognoser i emissionsmodellen HBEFA. Inga andra förändringar i emissionsvärden har använts.

De beräknade NO_x- halterna räknas därefter om till NO₂-halter. Detta görs genom regressionsanalys av uppmätta NO_x- data och hur de förhåller sig till beräkningsdata. Samma omräkningsalgoritmer tillämpas på hela beräkningsområdet och både för år 2011 och 2020.

Bakgrundshalter kvävedioxid

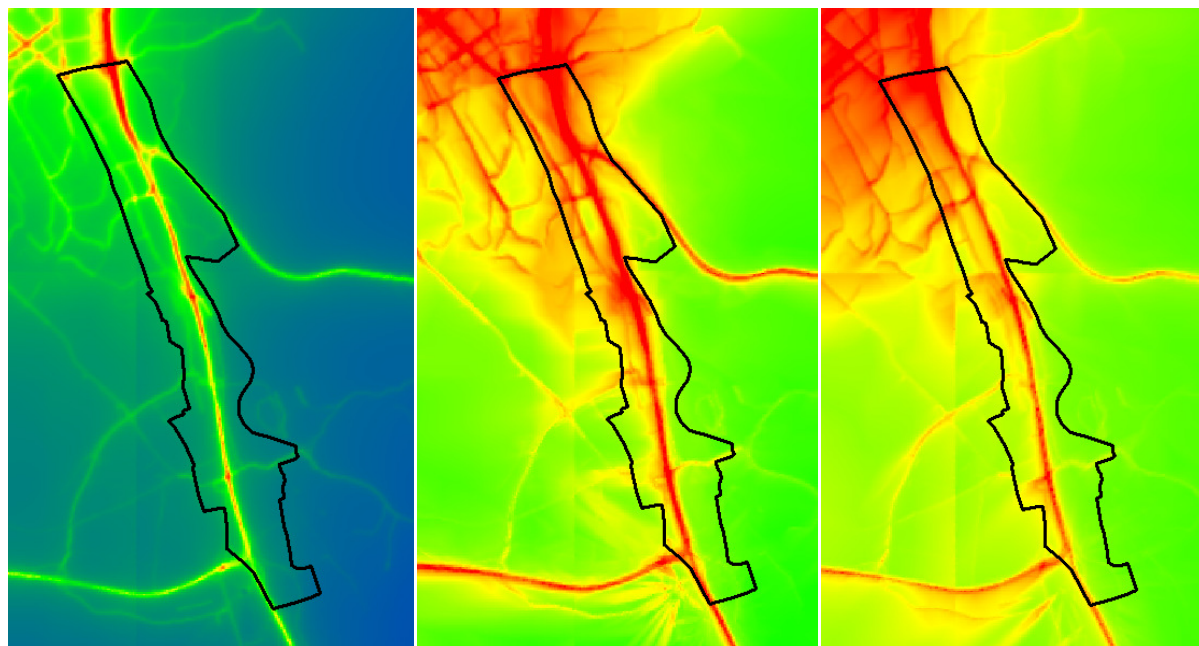
Ett ”problem” när man beräknar framtida halter är att fånga upp förändringar i de urbana och regionala bakgrundshalterna som kommer att ändras från år 2011 till år 2020 men som inte kommer till uttryck direkt i spridningsberäkningarna. Prognoser för bakgrundshalter finns i programmet SIMAIR (utvecklats av SMHI) och innehåller en landsomfattande EDB. Programmet kan generera generella bakgrundshalter på en viss plats inom Göteborg för år 2007 och en prognos för 2020.

När det gäller **NO₂** utgör den urbana bakgrunden en stor del av totalhalten, men den fångas indirekt upp i spridningsberäkningen och med omräkningen av NO_x till NO₂, eftersom den i detta område till störst del har sitt ursprung i vägtrafiken. Den regionala bakgrundshalten (härstammar från källor utanför Göteborgsområdet) kommer enligt SIMAIR att sjunka ca 1 µg/m³ mellan åren 2011 och 2020 och bedöms därför vara liten i jämförelse med andra felkällor. Slutsatsen blir att spridningsberäkningar av NO_x/NO₂ för år 2020 är tillförlitliga under rådande omständigheter.

¹ www.opsis.se , USEPA = United States Environmental Protection Agency.

Beräknade kvävedioxidhalter år 2011

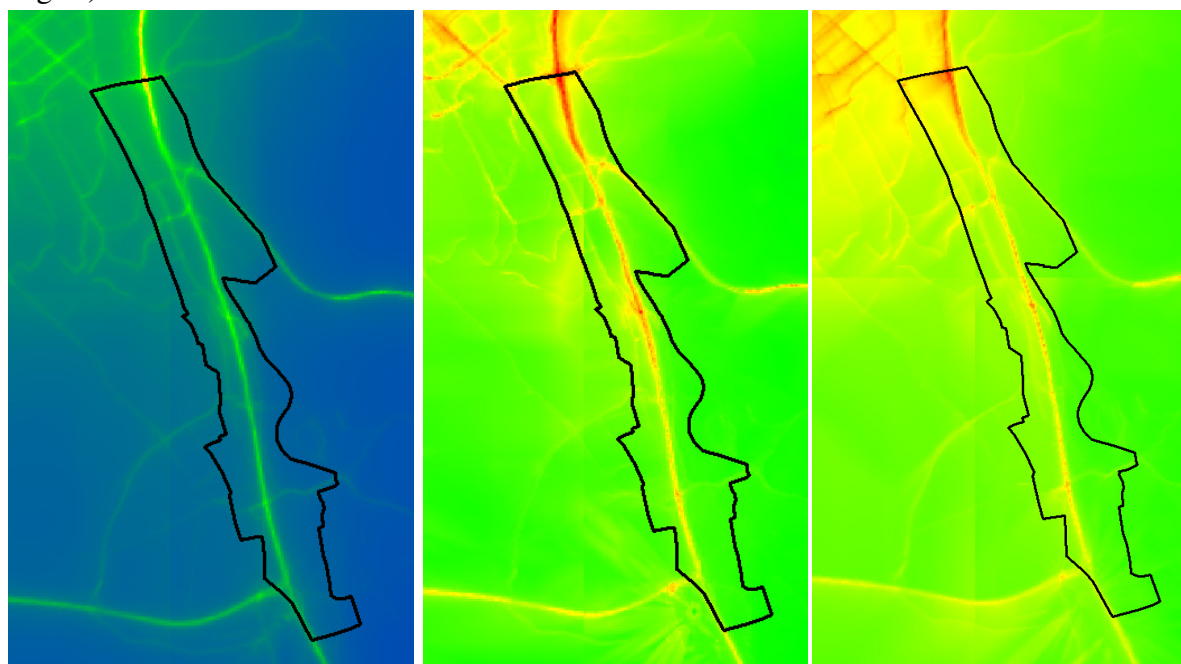
Spridningsbilderna för årsmedelvärden, samt dygns- och timmedelvärden (8:e resp. 176:e högsta) för år 2011 visas nedan:



Figur 6. Halter av NO₂ inom planområdet år 2011. Årsmedelhalten (vänster bild), 8:e högsta dygnsalten (mitten) och 176:e högsta tim-halten (till höger)

Beräknade kvävedioxidhalter år 2020

Spridningsbilderna för årsmedelvärden, samt dygns- och timmedelvärden (8:e resp. 176:e högsta) för år 2020 visas nedan:



Figur 7. Halter av NO₂ inom planområdet år 2020. Årsmedelhalten (vänster bild), 8:e högsta dygnsalten (mitten) och 176:e högsta tim-halten (till höger)

Röd färg i spridningsbilderna ovan representerar överskridande av MKN. Blå färg i årsbilden representerar områden där även miljömålet för NO₂ klaras (< 20 µg/m³).

Uppmätta föroreningshalter

Mätstationer för PM₁₀ och NO₂

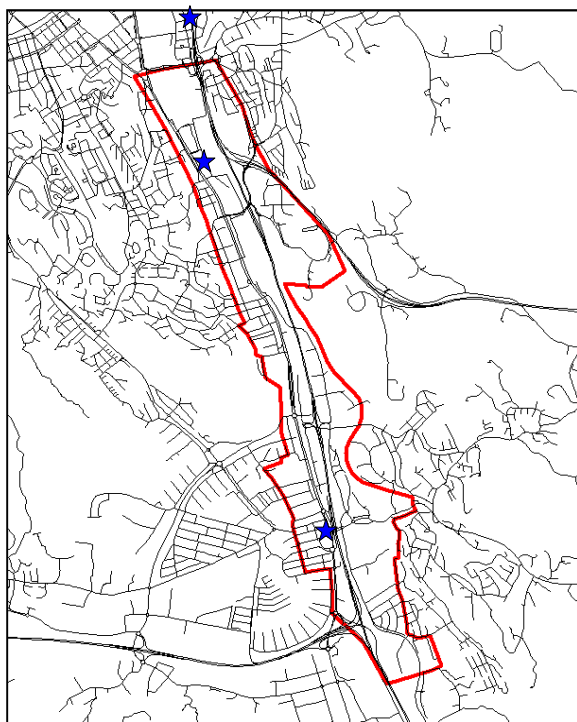
Miljöförvaltningen och Luftvårdsprogrammet i Göteborgsregionen mäter kontinuerligt partiklar (PM₁₀) och andra luftföroreningar på ett antal platser i Göteborg. Dessa platser är i Haga, i Gårda, på Femmans tak och i tre mobila stationer som flyttas mellan olika platser i staden. I Haga mäts även mindre partiklar specifikt (PM_{2,5}). För de flesta mätningar erhålls mätdata med timupplösning. Dessutom finns en mätstation i Mölndal centrum (NO_x/NO₂) som administreras av Luftvårdsprogrammet.

I denna utredning är framförallt tre mätstationer relevanta, eftersom de ligger längs E6/E20, dessa är Gårda och Mölndal, samt mobil3 då den stod vid Nellickevägen juli-dec 2011. Även andra stationeras mätdata kan vara intressanta för jämförelse. Mätstationerna sammanfattas nedan:

Figur 8. Mätstationer vars mätdata används för att uppskatta halter inom planområdet.

Mätstation	Avstånd till E6/E20	Typ av miljö	Mätning av	Används i utvärdering	Kommentar
Nellickevägen (mob3) juli-dec 2011	180 m	Urban bakgrund	NO ₂ ; PM ₁₀	Ligger på samma avstånd som en del av Skår 57:14	Halvårsmätningen (juli-dec). NO ₂ mättes med DOAS
Gårda	20 m	Huvudled, stadsmiljö	NO ₂ , PM ₁₀	Ligger när E6/E20, beskriver "maxhalt" nära huvudleden	NO ₂ mäts med DOAS
Femman	-	Taknivå, (Urban bakgrund)	NO ₂ ; PM ₁₀	Beskriver central urban bakgrundshalt	NO ₂ mäts med kemiilluminescens
Mölndal 2	0-250	Stadsgata, centralt	NO ₂	Ligger på samma avstånd som en del av Skår 57:14	NO ₂ mäts med DOAS
Haga	-	Stadsgata, centralt	PM ₁₀ ; PM _{2,5}	PM _{2,5} -halter	

I kartan nedan visas de tre relevanta mätstationernas position i förhållande till det aktuella planområdet.



Figur 9. Karta som visar positionerna för de tre mätplatserna (blå stjärnor) Gårda (längst norrut), Nellickevägen (mellersta), och Mölndal (längst söderut). Planområdet är inringat med rött.

I tabellen nedan visas uppmätta halter av kvävedioxid och partiklar för år 2011 på de tre mätplatserna. För Nellickevägen har halterna räknats om till helårsdata.

Figur 10. Mätresultat från mätningar 2011. Röda siffror överskrider MKN.

Mätstation		Halter (µg/m3)		Kommentar
	Årsmedel	Dygn (8:e högsta) / 36:e högsta	Timme (176:e högsta)	
Kvävedioxid (NO2)				
Femman	21,9	51,3	68,5	Urban bakgrund
Gårda	44,6	105,5	126,9	Huvudled, stadsmiljö
Mölndal	18,6	55,8	77,2	Stadsgata, centralt
Nellickevägen	19,9	62,7	76,6	Urban bakgrund
Partiklar (PM10)				
Femman	17,7	28,3	-	Urban bakgrund
Gårda	23,2	40,9	-	Huvudled, stadsmiljö
Nellickevägen	15,6	25,8	-	Urban bakgrund

Mätning PM_{2,5}

PM_{2,5} mäts idag enbart i Haga i Göteborg, men har tidigare även mätts i på Gårda och Femman. Halterna i Gårda och Haga ligger på ungefär samma nivåer och trenden har varit nedåtgående under perioden 2006-2010, för att sedan ha vänt upp år 2011. Dagens halter ligger på ca 8 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ som årsmedelvärde dvs. långt under MKN på 25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, och även klart under miljömålet på 12 som dessutom avser taknivå.

Uppskattade kvävedioxidhalter år 2020

Huvudsyftet med denna utredning var att uppskatta halterna inom planområdet år 2020. Den principiella metoden för detta har varit att jämföra uppmätta och beräknade halter år 2011 och utifrån detta tillämpa samma resonemang på beräknade halter för år 2020- vilka har beräknats på samma sätt som år 2011. Med denna mätjustering av beräkningen år 2020 får man ett uppskattat resultat om halterna detta år. Observera att de uppskattade halterna inte väger in eventuella andra förändringar än lägre emissionsfaktorer, dessa eventuella förändringar behandlas istället i avsnittet *Framtida förändringar som påverkar luftkvaliteten i planområdet*.

MF Gbg utförde under 2012 en utredning av luftmiljön år 2020 på en fastighet inom planområdet i höjd med Kallebäcksmotet. Den utredningen har delvis legat till grund för denna utredning om Mölndalsåns dalgång, eftersom den fastigheten låg på ett avstånd av 60-220 m på västra sidan om E6/E20 och planerades bebyggas på ett liknande sätt som en stor del av det aktuella planområdet och därför kan betraktas som ett typexempel på ett exploateringsområde inom planområdet. Mätplatsens på Nellickevägen ger en bild av luftmiljön som kan skapas i en blandad stadsmiljö även på nära avstånd från en hårt trafikerad huvudled.

En sammanställning av uppmätta (2011) och uppskattade halter (2020) i Gårda, Mölndals C, Nellickevägen och ett snitt vid Kallebäcksmotet visas i tabellen nedan:

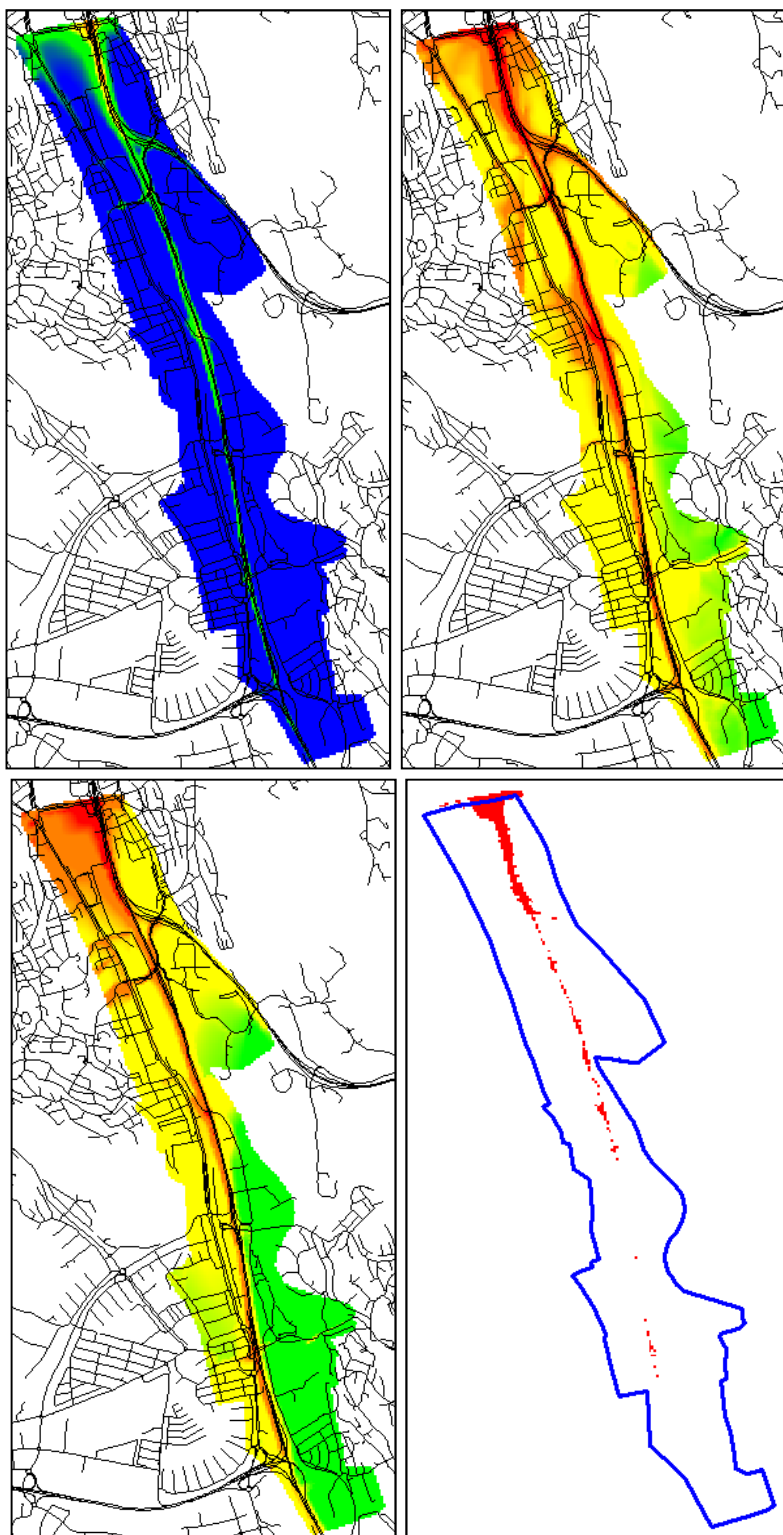
Figur 11. [Beräkningsvärden av kvävedioxid år 2020.](#)

Plats	Uppmätta värden år 2011 och uppskattade värden för år 2020 efter mätjustering					
	2011			2020		
<i>Kvävedioxid (NO₂) µg/m³</i>	Års-medel	Dygn (8:e högsta)	Timme (176:e högsta)	Års-medel	Dygn (8:e högsta)	Timme (176:e högsta)
Gårda	44,6	105,5	127	23,4	53,2	87,9
Mölndal C	18,6	55,8	77,2	13,0	39,9	56,2
Nellickevägen	19,9	62,7	76,6	13,2	38,9	53,4
60 m från E6, vid Kallebäcksmotet*	-	-	-	16,7	41,7	53,9
220 m från E6, vid Kallebäcksmotet**	-	-	-	14,1	40,8	55,2

* Utan byggnation

** Med byggnation emellan

I kartorna nedan visas de uppskattade halterna av NO₂ år 2020 efter mätjustering. Röd färg visar var MKN riskerar att överskridas.



Figur 12. Spridningsberäkningar av NO₂-halter år 2020, efter mätjustering. Årsmedel uppe till vänster, 8:e högsta dygnsmedelvärde uppe till höger, 176:e högsta timmedelvärde nere till vänster. Nere till höger visas hela ytan som överskrider MKN. Röd färg visar överskridande av MKN i alla kartorna.

Utvärdering mätningar år 2011

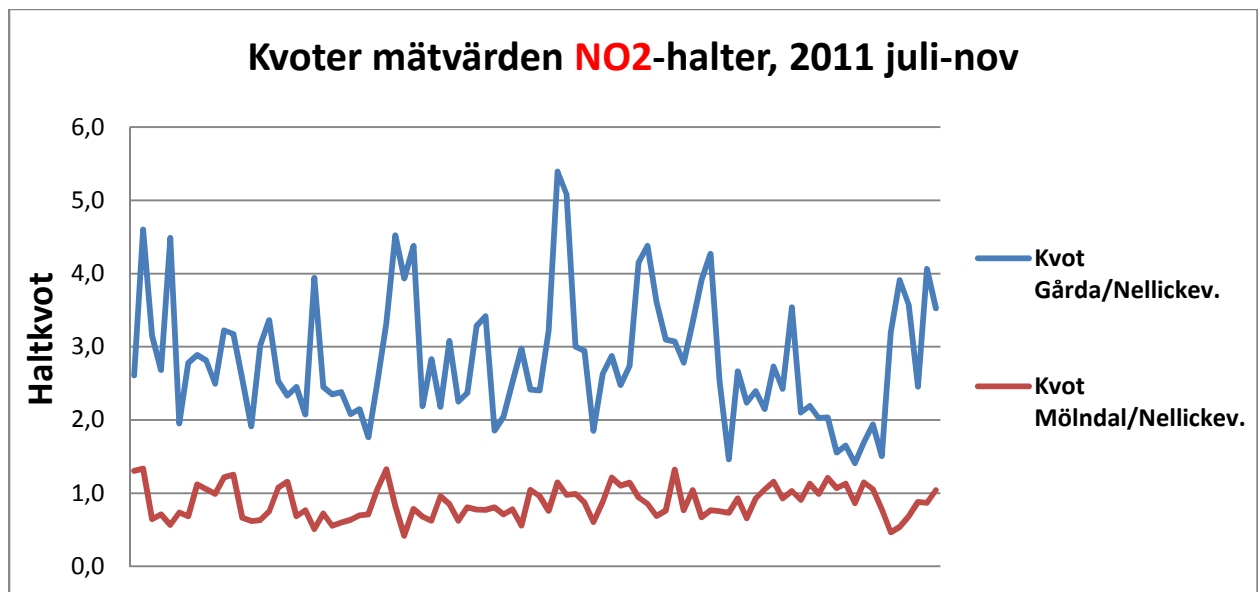
Mätstationen på Nellickevägen stod placerad bakom hörnet på en byggnad med omgivande blandad bebyggelse (några få våningar höga byggnader) ca 180 m från E6/E20. Därmed utgjorde den en utmärkt mätplats för att generellt beskriva luftmiljön inom planområdet som planeras att i framtiden få en blandad stadsbebyggelse, se karta nedan.



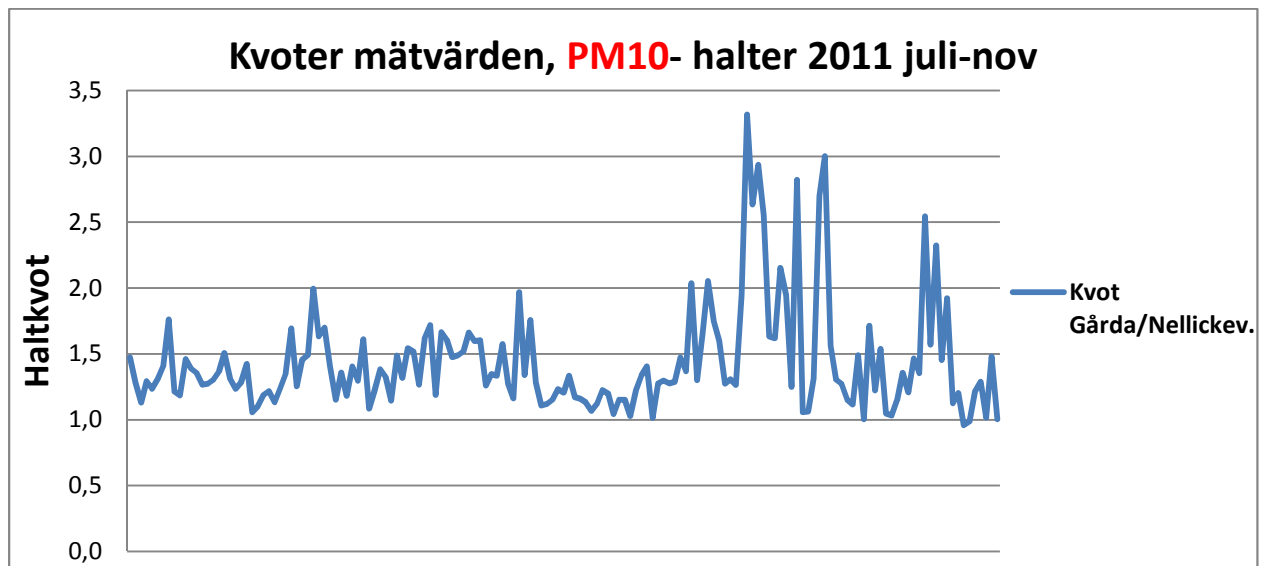
Figur 13. Bild över området där mätningen på Nellickevägen gjordes. Den röda cirkeln visar mätplatsen.

Det är emellertid osäkert att enbart utgå från denna mätstation för att beskriva luftmiljön idag och i framtiden och därför har jämförelser gjorts med mätningarna i Gårda och Mölndal som också är relevanta. Det är dygnsnormen som är svårast att klara både för NO₂ och PM₁₀, varför dygnsmedelhalter mellan olika stationer är mest intressant att analysera.

I diagrammen nedan visas *haltkvoter* mellan de tre stationerna för NO₂ och PM₁₀. Halkvoterna ger information om relationen mellan halterna på två platser och ur mycket relationen ändras. Utifrån den kan man dra slutsatser om hur mycket halterna normalt varierar inom ett område.



Figur 14. Kvoter mellan mätvärden 2011 för NO2 på Gårda- Nellickevägen och Mölndal- Nellickevägen.



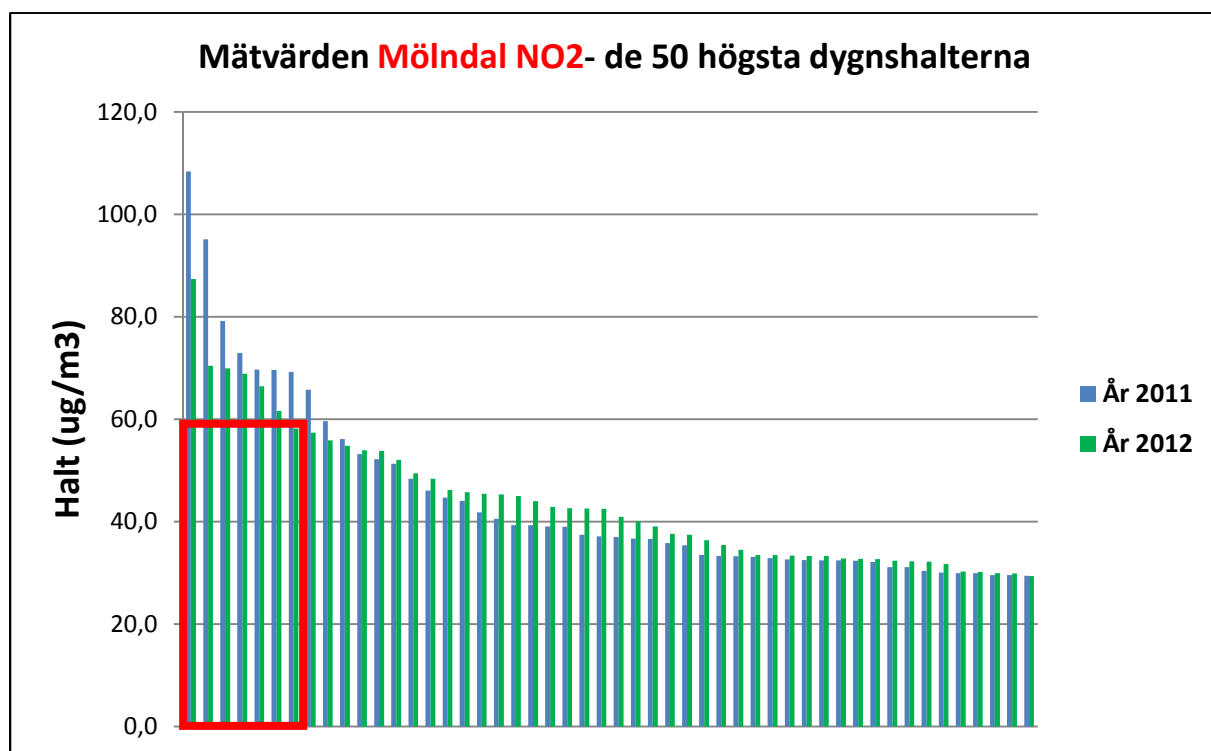
Figur 15. Kvoter mellan mätvärden 2011 för PM10 på Gårda och Nellickevägen.

Haltkvoten NO2 för Mölndal/ Nellickevägen ligger stabilt på ca 1, vilket innebär att luften i just detta avseende är liknande på olika platser i området i liknande miljö och avstånd från E6/E20. Kvoten för NO2 Gårda/ Nellickevägen ligger på 2- 4 och varierar relativt mycket, vilket speglar en större osäkerhet om man jämför Nellickevägen med platser närmare E6/E20, som inte skärmas av med byggnader. När det gäller PM10 ligger kvoten på ca 1,5 mellan Gårda och Nellickevägen, och även där är variationen relativt stor. Detta innebär en osäkerhet för hur mätningen på Nellickevägen kan användas för att uppskatta halter närmare E6/E20.

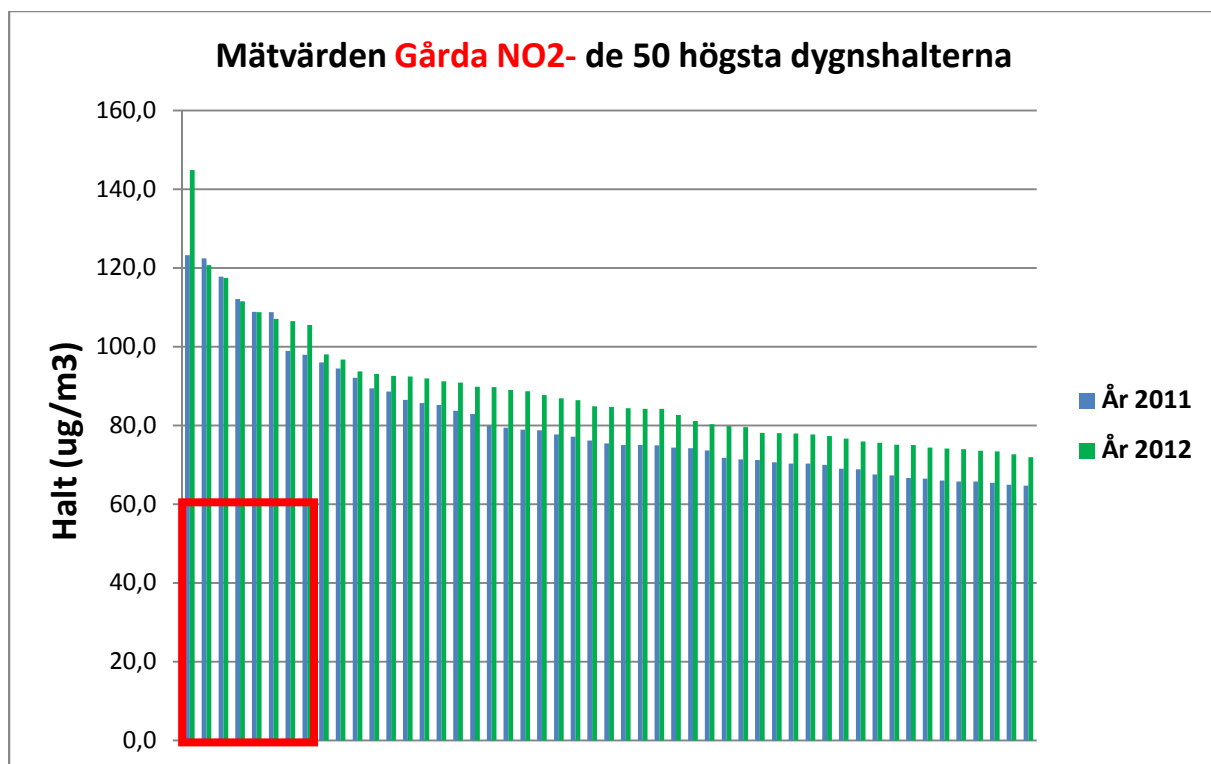
Genom att göra spridningsberäkningar med framtida förutsättningar och prognoser av bakgrundshalter kan man uppskatta årsmedelvärden, men det är svårare att uppskatta

extremvärden (dygn och timme) med denna metod eftersom de mer bestäms av speciella förhållanden som inträffar vid ett fåtal tillfällen.

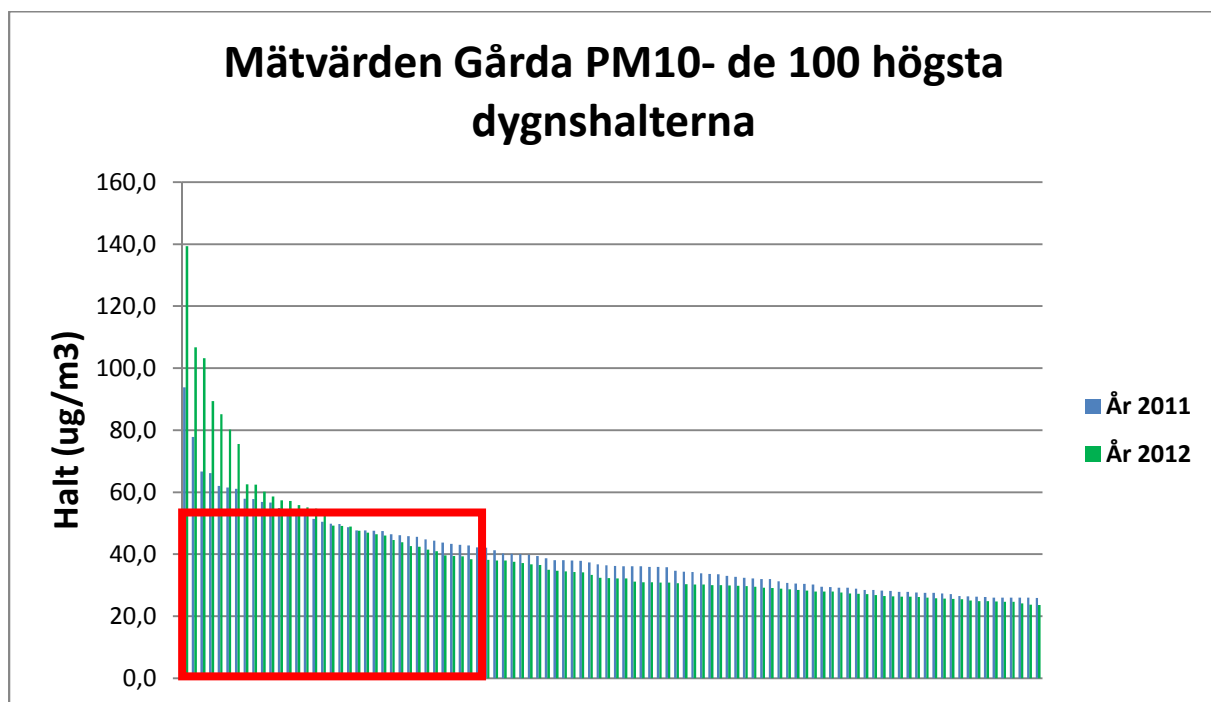
Ett annat sätt att uppskatta extremvärden är därför att ”ranka” dygnshalter från det högsta och avtagande, för att se hur kurvan klingar av efter MKNs nivå. Eftersom dygnsnormen är svårast att innehålla både för NO₂ och PM₁₀ så är den mest relevant att analysera. I diagrammet nedan visas en sådan rankning av dygnshalter från mätningar 2011 och 2012. Den röda rektangeln visar nivån för MKN dygn (60) och antalet tillåtna överskridanden (7 st) i förhållande till de rankade dygnsvärdena. Detta ger ett underlag för att bedöma huruvida MKN dygn skulle klaras vid förändrade halter i framtiden.



Figur 16. Rankade dygnsmedelvärden för NO₂ i Mölndal år 2011 och 2012 jämfört med MKN.



Figur 17. Rankade dygnsmedelvärden för NO₂ i Gårda år 2011 och 2012 jämfört med MKN.

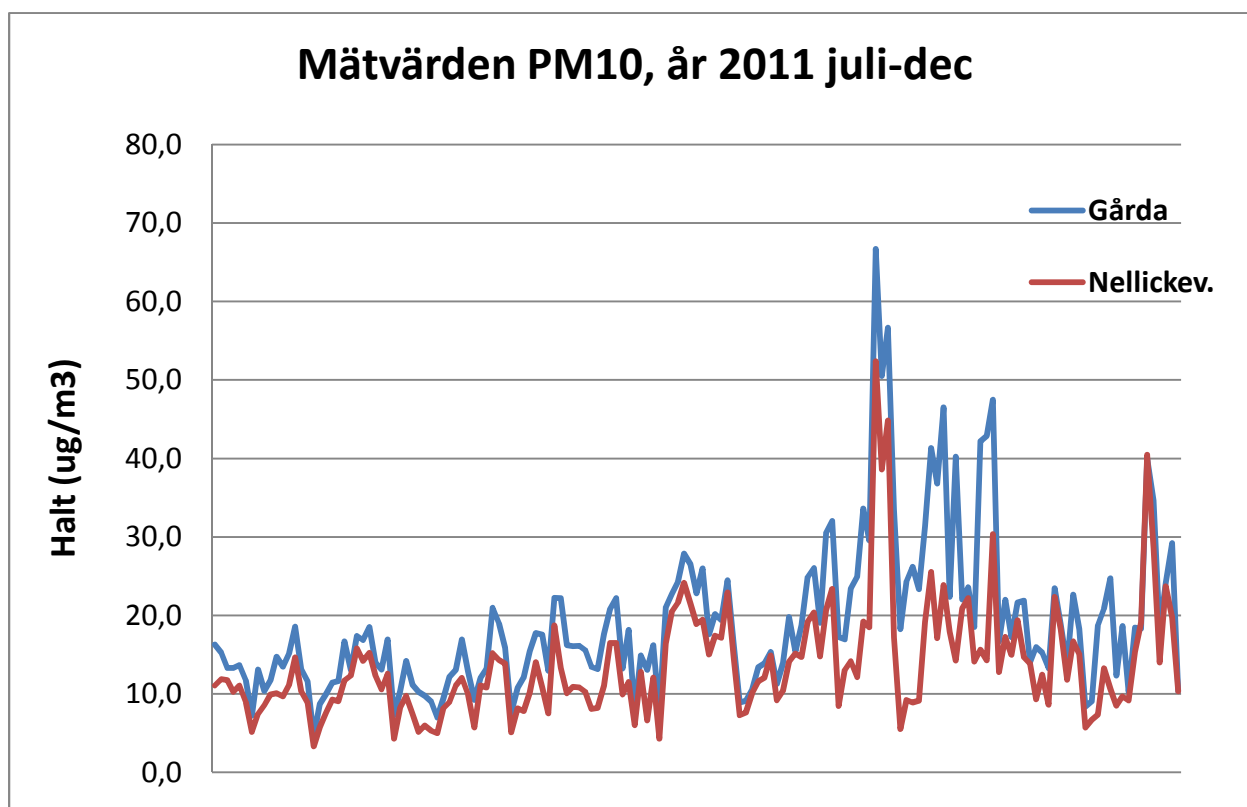


Figur 18. Rankade dygnsmedelvärden för PM₁₀ i Gårda år 2011 och 2012 jämfört med MKN.

MKN dygn i Mölndal ligger på gränsen till att klaras i Mölndal och kurvans lutning är brant nedåt vid 8:e dygnet vilket talar för att det finns goda förutsättningar att MKN klaras i framtiden med sänkta emissioner av NO_x. I Gårda är dygnshalterna långt ifrån att klaras och kurvan är flack- inte ens det 50:e högsta dygnsmedelvärdet klarar MKN dygn på 60 µg/m³. Gårda-stationen ligger endast 20 m från vägmitt och ger information om nivåer nära E6/E20.

För PM10 i Gårda klaras MKN dygn med god marginal, men kurvan är relativt flack nedåt. PM10-halten lokalt beror av ett antal faktorer och det råder en viss osäkerhet om hur halterna utvecklas i framtiden.

I diagrammet nedan visas PM10-halter i Gårda och Nellickevägen under andra halvåret 2011. Kurvorna visar god korrelation med en kvot på ca 1,5 som tidigare konstaterats, men halterna på Nellickevägen stiger inte på samma sätt som vid Gårda när Gårda har höga absolutnivåer. Detta innebär att risken för överskridande av dygnsnormen är betydligt lägre i en blandad stadsmiljö som med skärmande byggnader än i t.ex. Gårda.



Figur 19. Jämförelse av dagens PM10- mätvärden i Gårda och Nellickevägen.

Prognos för framtida luftkvalitet

Sammanfattning av planerade förändringar i planområdet

Planområdet kommer att få en blandad stadsbebyggelse med bostäder och kontor/ verksamheter med medelhöga byggnadshöjder (5-8 våningar) och med kompletterande lokalgator. Detta gör att området kommer att bli mer bebyggt jämfört med idag med fler slutna gaturum.

Vägratrafiken kommer i allmänhet att vara oförändrad, men buss- och spårtrafik kommer att öka betydligt, både på E6/E20, Göteborgs-/ Mölndalsvägen samt lokalgator inne i området.

Det blir fler vägförbindelser och överfarter för biltrafik. Hastigheter kommer att sjunka på lokalgator. Mängden parkeringsplatser kommer att öka något.

Exponering av luftföroreningar kommer att öka kraftigt till följd av förändringarna; tätare bebyggelse, fler gång- och cykelbanor, bredare trottoarer, fler mötesplatser, verksamheter i gatunivå, promenadstråk, kollektivtrafikhållplatser, fler bostäder, verksamheter och kontor.

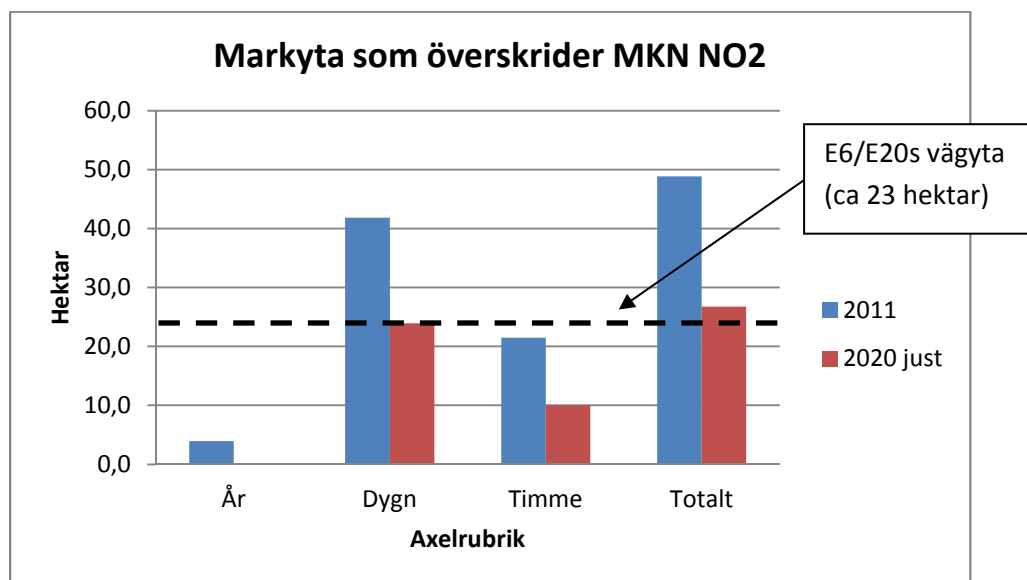
Beräkningsdata NO2 för hela planområdet

Hela planområdet omfattar ca 14000 beräkningspunkter (Göteborg+Mölndal). Statistiska värden av beräkningarna visas nedan:

Figur 20. Sammanställning av statistiska värden av hela beräkningsdatan för NO2.

Statistik av beräkningsdatan:	År	Dygn	Timme
Antal beräkningspunkter	14256	14256	14256
Minvärde ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	8,95	31,3	38,2
Maxvärde ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	41,1	97,8	122,4
Medelvärde ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	14,7	42,6	58,2
Standardavvikelse ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	3,86	7,97	12,6
Antal >MKN	3	598	250
Andel >MKN totalt	4,7 %		

Varje beräkningspunkt representerar ett kvadratisk område av 20*20 m. Av hela området är det ca 5 % som överskrider MKN, men dessa punkter ligger till stor del på E6/E20:s vägbana där MKN inte gäller, se även figur nedan:



Figur 21. Markyta (hektar) som överskrider MKN enligt spridningsberäkningarna inom planområdet år 2011 och år 2020 mätjusterade värden. Enbart E6/E20:s vägbana ianspråkta ca 23 hektar inom planområdet (svarta linjen), bl.a. där gäller inte MKN.

Framtida förändringar som påverkar luftkvaliteten i planområdet

I tabellen nedan finns en sammanställning av de viktigaste framtida förändringarna och hur de bedöms påverka halterna av luftföroreningar. Varje förändring har viktats med ett värde från (-3) till (+3), där (-3) = större sänkning av halten, (+3) = större höjning av halten. Värdena mellan olika förändringar inom samma förorening är jämförbara och representerar en förändring i absolut halt, värden mellan de olika föroreningarna är inte jämförbara.

Figur 22. Sammanställning av framtida förändringar (år 2020) och bedömd betydelse för halterna i luften.

Sammanställning av framtida förändringar och deras påverkan på luftkvaliteten.			
Framtida förändring (år 2020)	NO2	PM10	PM2,5
Avskärmande byggnader mot E6/E20	-1	-2	-2
Slutnare gaturum	+1	+2	+2
Högre andel NO2 i avgaser	+1	0	0
Ökad busstrafik	+2	+1	+1
Ökad spårtrafik	0	+2	+2
Fler vägförbindelser	+1	+1	+1
Sänkta hastigheter	-1	-1	-1
Fler parkeringsplaster	+1	+1	+1
Fler byggarbetsplatser	+1	+3	+2
Lägre bakgrundshalter	-1	-2	-2
Renare bilmotorer	Med i beräkning	0	-1
Mer exponering för människor	Påverkar inte halten men möjligheten att uppnå MKN och miljömål kan påverkas		
Sammanvägd bedömning:	<u>+4</u> *	<u>+5</u> **	<u>+3</u> **

* Jämfört med spridningsberäkning år 2020

** Jämfört med idag

Bedömda föroreningshalter inom planområdet år 2020

Halterna av NO2 kommer sannolikt att ligga under MKN år 2020 i hela planområdet där MKN gäller trots att flera faktorer pekar mot högre halter ("++4") i jämförelse med beräkningar för år 2020. Naturligtvis är felkällorna betydande och det går inte att utesluta att MKN kommer att överskridas på vissa platser där exploatering planeras, särskilt i närheten av E6/E20.

För **PM10** utgör den regionala bakgrundshalten en mycket stor del av totalhalten och ligger på ca 13 µg/m³ år 2011 och 10 µg/m³ år 2020 i planområdet i höjd med Kallebäcksmotet. Halterna antas stiga betydligt till år 2020 ("++5"), men bedömningen är ändå att halterna i allmänhet kommer att klara MKN och miljömålet år 2020. PM10-halterna riskerar emellertid lokalt att överskrida MKN i t.ex. slutna gaturum med relativt stora trafikflöden eller i närheten av andra betydande partikelkällor.

Dagens halter av **PM2,5** ligger på ca 8 µg/m³ som årsmedelvärde vilket är långt under MKN på 25 µg/m³, och även klart under miljömålet på 12 som dessutom avser taknivå. Halterna antas stiga något till år 2020 ("++3"), men det bedöms som mycket osannolikt att halten i allmänhet skulle överskrida MKN, och inte heller miljömålet år 2020. Att MKN för PM2,5 skulle överskridas i något enstaka gaturum kan man emellertid inte utesluta.

Slutsats

Slutsats resultat

1. NO₂-halterna klarar sannolikt normerna i hela planområdet år 2020 där normerna gäller och exploatering planeras
2. Flera faktorer talar dock för höjda halter NO₂ jämfört med spridningsberäkningen; bl.a. fler bussar och högre direktemission NO₂ från fordon, MKN kan klaras där man planerar att anlägga miljöer för människor (>60 m från E6/E20), men osäkerheter finns på vissa platser i den nordligaste delen av planområdet
3. Partikelhalterna klaras idag med god marginal, men osäkerheter finns för framtiden; fler och trängre gaturum, utökad spårtrafik och år 2020 kan byggarbetsplatser inom och utom planområdet orsaka partikelemissioner, dessutom är fler parkeringsplatsers påverkan oklar
4. De regionala bakgrundshalterna av partiklar antas emellertid bli lägre

Osäkert om partikelnormerna klaras i de trängre gaturum som skapas inom planområdet. Det beror också på hur gatorna kommer att skötas, om de kommer att sandas, om dubbdäck kommer att tillåtas, om städning av gatan kommer att göras samt om partikeldämpande åtgärder kommer att ske under vårvintrarna.

Slutsats fortsatta utredningar

1. Inget stort behov av djupare utredning av NO₂. För att bekräfta resultatet bör man emellertid tittare närmare på vissa områden lokalt som planeras för exploatering och samtidigt ligger i riskzonen. För detta kan krävas noggrannare indata.
2. Noggrannare utredning av PM10 i gaturummen bedöms som nödvändigt för att kunna vara säker på att normerna inte kommer att överskridas. En sådan utredning förutsätter relativt noggrann data om hushöjder, huskropparnas sträckning, gatubredder,

förändringar av trafiken etc. I denna fördjupade partikelutredning bör man också resonera kring byggarbetsplatser, parkeringsplatser osv.

3. Det finns anledning att fundera över hur exponeringsbilden kommer att förändras med tanke på att flera miljömål och normer utgår ifrån exponering. Bedömning av planen är att exponeringen för människor kommer att öka kraftigt till följd av planerade förändringar.
4. För en noggrannare bedömning av luftkvaliteten under ett speciellt år i framtiden ska vara möjlig att göra, behövs mer detaljerad information och antaganden om hur långt gångna förändringarna är detta år.