



**ÖRNSKÖLD SVIKS
KOMMUN**

BILAGA 4 LUFTKARTLÄGGNING

FÖRSLAG TILL ÅTGÄRDSPROGRAM

Förbättrad lufthälsa i centrala Örnsköldsvik NO₂ och PM₁₀

2024-06-05



Förslag till åtgärdsprogram

bilaga 4 Luftkartläggning

Reviderat utifrån underlag från WSP samt inkomna synpunkter.

Foto framsida: Pexels.com

Sammanfattning

WSP har på uppdrag av Örnsköldsviks kommun tagit fram ett åtgärdsprogram för utomhusluften i kommunen. Föreliggande luftkartläggning är ett underlag till åtgärdsprogrammet. Därefter har kommunen inhämtat synpunkter internt och externt innan remissförfarande.

Syftet med luftkartläggningen är göra spridningsberäkningar för trafikerade gator i centrala Örnsköldsvik för att utgöra underlag till Åtgärdsprogrammet. Beräkningar har gjorts för nuvarande trafiksituation samt för tre av åtgärdsförslagen i programmet, byggande av Åsbergstunneln, främjande av cykling samt elektrifiering av stadsbussar. Beräkningarna är gjorda i programvaran SIMAIR.

Baserat på resultaten av spridningsberäkningarna som presenterats i föreliggande utredning kan följande slutsatser dras.

- Utan åtgärder är risken stor för överskridande av miljökvalitetsnormerna för dygns- och timmedelvärdena av NO₂.
- Åtgärden att bygga Åsbergstunneln ger en stor sänkning halterna av NO₂ och PM₁₀, för det beräknade scenariot innehålls miljökvalitetsnormerna med god marginal.
- Åtgärden att främja cykling ger en liten minskning av halterna.
- Elektrifiering av stadsbussflottan ger enligt beräkningarna en minskning av kvävedioxid utsläppen på cirka 10 %, vilket kan vara tillräckligt för att innehålla miljökvalitetsnormen. Dock råder det stor osäkerhet i hur stor andelen stadsbussar är av fordonen som trafikerar Centralesplanaden och effekten av åtgärden bör utredas ytterligare.

Innehållsförteckning

1. Sammanfattning	5
Bakgrund och syfte	5
Luftföroreningar	5
Luftkvaliteten i Örnsköldsvik	6
Miljökvalitetsnormer	7
2. Metod.....	9
Beräkningsmodell	9
Validering	9
Beräknade scenarier	10
3. Resultat och diskussion.....	15
Nulägesscenariot	15
Åtgärder	20
4. Slutsats.....	30

1. Sammanfattning

Bakgrund och syfte

WSP har på uppdrag av Örnsköldsviks kommun tagit fram ett åtgärdsprogram för att minska halterna av kvävedioxid och luftburna partiklar (PM10) i utomhusluften i centrala Örnsköldsvik. Föreliggande luftkartläggning är ett underlag till åtgärdsprogrammet.

Syftet med luftkartläggningen är göra spridningsberäkningar för trafikerade gator i centrala Örnsköldsvik för att utgöra underlag till åtgärdsprogrammet. Beräkningar har gjorts för nuvarande trafiksituation samt för de av åtgärdsförslagen i programmet där beräkningar krävs.

Luftföroreningar

Kväveoxider (NO_x)

Begreppet kväveoxider (NO_x) inkluderar kvävemonoxid (NO) och kvävedioxid (NO₂). Kväveoxider bildas vid höga temperaturer vilket är anledningen till att förbränningsprocesser står för de största utsläppen. Vid utsläppspunkten från avgasrör eller skorsten är förhållandet mellan NO och NO₂ typiskt 80–90 % NO och 10–20 % NO₂. Kvävemonoxid omvandlas sedan genom atmosfärkemiska processer till bland annat kvävedioxid, vilket gör att förhållandet förskjuts mot större andel kvävedioxid.

Vägtrafik är den största utsläppskällan av kväveoxider i tätorter, men även processer som energiproduktion, arbetsmaskiner samt sjöfart är betydande utsläppskällor. Kväveoxider är inte enbart skadligt för människors hälsa utan har också betydande negativ påverkan på miljön då det kan leda till försurning och övergödning.

Luftburna partiklar

Partiklar i omgivningsluften varierar i storlek från enstaka nanometer (nm) till hundratals mikrometer (µm). Partikelhalten i utomhusluft beror på flera faktorer där vägtrafiken svarar för en betydande del. Partiklar som trafiken orsakar kan komma från vägdamm (exempelvis sandningssand, vägbeläggings-, däcks- och bromsslitage) och avgaser. Andra källor kan vara markerosion, utsläpp från småskalig vedeldning, energianläggningar och industriverksamhet (Vägverket 2007).

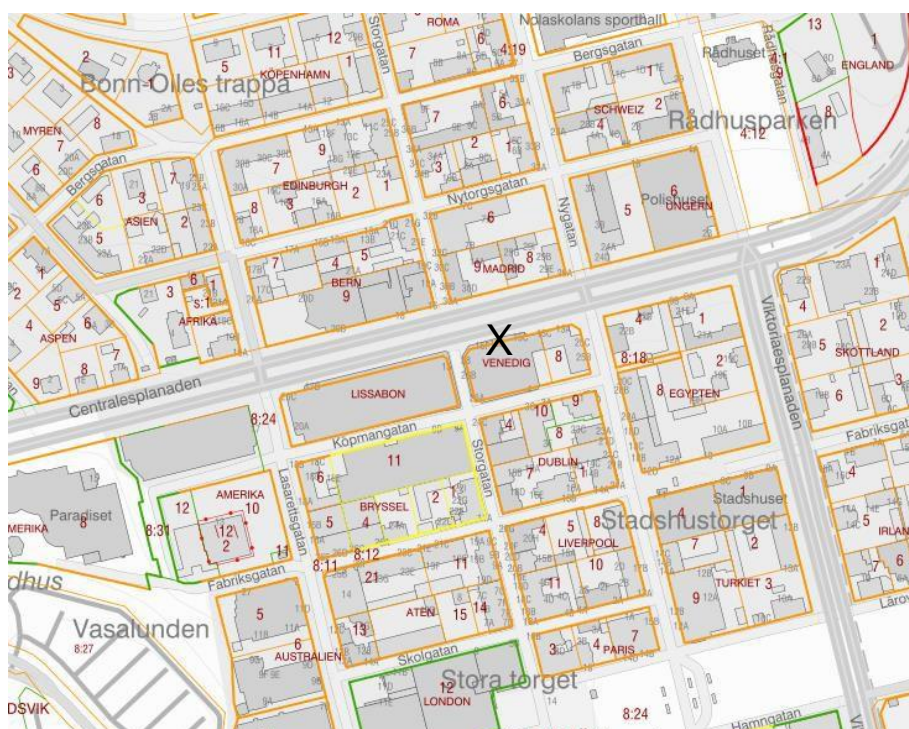
Det finns miljökvalitetsnormer för två storleksmått av luftburna partiklar, PM_{2,5} och PM₁₀. PM_{2,5} innefattar masskoncentration av alla partiklar med en (aerodynamisk) diameter mindre än 2,5 µm och analogt så är PM₁₀ masskoncentrationen av alla partiklar med en (aerodynamisk) diameter mindre än 10 µm. Slitagepartiklar är generellt betydligt större än partiklar från förbränning. Slitagepartiklar dominerar därför ofta PM₁₀, medan förbränningspartiklar får större tonvikt i PM_{2,5}.

Luftkvaliteten i Örnsköldsvik

Kvävedioxid

NO₂-halten i centrala Örnsköldsvik har övervakats sedan 2009, fram till 2013 skedde övervakningen endast under vinterhalvåret, från 2014 och framåt övervakas NO₂ året runt. Mätstationen för NO₂ är placerad på södra sidan av Centralesplanaden 15 på fastigheten Venedig 9, figur 1 visar mätstationens placering på en karta.

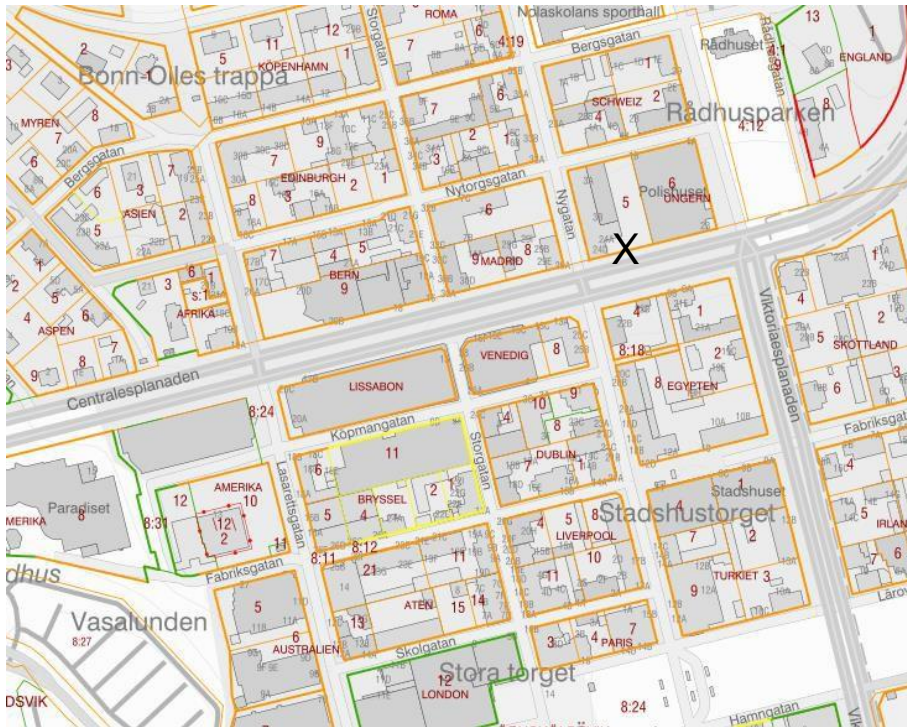
Mellan 2014 och 2019 har miljö kvalitetsnormerna för dygns- och eller timmedevärdena för NO₂ överskridits under varje år, inget överskridande har skett av årsmedelvärdet. Detta har föranlett framtagandet av Åtgärdsprogrammet för kvävedioxid.



Figur 1. Placering av mätstation från andra halvåret 2005 och framåt, mätstationen är markerad med ett svart kryss.

Luftburna partiklar PM10

PM₁₀ har sedan 2011 övervakats kontinuerligt på Centralesplanaden på fastigheten Ungern 5 i centrala Örnsköldsvik, figur 2 visar mätstationens placering på en kartbild. Fram till och med år 2010 skedde mätning endast under en del av året. Mätaren var tidigare placerad vid fastigheten Venedig 9, men sedan i början av år 2021 flyttades den till fastigheten Ungern 5 vilket visas i figur 2. Under 2008 och 2009 klarades inte miljö kvalitetsnormen för PM₁₀ vilket föranledde framtagandet av ett Åtgärdsprogram samt kontinuerlig mätning av PM₁₀ året runt. Åtgärdsprogrammet innebar bland annat dammbindning på Centralesplanaden. Sedan 2010 har inte miljö kvalitetsnormerna för vare sig årsmedelvärdet eller dygnsmedelvärdena överskridits på Centralesplanaden. Vissa av åtgärderna, till exempel dammbindning, kommer dock att fortsätta.



Figur 2. Kartbild över mätstationen vid Centralesplanaden, mätstationens placering är markerad med ett svart kryss.

Miljökvalitetsnormer

I Europaparlamentets och rådets direktiv om luftkvalitet och renare luft i Europa (2008/50/EG) definieras ett antal miljökvalitetsnormer (MKN) för utomhusluft som Sverige har implementerat i Luftkvalitetsförordningen (SFS 2010:477).

Utgångspunkten för en miljökvalitetsnorm är att den tar sikte på tillståndet i miljön och vad människan och naturen bedöms kunna utsättas för utan att ta stor skada samt att uppfylla krav som ställs på EU-nivå (Luftguiden, Naturvårdsverket, se kap 2).

MKN är juridiskt bindande och ska uppfyllas där människor normalt vistas. Med utomhusluft avses enligt förordningen utomhusluften med undantag för arbetsplatser samt vägtunnlar och tunnlar för spårbunden trafik.

MKN för NO₂ samt PM₁₀ enligt luftkvalitetsförordningen (2010:477) anges i tabell 1.

Tillämpning

Enligt Naturvårdsverkets skrift *Luftguiden - handbok om miljökvalitetsnormer för utomhusluft*, Naturvårdsverket¹ är det den kommun eller myndighet som ska tillämpa regelverket om miljökvalitetsnormer som själv ytterst måste avgöra var normerna ska tillämpas. Enligt Luftguiden ska miljökvalitetsnormerna till skydd för människors hälsa inte ska utvärderas på följande platser:

¹ Naturvårdsverket, *Luftguiden, handbok om miljökvalitetsnormer för utomhusluft, Version 4, 2019*

- Varje plats inom områden dit allmänheten inte har tillträde och det inte finns någon fast befolkning.
- Fabriker eller industrianläggningar där samtliga relevanta bestämmelser om hälsa och säkerhet på arbetsplatser tillämpas.
- På vägars körbanor och mittremsor utom om fotgängare har normalt tillträde till mittremsan.

6 Utvärderingströsklar

För NO₂ och PM₁₀ finns en övre utvärderingströskel (ÖUT) och en nedre utvärderingströskel (NUT). Utvärderingströsklarna är nivåer under MKN som anger i vilken omfattning som kontrollen av MKN bör ske. I luftkvalitetsförordningen (SFS 2010:477) anges att om mätningar eller beräkningar visar att värdet

- Överstiger den övre utvärderingströskeln, ska kontrollen ske genom mätning som kan kompletteras med beräkning eller mätning med lägre kvalitetskrav
- Understiger den nedre utvärderingströskeln, får kontrollen ske genom en kombination av mätning och beräkning, eller
- Understiger den nedre utvärderingströskeln, får kontrollen ske genom enbart beräkning eller skattning eller en kombination av metoderna

7 Sammanfattande normvärden

MKN, nedre och övre utvärderingströsklar för NO₂ och PM₁₀ enligt luftkvalitetsförordningen (SFS 2010:477) anges i tabell 1.

Överskridande av MKN timmedelvärdet för NO₂ tillåts 175 gånger per kalenderår (förutsatt att gränsvärdet 200 (µg/m³) inte överskrids fler än 18 gånger) och överskridande av dygnsmedelvärdet tillåts 7 gånger per kalenderår vilket motsvaras av en 98-percentil. Överskridande av MKN dygnsmedelvärdet för PM₁₀ tillåts 35 gånger per kalenderår vilket motsvaras av en 90-percentil, se tabell 1.

Tabell 1 Sammanställning över miljö kvalitetsnormerna för utomhusluft, nedre respektive övre utvärderingströskeln.

Ämne	Haltmått	Årsmedelvärde [µg/m ³]			
		90%-il dygn (µg/m ³)	98%-il dygn (µg/m ³)	98%-il timme (µg/m ³)	
PM ₁₀	MKN	40	50	-	-
	ÖUT	28	35	-	-
	NUT	20	25	-	-
NO ₂	MKN	40	-	60	90
	ÖUT	32	-	48	72
	NUT	26	-	36	54

2. Metod

Beräkningsmodell

Spridningsberäkningarna är utförda med spridningsmodellen SIMAIR, som är ett webbaserat verktyg som utvecklats och tillhandahålls av SMHI. Modellen är förberedd med meteorologi och bakgrundshalter för olika beräkningsår. Mer om beräkningsmodellens beskaffenhet kan läsas på SIMAIR webbplats².

Beräkningarna för respektive för nuläges scenariot och åtgärd 1 och 3 är utförda i modellsystemet SIMAIR2. Beräkningar för åtgärd 2 är gjorda i SIMAIR3. Anledningen till att SIMAIR3 för åtgärd 2 var att elektrifiering av stadsbussar ej var tillgängligt som val i SIMAIR2.

SIMAIR består av delmodellerna SIMAIR-väg och SIMAIR-korsning. Delmodellen SIMAIR-väg har i denna kartläggning använts för att beräkna halter 5 meter bredvid vägar inom gaturum. SIMAIR-väg behandlar gaturum detaljerat och är därför väl passat för jämförelse med mätningar utförda i gaturum. Delmodellen SIMAIR-korsning har använts för att beräkna ett rutnät över hela det aktuella området för en mer översiktlig bedömning av luftkvaliteten. Fördelen med SIMAIR-korsning är att det är möjligt att göra en bedömning av luftkvaliteten där flera vägar samverkar vilket inte är möjligt i SIMAIR-väg.

Validering

Modellberäkningarna i SIMAIR har validerats mot mätningar från mätstationen på Centralesplanaden med SMHIs verktyg för validering av modellberäkningar³. Valideringen har gjorts för år 2020. Valideringen tar fram kvalitetsmått på hur mycket årsmedelvärdet och percentilvärdena skiljer sig mellan beräknad och uppmätt halt. Valideringen ger en korrektionsfaktor som det modellerade resultatet multipliceras med. För att ta fram data till valideringsprocessen görs en beräkning på samma vägavsnitt som mätningarna görs på.

Korrektionsfaktorer

Tidigare jämförelser mellan beräkningar i SIMAIR och mätningar har visat på systematiska skillnader mellan beräknade och uppmätta halter, förförallt gällande kvävedioxid. Anledningen till detta har bland annat varit svårt för SIMAIR att hantera inversion i framförallt norrländska städer samt att det varit ett systematiskt fel i emissionsdatabasen på grund av fusk i emissionsrapporteringen från fordonstillverkare.

Tabell 2 visar korrektionsfaktorer framtagna för Örnsköldsvik. För NO₂ överskattas beräknade årsmedelvärden kraftigt och det beräknade resultatet har korrigerats genom att multipliceras med faktorn 0,66. För dygnsmedelvärdena av NO₂ underskattas beräkningarna halterna något och en korrektionsfaktor på 1,06 används. För timmedelvärdena av kvävedioxid underskattas

² <https://www.smhi.se/tema/simair>

³ <https://www.smhi.se/tema/hur-val-overensstammer-simair-med-matningar-1.31422>

beräkningarna halterna och en korrektionsfaktor på 1,24 används. För PM10 underskattas årsmedelvärdet och en korrektionsfaktor på 1,15 används, för dygnsmedelvärdena underskattar beräkningarna halterna något och en korrektionsfaktor på 1,02 används.

Tabell 2. Framtagna korrektionsfaktorer som används i luftkartläggningen och åtgärdsprogrammet för Örnsköldsvik.

NO ₂ årsmedelvärde	NO ₂ dygnsmedelvärde	NO ₂ timmedelvärde	PM10 Årsmedelvärde	PM10 Dygnsmedelvärde
0,66	1,06	1,24	1,15	1,02

Beräknade scenarier

Nuläge

För analys av nuläget har trafikdata som finns förprogrammerad i SIMAIR, trafikdata har kompletterats med trafikdata från lokaliseringsutredningen av Åsbergstunneln, för de vägar som direkt berörs av tunnelns byggande.

Basåret för trafiken och meteorologin har varit 2020.

Tabell 3 visar trafiksiffror för vägvägnitt i centrala Örnsköldsvik, för vilka halter har beräknats för nuläges scenariot.

Tabell 3. Skyltad hastighet, Trafiksiffror (ÅDT) och andel tung trafik (%) för beräkningarna av nuläges scenariot

Väg	Vägvägnitt	Skyltad hastighet (km/h)	ÅDT	Tung trafik (%)
E4/Centralesplanaden	Norr/öst om Bröstarondellen	100	11 572	15
	Syd/väst om Bröstarondellen till 60 Björnavägen		16 650	13
	Körfält vid ramp mot Björnav.	60	6 693	13
	Björnavägen till Vikingagatan	60/40	20 154	11
	Vikingagatan till Viktoriaesplanaden	40	21 164	10
	Viktoriaesplanaden till Lasarettgatan	40	20 480	10
	Lasarettgatan till Paradisrondellen	40	23 174	8
	Paradisrondellen och västerut söder om tunneln	40/70	14 013	14
Norra rampen från E4/Centralesplanaden	60	1 544	7	

	Södra rampen från E4/Centralesplanaden	60	3 601	6	
	Från ramper centralesplanaden till rondellen Ångermanlandsgatan	40	9 323	6	
	Rondellen Ångermanlandsgatan och norrut	40	9 688	7	
Viktoriaesplanaden	Strandgatan - Trädgårdsgatan	40	3 777	16	
	Trädgårdsgatan - Hamngatan	40	3 600	16	
	Hamngatan - Läroverksgatan	30	4 079	16	
	Läroverksgatan - Fabriksgatan	30	5 244	16	
	Fabriksgatan - Centralesplanaden	40	8 610	16	
	Korsning över Centralesplanaden	40	6 294	16	
	Centralesplanaden - Nytorgsgatan	40	1 654	16	
	Nytorgsgatan - Bergsgatan	40	564	16	
Ångermanlandsgatan	Nygatan - Renenrondellen	30	1 558	4	
	Renenrondellen	40	2 851/ 2 304	4	
	Renenrondellen - påfart sjukhusgatan	40	1 308	4	
	Sjukhusgatan - Älgenrondellen	40	2 923	4	
	Älgenrondellen - Vikingarondellen	40	9 247	4	
Nygatan	Centralesplanaden - Nytorgsgatan	30	3 249	24	
	Nytorgsgatan - Bergsgatan	30	3 741	24	
	Bergsgatan - Parkgatan	30	4 563	24	
	Parkgatan - Kyrkgatan/Ångermanlandsgatan		30	4 563	24
	Korsgatan	Renenrondellen - Smedjegatan	40	1 346	N/A

	Smedjegatan - E4/Centralesplanaden	40	2 070	N/A
Vikingagatan	Rondellen Ångermanlandsgatan - E4/centralesplanaden	40	6 592	4
	E4 - Valhallavägen	40	6 592	4
	Valhallavägen - Stenhammargränd	40	6 592	4
	Stenhammargränd - Fridhemsvägen	40	6 592	4
	Fridhemsvägen- Länkgatan	40	6 592	4
	Länkgatan - E4	40	6 592	4
Länkgatan	Vikingagatan - Villagatan	30	3 082	5
Villagatan	Länkgatan - Landsjöbacken	30	3 096	9
	Landsjöbacken - Vegagatan/Skyttegatan	30	3 181	9
	Vegagatan - Fabriksgatan	30	3 212	9
	Fabriksgatan - Läroverksgatan	30	3 790	9
	Läroverksgatan - Museirondellen	30	4 502	9
Landsjöbacken	Länk 1 från Skogsgatani SIMAIR	30	1 586	2
	Länk2 till Villagatan i SIMAIR	30	1 586	2
Fabriksgatan	Viktoriaesplanaden - Vegagatan	30	3 220	1
	Vegagatan - Villagatan	30	2 769	1
Strandgatan	Stationsrondellen länk 1	40	10 391	6
	Länk2 fram till Järnvägsgatan	40	10 391	6
<hr/>				
	Järnvägsgatan - Lasarettgatan (till Torggatan, gör kort länk)	40	10 391	6
	Järnvägsgatan (Torggatan) - Lasarettgatan	40	10 391	6
	Lasarettgatan - Hotellgatan	40	10 391	6
	Hotellgatan - Storgatan	40	10 391	6
	Storgatan - Nygatan	40	10 391	6
	Nygatan - Viktoriaesplanaden	40	10 391	6

	Viktoriaesplanaden – Sjögatan	40	10 391	6
Lasarettgatan	Strandgatan - Torggatan	30	1 590	16
	Torggatan - Skolgatan	30	3 177	16
	Skolgatan - Fabriksgatan	30	2 789	16
	Fabriksgatan - Köpmangatan	30	2 697	16
	Köpmangatan - Centralesplanaden/E4	30	4 553	16
	Korsning över Centralesplanaden/E4	30	3 171	16
	Centralesplanaden - Nytorpgatan	30	3 978	16
Modovägen	Rondell Modovägen - rondell Strandgatan (Paradisrondellen – Stationsrondellen)	40	15 081	4
	Rondell Strandgatan till byggnad korsar vägen (Järnväggsgatan)	60	15 455	4
	Järnväggsgatan söderut, länk SIMAIR till mitten innan Varvskajen	60	15 423	4
	Järnväggsgatan och söderut till Modovägen	60	15 423	4
Själevadsgatan	Länk1 från Örnsköldsgatan mot Åsgatan	40	5 028	6
	Länk2 fram till Åsgatan	40	5 028	6
	Åsgatan - Västra Dalgatan	40	5 028	6
	Västra Dalgatan, Åsvägen	40	5 028	6
Örnsköldsgatan	Nytorpgatan - Bergsgatan	30	1 184	6
	Bergsgatan - Själevadsgatan länk1	40		1 1846
	Bergsgatan - Själevadsgatan länk2	40		1 1846
	Nytorpgatan	Nygatan - Storgatan	30	1 5061
		Storgatan - Lasarettgatan	40	1 0391
		Lasarettgatan - Örnsköldsgatan	40	3 4671

Åtgärd Åsbergstunneln

I åtgärdsprogrammet föreslås åtgärden att bygga en tunnel genom Åsberget, vilket gör att E4 flyttas från att gå genom centrala Örnsköldsvik till att gå genom Åsbergstunneln. Åtgärden förväntas flytta

merparten av genomfartstrafiken från centralesplanaden till Åsbergstunneln. År 2016 gjordes en lokaliseringsutredning för tunneln av Trafikverket. I den utredningen presenteras ett trafikscenario för hur trafiken på de statliga väglänkarna förändras när tunneln är i drift. Tabell 4 visar trafiksiffror för de vägvagnsnitten som direkt förväntas påverkas av åtgärden. På Centralesplanaden, där övervakning av luftföroreningar sker och där överskridanden av miljökvalitetsnormen har skett, mer än halveras årsdygnstrafiken om åtgärden genomförs. Andelen tung trafik förväntas också minska kraftigt, då merparten av den tunga trafiken utgörs av genomfartstrafik och förväntas använda tunneln.

Utöver befintliga vägvagnsnitt har även utsläpp av luftföroreningarna från tunnelmynningarna beräknats. För att uppskatta haltbidraget från tunnelmynningarna har en metod framtagen av SLB-analys⁴ använts. Enligt metoden läggs ett ytterligare vägvagnsnitt till som veckade linjer på ett avstånd på cirka 100 meter från tunnelmynningen för att simulera utsläppen från tunnelmynningen till omgivningen. Enligt metoden ansätts trafikmängden på den veckade vägganten till ÅDT*,05 vilket ger en bra representation av tunnelmynningens utsläpp till omgivningen.

Tabell 4 Skyltad hastighet, Trafiksiffror (ÅDT) och andel tung trafik (%) för beräkningarna av Åtgärd Åsbergstunneln

Gata	Vägvagnsnitt	Skyltad hastighet (km/h)	ÅDT	Tung trafik (%)
E4	Paradisrondellen – västerut länk1		14 013	14
	Paradisrondellen – västerut länk2		8 248	19
Centralesplanaden	Lasarettgatan - Paradisrondellen		9 408	2

⁴ Avståndets betydelse för luftföroreningshalter vid vägar och tunnelmynningar, LVF 2010:22

	Viktoriaesplanaden - Lasarettgatan	8 801	3
	Vikingagatan- Viktoriaesplanaden	9 464	4
E4	Björnavägen – Vikingagatan	8 147	4
E4	Avfart mot norra tunnelmynningen	11 000	15

Åtgärd främjande av cykling

I åtgärdsprogrammet föreslås som åtgärd att Örnsköldsviks kommun främjar ökad cykling. Vilket också är ett existerande mål för kommunen. För att uppskatta vilken effekt åtgärden får på luftkvaliteten i staden har det antagits att främjande av cykling kan minska personbilstrafiken med 5 %.

Beräkningar har gjorts i SIMAIR för avsnitten av Centralesplanaden mellan Paradisrondellen och Lasarettgatan samt Lasarettgatan Viktoriaesplanaden. Vilket är samma vägavsnitt som mätningar av PM10 och NO2 genomförs på. Tabell 5 visar trafiksiffror som ÅDT före och efter åtgärden för ovannämnt vägavsnitt.

Tabell 5 Årsdygnstrafik (ÅDT) för Centralesplanaden som används vid beräkningar av effekten åtgärden för främjande av cykling får.

Väg	Vägavsnitt	ÅDT innan åtgärd	ÅDT efter åtgärd
Centralesplanaden	Lasarettgatan– Paradisrondellen	23 174	22 015
	Victoriaesplanaden - Lasarettgatan	20 480	19 456

Åtgärd elektrifiering av bussar

I åtgärdsprogrammet föreslås att Örnsköldsviks kommun byter ut befintlig flotta av fossildrivna stadsbussar till en elektrifierad fordonsflotta. För att beräkna potentiell effekt av åtgärden har utsläppen från samtliga stadsbussar antagits vara helt elektrifierade i SIMAIR3, i övrigt har ingen modifiering gjorts från nuläges scenariot.

3. Resultat och diskussion

Nuläges scenariot

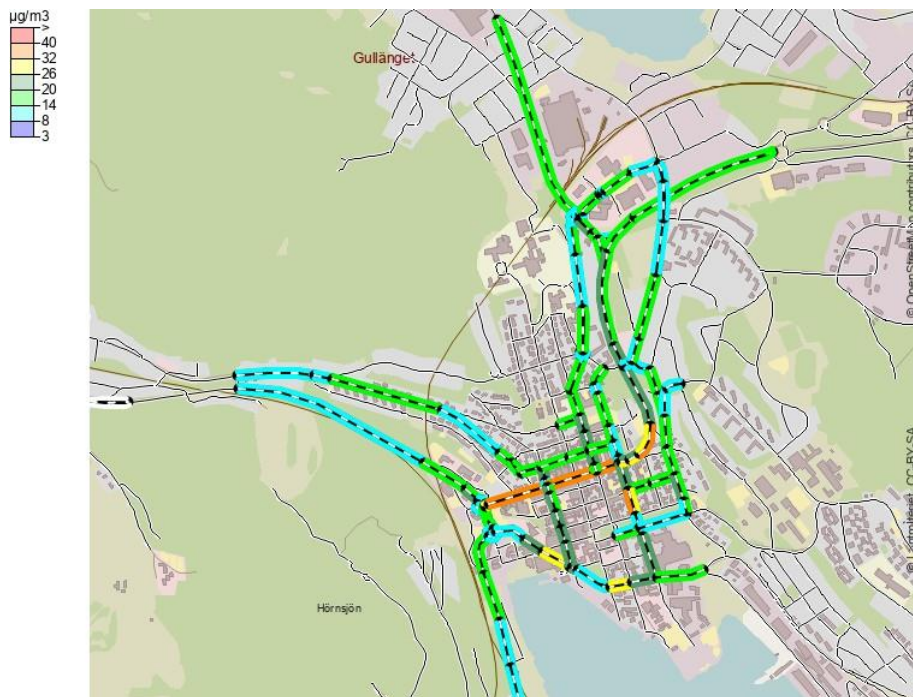
Figur 3–7 visar spridningsberäkningar i SIMAIR för nuläges scenariot med 2020 års trafiksiffror och meteorologi, för vägavsnitt i centrala Örnsköldsvik. Halterna av luftföreningar på aktuellt vägavsnitt är färgkodade efter halt,

färgskalan representerar halter i fallande ordning, miljö kvalitetsnormen, övre utvärderingströskeln, undre utvärderingströskeln.

Kvävedioxid

Figur 3 visar beräkningar för årsmedelvärdet av kvävedioxid för centrala Örnsköldsvik för nuläges scenariot. Beräkningarna visar att den övre utvärderingströskeln överskrids på stora delar av Centralesplanaden samt på ett avsnitt av Viktoriaesplanaden. Miljö kvalitetsnormen överskrids inte på något vägavsnitt. Validering av beräkningarna har visat att SIMAIR kraftigt överskattar årsmedelvärdet av kvävedioxid. Appliceras korrektionsfaktorn i tabell 2 på spridningsberäkningarna blir resultatet att vare sig den övre eller den undre utvärderingströskeln inte överskrids på något vägavsnitt.

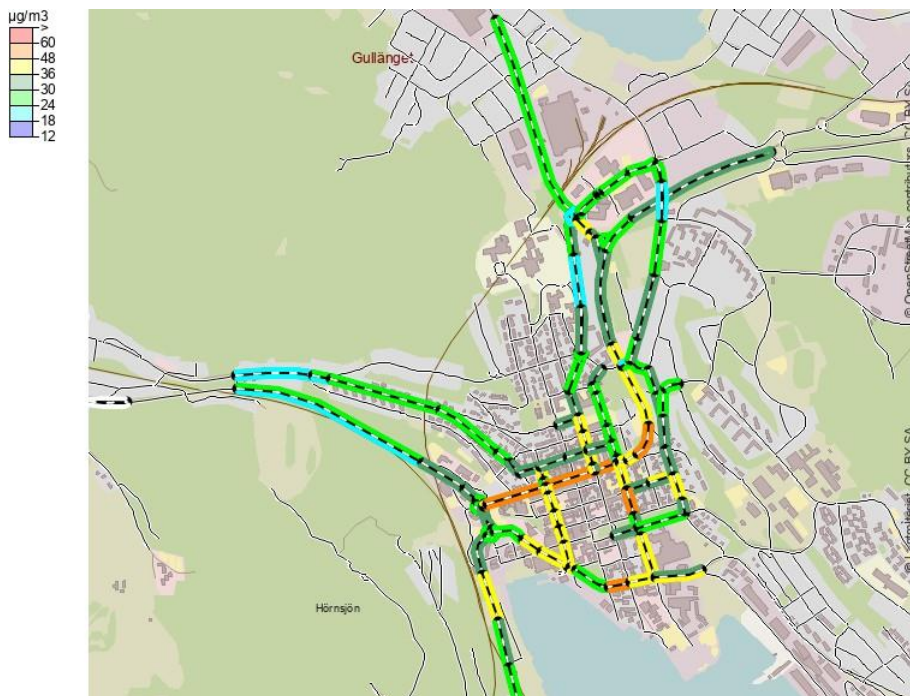
Resultatet är i linje med tidigare års mätningar av kvävedioxid vid Centralesplanaden.



Figur 3. Årsmedelvärdet av kvävedioxid i centrala Örnsköldsvik för nuläges scenariot.

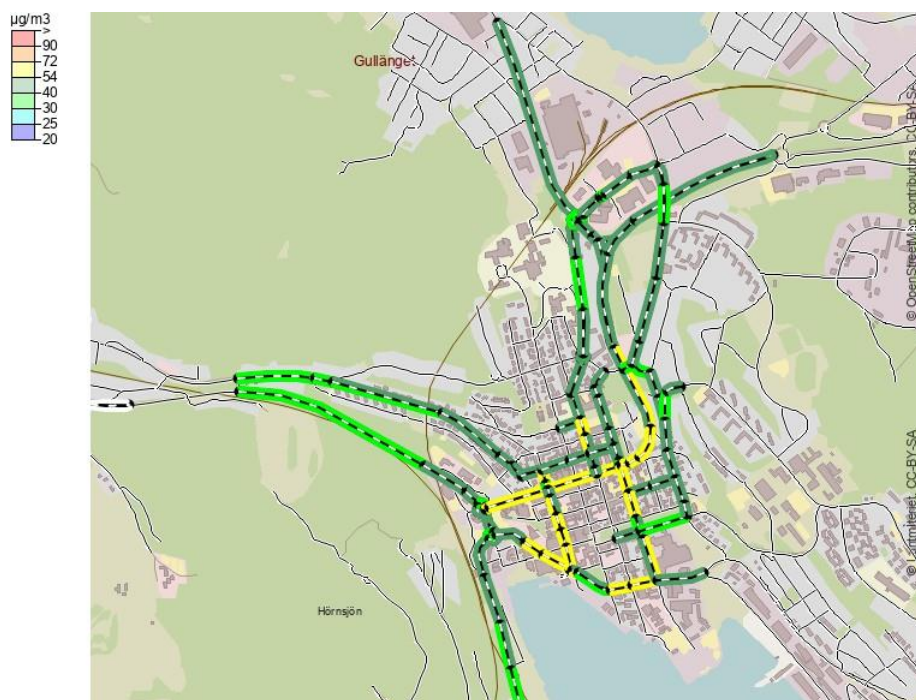
Figur 4 visar spridningsberäkningar av dygnsmedelvärdet (98e percentilen) för kvävedioxid för de centrala delarna av Örnsköldsvik för nuläges scenariot. Beräkningarna visar att den övre utvärderingströskeln överskrids på stora delar av Centralesplanaden samt delar av Viktoriaesplanaden och delar av Strandgatan. Valideringen av spridningsberäkningarna visar att beräkningarna underskattar dygnsmedelvärdena något jämfört med mätningarna på centralesplanaden. Appliceras korrektionsfaktorn från tabell 2 på spridningsberäkningarna innehålls miljö kvalitetsnormen på samtliga vägvagnsnitt. På vägvagnsnittet där mätningarna görs visar mätningarna att miljö kvalitetsnormen innehålls med mycket liten marginal, den 90e percentilen av dygnsmedelvärdena var $59,9 \mu\text{g}/\text{m}^3$ för 2020.

Detta trots att 2020 generellt var ett år då trafiken var lägre på grund av pandemin och året hade dessutom förhållandevis mycket vind, vilket bidrar till lägre halter.



Figur 4. 98 percentilen av dygnsmedelvärdena av kvävedioxid i centrala Örnsköldsvik för nuläggsscenarioet.

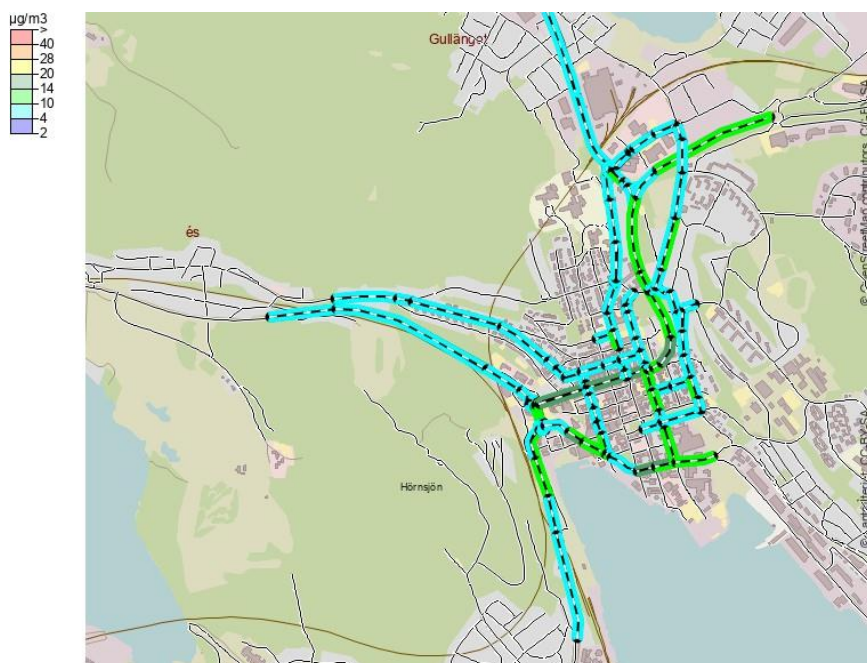
Figur 5 visar spridningsberäkningar i SIMAIR av timmedelvärdet (98e percentilen) för kvävedioxid för de centrala delarna av Örnsköldsvik för nuläggsscenarioet. Beräkningarna visar att den undre utvärderingströskeln överskrids på ett flertal vägvagnsnitt, den övre utvärderingströskeln överskrids inte. Valideringen av spridningsberäkningarna visar att beräkningarna underskattar timmedelvärdena jämfört med mätningarna på Centralesplanaden. Appliceras korrektionsfaktorn från tabell 2 på spridningsberäkningarna innehålls miljö kvalitetsnormen på samtliga vägvagnsnitt. På Centralesplanaden överskrider de korrigerade halterna den övre utvärderingströskeln men underskrider miljö kvalitetsnormen, dock med liten marginal. Även på delar av Viktoriaesplanaden och Strandgatan överskrider den övre utvärderingströskeln, här är dock marginalen till miljö kvalitetsnormen större. Detta trots att 2020 generellt var ett år då trafiken var lägre på grund av pandemin och året hade dessutom förhållandevis mycket vind, vilket bidrar till lägre halter.



Figur 5. 98 percentilen av timmedelvärdena för kvävedioxid för nuläggsscenarioet.

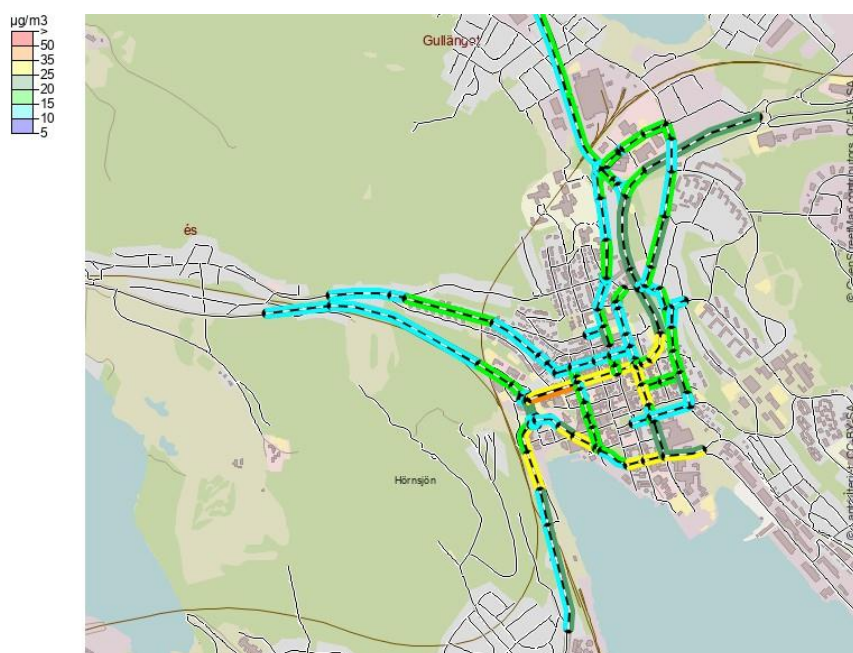
PM10

Figur 6 visar spridningsberäkningar för årsmedelvärdet av PM10 för centrala Örnköldsvik för nuläggsscenarioet. Beräkningarna visar att halterna för samtliga vägvagnsnitt är lägre än den nedre utvärderingströskeln. Validering av beräkningarna har visat att SIMAIR underskattar årsmedelvärdet av PM10. Appliceras korrektionsfaktorn på spridningsberäkningarna blir dock resultatet att vare sig den övre eller den undre utvärderingströskeln inte överskrids på något vägvagnsnitt, för 2020.



Figur 6. Spridningsberäkningar i SIMAIR av årsmedelvärdet av PM10 för centrala Örnköldsvik.

Figur 7 visar spridningsberäkningar av dygnsmedelvärdena (90 percentilen) för vägavsnitt i de centrala delarna av Örnsköldsvik, för nuläggsscenarioet. Spridningsberäkningarna visar att miljö kvalitetsnormen för dygnsmedelvärdena innehålls för samtliga vägavsnitt. Den övre utvärderingströskeln överskrids för ett avsnitt av Centralesplanaden, den undre utvärderingströskeln överskrids på ett flertal vägavsnitt. Valideringen av beräkningarna för dygnsmedelvärdet visar att beräkningarna endast marginellt underskattar halterna och applicering av korrektionsfaktorn gör därför ingen skillnad.



Figur 7. Spridningsberäkningar i SIMAIR av dygnsmedelvärdet (90 percentilen) av PM10 för centrala Örnsköldsvik.

Analys av hälsoeffekter

Figur 8 visar befolkningstätheten och skyddsvärda objekt i centrala Örnsköldsvik.

Befolkningstätheten anges i kvadrater med upplösningen 100 x 100 m.

För 2020 visar spridningsberäkningarna och mätningarna de högsta halterna finns på flera avsnitt av Centralesplanaden samt Viktoriagatan och Strandgatan. Centralesplanaden, där högst halter av kvävedioxid beräknats har relativt hög befolkningstäthet på stora delar av vägen. En grov uppskattning av antalet boende utifrån befolkningstätheten i figur 8 ger att det bor 200–300 personer längs de delar av Centralesplanaden där överskridanden av miljö kvalitetsnormen har skett.

För Viktoriaesplanaden där den övre utvärderingströskeln överskrids för dygnsmedelvärdena av kvävedioxid är befolkningstätheten relativt hög i norra delen av gatan och minskar längre söderut. För de största delarna av Strandgatan är befolkningstätheten låg.

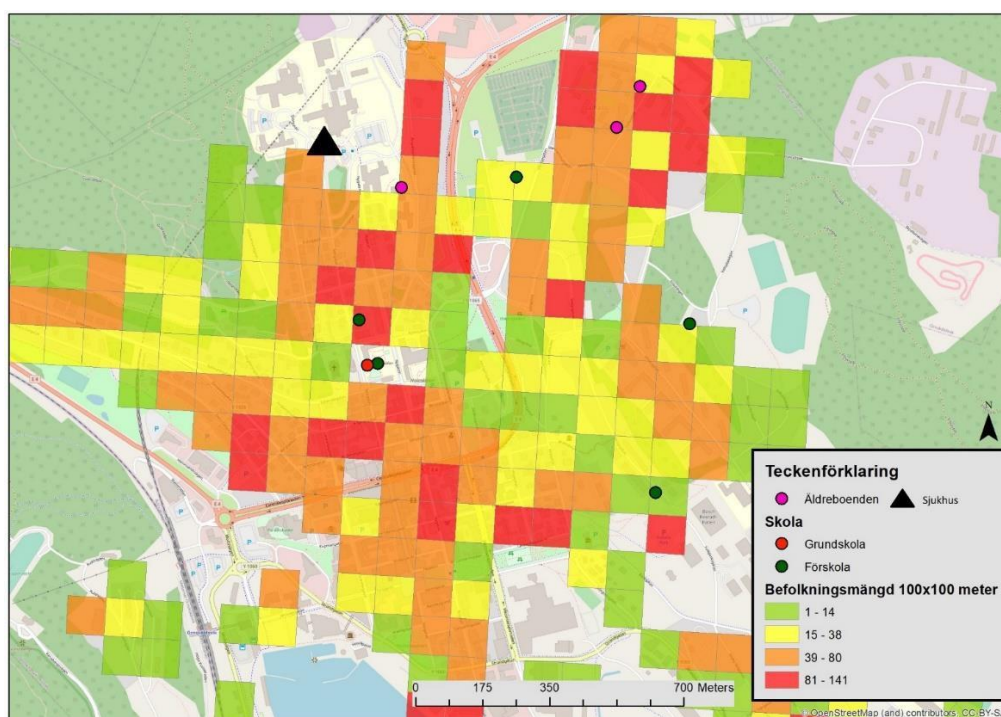
Skyddsvärda objekt, som äldreboenden, sjukhus, skolor och förskolor ligger inte i anslutning till de gator och vägar med högst halter och har därmed inte blivit exponerade för halter över miljö kvalitetsnormerna för utomhusluft.

Örnsköldsviks sjukhus är beläget cirka 100 m söder om det östra planerade tunnelmynningen. Spridningsberäkningarna i figur 14–18 visar att halterna av kvävedioxid för området runt tunnelmynningarna för ett scenario där Åsbergstunneln byggs. Beräkningarna visar att halterna är

betyddigt läge än miljökvalitetsnormerna för aktuella medelvärdesperioder.

Även långvarig exponering för lägre halter än miljökvalitetsnormen ger upphov till negativa hälsokonsekvenser. Därför är en sänkning av halterna av luftföroreningar i tätbefolkade områden positiv även om halterna redan är under miljökvalitetsnormen. WHO föreslår i en rapport⁵ från 2021 att kraftigt sänka normvärden stegvis implementeras för bland annat NO₂ och PM₁₀.

Detta eftersom ny forskning hittar starkare samband mellan exponering för luftföroreningar och negativa hälsoeffekter, även vid exponering för lägre koncentrationer.



Figur 8. Befolkningsdata och skyddsvärda objekt för centrala Örnsköldsvik. Befolkningstätheten anges i kvadrater med upplösningen 100 x 100 m.

Åtgärder

Följande delkapitel visar resultatet av beräkningar för att illustrera ett potentiellt resultat av de åtgärder som föreslås i åtgärdsprogrammet. Beräkningarna baseras på antaganden om åtgärdernas effekt på trafiken och resultaten ska mer ses som indikativa.

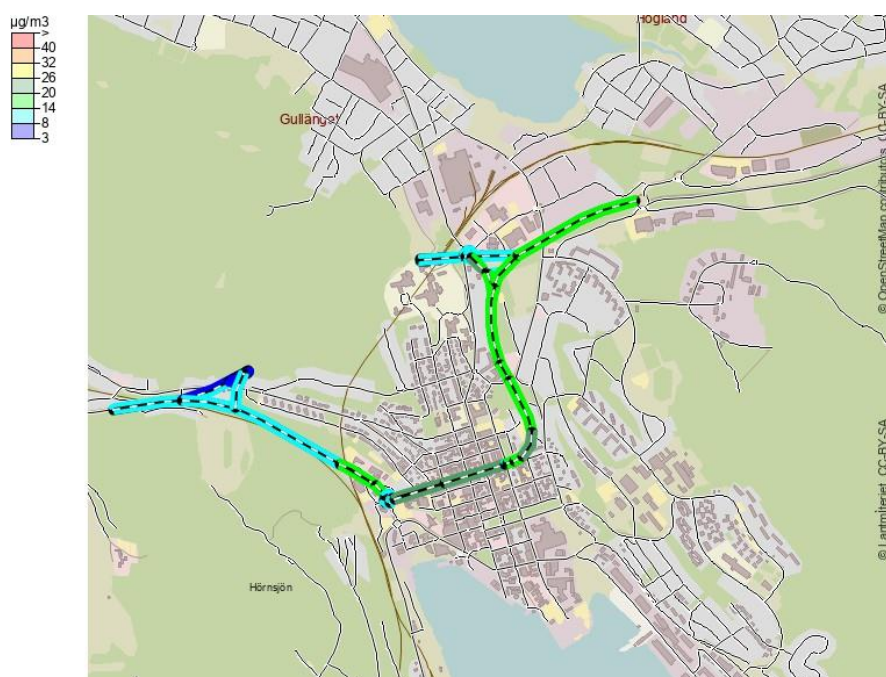
⁵ WHO global air quality guidelines. Particulate matter (PM_{2.5} and PM₁₀), ozone, nitrogen dioxide, sulfur dioxide and carbon monoxide. ISBN 978-92-4- 003422-8

Åtgärd 1 Åsbergstunneln

För scenariot där åtgärden Åsbergstunneln har spridningsberäkningar i SIMAIR genomförts för de vägvagnsnitt där trafiken direkt påverkas av byggandet av tunneln.

Kvävedioxid

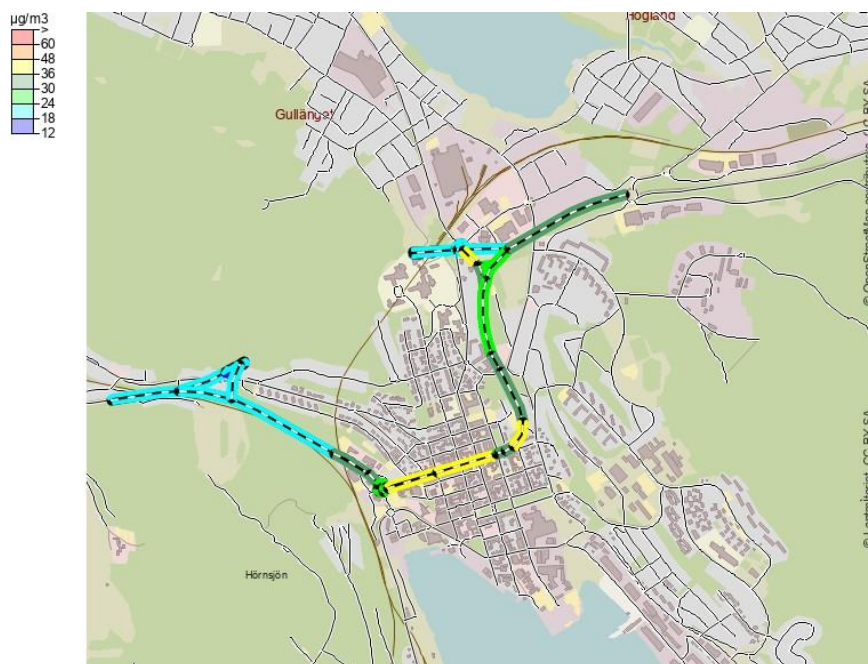
Figur 9 visar spridningsberäkningar för årsmedelvärdet av kvävedioxid för centrala Örnsköldsvik för ett scenario där Åsbergstunneln byggs. Varken miljö kvalitetsnormen eller utvärderingströsklarna överskrids till följd av trafikförändringar orsakade åtgärden. Dessutom har valideringen av beräkningarna visat att årsmedelvärdena av kvävedioxid överskattas kraftigt, vilket gör att marginalen till utvärderingströsklar och miljö kvalitetsnormen ökar.



Figur 9. Spridningsberäkningar av årsmedelvärdet av kvävedioxid för scenariot med Åsbergstunneln.

Figur 10 visar spridningsberäkningar för 98e percentilen av dygnsmedelvärdena för ett scenario där Åsbergstunneln byggs. Halterna på Centralesplanaden, där överskridanden av miljö kvalitetsnormen tidigare har skett, minskar med cirka 25 % jämfört med nulägesscenariot (figur 4).

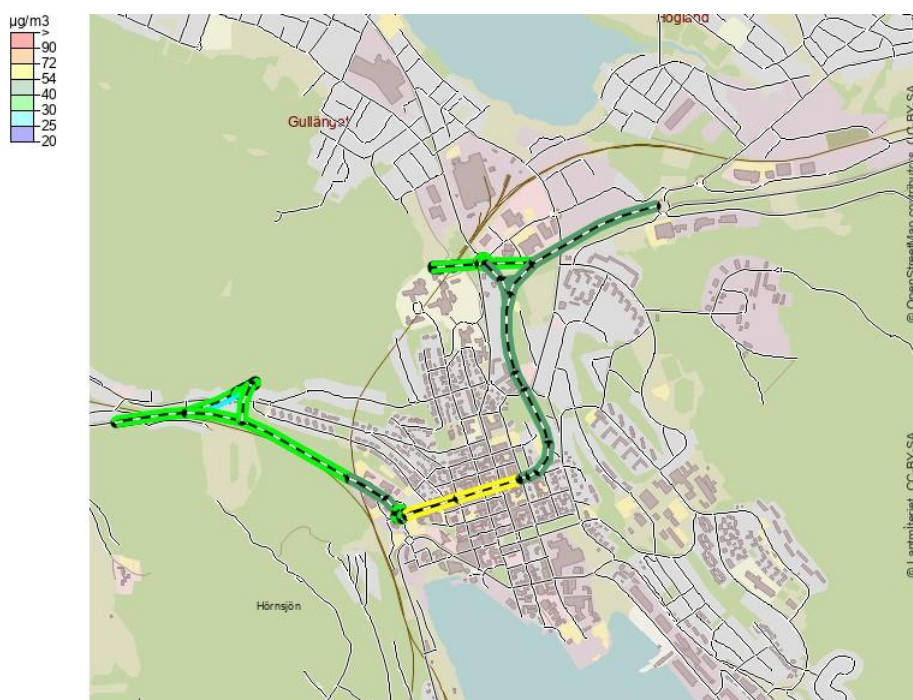
Åtgärden gör att de beräknade halterna underskrider miljö kvalitetsnormen med god marginal och även den övre utvärderingströskeln.



Figur 10. Spridningsberäkningar av dygnsmedelvärdena (98 percentil) av kvävedioxid för scenariot med Åsbergstunneln.

Figur 11 visar spridningsberäkningar för 98e percentilen av timmedelvärdena för ett scenario där Åsbergstunneln byggs. Timmedelvärdet på Centralesplanaden, där överskridanden av miljökvalitetsnormen tidigare har skett, minskar med cirka 20 % jämfört med nuläges scenariot (figur 5).

Åtgärden gör att de beräknade halterna underskrider miljökvalitetsnormen med god marginal och även den övre utvärderingströskeln.

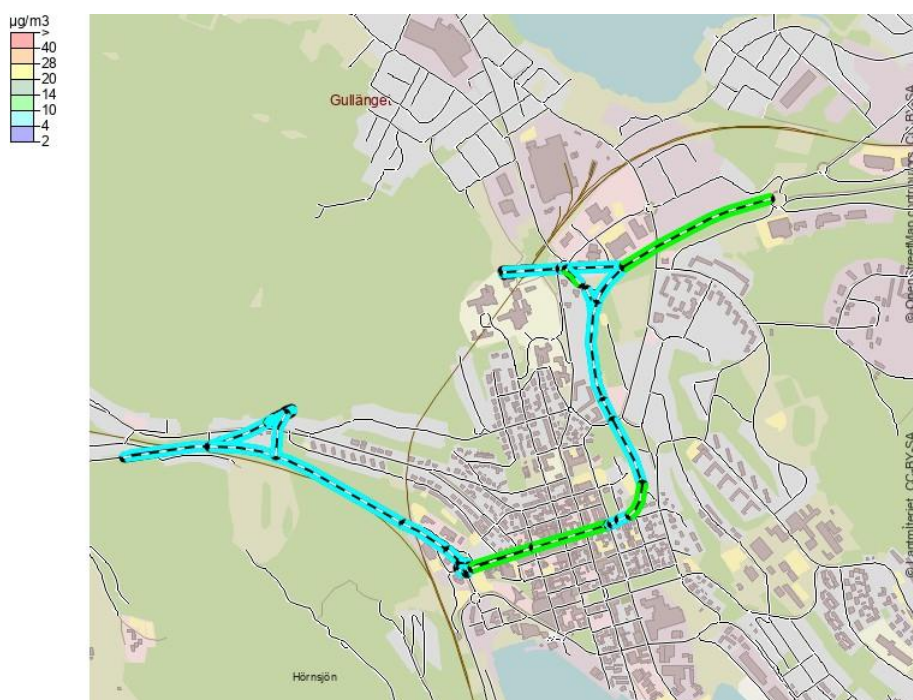


Figur 11. Spridningsberäkningar av timmedelvärdena (98 percentil) av kvävedioxid för scenariot med Åsbergstunneln

PM10

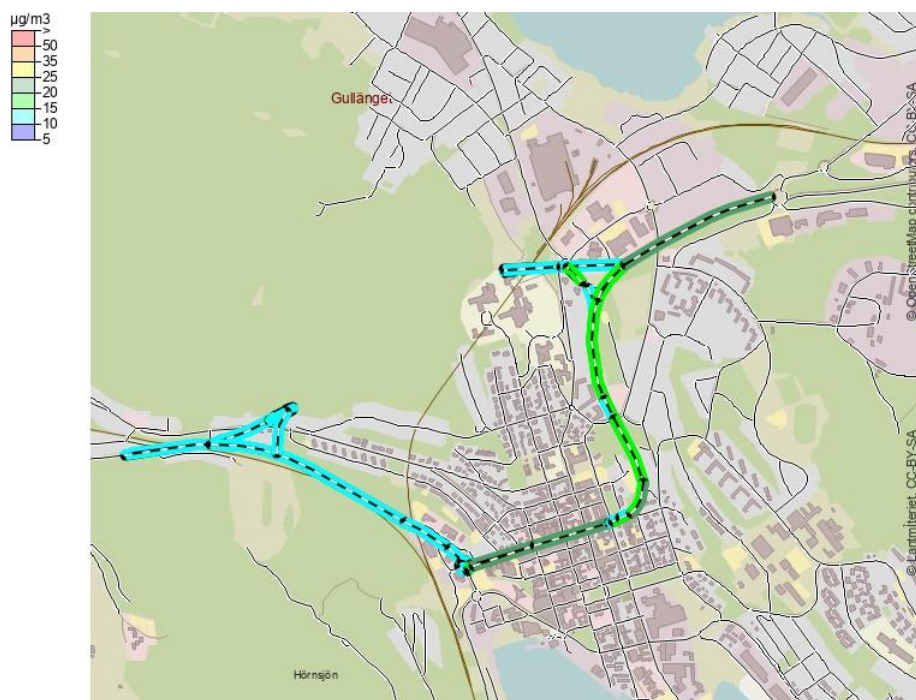
Figur 12 visar spridningsberäkningar för årsmedelvärdet av PM10 för centrala Örnsköldsvik för ett scenario där Åsbergstunneln byggs.

Årsmedelvärdet av PM10 på Centralesplanaden minskar med cirka 30 % till följd av åtgärden. Årsmedelvärdet av PM10 på de vägavsnitt (på- och avfart till tunneln) som tillkommer på grund av åtgärden är betydligt lägre än miljökvalitetsnormen. Detta gäller även efter applicering av korrektionsfaktor.



Figur 12. Spridningsberäkningar av årsmedelvärdet av PM10 för scenariot med Åsbergstunneln

Figur 13 visar beräkningar av dygnsmedelvärdet (90e percentilen) av PM10 för vägar i centrala Örnsköldsvik för ett scenario där Åsbergstunneln byggs. Dygnsmedelvärdena av PM10 minskar på Centralesplanaden och halterna underskrider miljökvalitetsnormen och båda utvärderingströsklarna.

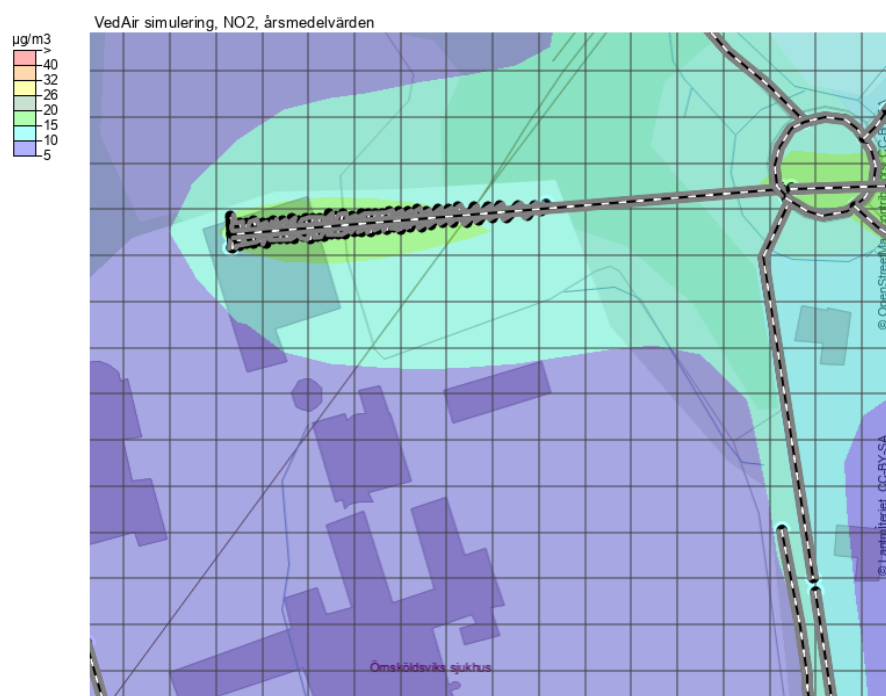
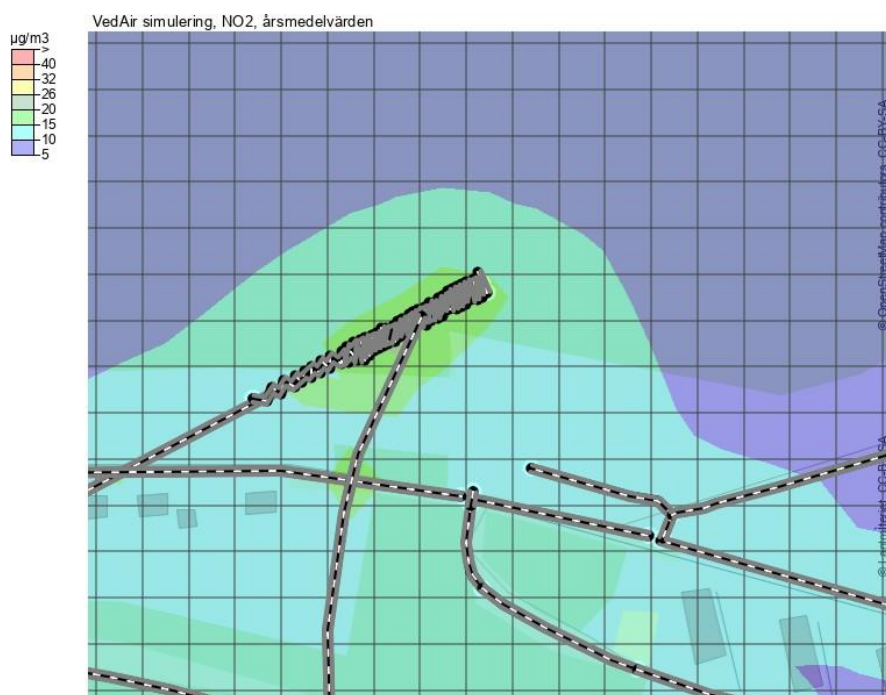


Figur 13 Spridningsberäkningar av 90e percentilen av dygnsmedelvärdena av PM10 för scenariot med Åsbergstunneln.

Tunnelmynningar

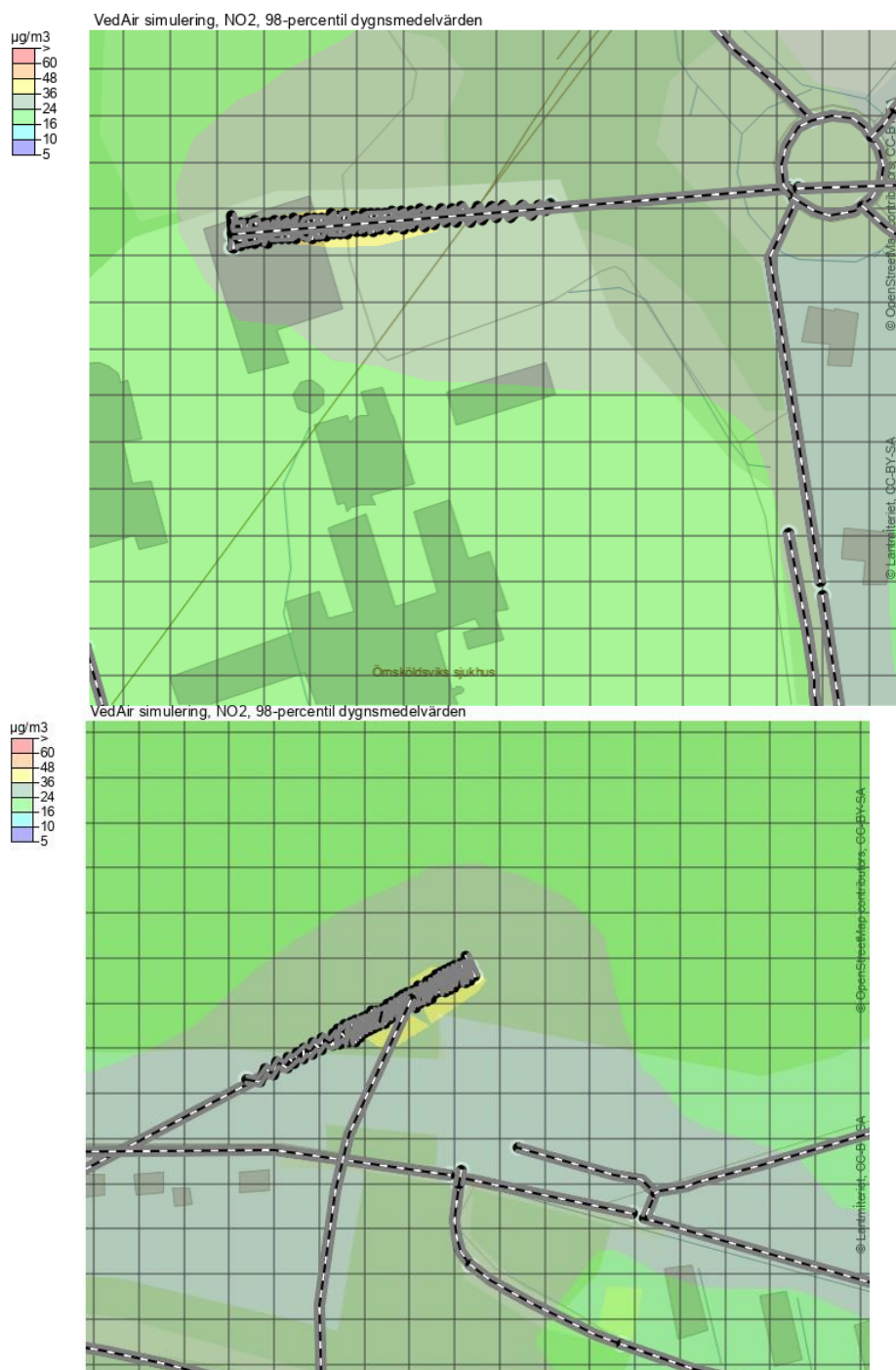
Vid tunnelmynningar kan förhöjda halter av luftföroreningar förekomma eftersom luftföroreningar som emitteras i tunneln trycks ut mot mynningarna med hjälp av fordonsrörelserna i tunneln. För att undersöka hur omgivningsluften påverkas av luften som emitteras från tunnelmynningarna, har spridningen från mynningarna beräknats med metod beskriven i kapitel 2.3.2.

Figur 14a och b visar spridningen av luftföroreningar som årsmedelvärde av kvävedioxid vid den västra (a) respektive östra (b) mynningen av Åsbergstunneln. Halterna överskrider inte vare sig miljö kvalitetsnormerna eller utvärderingströsklarna. Valideringen i kapitel 2.2 visar dessutom att beräkningarna kraftigt överskattar årsmedelvärdet av kvävedioxid vilket gör att marginalen till miljö kvalitetsnormen är ännu större i verkligheten.



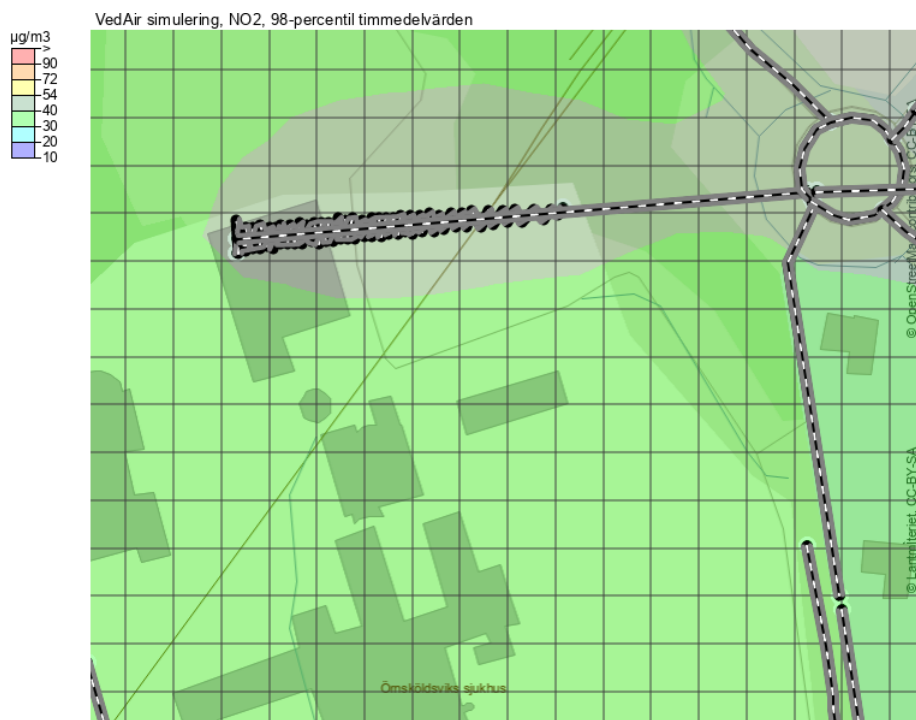
Figur 14 a och b. Spridningsberäkningar av den västra (a) och den östra (b) tunnelmynningens samlade bidrag till omgivningen som årsmedelvärden av kvävedioxid.

Figur 15 a och b visar spridningen av luftföroreningar som 98 percentilen av dygnsmedelvärdena för kvävedioxid vid den västra (a) respektive östra (b) mynningen av Åsbergstunneln. Halterna i området runt tunneln överskrider inte miljökvalitetsnormen på något ställe, den nedre utvärderingströskeln överskrids i området i anslutning till tunnelmynningarna, men halterna avtar snabbt med avstånd från tunneln. Korrektionsfaktorn för dygnsmedelvärdena av kvävedioxid är relativt liten och appliceringen av den påverkar inte utvärderingen med bedömningsgrunderna ovan.



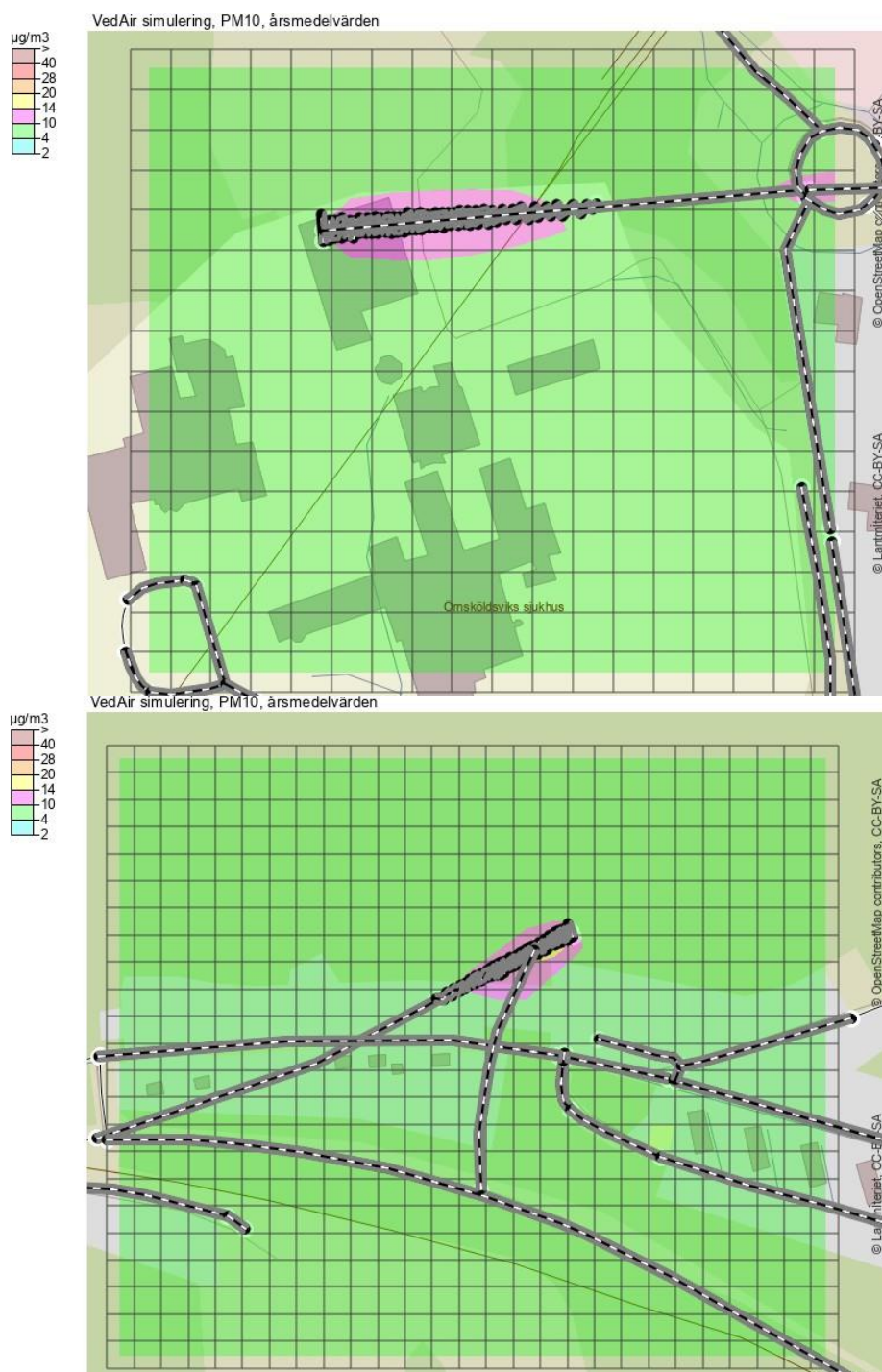
Figur 15 a och b. Spridningsberäkningar av tunnelmynningarna samlade bidrag till omgivningen som 98e percentilen av dygnsmedelvärdet av kvävedioxid för området runt den västra (a) respektive östra (b) tunnelmynningen.

Figur 16 a och b visar spridningen av luftföroreningar som 98 percentilen av timmedelvärdena för kvävedioxid vid den västra (a) respektive östra (b) mynningen av Åsbergstunneln. Halterna i området runt tunneln överskrider inte miljökvalitetsnormen på något ställe. När korrektionsfaktorn för timmedelvärdena av kvävedioxid appliceras ökar koncentration med 24 %, det innebär att den nedre utvärderingströskeln riskerar att överskridas i anslutning till tunnelmynningarna.



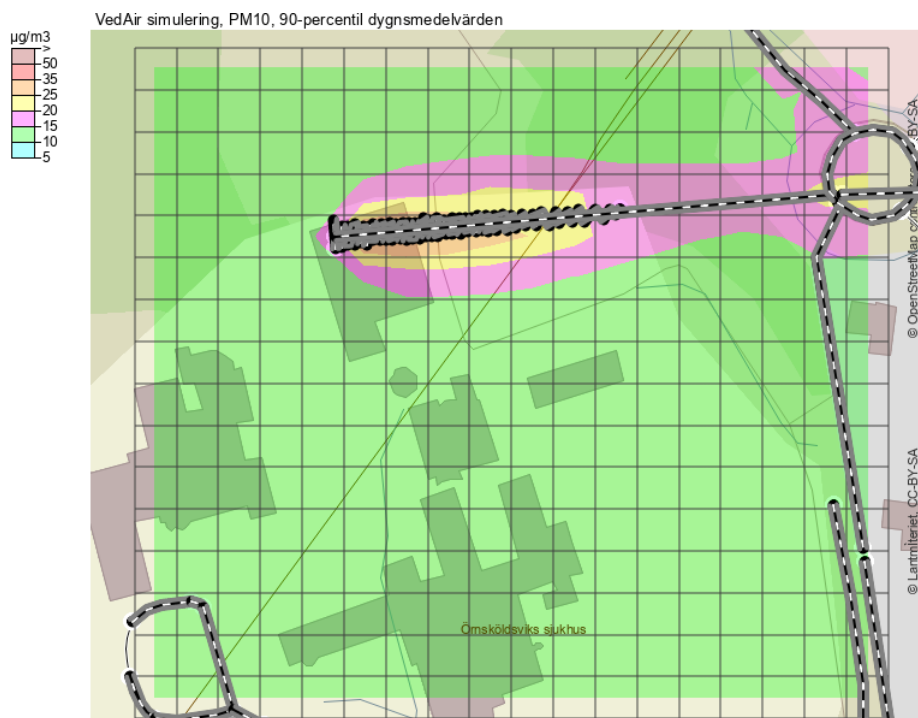
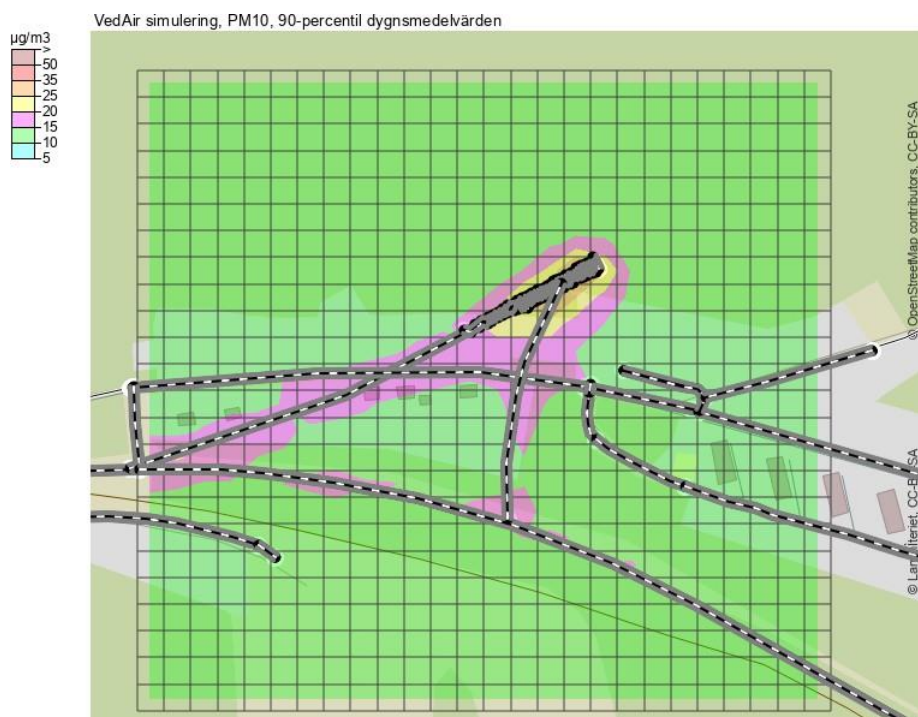
Figur 16 a och b. Spridningsberäkningar av vägnas samlade bidrag till omgivningen som 98e percentilen av timmedelvärdet av kvävedioxid för området runt den västra (a) respektive östra (b) tunnelmynningen.

Figur 17 a och b visar spridningen av luftföroreningar som årsmedelvärdet av PM₁₀ vid den västra (a) respektive östra (b) mynningen av Åsbergstunneln. Halterna av PM₁₀ överskrider varken miljö kvalitetsnormen eller någon av utvärderingströsklarna. Det gäller även när korrektionsfaktorn appliceras på beräkningarna.



Figur 17 a och b. Spridningsberäkningar av den västra (a) och den östra (b) tunnelmynningarnas samlade bidrag till omgivningen som årsmedelvärdet av PM10.

Figur 18 a och b visar spridningen av luftföroreningar som årsmedelvärdet av PM10 vid den västra (a) respektive östra (b) mynningen av Åsbergstunneln. Miljö kvalitetsnormen innehålls för områdena runt tunnelmynningarna, den nedre utvärderingströskeln riskerar att överskridas i nära anslutningen till tunnelmynningarna. Applicering av korrektionsfaktorn har väldigt liten betydelse för bedömningen, eftersom den endast är 1,02.



Figur 18a och b. Spridningsberäkningar av tunnelmynningarna samlade bidrag till omgivningen som 90e percentilen av dygnsmedelvärdet av PM10 för området runt den västra (a) respektive östra (b) tunnelmynningen.

Åtgärd 2 Främja cykling

För att uppskatta effekten på luftkvaliteten i centrala Örnsköldsvik av cykelfrämjande åtgärder har ett antagande gjorts att de cykelfrämjande åtgärderna minskar personbilstrafiken med 5 % i centrala Örnsköldsvik. Beräkningar av åtgärdens effekt har gjorts för Centralsesplanaden.

Tabell 6 visar effekten av åtgärden på halterna av NO₂ och PM10. Effekten av åtgärden blir mellan cirka 1 till 2,5 % minskning för utsläppen av NO₂ och PM10, minskningen är större för PM10 än för NO₂.

Tabell 6 Procentuell minskning av NO₂ och PM10 på Centralesplanaden till följd av cykelfrämjande åtgärder

NO ₂	NO ₂	NO ₂	PM10	PM10
Årsmedelv	Dygnsmedel	Timmedelv	Årsmedelv	Dygnsmedel
ärde (%)	värde (%)	ärde (%)	ärde (%)	värde (%)
1,9	1,4	1,2	2,4	2,5

Åtgärd 3 Övergång till miljövänligare drivmedel/eldrivna fordon

För att uppskatta hur åtgärden elektrifiering av bussflottan får på luftmiljön i centrala Örnsköldsvik har spridningsberäkningar genomförts för Centralesplanaden.

Beräkningarna baseras på andelen stadsbussar som anges i SIMAIR av den totala årsdygnstrafiken. Andelen som angavs i SIMAIR3 var 3 respektive 4,5

%, siffran förefaller hög, men siffran har ändå använts eftersom ingen annan data är tillgänglig.

Beräkningen antar också att elektrifieringen av bussflottan blir 100 % elektrifierad. Resultatet som presenteras i tabell 7 bör därför ses som en övre gräns över vilken effekt, åtgärden kan ge.

Tabell 7 visar minskningen av utsläpp för olika medelvärdesperioder för NO₂ respektive PM10.

Minskningen av NO₂ är betydande, runt 10 %, medan minskningen av PM10 är betydligt mindre, 1 % eller mindre. Detta är rimligt eftersom bussar normalt inte använder dubbdäck, vilket gör att deras påverkan på PM10 är begränsad, eftersom dubbdäcksanvändning är den dominerade orsaken till lokala PM10-utsläpp.

Tabell 7 Procentuell minskning av NO₂ och PM10 på Centralesplanaden till följd av elektrifiering av bussflottan.

NO ₂	NO ₂	NO ₂	PM10	PM10
Årsmedelv	Dygnsmedel	Timmedelv	Årsmedelv	Dygnsmedel
ärde (%)	värde (%)	ärde (%)	ärde (%)	värde (%)
12	10	9	1	0,4

4. Slutsats

Baserat på resultaten av spridningsberäkningarna som presenterats i föreliggande utredning kan följande slutsatser dras.

- Utan åtgärder är risken stor för överskridande av miljökvalitetsnormerna för dygns- och timmedelvärdena av NO₂.
- Åtgärden att bygga Åsbergstunneln ger en stor sänkning halterna av NO₂ och PM10, för det beräknade scenariot innehålls miljökvalitetsnormerna med god marginal.
- Åtgärden att främja cykling ger en liten minskning av halterna.
- Elektrifiering av stadsbussflottan ger enligt beräkningarna en minskning av NO₂-halterna på cirka 10 %, vilket kan vara tillräckligt för att innehålla miljökvalitetsnormen. Dock råder det