



RAPPORT

Handläggare
Mårten Arbrandt

1 (26)

Datum
2016-02-19

Uppdragsnr
586447

Bedömning av luftkvalitet Lundbyleden- Kvilleleden-Bohusbanan



Innehållsförteckning

1	INLEDNING	3
2	BAKGRUND	3
3	FÖRUTSÄTTNINGAR.....	4
3.1	Miljökalitcsnormcr och miljökvalitetsmål	4
3.2	Miljöarbetet i Göteborg.....	6
3.3	Luftföroreningsituationen i Göteborg	6
3.4	Uppfyllnad av MKN och miljökvalitetsmål i Göteborg	8
4	GENOMFÖRANDE AV LUFTKVALITETSUTREDNING.....	8
4.1	Beskrivning av området.....	8
4.2	Spridningsberäkningar	10
5	RESULTAT FRÅN SPRIDNINGSBERÄKNINGARNA.....	12
5.1	Kvävedioxid (NO ₂)	12
5.2	Partiklar	19
6	UTSLÄPP FRÅN BOHUSBANAN.....	24
7	SAMMANFATTANDE BEDÖMNING	24



1 Inledning

ÅF har på uppdrag av Trafikverket gjort en bedömning av hur luftkvaliteten påverkas av ombyggnationen av Lundbyleden.

Utredning och bedömning av luftkvalitet har sammanställts av Mårten Arbrandt vid ÅF. Spridningsberäkningar har utförts av Leif Axenham vid Sweco.

Denna rapport är en förhandsversion till den underlagsrapport som kommer ligga till grund för miljöbeskrivning i kommande Väg- och järnvägsplan.

2 Bakgrund

I urbana miljöer är luftföroreningar ett miljöproblem som negativt påverkar både människor och miljön. I Sverige bedömer man att det sker drygt 3000 för tidiga dödsfall varje år på grund av luftföroreningar¹. Äldre människor med hjärt- och kärlsjukdomar, personer med astmabesvär och barn är särskilt utsatta.

Luftföroreningar förekommer i omgivningsluften genom utsläpp från bl.a. transporter, industriella verksamheter, sjöfart och energiproduktion. Luftföroreningar sprids med vinden och kan transporteras över stora avstånd vilket innebär påverkan för miljön på både lokal, regional och global nivå. Utsläpp i ett land kan därför påverka luftkvaliteten i andra regioner/länder. Utöver påverkan på människors hälsa bidrar luftföroreningar till försurning av mark och vatten, övergödning och bildning av marknära ozon.

I svenska städer utgör fordonstrafiken den största källan av luftföroreningar. De största utsläppen som uppstår från fordonstrafiken består främst av partiklar och kväveoxider och det är också normalt dessa parametrar som har förhöjda haltnivåer i svenska städer.

För att bedöma hur ombyggnationen av Lundbyleden påverkar luftkvaliteten i närområdet har ÅF därför gjort en utredning av luftmiljön. De luftföroreningar som ingår i denna utredning är bedömning av kvävedioxid (NO₂) och partiklar (PM₁₀ och PM_{2,5}) inom området.

¹ Naturvårdsverket. (2013). Utsläpp av luftföroreningar. Stockholm: Naturvårdsverket.



3 Förutsättningar

3.1 Miljökvalitetsnormer och miljökvalitetsmål

Miljökvalitetsnormer

Som skydd för människors hälsa och för miljön har regeringen utfärdat en förordning om miljökvalitetsnormer (MKN) för ett antal olika parametrar. Miljökvalitetsnormer för omgivningsluft är baserade på krav i EU-direktiv och förordningen heter idag Luftkvalitetsförordningen (2010:447). Miljökvalitetsnormer finns för kvävedioxid, svaveldioxid, kolmonoxid, bensen, partiklar (PM₁₀ och PM_{2,5}), bens(a)pyren, arsenik, kadmium, nickel, bly och ozon.

Normerna är definierade antingen som gränsvärden (G) vilka inte får överskridas eller målsättningsnormer (M) som ska eftersträvas.

I tabellen nedan redovisas miljökvalitetsnormerna för kvävedioxid och partiklar som PM₁₀ respektive PM_{2,5}. Samtliga MKN för kvävedioxid och partiklar är gränsvärdesnormer.

Tabell 1. Miljökvalitetsnormer för kvävedioxid och partiklar (PM₁₀ och PM_{2,5})

Parameter	Medelvärdestid	Värde	Anmärkning
PM ₁₀	1 dygn	50 µg/m ³	Värdet får överskridas 35 gånger per år (90- percentil)
	1 år	40 µg/m ³	-
PM _{2,5}	1 år	25 µg/m ³	-
NO ₂	1 timme	90 µg/m ³	Värdet får överskridas 175 gånger per år (98- percentil)*
	1 dygn	60 µg/m ³	Värdet får överskridas 7 gånger per år (98- percentil)
	1 år	µg/m ³	-

*Förutsatt att föroreningsnivån aldrig överstiger 200 µg/m³ under en timme mer än 18 gånger per kalenderår.



RAPPORT

5 (26)

Miljökvalitetsnormerna gäller generellt i utomhusluft men det förekommer undantag och riktlinjer enligt följande²:

Naturvårdsverkets bedömning är att miljökvalitetsnormerna inte ska tillämpas för luften på arbetsplatser samt i vägtunnlar och tunnlar för spårbunden trafik.

Naturvårdsverket anser inte heller att miljökvalitetsnormer ska tillämpas i följande fall :

- Luften på vägbanan som enbart fordonsresenärer exponeras för (normerna ska dock tillämpas för luften som cyklister och gående exponeras för på trottoarer och cykelvägar längs med vägar och i vägars mittremsa).
- Där människor normalt inte vistas (t.ex. inom vägområdet längs med större vägar förutsatt att gång- och cykelbanor ej är lokaliserade där).
- I belastade mikromiljöer, t.ex. i direkt anslutning till korsning eller vid stationär förorenad frånluft. I gatumiljö bör därför luften där normer tillämpas vara representativ för en gatusträcka på >100 m och ha ett avstånd till närmaste korsning >25 m.

Miljökvalitetsmål

I Sverige finns det även 16 nationella miljökvalitetsmål som antogs av riksdagen 1999. Ett av målen heter Frisk Luft och är definierat som "Luften ska vara så ren att människors hälsa samt djur, växter och kulturvärden inte skadas".

Riktvärden sätts med hänsyn till känsliga grupper och innebär att:

- Halten av partiklar PM₁₀ inte överstiger 15 µg/m³ luft beräknat som ett årsmedelvärde och 30 µg/m³ luft beräknat som ett dygnsmedelvärde (90-percentil).
- Halten av partiklar som PM_{2,5} underskrider 10 µg/m³ som årsmedelvärde och 25 µg/m³ luft beräknat som ett dygnsmedelvärde (90-percentil).
- Halten av kvävedioxid som årsmedelvärde underskrider 20 µg/m³ och som 98-percentil för timmedelvärde underskrider halten 60 µg/m³.

Under 2012 beslutade regeringen om nya etappmål som ska styra och ange inriktning för den samhällsutveckling som krävs för att uppnå miljökvalitetsmålet Frisk Luft.

Göteborg stad har dessutom antagit lokala miljökvalitetsmål för kvävedioxid, partiklar och koldioxid. De lokala miljökvalitetsmålen för kvävedioxid och partiklar redovisas nedan:

² Luftguiden, Handbok om miljökvalitetsnormer för utomhusluft, Handbok 2011:1 utgåva 1, Naturvårdsverket, januari 2011



RAPPORT

6 (26)

- Dygnsmedelvärdet för partiklar (PM₁₀) ska underskrida 35 µg/m³ år 2013. Värdet får överskridas högst 37 dygn per år i marknivå. Årsmedelvärde för partiklar (PM_{2,5}) ska underskrida 12 µg/m³ år 2013. Värdet avser halten i taknivå.
- Årsmedelvärdet för kvävedioxid (NO₂) ska underskrida 20 µg/m³ vid 95 procent av alla förskolor och skolor i Göteborg samt vid bostaden hos 95 procent av göteborgarna senast år 2020.

Miljökvalitetsmålen är till skillnad mot miljökvalitetsnormerna inte kopplade till lagstiftningen utan är vägledande för miljöarbetet.

3.2 Miljöarbetet i Göteborg

Göteborgsregionens luftvårdsprogram (GR) verkar som en plattform för luftmiljöarbetet i regionen och består av kommuner, företag och Trafikverket. En viktig del av GRs arbete är att kartlägga luftmiljön i Göteborgsområdet och man genomför därför mätningar, både i fasta mätplatser och genom tillfälliga mätprojekt. De fyra fasta mätstationerna sköts av Göteborg Stads Miljöförvaltning där två av stationerna ägs av Göteborgs Stad och två av GR.

Eftersom fordonstrafiken utgör den största källan till kvävedioxid och partiklar i omgivningsluften är mätstationerna ofta belägna utmed trafiklederna. Ingen fast mätning av luftkvaliteten görs dock inom aktuell sträcka av Lundbyleden idag utan närmaste mätstation finns vid Gårda.

Under slutet av 2013 antog Göteborg stad ett miljöprogram för att nå de lokala miljökvalitetsmålen. I miljöprogrammet finns 60 förslag för att påverka luftkvaliteten på ett positivt sätt. Den enskilt viktigaste åtgärden handlar om att minska trafikens utsläpp med olika åtgärdsförslag. Under 2013 infördes trängselskatt i Göteborg samt stora satsningar på utbyggnad av kollektivtrafik och cykelinfrastrukturen som syftar till att förbättra luftkvaliteten i staden.

3.3 Luftföroreningssituationen i Göteborg

Resultaten från de kontinuerliga mätningar som Göteborg kommun bedriver visar överlag på en nedåtgående trend av luftföroreningar. De parametrar som det idag bedöms vara svårast att uppfylla miljökvalitetsnormerna för är i Göteborg kvävedioxid och partiklar.

Miljöförvaltningen har gjort flera utredningar om hur luftkvaliteten har påverkats av trängselskatten. Den senaste rapporten visar att halterna av både partiklar (som PM₁₀) och NO₂ har minskat sedan införandet av trängselskatten. Minskningen är större för partiklar än kvävedioxid. Det är dock osäkert i vilket utsträckning som trängselskatten har påverkat minskningen³.

³ Luftkvaliteten i Göteborgsområdet Årsrapport 2014, Göteborg Stads Miljöförvaltning, Rapport 2015:6, Göteborg, 2015



RAPPORT

7 (26)

Kväveoxider är summan av kväveoxid (NO) och kvävedioxid (NO₂). All kväveoxid oxideras så småningom till kvävedioxid. Kvävedioxid bidrar även med hjälp av UV-ljus från solen till bildandet av marknära ozon. Det sker en konstant omvandling i atmosfären av NO, NO₂ och ozon beroende på meteorologiska förhållanden och förekomsten av andra luftföroreningar som VOC (flyktiga organiska ämnen).

Kvävedioxid påverkar människors hälsa negativt i första hand genom irritation i luftvägarna och skador på lungorna. Personer med astma är särskilt utsatta. Kvävedioxid bidrar även till försurning och övergödning av skog, mark och vatten. I Göteborg är halterna av kvävedioxid som högst under kalla och vindstilla dagar.

Trenden för kvävedioxidhalterna i Göteborg de senaste åren är en svagt nedåtgående trend i både tak- och gatunivå, minskningen är dock inte lika positiv vid en jämförelse mot långtidstrenden. Miljöförvaltningen bedömer att en anledning till att minskningen av kvävedioxid sker i låg takt kan vara den ökande andelen av dieselfordon i fordonsflottan⁴. Dieslbilar släpper generellt ut mer kvävedioxid än bensinbilar.

Partiklar utomhus uppkommer både naturligt och genom mänsklig aktivitet. Som naturliga processer räknas t.ex. skogsbränder samt spridning av damm och sand med vind. Mänskliga aktiviteter som bidrar till utsläpp av partiklar är bl.a. vägtrafik och vedeldning.

Inandningsbara partiklar som kan tränga ner till lungor har i normalfallet en storlek som är mindre än 10 µm i diameter. Man benämner partiklar som antingen PM₁₀ (partiklar mindre än 10 µm i diameter) eller PM_{2,5} (partiklar mindre än 2,5 µm i diameter).

Den största källan av partiklar i Göteborg bedöms vara fordonstrafiken. PM₁₀ uppstår främst som följd av dubbdäcksanvändning som leder till vägslitage. Utsläppen av avgaser från fordonstrafiken bedöms vara den största källan för PM_{2,5}. Ett betydande bidrag till bakgrundshalter av partiklar tillförs även genom långdistanstransporter. Partikelhalterna i Göteborg är som högst under torra vårdagar.

Trenden för partikelhalter är att sedan mitten av 2000-talet har årsmedelhalten minskat med ca 50 procent i Göteborg. Miljöförvaltningen bedömer att bakgrundshalterna utgör en allt större del av den totala partikelhalten i Göteborg idag i takt med att det lokala utsläppsbidraget har minskat⁴.

Även halter av marknära ozon kan vara förhöjda i Göteborg. Marknära ozon är en så kallad oxidant som kan betraktas som en luftförorening och är skadlig för människor, djur och växter. Människans aktiviteter leder inte till direkta utsläpp av ozon utan det bildas genom att kväveoxider och kolväten reagerar under inverkan av solljus. Även värme påverkar bildandet av ozon varför haltnivåerna av marknära ozon normalt är högst under sommarmånaderna. Eftersom ozon är långlivat kan det färdas långa sträckor och en stor del av ozonhalterna som förekommer i Göteborgsregionen kommer ursprungligen från andra delar av Europa. Ozon är därför en förorening som endast marginellt kan påverkas av lokala åtgärder och behandlas

⁴ Luftkvaliteten i Göteborgsområdet Årsrapport 2014, Göteborg Stad Miljöförvaltningen, Rapport 2015:6, Göteborg, 2015.



RAPPORT

8 (26)

därför inte vidare inom denna utredning. Ansvaret för övervakning av marknära ozon ligger också hos staten.

Andra luftföroreningar kan förekomma i området men haltnivåerna av andra luftföroreningar är i regel så pass låga jämfört med MKN⁵ att de inte har utvärderats vidare inom denna utredning.

3.4 Uppfyllnad av MKN och miljökvalitetsmål i Göteborg

Miljö kvalitetsnormen för kvävedioxid har inte klarats i gatunivå i Göteborg under 2014 (den senaste redovisade årssammanställningen). Vid mätstation Gårda har samtliga MKN överskridits för kvävedioxid samt som dygnsmedelvärde och 90-percentil vid mätstationen i Haga.

Samtliga MKN för partiklar innehölls under 2014 vid samtliga mätstationer.

De nationella miljömålen har inte klarats för kvävedioxid eller PM₁₀ i Göteborg under 2014. Mätningar indikerar dock att miljömålet för PM_{2,5} har klarats i Göteborg under 2014. Naturvårdsverket bedömning är att miljömålet Frisk Luft inte kommer att nås till 2020 i Sverige utan ytterligare åtgärder.

Miljöförvaltningen i Göteborg bedömer att förutsättningen för att Göteborg ska klara de lokala miljö kvalitetsmålen för luftkvalitet till år 2020 är att åtgärderna enligt miljöprogrammet genomförs.

4 Genomförande av luftkvalitetsutredning

4.1 Beskrivning av området

Det aktuella området ligger på den sydöstra delen av Hisingen i Göteborg kommun. Lundbyleden är en viktig trafikled som bland annat ansluter Göteborgs hamn med Tingstadstunneln och E6 mot Oslo.

Bedömning av luftkvaliteten vid Lundbyleden har gjorts för sträckan från Ringömotet i öster till Leråkersmotet i väst. Närmaste bostäder för aktuell sträcka är lokaliserade norr och nordost om Brunnsbomotet.

Vid ombyggnaden av Lundbyleden kommer Brunnsbomotet att stängas och ett nytt mot (Kvillemotet) att anläggas. I figuren nedan illustreras nuvarande sträckning av den aktuella delen av Lundbyleden där planerat utbyggnadsscenario visas med gul sträckning.

⁵ Luftkvaliteten i Göteborgsområdet Årsrapport 2014, Göteborg Stad Miljöförvaltningen, Rapport 2015:6, Göteborg, 2015.

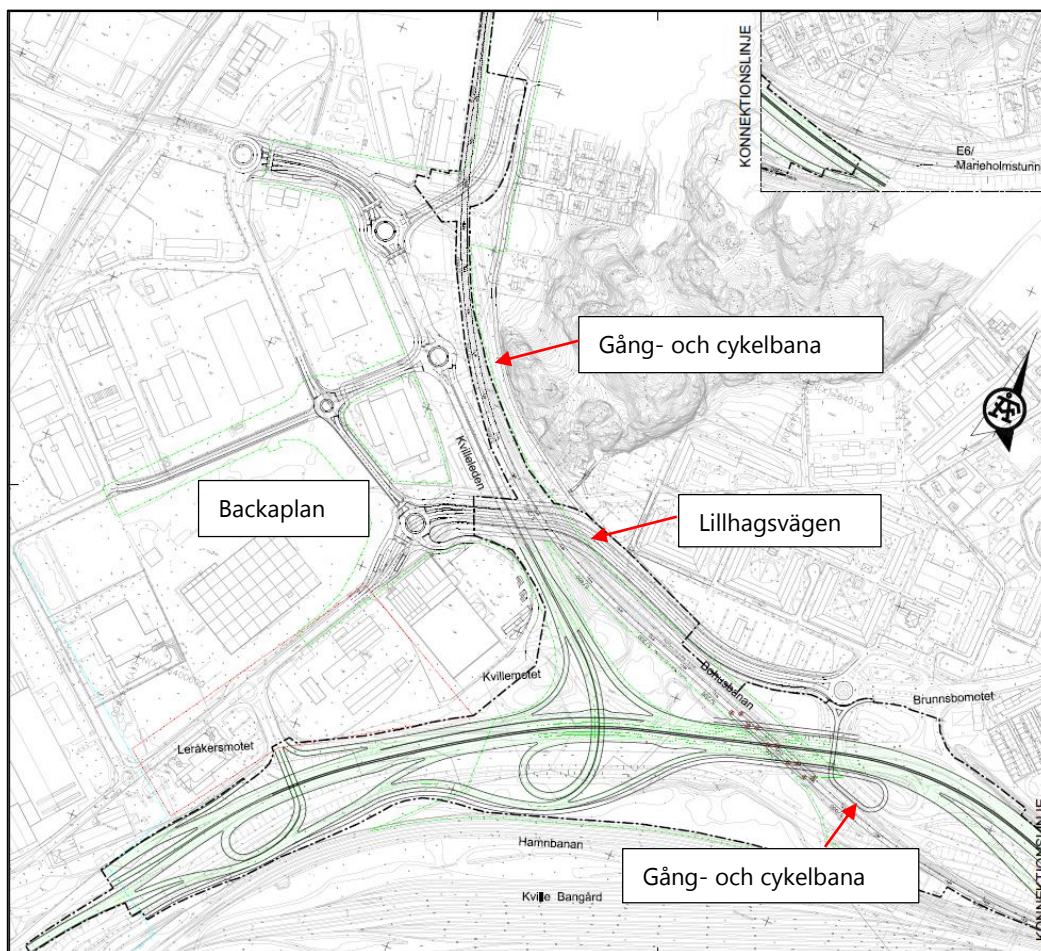


Figur 1. Nuvarande sträckning av Lundbyleden med utbyggnadsscenario markerat med gul sträckning.

Inom studerat område ingår även en del av Bohusbanan som är ett järnvägsspår som korsar Lundbyleden vid nuvarande Brunnsbomot. Figur 2 nedan illustrerar det studerade området och hur den planerade trafiklösningen ser ut efter ombyggnad. I nedanstående figur är det aktuella området som ingår i utredningen markerat inom streckade området.

I utbyggnadsscenariot leds Lillhagsvägen under Bohusbanan från nuvarande Brunnsbomot till Backaplan. Även inne i Backaplan kommer trafiklösningen att ändras. En gång- och cykelbana (GC-bana) kommer att löpa utmed Bohusbanan och markeras i figuren nedan.

Även söder om Lundbyleden planeras en gång- och cykelbana som korsar vägen i anslutning till nuvarande Brunnsbomotet.



Figur 2. Aktuellt område för väg- och järnvägsplan inom streckat område.

4.2 Spridningsberäkningar

För bedömning av luftkvalitet i området med nuvarande och planerad vägsträckning har spridningsberäkningar genomförts för kvävedioxid och partiklar som PM₁₀. Beräkningar har gjorts för år 2035 med planerad vägsträckning och prognoser för trafikflöden. Dessutom har en nulägesberäkning gjorts med nuvarande trafik och sträckning av Lundbyleden (basår 2013). För ett nollalternativ har en beräkning gjorts med nuvarande sträckning av Lundbyleden och prognoser för trafikflöden år 2035.

Beräkningarna har genomförts med modellsystemet SIMAIR som är en modell framtagen av SMHI i samarbete med Trafikverket och Naturvårdsverket för att beskriva luftmiljön i vägars närområde. SIMAIR använder ett modellsystem med olika modeller som är kopplade till varandra och omfattar utsläpps- och spridningsmodeller på lokal, urban och regional skala. På regional nivå används MATCH-modellen som är en atmosfärisk spridningsmodell. På den urbana skalan används modellen BUM som beräknar urbana bakgrundshalter.

För beräkningarna i föreliggande rapport har beräkningsmodulen SIMAIR-korsning använts för att presentera luftföroreningarnas fördelning i ett område. Resultatet från beräkningarna presenteras i ett rutnät där varje ruta är ett medelvärde av ett antal beräkningsvärden.



RAPPORT

11 (26)

Beräkningarna på regional och urban skala finns inlagda som modellår med timvisa data i systemet. Via ett användargränssnitt kan användaren i de lokala modellerna ändra eller komplettera med t.ex. emissionsdata, trafikdata eller gaturummets utformning för att beräkna olika scenarier.

Då inata i SIMAIR inte finns för modellår 2035 har beräkningarna i spridningsmodellen utförts för modellår 2030 med trafikdata för år 2035.

Lokala luftföroreningshalter

Beräkningarna har genomförts för PM₁₀ och kvävedioxid. Inga emissionsfaktorer för PM_{2,5} finns tillgängliga i SIMAIR-modellen och därför har PM_{2,5} beräknats utifrån en statistisk andel av PM₁₀ fraktionen. SMHI har i rapport *Luftkvalitet i Sverige år 2020*⁶ beräknat kvoten mellan PM_{2,5} och PM₁₀ för två mätstationer (Gårda och Haga) i Göteborg. Den aktuella kvoten ligger mellan 0,4 och 0,5 och för spridningsberäkningarna i den här utredningen vid Lundbyleden har faktorn 0,45 använts.

I programvaran SIMAIR finns bakgrundshalter för kvävedioxid och PM₁₀ inbyggda. Då modellåret 2030 har använts i SIMAIR för beräkningarna redovisas de ungefärliga bakgrundshalterna som årsmedelvärden i tabellen nedan.

Tabell 2. Bakgrundshalter i SIMAIR vid aktuellt område av Lundbyleden för spridningsberäkningar

År	Parameter	Bakgrundshalt årsmedelvärden (µg/m ³)
2013	NO ₂	23
2030	NO ₂	11
2013	PM ₁₀	20
2030	PM ₁₀	19
2013	PM _{2,5} *	9
2030	PM _{2,5} *	9

*Beräknad utifrån PM₁₀-halterna med faktorn 0,45

⁶ SMHI. (2012). Luftkvalitet i Sverige år 2020, Meteorologi Nr 150. Norrköping: SMHI.



RAPPORT

12 (26)

Trafikdata för spridningsberäkningar

Trafikprognoserna för aktuell del av Lundbyleden har tagits fram av ÅFs trafikanalysgrupp för nuvarande scenario, år 2035 med planerad utbyggnad av vägen samt år 2035 med nuvarande vägsträckning för Lundbyleden (nollalternativ). I nollalternativet ingår den planerade vägsträckningen enligt utbyggnadsalternativet för gatorna i Backaplan samt Lillhagsleden.

Trafikprognoserna har tagits fram i samarbete med Göteborg Stad som planerar att utveckla Backaplan. Även om Backaplan inte ingår inom det studerade området för den här utredningen har de mest trafikerade gatorna inom Backaplan inkluderats i spridningsberäkningarna eftersom även de påverkar luftkvaliteten i omgivningen.

För beräkningarna av nuläget har endast trafikdata för aktuell del av Lundbyleden och Lillhagsleden analyserats.

Andelen tunga transporter har beräknats som 12 % av totala fordonstrafiken. Dubbdäcksandelen vintertid är antagen till 60 % i denna utredning. För samtliga beräknade scenarier har det antagits vara salt som används för halkbekämpning.

Avgasemissioner beräknas i huvudsak med hjälp av emissionsmodellen HBEFA (Handbook of Emission Factors in Europe).

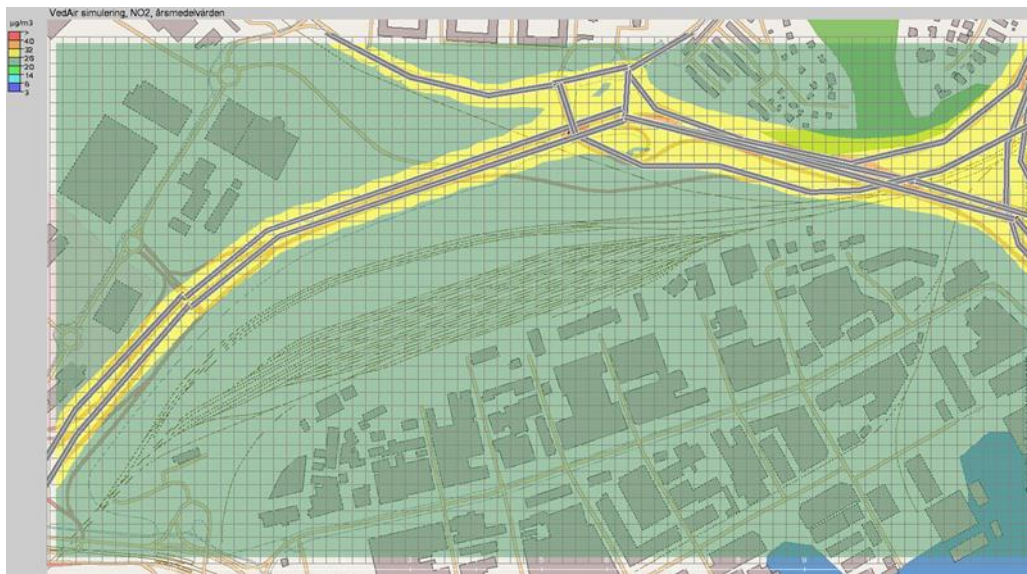
Utsläppen från järnvägstrafiken på Bohusbanan ingår inte i spridningsberäkningarna utan behandlas separat i kapitel 6.

5 Resultat från spridningsberäkningarna

Resultaten visar beräknade halter (inklusive urban/regional bakgrundshalt) från beräkningsprogrammet SIMAIR-korsning. De beräknade halterna avser ca 2 meter ovan marknivå.

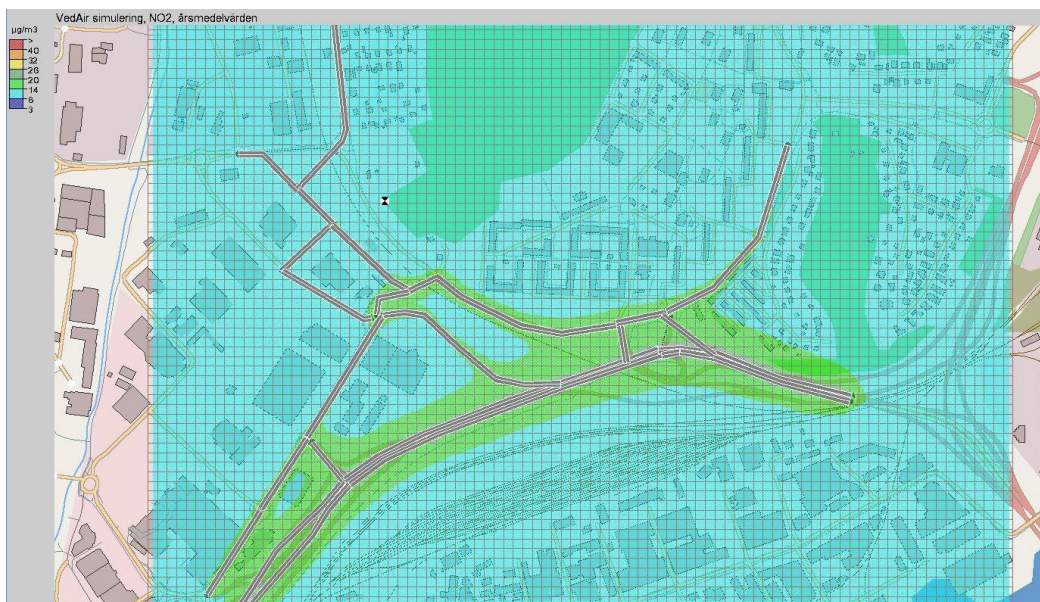
5.1 Kvävedioxid (NO₂)

NO₂ årsmedelvärden



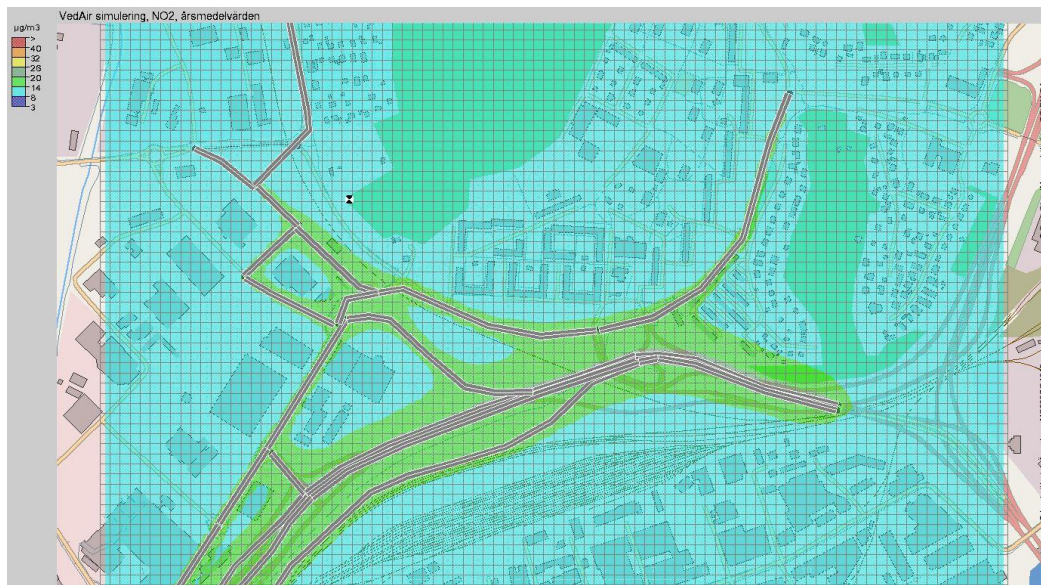
Figur 3. Nuvarande situation år 2013. Beräknade halter av kvävedioxid, årsmedelvärden.

De högst beräknade halterna vid nuvarande situation ligger på 26-32 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ och förekommer i direkt anslutning till Lundbyleden. Vid 20-30 meters avstånd från vägkanten ligger halterna på <26 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.



Figur 4. Nollscenario år 2035. Beräknade halter av kvävedioxid, årsmedelvärde.

De högsta beräknade halterna i direkt anslutning till Lundbyleden ligger inom intervallet 14-20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Omkring 20-40 meters avstånd från vägkanten ligger halterna under 14 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.



Figur 5. Enligt planering år 2035. Beräknade halter av kvävedioxid, årsmedelvärde.

Halterna vid utbyggnad enligt planering ligger inom intervallet 14-20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Omkring 20-40 meters avstånd från vägkanten ligger halterna under 14 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Skillnaden jämfört med nollalternativet är att haltnivåerna är något högre inom Backaområdet vid utbyggnadsscenarioet.

Haltnivåerna ska jämföras mot miljö kvalitetsnormens gränsvärde som är 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Miljö kvalitetsmålet Frisk Luft för kvävedioxid är 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ som årsmedelvärde.

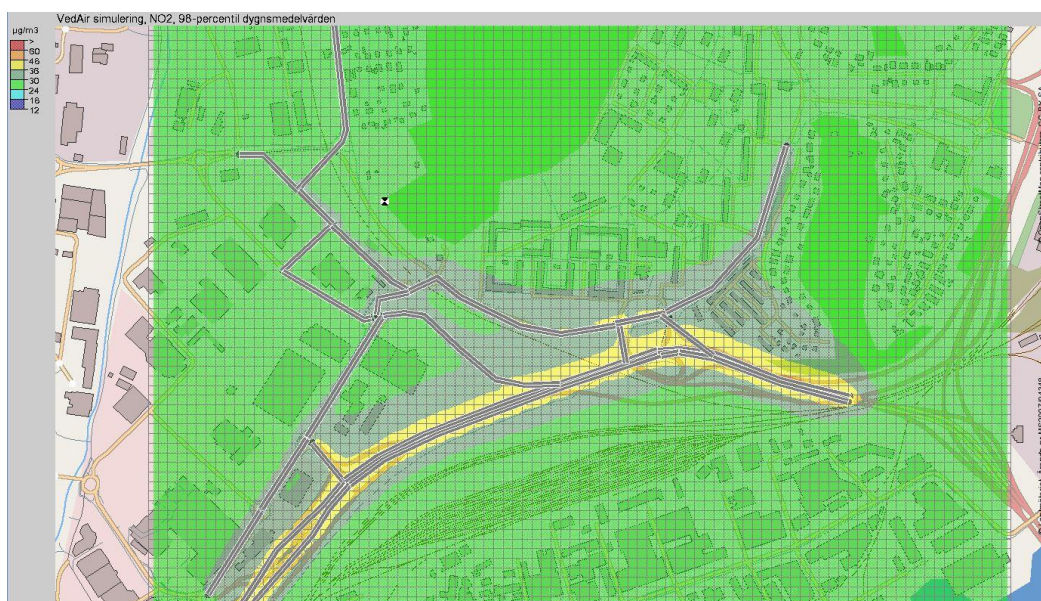
NO₂ dygnsmedelvärden

Resultatet från spridningsberäkningarna av kvävedioxid som dygnsmedelvärden 98-percentil presenteras nedan som kartlinjer.



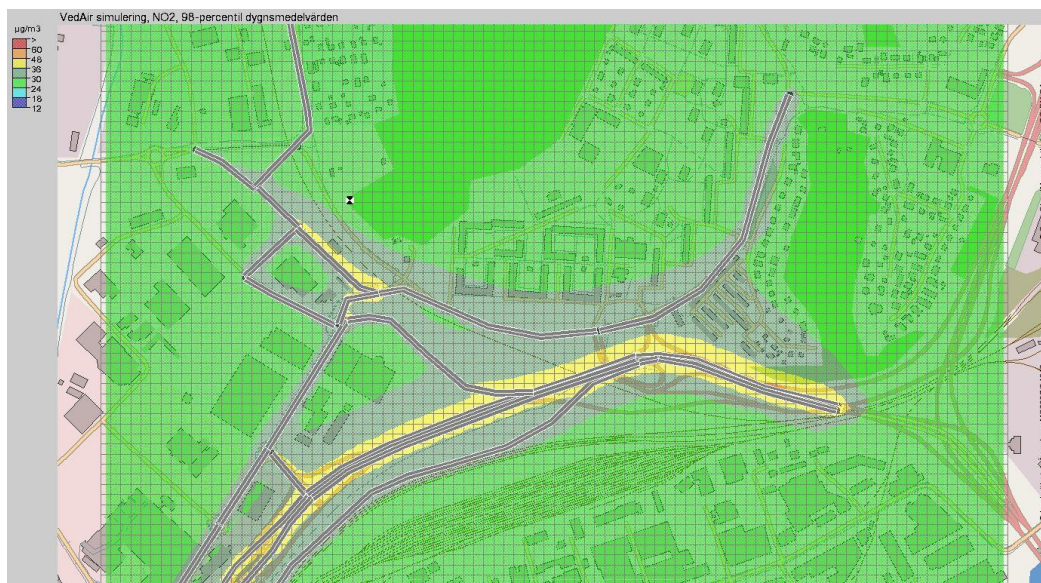
Figur 6. Nuvarande situation år 2013. Beräknade halter av kvävedioxid, dygnsmedelvärden 98-percentil.

Som framgår av bilden ovan ligger haltnivåerna mellan 48-60 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ närmast leden. Ca 20-40 meter från vägkanten är haltnivåerna lägre än 48 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ enligt beräkningarna.



Figur 7. Nollscenario år 2035. Beräknade halter av kvävedioxid, dygnsmedelvärden 98-percentil.

Beräkningarna för nollalternativet år 2035 visar på högsta haltnivåer inom intervallet 36-48 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ närmast leden. Haltnivåerna vid närmaste bostadshus är lägre än 36 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.



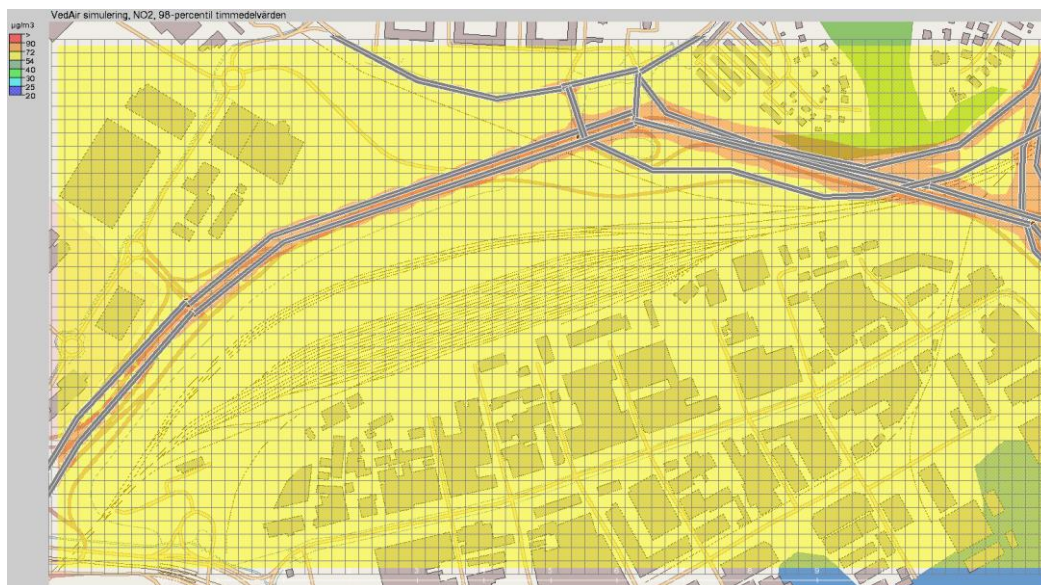
Figur 8. Enligt planering år 2035. Beräknade halter av kvävedioxid, dygnsmedelvärden 98-percentil.

Beräkningarna för år 2035 enligt planerad utbyggnad visar på högsta haltnivåer inom intervallet 36-48 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ i direkt anslutning till leden samt inom Backaplan. Haltnivåerna vid närmaste bostadshus är lägre än 36 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Miljökvalitetsnormen för kvävedioxid är 60 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ som dygnsmedelvärde och 98-percentil. För kvävedioxid finns inget miljökvalitetsmål enligt Frisk Luft för dygnsmedelvärdet.

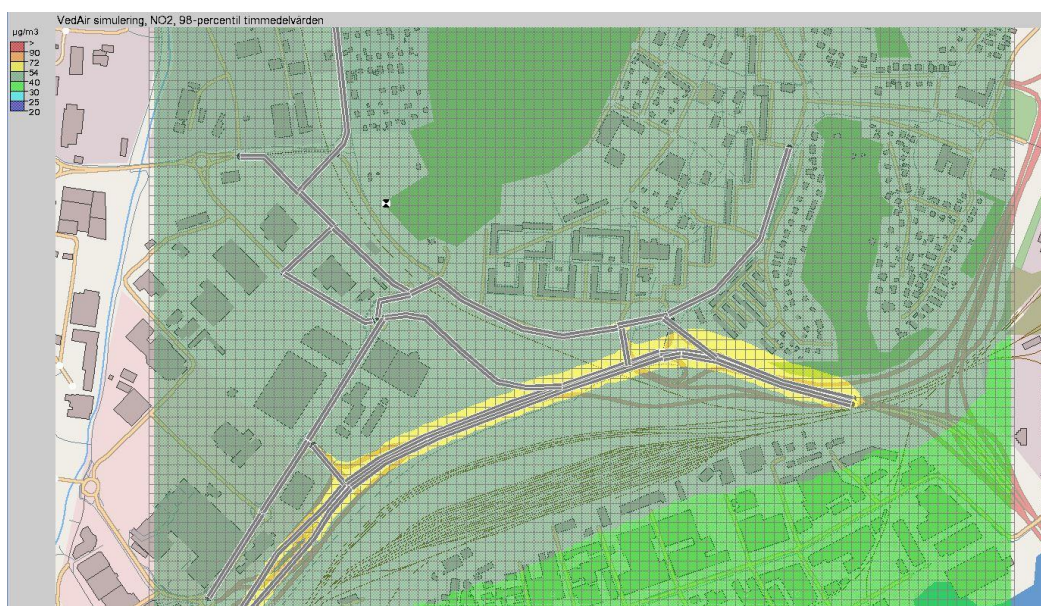
NO₂ timmedelvärden

Resultatet från spridningsberäkningarna av kvävedioxid som timmedelvärden 98-percentil presenteras nedan.



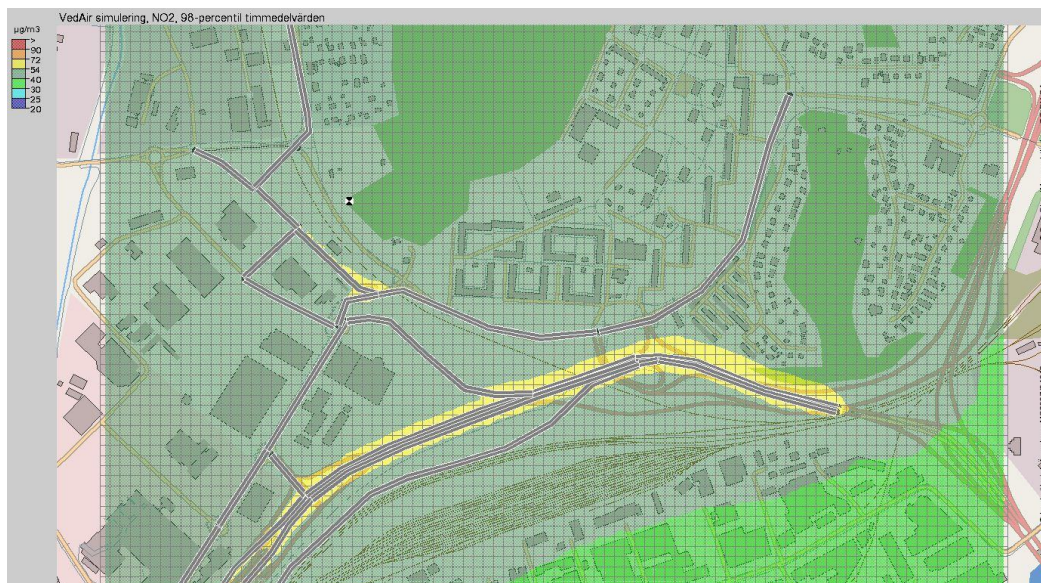
Figur 9. Nuvarande situation 2013. Beräknade halter av kvävedioxid, timmedelvärden 98-percentil.

Högsta beräknade halter ligger på omkring 72-90 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ i direkt anslutning till Lundbyleden. Vid ett avstånd om ca 20-30 meter från vägkanten är halterna $<72 \mu\text{g}/\text{m}^3$.



Figur 10. Nollscenario år 2035. Beräknade halter av kvävedioxid, timmedelvärden 98-percentil.

Högsta beräknade halter ligger på omkring 54-72 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ i direkt anslutning till Lundbyleden. Halterna avtar relativt snabbt från vägkanten där halterna är $<54 \mu\text{g}/\text{m}^3$.



Figur 11. Enligt planering år 2035. Beräknade halter av kvävedioxid, timmedelvärden 98-percentil.

Högsta beräknade halter ligger på omkring 54-72 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ i direkt anslutning till Lundbyleden samt inom Backaplan. Halterna avtar relativt snabbt från vägkanten där halterna är $<54 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Haltnivåerna ska jämföras mot miljö kvalitetsnormens gränsvärde på 90 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ för kvävedioxid som timmedelvärde 98-percentil över ett år. Miljö kvalitetsmålet Frisk Luft för kvävedioxid är 60 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ för timmedelvärde och 98-percentil.

Bedömning av kvävedioxidhalterna

Spridningsberäkningarna avseende kvävedioxid visar att samtliga scenarier innehåller miljö kvalitetsnormerna. Miljö kvalitetsmålen i Frisk Luft för kvävedioxid överskrids eller riskerar att överskridas i direkt anslutning till Lundbyleden vid alla scenarier.

Haltnivåerna av kvävedioxid inom aktuellt område bedöms bli lägre för både nollscenariot och utbyggnadsalternativet år 2035 jämfört med nuläget (2013) trots en ökning av trafikflöden. Det beror främst på att fordonsparken blir modernare vilket leder till lägre utsläpp.

Göteborg stad har nyligen implementerat ett miljöprogram för att nå de lokala miljö kvalitetsmålen (som är samma som målen i Frisk Luft) för kvävedioxid som ska innehållas år 2020. I Göteborg överskrids miljö kvalitetsnormen för kvävedioxid på flera platser och därmed även miljö kvalitetsmålen. Göteborg stad bedömer att det kan bli mycket svårt att nå miljö kvalitetsmålen till år 2020 utmed de större trafiklederna om inte åtgärder införs.

5.2 Partiklar

PM₁₀ Årsmedelvärden

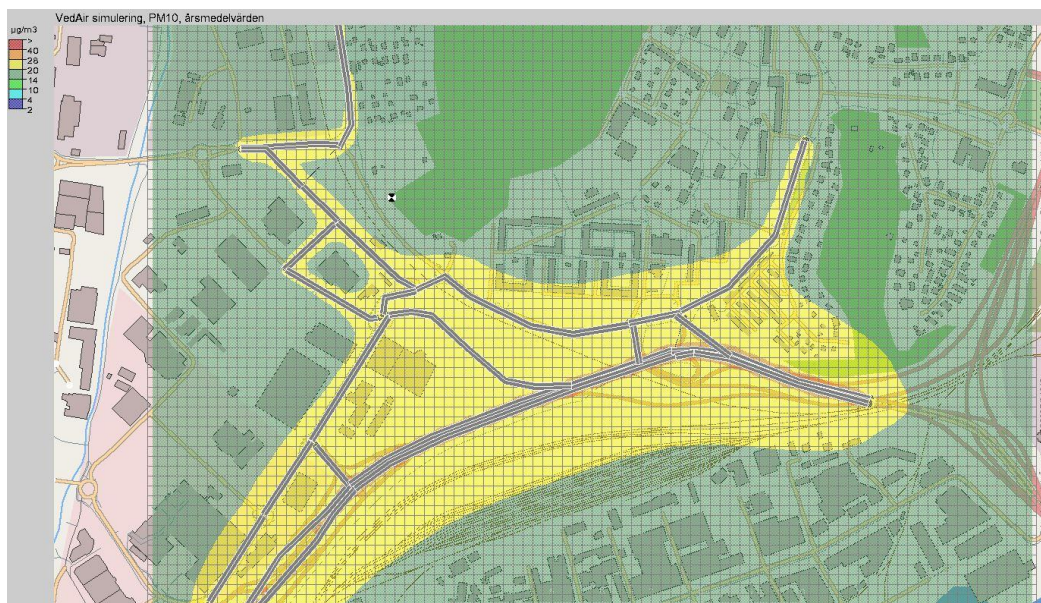
Resultatet från spridningsberäkningarna av PM₁₀ som årsmedelvärden presenteras nedan som kartbilder.



Figur 12. Nuvarande situation år 2013. Beräknade halter av partiklar PM₁₀ som årsmedelvärden.

De högsta beräknade halterna av PM₁₀ vid nuvarande situation ligger inom intervallet 28-40 µg/m³. Halterna förekommer i direkt anslutning till Lundbyleden. Omkring 20 meter från Lundbyledens väggkant ligger halterna på <28 µg/m³.

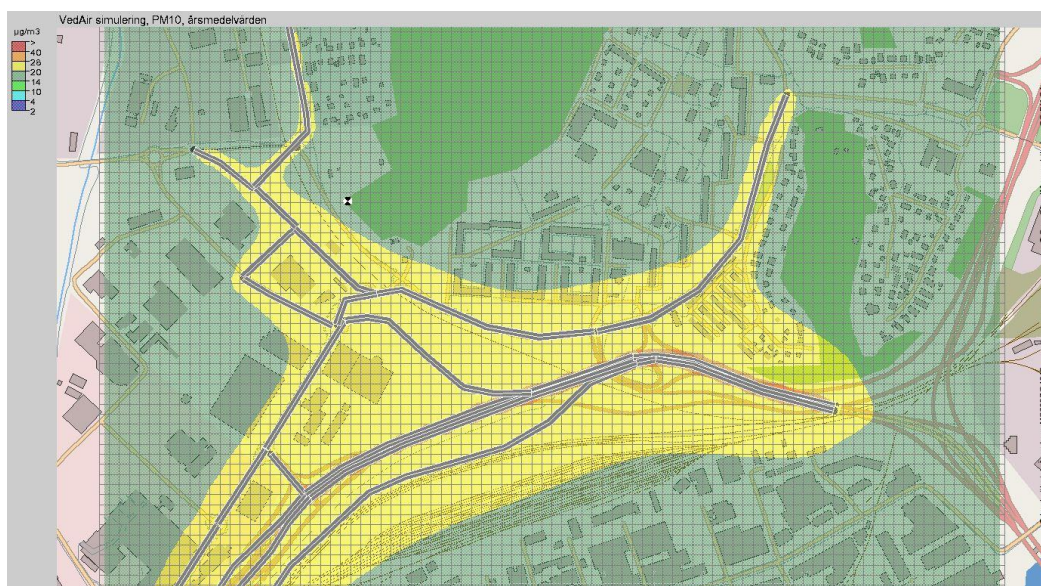
Vid antagande att andelen PM_{2,5} är ca 45 % av PM₁₀ ligger halterna av PM_{2,5} som högst omkring 13-18 µg/m³.



Figur 13. Nollscenario år 2035. Beräknade halter av partiklar PM₁₀ som årsmedelvärden.

De högsta beräknade halterna av PM₁₀ vid nollscenariot år 2035 ligger inom intervallet 28-40 µg/m³. Halterna förekommer på eller i omedelbar anslutning till Lundbyleden. Direkt utanför Lundbyledens vägsträckor ligger halterna på <28 µg/m³.

Vid antagande att andelen PM_{2,5} är ca 45 % av PM₁₀ ligger därmed halterna av PM_{2,5} som högst omkring 13-18 µg/m³ på Lundbyleden. Direkt utanför Lundbyledens vägsträckor ligger halterna på <13 µg/m³.



Figur 14. Enligt planering år 2035. Beräknade halter av partiklar PM₁₀ som årsmedelvärden.

RAPPORT

21 (26)

De högsta beräknade halterna av PM₁₀ för utbyggnadsscenarioet år 2035 ligger inom intervallet 28-40 µg/m³. Halterna förekommer i omedelbar anslutning till Lundbyleden. Direkt utanför Lundbyledens vägsträckor ligger halterna på <28 µg/m³.

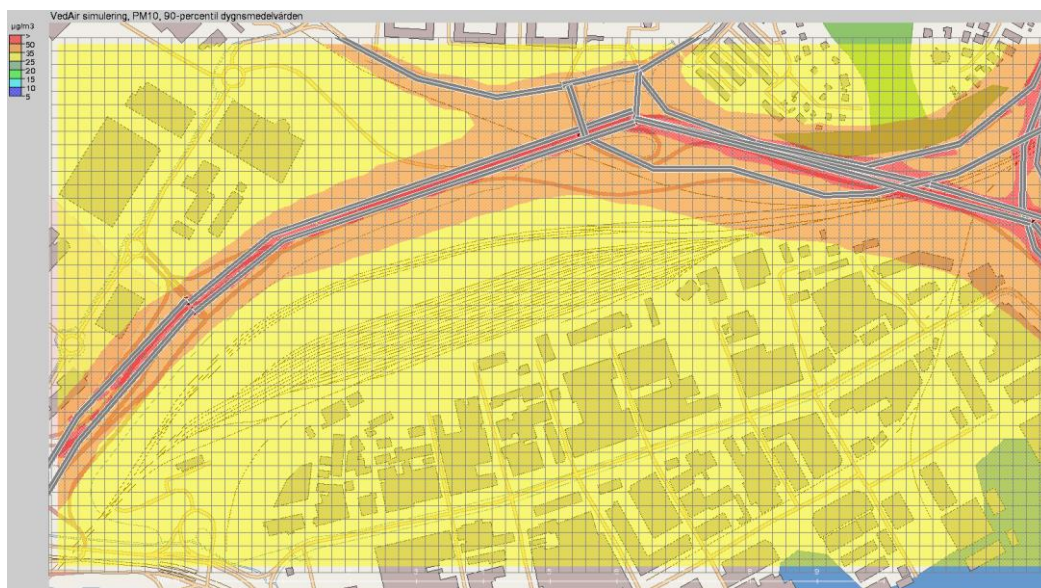
Vid antagande att andelen PM_{2,5} är ca 45 % av PM₁₀ ligger därmed halterna av PM_{2,5} som högst omkring 13-18 µg/m³. Direkt utanför Lundbyledens vägsträckor ligger halterna på <13 µg/m³.

Värdena ska jämföras mot miljökvalitetsnormens gränsvärde för PM₁₀ som är 40 µg/m³. Miljökvalitetsnormen för PM_{2,5} som årsmedel är 25 µg/m³.

Miljökvalitetsmålet Frisk Luft är 15 µg/m³ för PM₁₀ och 10 µg/m³ för PM_{2,5} som årsmedelvärden.

PM₁₀ Dygnsmedelvärden

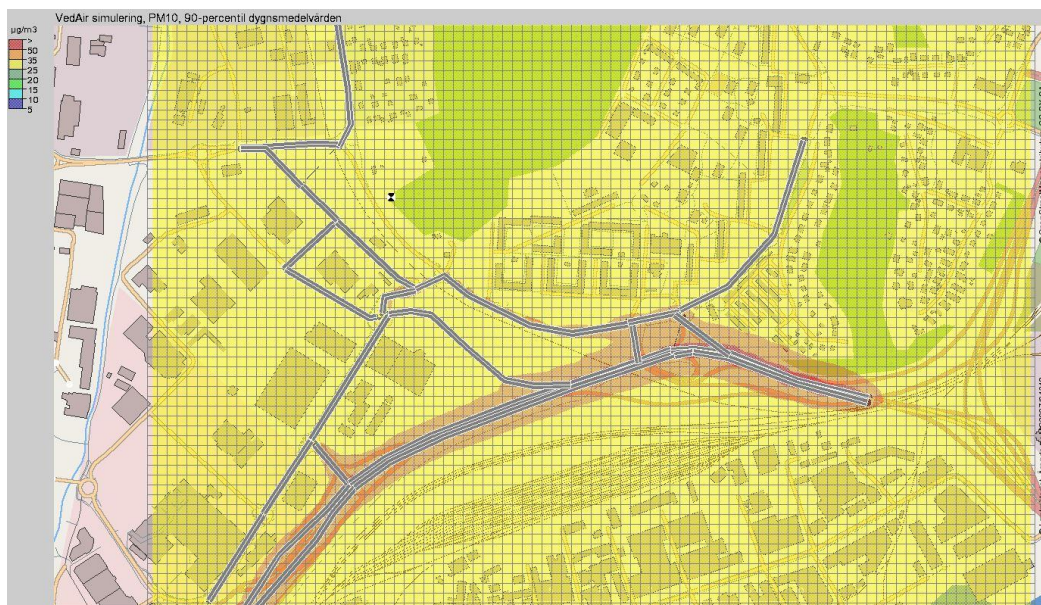
Resultatet från spridningsberäkningarna av PM₁₀ som dygnsmedelvärden 90 percentil presenteras nedan i kartbilderna.



Figur 15. Nuvarande situation år 2013. Beräknade halter av partiklar PM₁₀, dygnsmedelvärden 90-percentil.

De högsta beräknade halterna vid nuvarande situation är >50 µg/m³ och förekommer i direkt anslutning till Lundbyleden. Strax utanför Lundbyledens vägsträckor ligger halterna <50 µg/m³.

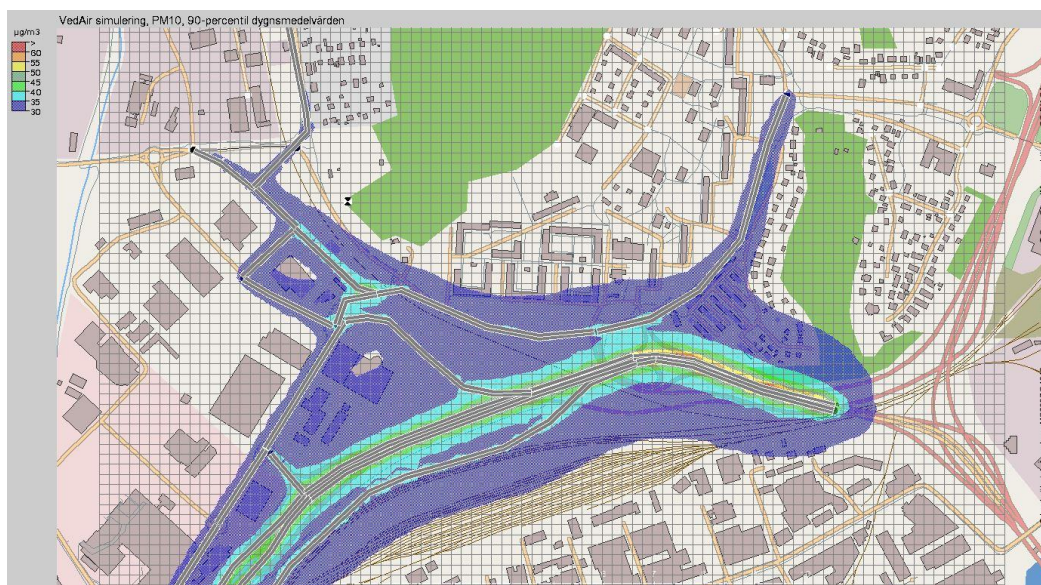
Vid beräkning av PM_{2,5}-halter med faktorn 0,45 av PM₁₀ ligger halten av PM_{2,5} på >23 µg/m³ i direkt anslutning till Lundbyleden. Strax utanför Lundbyledens vägsträckor ligger halterna <23 µg/m³.



Figur 16. Nollscenario år 2035. Beräknade halter av partiklar PM10, dygnsmedelvärden 90-percentil.

De högsta beräknade halterna vid nuvarande situation är $>50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ och förekommer i omedelbar anslutning till Lundbyleden. Strax utanför Lundbyledens vägsträckor ligger halterna $<50 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Vid antagande att andelen PM2,5 är ca 45 % av PM10 ligger därmed halterna av PM2,5 på $>23 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Utanför körbanan ligger halterna $<23 \mu\text{g}/\text{m}^3$.



Figur 17. Enligt planering år 2035. Beräknade halter av partiklar PM10, dygnsmedelvärden 90-percentil.



RAPPORT

23 (26)

De högsta beräknade halterna vid nuvarande situation är $>50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ och förekommer i omedelbar anslutning till Lundbyleden. Utanför Lundbyledens vägsträckor ligger halterna $<50 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Vid antagande att andelen $\text{PM}_{2,5}$ är ca 45 % av PM_{10} ligger därmed halterna av $\text{PM}_{2,5}$ på $>23 \mu\text{g}/\text{m}^3$ i omedelbar anslutning till Lundbyleden. Utanför Lundbyledens vägsträckor ligger halterna $<23 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

De beräknade värdena ska jämföras mot miljö kvalitetsnormens gränsvärde på $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ för PM_{10} som dygnsmedelvärde och 90-percentil. Miljö kvalitetsmålet Frisk Luft för PM_{10} avseende dygnsmedelvärde och 90-percentil ligger på $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Miljö kvalitetsnorm för $\text{PM}_{2,5}$ räknat som dygnsmedelvärde saknas. Miljö kvalitetsmålet Frisk Luft för partiklar räknade som $\text{PM}_{2,5}$ ligger på $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ som dygnsmedelvärde 90-percentil.

Bedömning av partikelhalter

Som framgår av spridningsberäkningarna riskerar PM_{10} att överskrida miljö kvalitetsnormen räknat som dygnsmedelvärde och 90-percentil endast i direkt anslutning till Lundbyleden vid samtliga scenarier. PM_{10} -halterna för planerad situation år 2035 riskerar därmed att överskridas i anslutning till övergången av gång- och cykelbanan vid Brunnsbo.

Som tidigare nämnts i rapporten anser Naturvårdsverket att miljö kvalitetsnormerna uttryckta som dygn- och timmedelvärden ska tillämpas för områden där människor endast vistas under kortare perioder exempelvis längs med gång- och cykelbanor. Däremot anses inte miljö kvalitetsnormerna gälla för gång- och cykelbanor som korsar en väg. Överskridanden av miljö kvalitetsnormen i anslutning till övergången kan därmed anses vara ok om det är ett tillfälligt överskridande.

För partiklar $\text{PM}_{2,5}$ visar resultaten från beräkningarna att miljö kvalitetsnormen innehålls vid samtliga scenarier.

Vid en jämförelse mot miljö kvalitetsmålen i Frisk Luft överskrids samtliga mål i direkt anslutning till Lundbyleden för både PM_{10} och $\text{PM}_{2,5}$ i alla scenarier.

Att miljö kvalitetsmålen riskerar att överskridas beror dock främst på att bakgrundshalterna i Göteborg är för höga. Exempelvis är bakgrundshalten i SIMAIR för PM_{10} som årsmedelvärde år 2030 beräknat till $19 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (se tabell 2) medan miljö kvalitetsmålet är $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Det innebär att även om det lokala bidraget från fordonstrafiken är relativt litet innehålls inte miljö kvalitetsmålet i beräkningarna.



6 Utsläpp från Bohusbanan

Utsläpp från elektrifierad järnvägstrafik består till största delen av metallpartiklar som frigörs vid slitage på hjul, räls, bromsar och kontaktledning. Dieseldrivna tåg bidrar även med förbränningsrelaterade luftföroreningar precis som all annan dieseltrafik, t.ex. koldioxid, svaveldioxid, kväveoxider, kolväten och partiklar.

Bohusbanan trafikeras i nuläget med ca 46 tåg per dag och för nollalternativet och utbyggnadsalternativet beräknas maximalt ca 72 tåg per dag trafikera sträckan. Endast elektrifierad järnvägstrafik tillåts på banan vilket främst leder till utsläpp av partiklar. Höga halter av partiklar har kunnat påvisas i framförallt tunnelbanemiljöer där halterna ofta är många gånger högre jämfört med halter i gatumiljöer. Spårtrafiken ovan jord genererar också partikelutsläpp men effekten av utsläppen har inte visats vara särskilt betydande och ligger långt under de normer för luftkvalitet som finns för att skydda människors hälsa⁷.

Partiklarna som bildas består främst av metaller vilket innebär att de är relativt tunga och majoriteten faller ner inom 50-100 meter från järnvägen⁸. En schweizisk studie visar att järnvägens (ellok) relativa bidrag av PM₁₀ till partikelhalten i omgivningsluften som medelvärde uppgick till mindre än 3 µg/m³ ca 10 meter från spåren⁹. Studien genomfördes vid en järnvägsstation med över 700 tåg per dag. Då Bohusbanan i utbyggnadsscenarioet bara kommer att trafikeras med drygt 70 tåg per dag bedöms inte utsläppet leda till ett överskridande av MKN för partiklar på den GC-bana som kommer att löpa utmed tågspåret.

7 Sammanfattande bedömning

Luftkvalitetsutredningen har gjorts för Lundbyleden väster om Tingstadstunneln och öster om Hjalmar Brantingsplatsen. Vid dagens situation finns av- och påfarter vid Brunnsbomotet som planeras att stängas för att istället bygga ett nytt mot (Kvillemotet) längre västerut. Dessutom ingår i området en del av Bohusbanan som korsar Lundbyleden.

För bedömning av luftkvaliteten inom aktuellt område har spridningsberäkningar utförts för dagens situation (basår 2013), för ett nollscenario år 2035 där Brunnsbomotet fortfarande finns kvar samt ett scenario med utbyggnad år 2035 utan Brunnsbomotet och med Kvillemotet. Luftkvalitetsbedömningen har gjorts för kvävedioxid och partiklar som bedöms vara de parametrar som är begränsande för luftföroreningssituationen i området.

Spridningsberäkningarna av partiklar visar på liknande haltnivåer vid utbyggnad och nollalternativet år 2035, både som PM₁₀ och PM_{2,5}, som för nuläget. Förhöjda halter av partiklar återfinns på eller i omedelbar anslutning till Lundbyleden. Partikelhalterna avtar

⁷ VTI, Järnvägens föroreningar – källor, spridning och åtgärder, Gustavsson et.al. VTI rapport 602, Linköping 2007.

⁸ Föroreningsnedfall från järnvägstrafik, Gustafsson et al., Väg och transportforskningsinstitutet, VTI meddelande 947, 2003

⁹ Contribution of railway traffic to local PM 10 concentrations in Switzerland, Gehrig et al., Atmospheric Environment 41 (2007) 923-933



RAPPORT

25 (26)

därefter relativt snabbt från Lundbyleden. MKN beräknas inte överskridas för den GC-bana som löper parallellt söder om Lundbyleden. Vid den planerade övergången för GC-banan när den korsar Lundbyleden kan haltnivåerna däremot överskrida MKN som dygnsmedelvärde för partiklar PM₁₀. Naturvårdsverkets tolkning är dock att en GC-bana som korsar väg inte ska omfattas av MKN¹⁰.

En mindre ökning av partikelnivåerna sker inne på närliggande vägar vid Backaplan till följd av ökade trafikflöden samt att Lillhagsvägen leds under Bohusbanan år 2035. MKN för partiklar som PM₁₀ och PM_{2,5} räknat både som årsmedelvärde och dygnsmedelvärde överskrids dock inte inom området.

Den framtida trenden för partikelhalter (som PM₁₀) i Göteborg beror till stor del på dubbdäcksanvändningen. I de utförda beräkningarna har andelen trafik som använder dubbdäck ansatts till 60 % vilket bedöms vara ett konservativt antagande. Prognosen för direktutsläpp av partiklar från fordons avgaser, som främst består av PM_{2,5}-fraktionen, är att de minskar i framtiden med modernare bilar.

Även tågtrafiken på Bohusbanan ökar i utbyggnadsalternativet år 2035. Endast elektrifierad järnvägstrafik tillåts på banan vilket leder till utsläpp av partiklar som uppstår genom slitage på hjul, räls, bromsar och kontaktledning. Då Bohusbanan i utbyggnadsscenarioet endast kommer att trafikeras med drygt 70 tåg per dag bedöms inte utsläppet leda till ett överskridande av MKN för partiklar på den GC-bana som kommer att löpa utmed tågspåret.

Haltnivåerna av kvävedioxid i området bedöms minska för utbyggnadsscenarioet år 2035 jämfört med dagens situation. MKN för kvävedioxid överskrids inte vare sig för års-, dygn- eller timmedelvärde vid utbyggnadsalternativet. Även haltnivåerna av kvävedioxid inom Backaplan bedöms minska trots ökade trafikflöden. Detta beror på att prognosen för utsläppen av kvävedioxid från fordons avgaser bedöms minska i framtiden vilket också leder till en lägre bakgrundshalt av kvävedioxid.

Halterna av kvävedioxid i Sverige har sedan länge haft en nedåtgående trend och utsläppen av kväveoxider från fordon har minskat sedan 80-talet i och med att katalysatorn infördes. Den minskande trenden har dock planat ut under 2000-talet och med nya testmetoder för utsläppskontroller av fordon finns det frågetecken för om minskningen verkligen kommer att följa tidigare prognoser.

En av orsakerna till att trenden med minskande utsläpp av kväveoxider från fordon har stannat upp är att andelen dieselfordon har ökat på senare år. Utsläppen av kväveoxider från dieselmotorer är generellt högre än från bensindrivna fordon. Från och med september 2015 infördes den nya Euro 6-normen i EU vilket innebär att nya dieselmotorer får ungefär samma krav på utsläpp av kväveoxider som bensinmotorer. Utsläppen av kväveoxider från dieselmotorer kommer därför succesivt att minska i framtiden när äldre dieselfordon byts ut.

¹⁰ Luftguiden - Handbok om miljö kvalitetsnormer för utomhusluft, Handbok 2014:1 utgåva 1, Naturvårdsverket, Juni 2014



RAPPORT

26 (26)

Även om den totala minskningen av kväveoxider från fordon inte sker i samma takt som tidigare prognoser visat tyder dock allt på en fortsatt minskning av kvävedioxidhalter i framtiden.

Sammanfattningsvis bedöms luftkvaliteten vara acceptabel och den planerade utbyggnaden år 2035 försämrar inte luftkvalitetsituationen i närområdet. Luftföroreningsituationen för nollalternativet år 2035 visar på haltnivåer av både partiklar och kvävedioxid som liknar utbyggnadsalternativet. MKN för partiklar riskerar endast att överskridas som dygnsmedelvärde för PM₁₀ på eller i omedelbar anslutning till Lundbyleden vilket även är fallet vid nuvarande situation. Halterna av kvävedioxid bedöms minska inom hela området till år 2035 och inga MKN överskrids. Inga skyddsåtgärder bedöms därmed vara nödvändiga ur luftkvalitetssynpunkt.