



Göteborgs
Stad

Beräkningar av halterna av PM10 och NO2 i närheten av Västlänkens stationslägen under drifttid

Stadsbyggnadskontoret i Göteborgs Stad



Miljöförvaltningen
Utredningsrapport 2013:8
Hung N. Nguyen
Tomas Wisell

Förord

I denna rapport presenteras beräkningar av halterna av PM10 och NO2 i närheten av Västlänkens stationslägen under drifttid, det vill säga år 2030.

Rapporten är sammanställd av miljöförvaltningen på uppdrag av stadsbyggnadskontoret i Göteborg. Den är baserad på beräkningar av halterna av PM10 och NO2 i områden kring Centralstation, Korsvägen och Haga.

Emma Björkman, Björn Wåhlstedt, och Erik Svensson i luftgruppen på miljöförvaltningen har hjälpt till med beräkningar på ett eller annat sätt.

Erik Bäck har granskat rapporten.

Göteborg januari 2014

Hung N. Nguyen

Tomas Wisell

Innehåll

Förord-----	2
Innehåll -----	3
Sammanfattning -----	5
Bakgrund och syfte -----	7
Hur går vi tillväga? -----	8
Förutsättningar-----	8
<i>Hur fungerar modellen SIMAIR-korsning?</i>	8
<i>Hur fungerar modellen SIMAIR-väg?.....</i>	8
<i>Osäkerheter</i>	9
<i>Uppläggning av rapporten:.....</i>	9
Resultat -----	10
1) Korrektionsfaktorer:.....	10
2) Haga	12
a) Kort beskrivning av förändringar i samband med Västlänken.....	12
b) NO2-halter på Haga i nollalternativ och i alternativ med Västlänken, år 2030	
13	
i) Årsmedelvärdet av NO2 på Haga år 2030-----	13
ii) 98-percentil-timedelvärdet av NO2 på Haga år 2030-----	15
iii) 98-percentil-dygnsmedelvärdet av NO2 på Haga år 2030-----	16
c) PM10-halter vid Haga 2030 utan och med Västlänken	17
i) Årsmedelvärdet av PM10-halter år 2030 -----	17
ii) 90-percentil av dygnsmedelvärdet av PM10-halter år 2030 -----	18
3) Korsvägen.....	20
a) Kort beskrivning av förändringar i området i samband med Västlänken	20
b) NO2-halter på Korsvägen 2030 utan och med Västlänken.....	21
i) Årsmedelvärdet av NO2-halter på Korsvägen år 2030 -----	21
ii) 98-percentil-timedelvärdet av NO2-halter på Korsvägen år 2030	
21	
iii) 98-percentil-dygnsmedelvärdet av NO2-halter på Korsvägen år	
2030 22	
c) PM10-halter på Korsvägen 2030 utan och med Västlänken.....	23
i) Årsmedelvärdet av PM10-halter på Korsvägen år 2030-----	23

ii)	90-percentil-dygnsmedelvärdet av PM10-halter på Korsvägen år 2030	24
4)	Centralstationer	24
a)	Kort beskrivning av förändringar i samband med Västlänken	24
b)	NO2- halter på Centralstation 2030 utan och med Västlänken	25
i)	Årsmedelvärdet av NO2-halter på Centralstation år 2030	25
ii)	98-percentil-timedelvärdet av NO2-halter på Centralstation år 2030	26
iii)	98-percentil-dygnsmedelvärdet av NO2-halter på Centralstation år 2030	26
c)	PM10- halter på Centralstation 2030 utan och med Västlänken	27
i)	Årsmedelvärdet av PM10-halter på Centralstation år 2030	27
ii)	90-percentil-dygnsmedelvärdet av PM10-halter på Centralstation år 2030	28
5)	Receptorpunktsberäkningar	29
	Diskussion	34
	Slutsatser	35
	Referenser	36
	Bilagor	37

Sammanfattning

På uppdraget av stadsbyggnadskontoret i Göteborg utreder miljöförvaltningen i Göteborg luftkvaliteten kring stationslägen i nollalternativ och i alternativ som tillkommer i samband med Västlänken.

Vi använder beräkningsprogramvaran SIMAIR för att beräkna halter av NO2 och PM10 på utvalda gaturum och på receptorpunkter och även spridningar av luftföroreningarna över hela områdena i båda alternativ. Därefter jämför vi beräkningsresultat mellan två alternativ med varandra och med MKN och med utvärderingströsklar och nationella miljömål.

Utredningen visar att MKN för luftkvaliteten generellt inte kommer att överskridas i något område av de tre områdena i något alternativ.

Vidare är det nationella miljömålet för årsmedelvärdet av PM10 är svårt att klara i alla tre områden i båda alternativ.

Mer specifikt resultat för varje område:

Vid Haga kommer luftkvaliteten att vara ganska lika i båda alternativ. En viss förbättring av luftkvaliteten kan man se i medalternativet. Orsaken kan vara minskning av biltrafik i området. Men man kan även se en liten försämring av luftkvaliteten i vissa gaturum kring de tillkommande husen i medalternativet i jämförelsen med i nollalternativet.

I Korsvägen kommer luftkvaliteten att bli bättre i medalternativet än i nollalternativet förutom området kring de tillkommande biltunnelmynningarna. Halterna av NO2 kan överskrida gränsvärdet av MKN för NO2-halterna där.

Vid Centralstationen kommer luftkvaliteten att bli bättre i medalternativet än i nollalternativet förutom området kring den tillkommande vägen 32 i medalternativet.

Bakgrund och syfte

Västsvenska paketet konsortiet (VP), där bl.a. stadsbyggnadskontoret i Göteborg (SBK) och Trafikverket Region Väst samverkar, är ansvariga för omfattande infrastrukturprojekt i Göteborgsregionen. Ett av dessa är den så kallade Västlänken som är en järnvägstunnel som kommer löpa under stora delar av Göteborg. Järnvägstunneln kommer att ha tre olika stationer, där folk kan stiga av eller på tågen. Stationerna kommer att beläggas i Haga, Korsvägen och vid centralstationen. I samband med dessa behöver man utföra vissa förändringar kring stationerna. Förändringarna kommer vara så som trafikmängden, andel av tung trafik/bussar, hushöjder, tunnelmynningar, frånluftstorn från själva järnvägstunneln osv.... Hur kommer förändringarna påverka luftkvaliteten i närheten av stationerna när de är i drift, dvs. år 2030?

För att kunna svara på denna fråga gav SBK Miljöförvaltningen i Göteborg (MF) i uppdrag att utreda luftkvaliteten i närheten av stationerna, år 2030 i det alternativ där man inte bygger Västlänken (nollalternativ) och i det alternativ där man bygger Västlänken och därmed stationerna.

Hur går vi tillväga?

Med hjälp huvudsakligen av beräkningsprogramvaran SIMAIR-korsning kommer vi att beräkna och visualisera halter av PM10 och NO2 i närheten av stationerna i både fall utan och med Västlänken. Men vi använder även beräkningsprogramvaran SIMAIR-väg för beräkningar som komplement för vissa SIMAIR-korsningsberäkningar i gaturum kring Hagasområde.

Förutsättningar

Hur fungerar modellen SIMAIR-korsning?

SIMAIR-korsning som är ett kopplat modellsystem använder både meteorologiska indata och utsläppsdata på olika nivåer (regional, urban och lokal) för att beräkna halter av luftföroreningar i ett rutnät av beräkningspunkter – t.ex. 25X25 stycken. Avståndet mellan punkterna är 25 eller 30 meter eller större. Modellen tar hänsyn till närliggande vägsegment och intill liggande källor men inte tar hänsyn till närliggande byggnader till vägsegmenten. Programmet kan även användas för att beräkna receptorpunkter.

Hur fungerar modellen SIMAIR-väg?

Modellen fungerar nästan på samma sätt som SIMAIR-korsning. Men den beräknar halter av luftföroreningar i närheten av en enskild väg. Den tar hänsyn till närliggande byggnader. På så sätt använder vi i vissa fall SIMAIR-väg för att kunna beräkna effekten av närliggande byggnader till vägsegmenten.

Tidsupplösningen för båda modellerna är en timme.

Höjden på alla beräkningar är 2 meter

För att kunna använda modellen SIMAIR behöver vi indata så som:

- Trafikmängder
- Hushöjdsinformation
- Gaturumsgeometri så som vägbredd, antal körfält, gaturumsbredd och bredd på eventuell mittsträng osv.
- Dubbdäcksandelen är 44%
- Andelen av tunga fordon inkluderade bussar
- Emissionsfaktor finns tillgängligt i SIMAIR.
- Meteorologi, beräknade värden för 2008 som finns tillgängligt i SIMAIR.
- Emissionsfaktorer från stationernas och tunnlarnas frånluftstorn
- Mer detaljerad information om SIMAIR finns på webbsidan:

<http://www.smhi.se/forskning/forskningsomraden/luftmiljo/simair-verktyg-for-luftkvalitet-1.602>

För nollalternativet där man inte har förändringar i samband med Västlänken använder vi indata som trafikmängd, hushöjd, gaturumsgeometri, andel av tunga fordon inklusive bussar från dagens scenarier. Antagandet med att trafikmängder i framtidsscenerierna (2035) ska vara densamma som dagens är baserat på trafikstrategin som tas fram av trafikkontoret i Göteborg 2013-2014. Vi antar att trafikmängder inte kommer skilja sig så mycket från trafikmängder i år 2035.

För framtidsscenerier där man har förändringar (trafikmängden, andelen av tunga fordon inklusive bussar, hushöjd osv.) i samband med Västlänken använder vi indata som vi har fått från SBK (se bilagor 1 till 8).

Osäkerheter

Faktorer som kan påverka våra beräkningar är

- Vädret
- Emissionsfaktorer
- Dubbdäcksandelen
- Trafikmängden
- Andelen av tunga lastbilar inklusive bussar
- Hushöjder
- Halkbekämpningsmedels mängd
- Väggeometri
- Bidrag från spårvagnstrafik. De är okända för oss för tillfället. Därför tar vi inte med dem i våra beräkningar.

Uppläggning av rapporten:

- Ta fram korrektionsfaktorer.
- Beräkna och jämföra halterna av PM10 och NO2 i båda fall med och utan Västlänken i närheten av stationer Haga, Korsvägen och Centralstationen.
- Beräkna även receptorpunkter
- Jämföra mellan två alternativ med varandra och med MKN och utvärderingströsklar och nationella miljömål.
- Diskutera olika förändringar som kan påverka på luftkvaliteten på ett negativt/positivt sätt.
- Diskutera osäkerheter och andra parametrar.

Resultat

1) Korrektionsfaktorer:

I modellberäkning kan beräkningsresultat skilja något från mättningsresultat. För att korrigera skillnaden använder man korrektionsfaktor som är kvoten mellan beräknade halter och uppmätta halter. I våra beräkningar använder vi mätdata från vår mätstation på Sprängkullsgatan, i Haga och beräknade halter från receptorberäkningar på samma plats för år 2010. Kvoterna till årsmedelvärdet, 98-percentil av dygnsvärdet, 98-percentil av timmedelvärdet osv. kan finnas i tabell 1. Skillnaden mellan mät- och beräkningsresultat är inte så stor när det gäller halter av PM10 (se tabell 1) därför behöver man inte korrigera beräkningsresultaten.

Tabell 1: Korrektionsfaktorer baseras på uppmätta halter från mätstationen på Sprängkullsgatan, Haga och beräknade halter från beräkningar på samma plats. Korrektionsfaktorerna för PM10 halter är små.

2010	Uppmätta halter (µg/m ³)	Beräknade halter (µg/m ³)	Korrektions faktorer
NO2-årsmedelvärden	34,6	28,4	0,82
NO2-98-percentil, dygn	80,6	50,4	0,69
NO2-98-percentil, timme	98,3	68,2	0,63
PM10-årsmedelvärden	22,7	22,5	0,99
PM10-90-percentil, dygn	39,7	38,2	0,96

I en luftföroreningskarta kan man använda färgkoder/färgskalor för att visualisera olika intervall av luftföroreningshalter på olika platser i kartan. Röd färg är t.ex. en färgkod för halter som är lika med eller över miljö kvalitetsnormer; orange färg är en färgkod för halter som är lika med eller över Övre utvärderingströskel och under miljö kvalitetsnormen; gul färg är en färgkod för halter som är lika med eller över det Nedre utvärderingströskel och under övre utvärderingströskel- detta gäller ej 98-percentil-timmedelvärdet (se tabell 2). Grön färg är värdet mellan Nedre utvärderingströskel och det nationella miljömålet för 98-percentil av timmedelvärdet.

Tabell 2: Miljö kvalitetsnormer, utvärderingströsklar och nationella (lokala) miljömål för både PM10- och NO2-halter. Haltenheten är i µg/m³. Streck betyder att norm/utvärderingströskel/miljömål saknas för aktuella ämnen och haltmått.

Röd färg motsvarar värden som är större än eller lika med MKN; orange färg – värden som är mindre än MKN och större än eller lika med Övre utvärderingströskel; Grön färg– mindre än Övre utvärderingströskel och större eller lika med det nationella miljömålet (detta gäller bara för 98-percentil-medelvärden av NO2-halter). Gul färg – värden som är mindre än Övre utvärderingströskel och större än eller lika med Nedre utvärderingströskel (detta gäller ej för 98-percentil-medelvärden av NO2-halter); Gul färg markerar 98-percentil-medelvärden av NO2-halter som är mindre än Övre utvärderingströskel och större än eller lika med det nationella miljömålet för 98-percentil av timmedelvärdet av NO2-halter.

Ämne	Haltmått	Års medel värde	90-percentil av dygnsmedel värde	98-percentil av dygnsmedel värden	98-percentil av timmedel värde
NO2	Miljö kvalitetsnorm	40	-	60	90
	Övre utvärderingströskel	32	-	48	72
	Nedre utvärderingströskel	26	-	36	54
	Nationella miljömål	20	-	-	60
PM10	Miljö kvalitetsnorm	40	50	-	-
	Övre utvärderingströskel	28	35	-	-
	Nedre utvärderingströskel	20	25	-	-
	Nationella miljömål (lokalt)	15	30 (35)	-	-

Med de förutsättningar som vi har matat in i SIMAIR ger beräkningsprogrammet oss beräkningsresultat på halter av NO2 något lägre än de uppmätta (se tabell 1). I vanligt fall använder man korrektionsfaktorer för att justera beräkningsresultat på halterna så att de stämmer in med de uppmätta halterna. Men i vårt fall räknar (justerar) vi om färgskalan istället (se tabell 3). Detta för att underlätta jämförelser mellan olika beräkningar med varandra och med MKN och/eller med olika utvärderingströsklar.

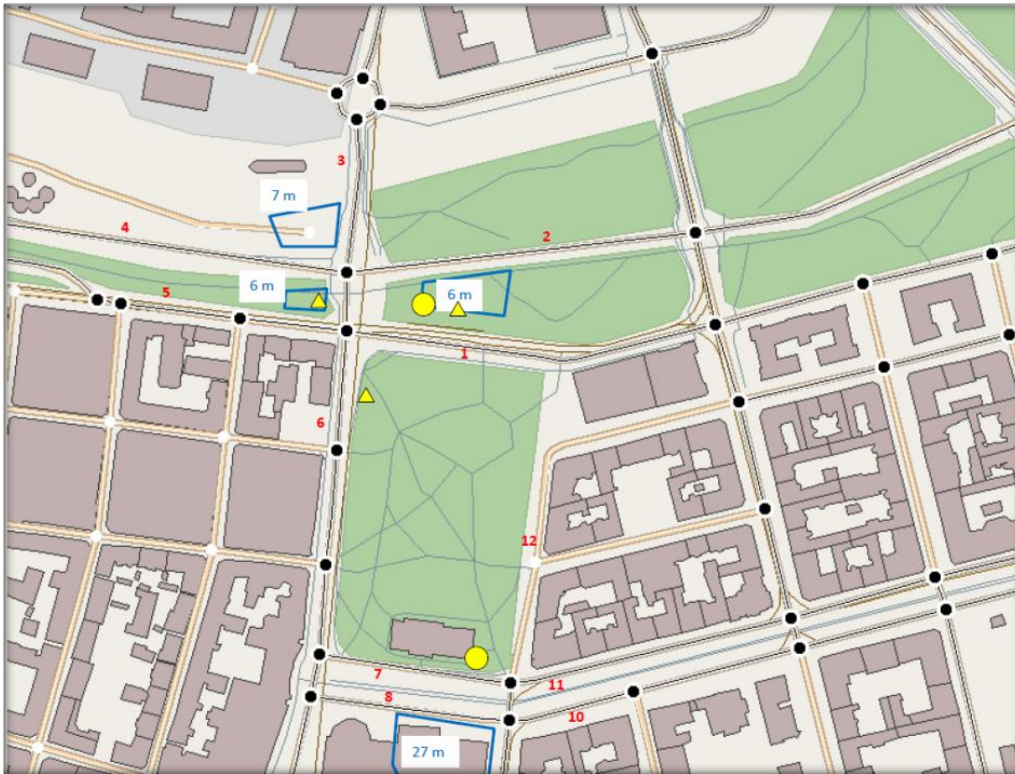
Tabell 3: Miljö kvalitetsnormer, utvärderingströsklar och nationella (lokala) miljömål för både PM10 och NO2 halter färgkodats och omräknats (detta gäller bara för NO2 halter men inte för PM10 halter) för att underlätta jämförelser mellan halterna i nollalternativ och i medalternativ och MKN och utvärderingströsklar och så vidare. Haltenheten är i $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Streck betyder att norm/utvärderingströskel/miljömål saknas för aktuella ämnen och haltmått.

Ämne	Haltmått	Års medel värde	90-percentil av dygnsmedel värde	98-percentil av dygnsmedel värde	98-percentil av timmedel värde
NO2	Miljö kvalitetsnorm	33	-	42	56
	Övre utvärderingströskel	26	-	33	45
	Nedre utvärderingströskel	21	-	25	34
	Nationella miljömål	16	-	-	38
PM10	Miljö kvalitetsnorm	40	50	-	-
	Övre utvärderingströskel	28	35	-	-
	Nedre utvärderingströskel	20	25	-	-
	Nationella miljömål (lokalt)	15	30 (35)	-	-

2) Haga

a) Kort beskrivning av förändringar i samband med Västlänken

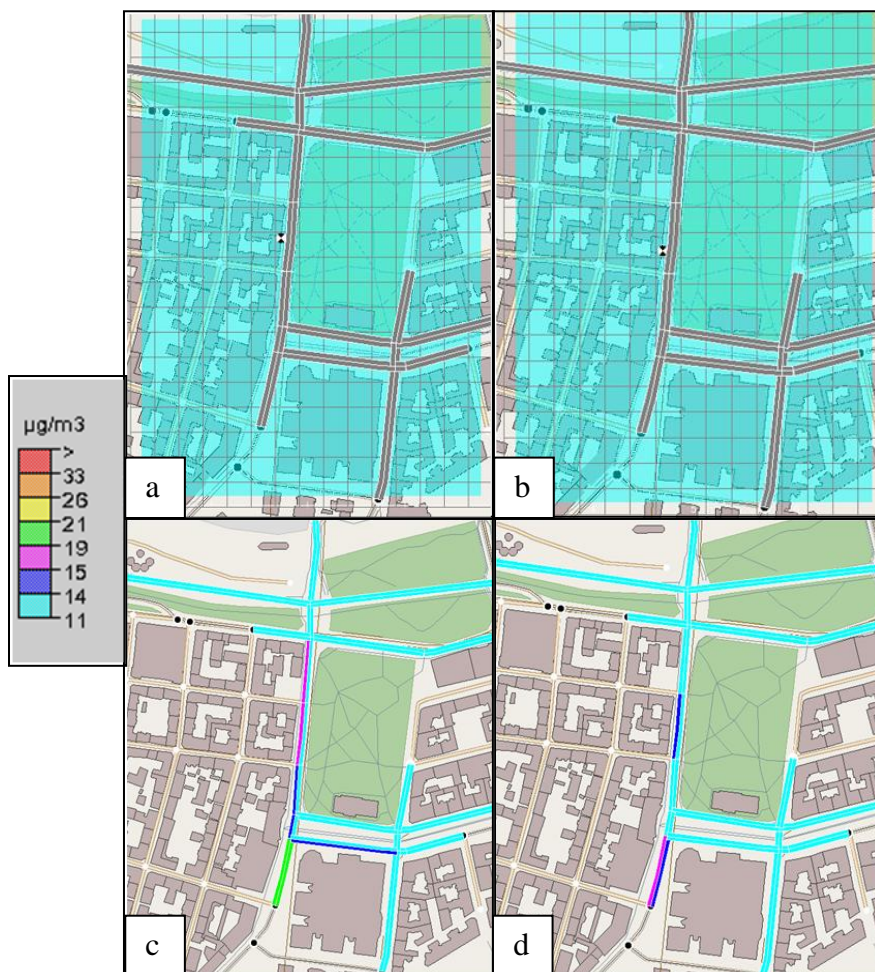
I figur 1 kan vi se planerade förändringar i strukturer vid Haga i samband med Västlänken. Man kommer bl.a. att bygga tre hus med höjder på mellan 6 och 7 meter och ett husblock på 27 meter. Dessutom kommer man att ha 3 stationsuppgångar och två frånluftstorn. När det gäller trafikmängder kommer man att minska mängder av personbilar och öka bussturer i området. Mer detaljerad information om förändringar i trafikmängder och andel tung trafik kan ses i bilaga 6. Planlösning och emission direkt från frånluftstorn kan ses i bilaga 1 och 2.



Figur 1: Översiktlig bild över Hagaområdet i alternativ med Västlänken. Ljusblåa block är symbol för nya hus. Gula cirklar är frånluftstorn och gula trianglar är stationsuppgångar. Röda siffror märker ut gator där trafikmängder förändras i samband med Västlänken.

b) NO2-halter på Haga i nollalternativ och i alternativ med Västlänken, år 2030

i) Årsmedelvärdet av NO2 på Haga år 2030



Figur 2: **Årsmedelvärdet** av NO2-halter på Haga beräknades med hjälp av Simair-korsning och Simair-väg. a) Utan Västlänken (Simair-korsning); b) Med Västlänken (Simair-korsning); c) Utan Västlänken (Simair-väg); d) Med Västlänken (Simair-väg). Svart-vit cirkel i a) och b) indikerar receptorpunkten.

I figur 2 visas att årsmedelvärdet av NO2-halter i nollalternativ och i alternativ med Västlänken i Hagasområdet (Häriifrån kallas alternativet med Västlänken för medalternativ) inte kommer att vara så stor skillnad om man beräknar dem med hjälp av SIMAIR-korsning. NO2-halterna ligger under nationella miljömål för årsmedelvärdet av NO2-halter i båda fall.

Om man beräknar NO2-halter med hjälp av SIMAIR-väg, dvs. när man tar hänsyn till hushöjder men mindre hänsyn tar man till påverkan av NO2-halter från andra intilliggande vägar kommer man att få ungefär samma resultat. Man får också en ljusblå färg på de flesta beräknade gatorna förutom vissa gaturum där hushöjder är höga och påverkas därmed NO2-halterna. Sådana gaturum är

som t.ex. Sprängkullsgatan på sträckan mellan Vasagatan och Pilgatan (se figur 2c och figur 2d).

Som det visar på figur 2c och 2d är årsmedelvärdet av NO2-halter i medalternativet bättre än de i nollalternativet på vissa gaturum. Detta kan man se t.ex. på Sprängkullsgatan på sträckan mellan Vasagatan och Pilgatan. Färgen på sträckan skiftar nämligen från grön i nollalternativet till rosa och mörkblå i medalternativet. Detta beror förmodligen på minskningen av trafikmängder i medalternativet här. Men djupare studier på sambandet mellan trafikminskning och minskningen av NO2-halter behövs.

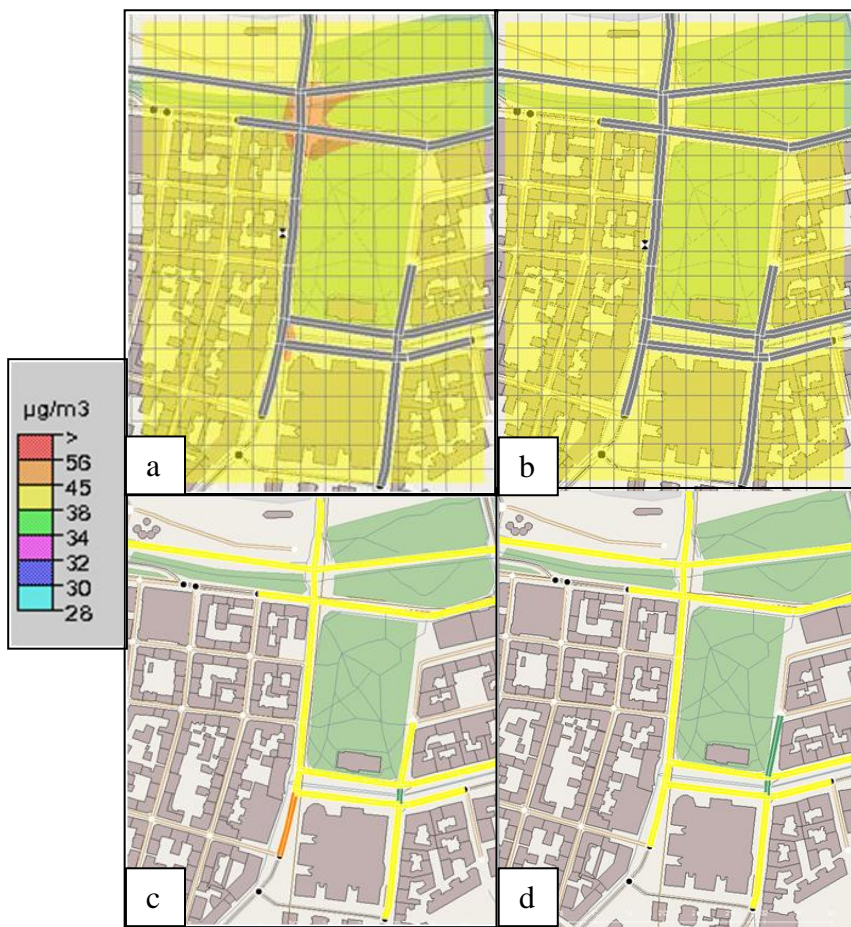
Generellt klarade årsmedelvärdet av NO2-halter på de beräknade gatorna i medalternativet alla utvärderingströsklar och även nationella miljömål för årsmedelvärdet av NO2-halter förutom halterna på Sprängkullsgatan på sträckan mellan Pilgatan och Vasagatan. Där kan årsmedelvärdet av NO2-halter ligga på gränsen av nationella miljömål.

Årsmedelvärdet av NO2-halter på de gatorna kring fyra hus med de höjder som man planerar att bygga upp i samband med Västlänken kommer inte att påverkas avsevärt. Vanligtvis ökar NO2-halter när man begränsar luftflödet till gatorna med t.ex. hus. Men så är inte fallet. Detta kan bero på minskningen av trafikmängder på gatorna.

ii) 98-percentil-timmedelvärdet av NO2 på Haga år 2030

Figur 3a och 3b visar att 98-percentil-timmedelvärdet av NO2-halter på Haga i båda alternativ generellt ligger mellan Nedre utvärderingströskel och det nationella miljömålet. Kartorna visar också att 98-percentil-timmedelvärdet av NO2-halter blir bättre kring området vid korsningen mellan Sprängkullsgatan och Vasagatan och området vid korsningen mellan Sprängkullsgatan och Parkgatan i medalternativet. I de nämnda områdena ligger 98-percentil-timmedelvärdet av NO2-halterna mellan Övre utvärderingströskeln och MKN i nollalternativet medan de ligger mellan Övre utvärderingströskel och det nationella miljömålet i medalternativet.

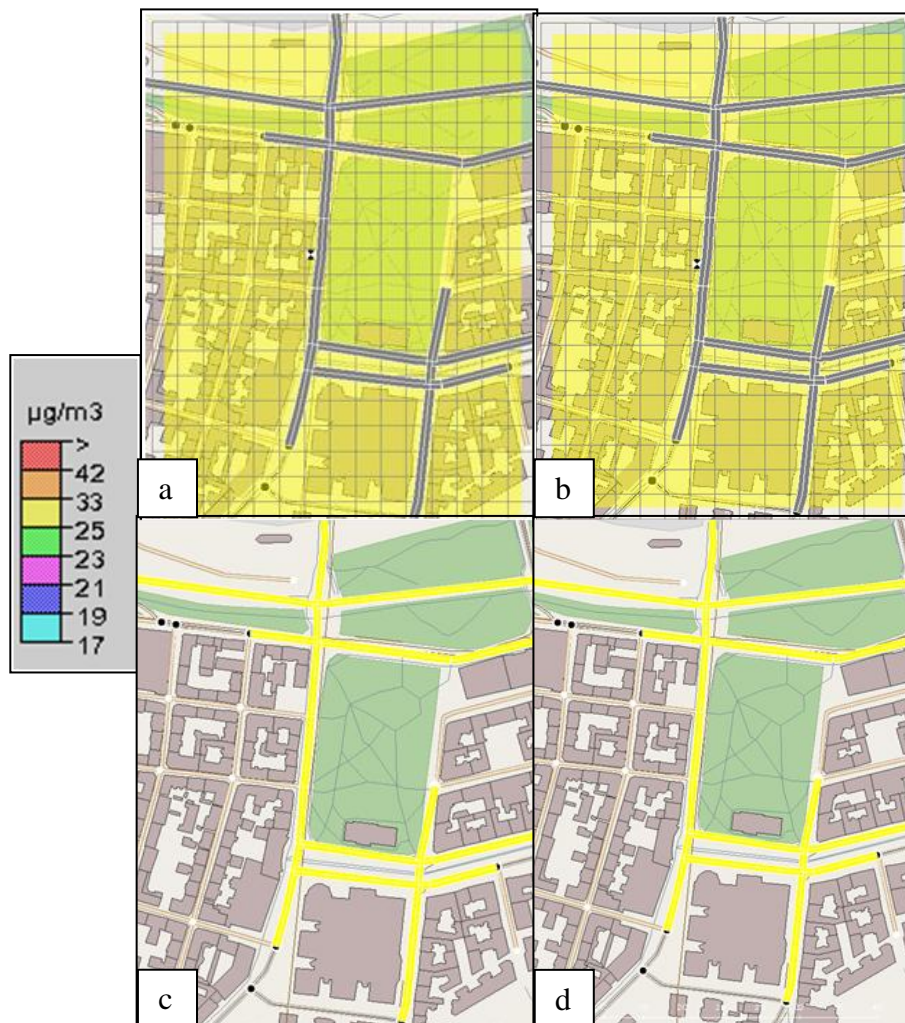
Figur 3c och 3d visar att 98-percentil-timmedelvärdet av NO2-halter kommer att bli bättre i medalternativet än i nollalternativet på Sprängkullsgatan på sträckan mellan Pilgatan och Vasagatan och på Haga Kyrkogata på sträckan mellan Vasagatan och Bellmansgatan. På de resterande av de utvalda gatorna visar beräkningarna att 98-percentil-timmedelvärdet av NO2-halter är ungefär desamma i så väl nollalternativet som i medalternativet.



Figur 3: **98-percentil-timmedelvärde** av NO2-halter på Haga beräknades med hjälp av Simair-korsning och Simair-väg. a) Utan Västlänken (Simair-korsning); b) Med Västlänken (Simair-korsning); c) Utan Västlänken (Simair-väg); d) Med Västlänken (Simair-väg). Svart-vit cirkel i a) och b) indikerar receptorpunkten.

iii) 98-percentil-dygnsmedelvärde av NO2 på Haga år 2030

I Figur 4 kan man se att 98-percentil-dygnsmedelvärde av NO2-halter ligger mellan Nedre och Övre utvärderingströskeln i båda alternativ. Detta gäller för hela utvalda området i Haga och även på de utvalda gatorna.



Figur 4: **98-percentil-dygnsmedelvärdet** av NO2-halter på Haga beräknades med hjälp av Simair-korsning och Simair-väg. a) Utan Västlänken (Simair-korsning); b) Med Västlänken (Simair-korsning); c) Utan Västlänken (Simair-väg); d) Med Västlänken (Simair-väg). Svart-vit cirkel i a) och b) indikerar receptorpunkten.

c) PM10-halter vid Haga 2030 utan och med Västlänken

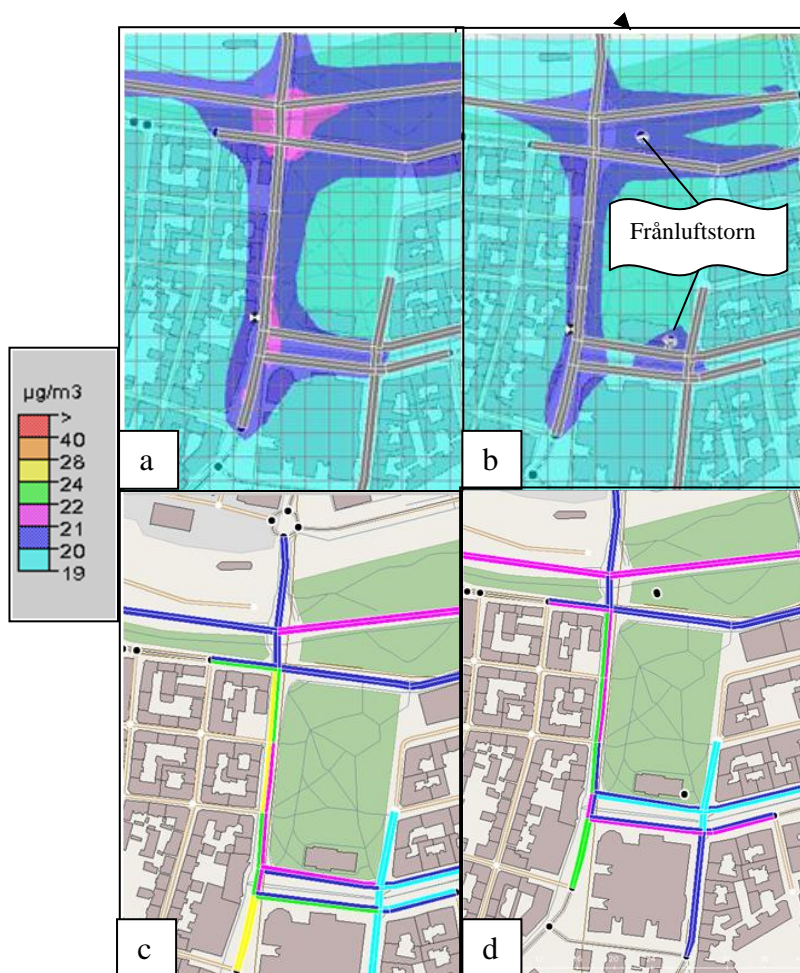
i) Årsmedelvärdet av PM10-halter år 2030

Halter av PM10 blir generellt bättre i medalternativ än i nollalternativ (se figur 5a och 5b).

En aning ökning av PM10-halter kan man dock ses på vissa gator där man planerar att bygga höga hus i medalternativet. Sådana gator är bl.a. vägnummer 4 och nr 12 på sträckan mellan Vasagatan och Lilla Bergsgatan (se figur 1).

Halterna av PM10 på de flesta utvalda gatorna ligger mellan 19 och 24 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Vi har därför svårt att nå det nationella miljömålet för årsmedelvärdet av PM10 halter som är på 15 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Den totala halten av årsmedelvärdet av PM10 kring frånluftstorn är ca 21 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.



Figur 5: **Årsmedelvärdet** av PM10-halter på Haga beräknades med hjälp av Simair-korsning och Simair-väg. a) Utan Västlänken (Simair-korsning); b) Med Västlänken (Simair-korsning); c) Utan Västlänken (Simair-väg); d) Med Västlänken (Simair-väg). Svart-vit cirkel i a) och b) indikerar receptorpunkten.

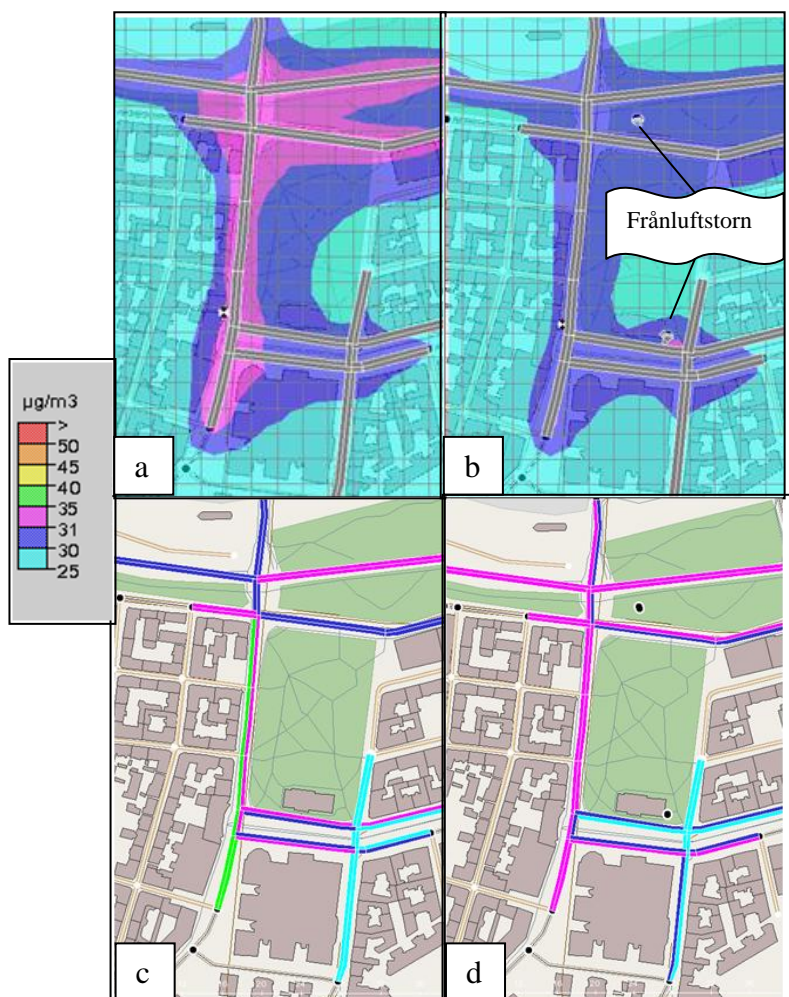
ii) 90-percentil av dygnsmedelvärdet av PM10-halter år 2030

Figur 6a och 6b visar att 90- percentil av dygnsmedelvärdet av PM10 halter är bättre i medalternativ än i nollalternativ.

En liten ökning av PM10-halter kan man dock se på vissa gator där man planerar att bygga höga hus. Sådana gator är bl.a. vägnummer 4 och nr 12 på sträckan mellan Vasagatan och Lilla Bergsgatan.

Halterna av PM10 på de flesta utvalda gatorn ligger mellan 25 och 35 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ i det medalternativet och mellan 25 och 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ i det nollalternativet. Vi kan därmed nå det lokala miljödelsmålet för 90 percentil-dygnsmedelvärde av PM10 halter som är på 35 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Den totala halten av 90-percentil dygnsmedelvärde av PM10 kring frånluftstorn är mellan 31 och 35 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.



Figur 6: **90-percentil av dygnsmedelvärde av PM10-halter på Haga** beräknades med hjälp av Simair-korsning och Simair-väg. a) Utan Västlänken (Simair-korsning); b) Med Västlänken (Simair-korsning); c) Utan Västlänken

(Simair-väg); d) Med Västlänken (Simair-väg). Svart-vit cirkel i a) och b) indikerar receptorpunkten.

3) Korsvägen

a) Kort beskrivning av förändringar i området i samband med Västlänken

De planerade förändringar som kan vara intressanta ur luftkvalitetens synpunkter är tre biltunnelsmyrningar i gaturumsnummer 3, 9 och 10 på figur 7. Sedan är det två nya husblock; den ena är på 15 våningar vid vägnummer 3 och den andra på 20 våningar vid vägnummer 10. Vidare är bidrag från frånluftstorn viktiga att ses i dess sammanhang. Sist men inte minst är förändringen i trafikmängden. I medalternativet kommer det inte att finnas någon biltrafik förutom bussar i Korsvägen. Mer detaljerad information om planlösning och trafikmängder på gatorna i och kring Korsvägen i medalternativet kan ses i bilagor 3 och 7.

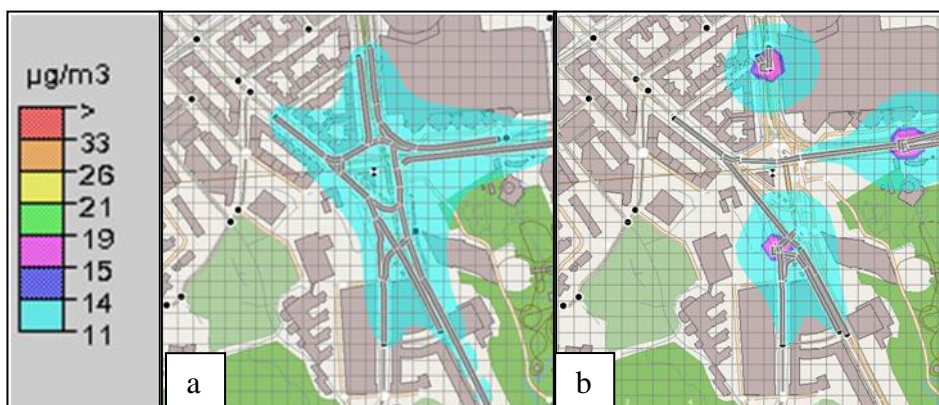


Figur 7: Översiktlig bild över Korsvägens område i alternativ med Västlänken. Ljusblåa block symboliserar nya hus. Gula cirklar är frånluftstorn och gula

trianglar indikerar stationsuppgångar. Ljusblåa punkter markerar nya vägar. Gula rektanglar markerar biltunnelsmyrningar. Röda grekiska siffror märker ut gator där trafikmängder förändras i samband med Västlänken.

b) NO2-halter på Korsvägen 2030 utan och med Västlänken

i) Årsmedelvärdet av NO2-halter på Korsvägen år 2030



Figur 8: **Årsmedelvärdet** av NO2-halter på Korsvägen beräknades med hjälp av Simair-korsning år 2030; a) Nollalternativ(Utan Västlänken); b) Med Västlänken

Halter av NO2 är under det nationella miljömålet av NO2-halter och de är jämt utsprida över hela området i nollalternativ (se figur 8a). Däremot samlas de kring biltunnelsmyrningar i medalternativet och vid tunnelmyrningarna kan halterna ligga över det nationella miljömålet (se 8b).

ii) 98-percentil-timedelvärdet av NO2-halter på Korsvägen år 2030

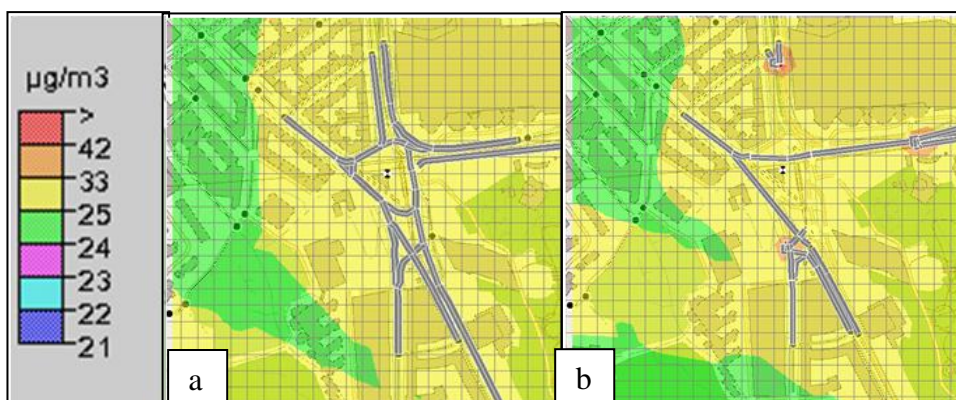


Figur 9: **98-percentil-timedelvärde** av NO2-halter på Korsvägen beräknades med hjälp av Simair-korsning år 2030; a) Nollalternativ (Utan Västlänken); b) Med Västlänken

Situationen för 98-percentil-timedelvärde av NO2-halter är densamma som årsmedelvärde i nollalternativet, dvs. halterna ligger jämt utspritt i området. De ligger mellan det nationella miljömålet och Övre utvärderingströskel. Halterna av NO2 koncentrerar mest kring tre biltunnelmynningar. Precis vid tunnelmynningen kan halterna vara så höga att de kan överskrida MKN men klingas av dock snabbt ju längre bort man kommer ifrån mynningarna (se figur 9b).

Man behöver tänka noggrant på placeringen av biltunnelmynningen i vägnummer 10 så att den inte ligger för nära ingången till Liseberg och inte heller för nära det tillkommande huset där (se figur 7).

iii) 98-percentil-dygnmedelvärde av NO2-halter på Korsvägen år 2030



Figur 10: **98-percentil av dygnsmedelvärdet** av NO2-halter på Korsvägen beräknades med hjälp av Simair-korsning år 2030; a) Nollalternativ (Utan Västlänken); b) Med Västlänken.

När det gäller 98-percentil-dygnsmedelvärdet av NO2-halter på Korsvägen kan man se att det generellt ligger mellan Nedre och Övre utvärderingströskel i båda alternativ förutom kring biltunnelmynningar. Då kan NO2-halterna vara mellan Övre utvärderingströskel och MKN och gränsvärdet av MKN till och med överskrids precis vid biltunnelmynningen i vägnummer 9. Men normen är kanske inte gällande här.

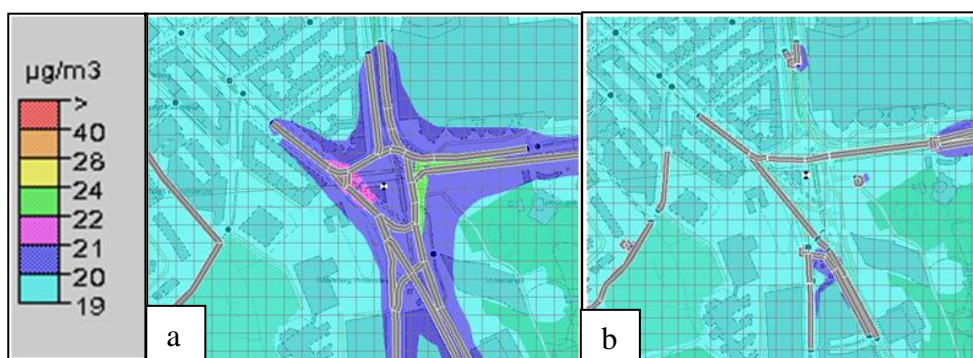
Man behöver tänka noggrant på placeringen av biltunnelmynningen i vägnummer 9 så att den inte ligger så att de inte placeras vid utsatta platser där många människor vistas eftersom MKN riskerar att överskridas vid mynningarna.

c) PM10-halter på Korsvägen 2030 utan och med Västlänken

i) Årsmedelvärdet av PM10-halter på Korsvägen år 2030

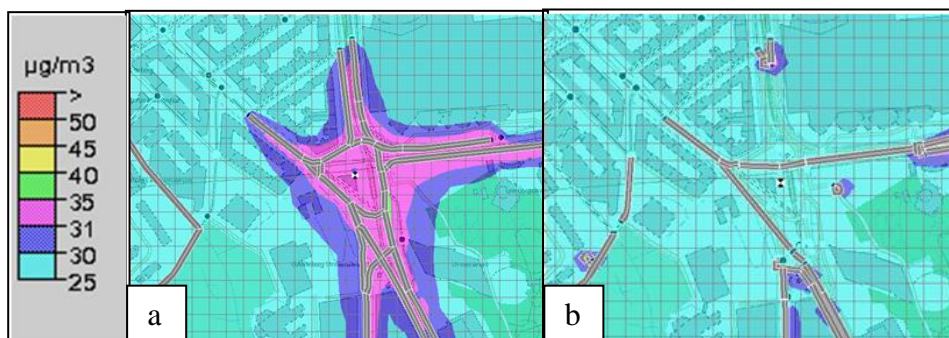
Årsmedelvärdet av PM10-halter blir generellt sett bättre i medalternativet än i nollalternativet. Halterna av PM10 ligger dock något högre kring biltunnelmynningar och kring frånluftstorn. På de här platserna ligger PM10-halterna på ca 21 µg/m³ (se figur 11a och 11b)

I området i och kring Korsvägen är det nationella miljömålet för årsmedelvärdet av PM10-halter svårt att klaras av i båda fall.



Figur 11: **Årsmedelvärdet** av PM10-halter på Korsvägen beräknades med hjälp av Simair-korsning år 2030; a) Nollalternativ(Utan Västlänken); b) Med Västlänken

ii) 90-percentil-dygnsmedelvärdet av PM10-halter på Korsvägen år 2030



Figur 12: **90-percentil av dygnsmedelvärdet av PM10-halter på Korsvägen beräknades med hjälp av Simair-korsning år 2030; a) Nollalternativ(Utan Västlänken); b) Med Västlänken**

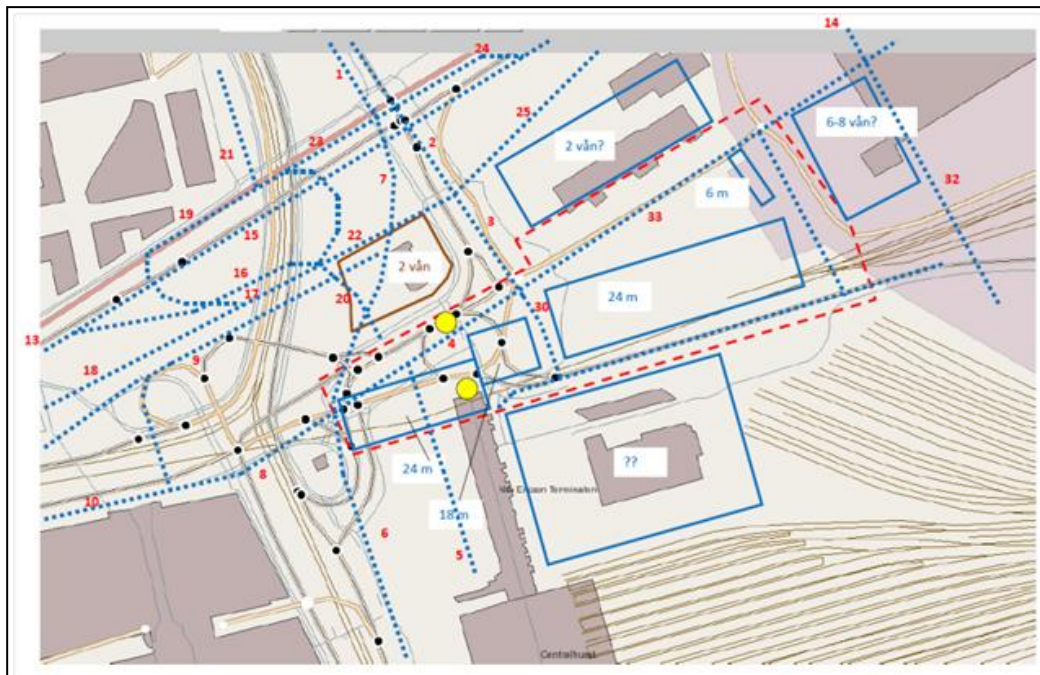
Det är generellt bättre på PM10-halter i medalternativet än i nollalternativet när det gäller 90-percentil- dygnsmedelvärdet. Kring tunnelmynningar är PM10-halter något högre. Men halterna avtar ganska snabbt ju längre bort man kommer ifrån biltunnelmynningarna.

Det lokala miljödelmålet kommer att klaras i både alternativ på Korsvägen.

4) Centralstationer

a) Kort beskrivning av förändringar i samband med Västlänken

I stora drag kommer man att bygga flera nya vägar för att gynna busstrafik i området. Dessutom planerar man att bygga flera höga hus här. ”Hotspots” som kan påverka luftkvaliteten i området kan man tänka sig att kunna vara är kring vägnummer 1, 3, 4, 5, 30, 32 och 33. Mer om förändringar i planlösning och trafikmängder inklusive bussar i området kan ses i bilaga 4 och 8. Det är också intressant att veta i vilka halter av PM10 det kommer att bli när man räknar med bidrag från frånluftstorn.

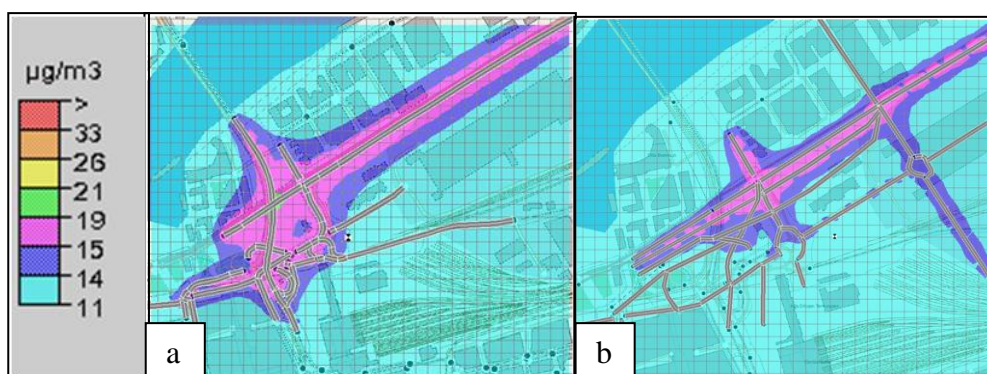


Figur 13: Översiktlig bild över Centralstationsområdet i alternativ med Västlänken. Ljusblå block symboliserar nya hus. Gula cirklar är frånluftstorn. Ljusblå punktlinjer markerar nya vägar. Röda siffror markerar ut gator där trafikmängder kommer att förändras i samband med Västlänken.

b) NO2- halter på Centralstation 2030 utan och med Västlänken

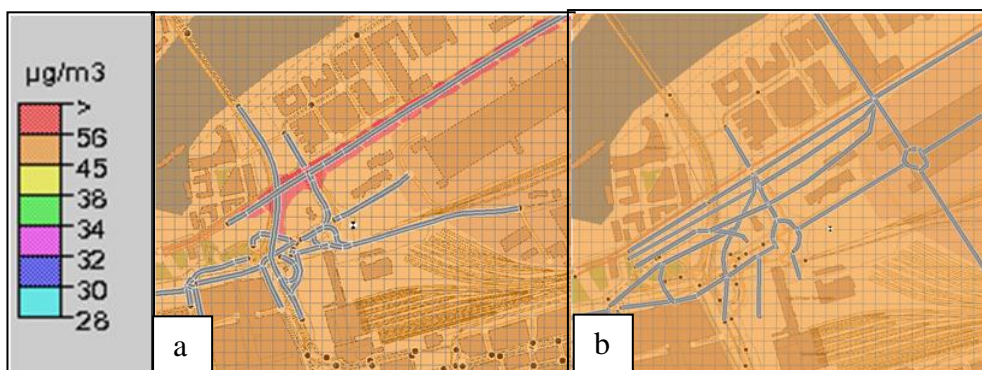
i) Årsmedelvärdet av NO2-halter på Centralstation år 2030

Årsmedelvärdet av NO2-halter kring vägnummer 1, 4, 5, 30, 32 och 33 kommer att ligga under det nationella miljömålet i båda fall. Kring vägnummer 3, 8, 9 och 10 kommer årsmedelvärdet av NO2-halterna att bli ganska mycket bättre i medalternativet än i nollalternativet.



Figur 14: **Årsmedelvärdet** av NO2-halter på Centralstation beräknades med hjälp av Simair-korsning år 2030; a) Nollalternativ(Utan Västlänken); b) Med Västlänken

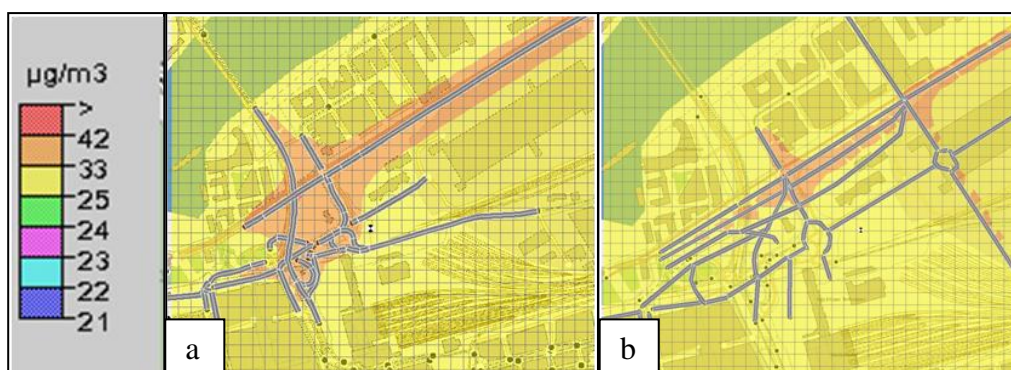
ii) 98-percentil-timmedelvärdet av NO2-halter på Centralstation år 2030



Figur 15: **98-percentil-timmedelvärdet** av NO2-halter på Centralstation beräknades med hjälp av Simair-korsning år 2030; a) Nollalternativ (Utan Västlänken); b) Med Västlänken

Halter av NO2 som 98-percentil-timmedelvärdet kommer att vara mellan Övre utvärderingströskel och MKN i båda fall förutom områden kring E45 i nollalternativet. Där kommer halterna att överskrida MKN i nollalternativet (se figur 15).

iii) 98-percentil-dygnsmedelvärdet av NO2-halter på Centralstation år 2030



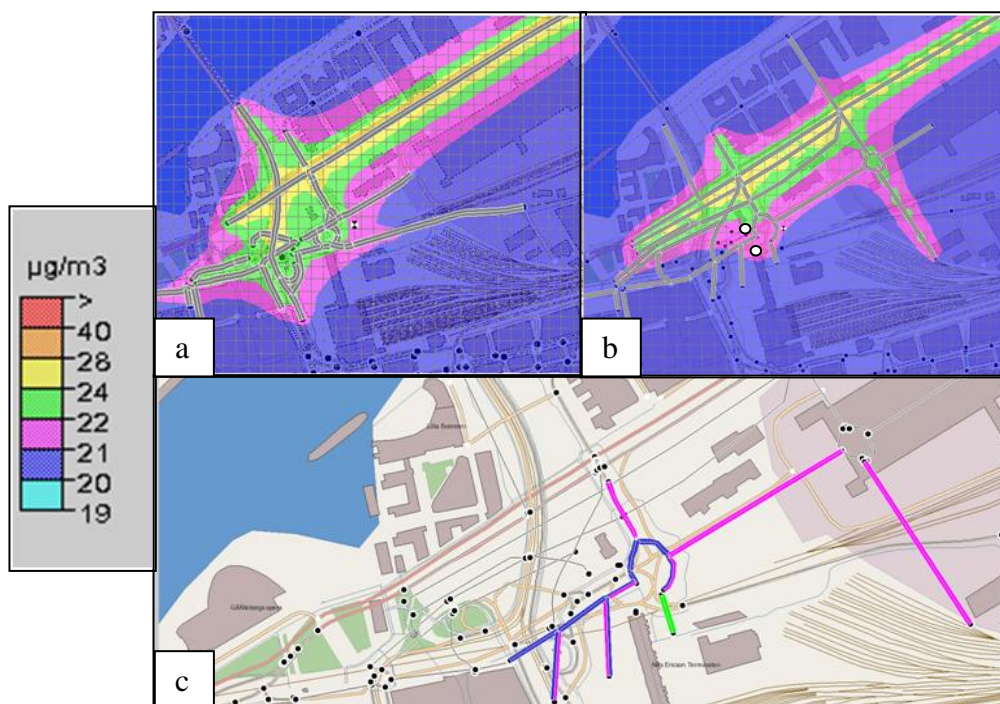
Figur 16: **98-percentil av dygnsmedelvärdet** av NO2-halter på Centralstation beräknades med hjälp av Simair-korsning år 2030; a) Nollalternativ (Utan Västlänken); b) Med Västlänken

Halter av NO2 som 98-percentil-dygnsmedelvärde kommer att ligga mellan Nedre utvärderingströskel och Övre utvärderingströskel i en större utsträckning i medalternativet än i nollalternativet (se figur 16).

Halterna blir sämre vid område kring vägnummer 32 i medalternativet än i nollalternativet eftersom vägen inte skulle finnas i nollalternativet.

c) PM10- halter på Centralstation 2030 utan och med Västlänken

i) Årsmedelvärdet av PM10-halter på Centralstation år 2030



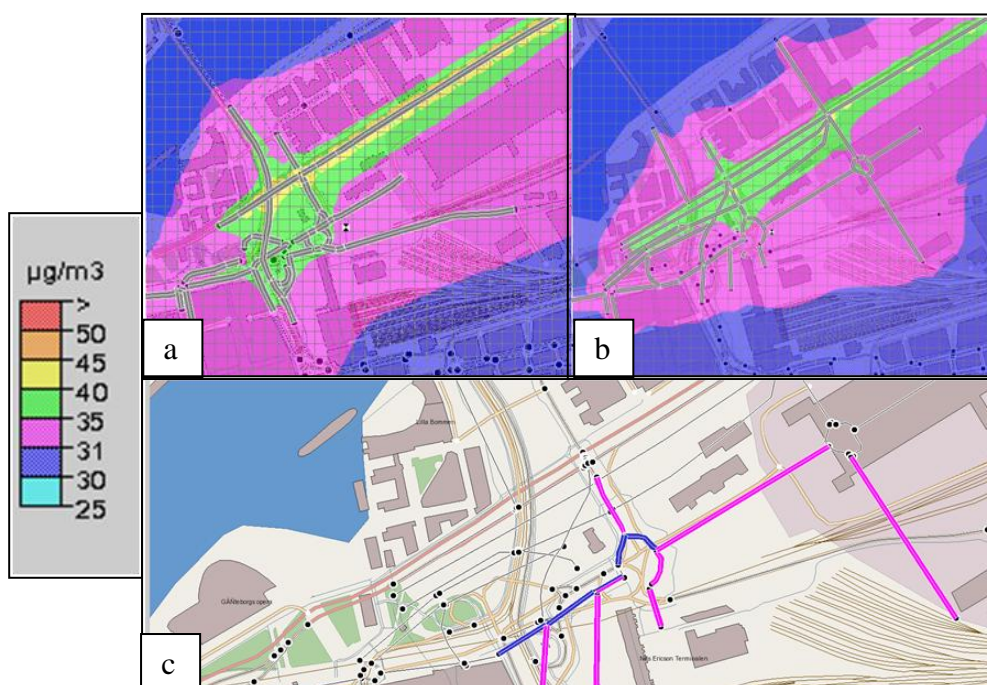
Figur 17: Årsmedelvärdet av PM10-halter på Centralstation beräknades med hjälp av Simair-korsning och Simair-väg år 2030; a) Nollalternativ (Utan Västlänken); b) Med Västlänken; c) Med Västlänken-Simair-väg. Två vita cirklar i b) är frånlufttorn.

Bättre PM10-halter som årsmedelvärdet kring brofästet och området i närheten av järnvägstationen i och med man inte räknar med trafiken över den nuvarande Götaälvbron och mycket mindre biltrafik eller bara busstrafik på vägnummer 4, 5, 6, 8, 9 10, 30 och 33 i medalternativet jämfört med i nollalternativet (se figur 17a och 17b).

Frånluftstorn kan bidra med ca 1 till 2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ till det totala årsmedelvärdet av PM10 halter i sin omgivning (se 17b).

Om man tar hänsyn till husväggar längs gatan när man beräknar PM10-halter kan resultat skilja sig mellan 1 och 2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ med det i fall man inte tar hänsyn till husväggarna. Denna effekt kan man se om man jämför figur 17c på vägnummer 5, 6 och 30 och figur 17b på samma områden.

ii) 90-percentil-dygnsmedelvärdet av PM10-halter på Centralstation år 2030



Figur 17: **90-percentil-dygnsmedelvärdet** av PM10-halter på Centralstation beräknades med hjälp av Simair-korsning år 2030; a) Nollalternativ (Utan Västlänken); b) Med Västlänken. c) Med Västlänken (Simair-väg). Två vita cirklar i 17b är frånluftstorn.

I närheten av vägnummer 4, 5, 6, 8, 30, 33, 32 kommer PM10-halter som 90-percentil-dygnsmedelvärdet att ligga under 35 dvs. det nationella miljömålet/Övre utvärderingströskel i båda alternativ.

5) Receptorpunktsberäkningar

Vi beräknade även receptorpunkter på vissa platser i Haga, på Korsvägen och i Centralstation (deras placeringar kan ses i figur 18). Beräkningsresultaten korrigerades och fördes över till tabell 4. Detta är för att undersöka skillnader mellan olika halter av luftföroreningar i nollalternativ och i medalternativ och mellan olika område. Även kan jämförelser med MKN och olika utvärderingströsklar och nationella mål göras mer noggrannare än de ovan beräkningarna, där man jämför olika färg. Man jämför olika intervall då. Men receptorpunktsberäkningar gäller som sagt bara punkter. De speglar inte situationen av luftkvaliteten för hela området. För att få en helhet bild över hela varje område är det bäst att titta på de tidigare beräkningarna.



Figur 18: Placeringar av receptorpunkter på tre områden Haga (H1, H2), Korsvägen (K1) och Centralstation (C1).

I tabell 4 kan man se att skillnaden mellan luftkvaliteten i nollalternativ och i medalternativ inte är så stor. Största skillnader kan man och se i 98-percentiltimedelvärde av NO2-halter och 90-percentil-dygnmedelvärde av PM10-halter i receptorpunktsberäkningen i Korsvägen.

Ur tabellen kan man även se att halter av luftföroreningar kring Korsvägen ligger lägst och högst ligger halter av luftförorening i närheten av Centralstation i båda alternativ.

Tabell 4: Beräkningsresultat av receptorpunkter på tre områden

Beräkningar av halterna av PM10 och NO2 i närheten av Västlänkens stationslägen under drifttid

R: 2013:8

Ämne	Haltmått	H1- Nollalt	H1- Medalt	K1- Nollalt	K1- Medalt	C1- Nollalt	C1- Medalt
NO2	Årsmedelvärdet (µg/m3)	15,6	15,2	14,4	13,4	16,7	16,6
	98-percentil- dygnsmedelvärdet (µg/m3)	45,9	45,3	42,1	41,3	49,6	49,1
	98-percentil- timmedelvärdet (µg/m3)	60,5	60,2	57,2	54,2	70,9	69,6
		H2- Nollalt	H2- Medalt	K1- Nollalt	K1- Medalt	C1- Nollalt	C1- Medalt
PM10	Årsmedelvärdet (µg/m3)	21,8	21,0	20,9	20,4	22,8	22,4
	90-percentil- dygnsmedelvärdet (µg/m3)	33,2	32,1	32,1	30,8	35,0	35,3

Eftersom skillnaden mellan halterna av luftföroreningar i nollalternativ och i medalternativ inte är så stor valde vi att bara jämföra halterna av luftföroreningar i medalternativet och inte halterna i nollalternativet med olika gränsvärden. Resultat av jämförelsen kan ses i tabell 5, 6 och 7 nedan.

Tabell 5: Beräkningsresultat av receptorpunkter på Haga i medalternativ i förhållandet till desamma i Nollalternativ, till haltvärden av MKN och till värden av andra utvärderingströsklar och Nationella (lokala) miljömål. Gula markeringar och röda texter indikerar överskridande av aktuella gränsvärden/utvärderingströsklar.

Haga	Haltmått	Års- medelvärdet	90-percentil av dygnsmedelvärdet	98-percentil av dygnsmedelvärdet	98-percentil av timmedelvärdet
NO2					
	Medalt/Nollalternativ	98%	-	99%	100%
	Medalt/(MKN)	38%	-	75%	67%
	Medalt/Övre utvärderingströskel	48%	-	94%	84%
	Medalt/Nedre	59%	-	126%	112%

Beräkningar av halterna av PM10 och NO2 i närheten av Västlänkens stationslägen under drifttid

R: 2013:8

	utvärderingströskel				
	Medalt / Nationella miljömål	76%	-	-	100%
PM10					
	Medalt /Nollalternativ	96%	97%	-	-
	Medalt /MKN	52%	64%	-	-
	Medalt /Övre utvärderingströskel	75%	92%	-	-
	Medalt /Nedre utvärderingströskel	105%	128%	-	-
	Medalternativ/Nati onella miljömål- (lokala)	140%	92%	-	-

Tabell 6: Beräkningsresultat av receptorpunkter på Korsvägen i medalternativ i förhållandet till desamma i Nollalternativ, till haltvärden av MKN och till värden av andra utvärderingströsklar och Nationella (lokala) miljömål. Gula markeringar och röda texter indikerar överskridande av aktuella gränsvärden/utvärderingströsklar.

Kors- vägen	Haltmått	Års- medelvärde	90-percentil av dygnsmedelvärde	98-percentil av dygnsmedelvärde	98-percentil av timmedelvärde
NO2					
	Medalt/ Nollalternativ	93,2%	-	98,1%	94,7%
	Medalt /(MKN)	34%	-	69%	60%
	Medalt /Övre utvärderingströskel	42%	-	86%	75%
	Medalt /Nedre utvärderingströskel	52%	-	115%	100%
	Medalt /Nationellt miljömål	67%	-		90%
PM10					
	Medalt /Nollalternativ	98%	96%	-	-
	Medalt /MKN	54%	62%	-	-

Beräkningar av halterna av PM10 och NO2 i närheten av Västlänkens stationslägen under drifttid

R: 2013:8

	Medalt /Övre utvärderingströskel	78%	88%	-	-
	Medalt /Nedre utvärderingströskel	109%	123%	-	-
	Medialternativ/Nationella miljömål- (lokala)	145%	88%	-	-

Tabell 7: Beräkningsresultat av receptorpunkter på Centralstationen i medialternativ i förhållandet till desamma i Nollalternativ, till haltvärden av MKN och till värden av andra utvärderingströsklar och Nationella (lokala) miljömål). Gula markeringar och röda texter indikerar överskridande av aktuella gränsvärden.

Centralstation	Haltmått	Årsmedelvärdet	90-percentil av dygnsmedelvärdet	98-percentil av dygnsmedelvärdet	98-percentil av timmedelvärdet
NO2					
	Medalt/Nollalternativ	99%	-	99%	98%
	Medalt/(MKN)	41%	-	82%	77%
	Medalt /Övre utvärderingströskel	52%	-	102%	97%
	Medalt /Nedre utvärderingströskel	64%	-	136%	129%
	Medalt /Nationellt miljömål	83%	-		116%
PM10					
	Medalt /Nollalternativ	98%	101%	-	-
	Medalt /MKN	56%	71%	-	-
	Medalt /Övre utvärderingströskel	80%	101%	-	-
	Medalt /Nedre utvärderingströskel	112%	141%	-	-
	Medialternativ/Nationella miljömål- (lokala)	149%	101%	-	-

Gemensamt för alla tre områden är att halterna av NO2 som 98-percentil av timmedelsvärdet och 98-percentil av dygnsmedelvärdet och årsmedelvärdet av PM10-halter kommer att ligga över Nedre utvärderingströskel och under Övre utvärderingströskel i receptorpunkterna i områdena.

Diskussion

Förändringar i stadsplaneringen som är positiva för luftkvaliteten är minskning av biltrafik och minskningen kan ersättas med ökning av busstrafik och andra transport medel för publik transport så att kommunikationsmöjligheterna inom staden inte påverkas.

Förändringar i stadsplaneringen som kan vara negativa för luftkvaliteten är förtätning av staden. Därför är det viktigt att man ska tänka på luftkvaliteten inför planering av förtätningen. När man bygger ett nytt hus eller höjer höjden på ett hus behöver man se till att t.ex. minska biltrafik i kringliggande gator för att luftkvaliteten inte påverkas.

Den bästa åtgärd som man kan göra för att förbättra luftkvaliteten i staden är att minska biltrafiken. Den andra bra åtgärden är en förebyggande åtgärd i samband med förtätning av staden. Den är att man inte bygger hus så att det förhindrar luftflödet in och ut ur kringliggande gator och skapar stagnation av luftflödet i gatorna. Andra åtgärder så som partikelbindningen och tvätt och dammsugning av dammpartiklar på vägar har effekt till en viss mån. Men de är passiva åtgärder. Staden måste även verka för att minska luftföroreningar utanför staden och utan för Sverige för en stor del av de totala halterna av luftföroreningar kommer från utanför staden och utanför Sverige.

Specifika åtgärder kan man ha för att minska luftföroreningen kring de tillkommande biltunnelmyningarna i Korsvägen är frånluftstorn som leder bort luftföroreningen från myningarna och skickar dem högt upp i luften. Där uppe sprids de lättare. Man kan även installera olika reningsanordningar för att ta bort luftföroreningarna innan de kommer ut ur frånluftstornen.

Frånluftstorn för så väl järnvägstunneln och biltunneln kan integreras i intilliggande höga hus. Men man behöver tänka på att det finns tillfälle då inversion kan inträffa och då kan luftföroreningar som emitteras från de frånluftstornen påverka luftkvaliteten för dem som bor högst upp i de höga husen.

Slutsatser

Överallt kommer MKN allmänt att klara år 2030 i båda alternativ.

Det nationella miljömålet för årsmedelvärdet av PM10-halter kommer att vara svårt att uppnå.

Andra slutsatser som gäller för olika områden är följande:

- 1) Haga
Luftkvaliteten skiljer sig inte avsevärt mellan nollalternativet och medalternativet
- 2) Korsvägen
I medalternativet kommer luftkvaliteten att bli bättre i närheten och kring Korsvägen än i nollalternativet förutom i områdena kring tre mynningar till den kommande biltunneln. Luftkvaliteten kommer att bli sämre. Både halter av NO2 och PM10 riskerar att överskrida MKN där.
- 3) Centralstationen
Luftkvaliteten kommer att bli bättre i en större uträkning i medalternativet än i nollalternativet förutom område kring vägnummer 32. Där skulle man inte ha någon väg i nollalternativet.
- 4) Frånluftstorn
Placeringar av frånluftstorn på olika platser på stationerna: om man placerar tornen högt upp och på bra ventilerade platser kommer de att inte påverka PM10-halter vid marken i någon större utsträckning om mängder av PM10-halter emitteras från dem så som angavs i bilagan 1.

Referenser

- 1) <http://www.smhi.se/forskning/forskningsomraden/luftmiljo/simair-verktyg-for-luftkvalitet-1.602>

Bilagor

- 1) Beräknade partikelflöden vid mynningar och schakt för Västlänken, Ramböll, 2013-09-19.
- 2) Hagas plankarta och ÅDT (årsdygnstrafik), WSP, 2013-10-23
- 3) Korsvägens plankarta och ÅDT, WSP, 2013-10-23
- 4) Centralstationens plankarta och ÅDT, WSP, 2013-10-23
- 5) Detaljerade redovisningar av indata för beräkningarna
- 6) *Tabell 8: Förändringar i trafikmängder och i andelen av tung trafik inklusive bussar på vissa gaturum i Haga i medalternativ och i nollalternativ*

Haga						
Nr	ÅDT 2030-Nollalt	% tunga-Nollalt	ÅDT-2030-Medalt	% tunga-Medalt	ÅDT (Medalt/Nollalt)	%tunga (Medalt-Nollalt)
1	9990	5	6300	13	63%	8%
2	11880	5	6800	4	57%	-1%
3	6210	9	4000	5	64%	-4%
4	7830	13	5500	5	70%	-8%
5	7290	13	4500	4	62%	-9%
6	11067	8	7200	11	65%	3%
7	4000	11	1800	6	45%	-5%
8	4000	11	2800	7	70%	-4%
9	800	11	1700	6	213%	-5%
10	1850	10	3200	6	173%	-4%
11	1850	10	1200	8	65%	-2%
12	800	11	300	0	38%	-11%

- 7) *Tabell 9: Förändringar i trafikmängder och i andelen av tung trafik inklusive bussar på vissa gaturum på Korsvägen i medalternativ och i nollalternativ*

Korsvägen

Nr	ÅDT 2030- Nollalt	% tunga- Nollalt	ÅDT-2030- Medalt	% tunga- Medalt	ÅDT- (Medalt/Nollalt)	%tunga (Medalt-Nollalt)
1	9200	4	7200	4	78%	0%
2	10170	9	6400	5	63%	-4%
3	10170	9	100	100	1%	91%
4	18000	4	200	100	1%	96%
5	18000	9	0		0%	-9%
6	Finns ej	Finns ej	12300	2		
7	11600	10	1000	100	9%	90%
8	5800	2	800	100	14%	98%
9	15700	9	17300	2	110%	-7%
10	26100	4	15800	7	61%	3%

8) Tabell 10: Förändringar i trafikmängder och i andelen av tung trafik inklusive bussar på vissa gaturum vid centralstation i medalternativ och i nollalternativ

Centralstationen						
Nr	ÅDT 2030- Nollalt	% tunga- Nollalt	ÅDT- 2030- Medalt	% tunga- Medalt	ÅDT (Medalt/Nollalt)	%tunga (Medalt-Nollalt)
1	7020	11	24500	11	349%	0%
2	24200	9	15600	9	64%	0%
3	24200	9	4700	32	19%	23%
4	9300	9	2300	78	25%	69%
5	uppgift saknas		1500	100		
6	20500	6	1500	67	7%	61%
7	23000	7	900	100	4%	93%
8	14500	11	500	100	3%	89%
9	finns inte idag		500	100		
10	14500	11	500	100	3%	89%
11	4800	11	600	100	13%	89%
12	8300	13	600	100	7%	87%
13	45000	7	36200	2	80%	-5%
14	finns inte idag		14300	2		
15	38000	7	27100	2	71%	-5%

Beräkningar av halterna av PM10 och NO2 i närheten av Västlänkens stationslägen under drifttid

R: 2013:8

16	1800	11	3500	6	194%	-5%
17	uppgift saknas		6800	1		
18	finns inte idag		7800	3		
19	6000	10	5300	2	88%	-8%
20	finns inte idag		6500	2		
21	uppgift saknas		1300	0		
22	uppgift saknas		10100	3		
23	6000	10	11100	3	185%	-7%
24	6000	9	11700	3	195%	-6%
25	uppgift saknas		13000	3		
26	finns inte idag		900	0		
27	finns inte idag		1600	0		
28	44000	7	37200	3	85%	-4%
29	44000	7	39700	3	90%	-4%
30	4500	10	3700	3	82%	-7%
31	uppgift saknas		3300	3		
32	finns inte idag		16300	11		
33	uppgift saknas		2400	63		