

Detaljplan Gasverket 1

Luftutredning



Sammanfattning

Sweco har enligt uppdrag utfört spridningsberäkningar av partiklar (PM₁₀) och kvävedioxid (NO₂) för att undersöka om det går att bebygga området Gasverket 1 i Sundsvall enligt planförslag utan att föreskrivna miljö kvalitetsnormer och det nationella miljö kvalitetsmålet "frisk luft" överskrids.

Vid genomförda spridningsberäkningar har tre scenarier använts. Det första har undersökt nuläget för år 2024 och de övriga två har undersökt de två aktuella planförslagen för år 2045. Det första planförslaget föreslår ett uppbrutet kvarter, medan det andra föreslår att behålla byggnaderna samlade.

Genomgående i modelleringen har konservativa antaganden gjorts, bland annat för bakgrundshalter. Detta innebär att halterna i luftmiljön som redovisas till följd av planförslagen troligen är lägre än vad som redovisas i resultatet.

Resultaten visar att miljö kvalitetsnormer och miljö kvalitetsmål förväntas underskridas för kvävedioxid och PM₁₀ för samtliga tre scenarier. Kvävedioxidhalterna förväntas minska mellan år 2024 och 2045 trots den planerade ökningen i trafiken. Detta är på grund av att emissionsfaktorerna för kvävedioxid förväntas minska kraftigt, delvis på grund utav en elektrifiering av fordonsflottan. För PM₁₀ förväntas inte samma minskning ske då vägslitage från däck är den främsta orsaken till utsläpp. Att Sundsvall har, och fortsatt förväntas ha, en hög dubbdäcksandel påverkar också partikelutsläppen från trafik.

Sammanfattningsvis kan det konstateras att inga miljö kvalitetsnormer eller miljö kvalitetsmål förväntas överskridas till följd av något av de två aktuella alternativen för planförslag vid Gasverket 1.

Sammanställning av högst beräknade halter tillsammans med de uppskattade bakgrundshalterna för nuläge, alternativ 1 och alternativ 2 (µg/m ³)						
	Medelvärdesperiod	Nuläge: år 2024	Alternativ 1: år 2045	Alternativ 2: år 2045	MKN*	MKM**
Kvävedioxid (NO₂)	År	14	9	10	40	20
	Dygn (98%-il)	35	26	26	60	-
	Timme (98%-il)	57	42	42	90	60
Partiklar (PM₁₀)	År	13	12	12	40	15
	Dygn (90%-il)	24	23	22	50	30
*Miljö kvalitetsnorm						
**Miljö kvalitetsmål						

Sweco Sverige AB
Uppdrag
Uppdragsnummer
Kund
Upprättad av
Granskad av
Datum
Dokumentreferens

RegNo 556767-9849
Gasverket 1 Luftkvalitet
30078078-001
SKIFU
Jonna Halonen
Carl Thordstein
2025-01-27
Gasverket 1 Sundsvall - Luftutredning.docx

Innehållsförteckning

1	Bakgrund	4
2	Syfte och avgränsningar.....	4
3	Bedömningsgrunder och hälsoeffekter	4
3.1	Miljö kvalitetsnormer för utomhusluft	4
3.2	Undantag från miljö kvalitetsnormerna för utomhusluft	5
3.3	Miljö kvalitetsmålet ”Frisk luft”	6
3.4	Förklaring av begreppet percentiler	7
4	Hälsoeffekter	7
4.1	Kvävedioxid	8
4.2	Partiklar (PM ₁₀).....	8
5	Beräkningsförutsättningar	9
5.1	Utredningsområdet.....	9
5.2	Luftföroreningsituationen i Sundsvall	10
5.2.1	Bakgrundshalter.....	10
5.3	Spridningsmodell.....	11
5.4	Meteorologi	12
5.5	Trafik	12
6	Resultat	13
6.1	Kvävedioxid	14
6.1.1	Kvävedioxid som årsmedelvärde.....	14
6.1.2	Kvävedioxid som 98-percentilen för dygnsmedelvärden	17
6.1.3	Kvävedioxid som 98-percentilen för timmedelvärde	20
6.2	Partiklar (PM ₁₀).....	23
6.2.1	PM ₁₀ som årsmedelvärde	23
6.2.2	PM ₁₀ som 90-percentilen för dygnsmedelvärde.....	26
7	Slutsatser och diskussion	28
8	Referenser.....	30
	Bilaga 1 – Framtida miljö kvalitetsnormer enligt nytt EU-direktiv	31

1 Bakgrund

Sweco har enligt uppdrag utfört spridningsberäkningar av partiklar (PM₁₀) och kvävedioxid (NO₂) för att undersöka om det går att bebygga fastigheten Gasverket 1 i Sundsvall enligt planförslag utan att föreskrivna miljökvalitetsnormer och det nationella miljökvalitetsmålet "frisk luft" överskrids.

2 Syfte och avgränsningar

Syftet med spridningsberäkningarna är att visa på tillskottet av kvävedioxid och PM₁₀-halterna i omgivningen från tillkommande trafik till följd av planförslaget samt att jämföra beräknade halter mot föreskrivna miljökvalitetsnormer och andra rekommenderade mål. Utsläppen från planförslaget kommer också att innebära utsläpp av andra luftföroreningar än kväveoxider och partiklar som exempelvis kolväten (VOC), dock bedöms utsläppen av kväveoxider och partiklar vara de begränsande luftföroreningarna vid jämförelse mot miljökvalitetsnormerna. Utredningen tar hänsyn till tillkommande byggnader och hur de påverkar luftmiljön.

Bedömningarna av resultaten från spridningsberäkningarna i rapporten görs i områden där allmänheten har tillträde och riskerar att exponeras.

3 Bedömningsgrunder och hälsoeffekter

3.1 Miljökvalitetsnormer för utomhusluft

För att skydda människors hälsa och miljön har regeringen utfärdat en förordning om miljökvalitetsnormer (MKN) för utomhusluft, luftkvalitetsförordningen (2010:477), i överensstämmelse med EU-direktivet 2008/50/EG.

I luftkvalitetsförordningen föreskrivs miljökvalitetsnormer för utomhusluft dels i form av föroreningsnivåer som inte får överskridas eller som får överskridas endast i viss angiven utsträckning, dels i form av föroreningsnivåer som "ska eftersträvas".¹ I Tabell 1 och Tabell 2 nedan redovisas miljökvalitetsnormerna för partiklar (PM₁₀) och kvävedioxid (NO₂). Dessutom förekommer miljökvalitetsnormer för partiklar som PM_{2,5}, svaveldioxid, koloxid, bly, bensen, arsenik, kadmium, nickel, PAH (BaP) och ozon. Miljökvalitetsnormerna för arsenik, kadmium, nickel, PAH och ozon definierar nivåer som "ska eftersträvas".

¹ 8 samt 9 §§ luftkvalitetsförordningen (2010:477)

Tabell 1. Miljökvalitetsnormer för partiklar som PM₁₀.

Miljökvalitetsnormer för partiklar (PM₁₀) i utomhusluft		
Normvärde	Skydd för människors hälsa	Maximalt antal överskridanden
Årsmedelvärde ¹⁾	40 µg/m ³	Aritmetiskt medelvärde
Dygnsmedelvärde ²⁾	50 µg/m ³	35 ggr per kalenderår

¹⁾ Årsmedelvärde definieras som aritmetiskt medelvärde där summan av alla värden dividerats med antalet värden.

²⁾ För dygnsmedelvärde gäller 90-percentilvärde, vilket innebär att halten av partiklar (PM₁₀) som dygnsmedelvärde får överskridas maximalt 35 dygn på ett kalenderår.

Tabell 2. Miljökvalitetsnormer för kvävedioxid.

Miljökvalitetsnormer för kvävedioxid i utomhusluft		
Normvärde	Skydd för människors hälsa	Maximalt antal överskridanden
Årsmedelvärde ¹⁾	40 µg/m ³	Aritmetiskt medelvärde
Dygnsmedelvärde ²⁾	60 µg/m ³	7 ggr per kalenderår
Timmedelvärdet ³⁾	90 µg/m ³	175 ggr per kalenderår om föroreningsnivån aldrig överstiger 200 µg/m ³ under 1 timme mer än 18 ggr per kalenderår

¹⁾ Årsmedelvärde definieras som aritmetiskt medelvärde där summan av alla värden divideras med antalet värden.

²⁾ För dygnsmedelvärde gäller 98-percentilvärde, vilket innebär att halten av kvävedioxid som dygnsmedelvärde får överskridas maximalt 7 dygn på ett kalenderår (2 % av 365 dagar).

³⁾ För timmedelvärde gäller 98-percentilvärde, vilket innebär att halten av kvävedioxid som timmedelvärde får överskridas maximalt 175 timmar på ett kalenderår (2 % av 8760 timmar) om halten 200 µg/m³ inte överskrids mer än 18 timmar (99,8 percentilvärden).

3.2 Undantag från miljökvalitetsnormerna för utomhusluft

Miljökvalitetsnormerna gäller generellt för luften utomhus, dock förekommer undantag/riktlinjer enligt följande (Naturvårdsverket, 2019):

- I 3 § luftkvalitetsförordningen (2010:477) anges att miljökvalitetsnormerna inte ska tillämpas för luften på arbetsplatser samt vägtunnlar och tunnlar för spårbunden trafik.
- Enligt luftkvalitetsdirektivet (2008/50/EG) ska överensstämmelse med gränsvärden avsedda för skydd av människors hälsa inte utvärderas² på följande platser:

² Med utvärdering avses, enligt luftkvalitetsdirektivet, en metod som används för att mäta, beräkna, förutsäga och uppskatta nivåer.

- 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 mittremsa utom om fotgängare har normalt tillträde till mittremsan.

3.3 Miljökvalitetsmålet ”Frisk luft”

Miljökvalitetsnormernas gränsvärden klaras i de flesta kommuner i Sverige i dagsläget, även om vissa kommuner har problem med höga halter av luftföroreningar, främst NO₂ och PM₁₀. Upprättade gränsvärden är ett resultat av politiska förhandlingar på europeisk nivå, vilket innebär att de inte nödvändigtvis återger nivåer som motsvarar en god luftkvalitet för människors hälsa. Därför är det viktigt att i stället sträva efter att uppnå miljökvalitetsmålen (Naturvårdsverket, 2022).

Den 26 april 2012 beslutade regeringen om preciseringar och etappmål i miljömålssystemet, Svenska miljömål – preciseringar av miljökvalitetsmålen och en första uppsättning etappmål, Ds 2012:23.

Dessa mål eller riktvärden har satts med hänsyn till känsliga grupper, såsom barn och astmatiker, och anger haltnivåer som inte överskrider lågrisknivåer för cancer eller riktvärden för skydd mot sjukdomar eller påverkan på växter, djur, material och kulturföremål.

I Tabell 3 och Tabell 4 redovisas miljökvalitetsmålen för partiklar som PM₁₀ och kvävedioxid (NO₂).

Tabell 3. Miljökvalitetsmålen för partiklar som PM₁₀.

Miljökvalitetsmålen för partiklar (PM₁₀) i utomhusluft		
Målvärde	Skydd för människors hälsa	Maximalt antal överskridanden
Årsmedelvärde ¹⁾	15 µg/m ³	Aritmetiskt medelvärde
Dygnsmedelvärde ²⁾	30 µg/m ³	35 ggr per kalenderår

¹⁾ Årsmedelvärde definieras som aritmetiskt medelvärde där summan av alla värden dividerats med antalet värden.

²⁾ För dygnsmedelvärde gäller 90-percentilvärde, vilket innebär att halten av partiklar (PM₁₀) som dygnsmedelvärde får överskridas maximalt 35 dygn på ett kalenderår.

Tabell 4. Miljö kvalitetsmålen för kvävedioxid.

Miljö kvalitetsmålen för kvävedioxid i utomhusluft		
Målvärde	Skydd för människors hälsa	Maximalt antal överskridanden
Årsmedelvärde ¹⁾	20 µg/m ³	Aritmetiskt medelvärde
Timmedelvärden ²⁾	60 µg/m ³	175 ggr per kalenderår

¹⁾ Årsmedelvärde definieras som aritmetiskt medelvärde där summan av alla värden divideras med antalet värden.

²⁾ För timmedelvärde gäller 98-percentilvärde, vilket innebär att halten av kvävedioxid som timmedelvärde får överskridas maximalt 175 timmar på ett kalenderår (2 % av 8760 timmar)

3.4 Förklaring av begreppet percentiler

Användning av percentiler är ett sätt att inom luftvård redovisa extremhalter, vilket används bland annat för att jämföra dygns- och timmedelvärden med miljö kvalitetsnormerna. Den matematiska definitionen av en percentil är att det är värdet på en variabel, som en viss procent av observationerna av variabeln är lägre än. Med 98-percentilen menas att 98 % av observationerna av variabeln har ett värde som är lägre än detta värde. Enligt miljö kvalitetsnormen får exempelvis dygnsmedelvärdet för kvävedioxid överskrida 60 µg/m³ maximalt 7 gånger per kalenderår. Vidare innebär det att 98 % av dygnen har ett dygnsmedelvärde som är lägre än detta värde, vilket ungefär motsvarar det 8:e högsta dygnet. Det förutsätter också att det måste finnas minst 8 dygnsmedelvärden större än noll under ett kalenderår för att beräkna/presentera ett värde som är större än noll.

4 Hälsoeffekter

Luftföroreningar ökar risken för hjärtlungsjukdomar och bidrar till ökad dödlighet. Cirka sju miljoner människor världen runt dör i förtid på grund utav luftföroreningar och miljontals fler insjuknar i olika sjukdomar.

Luftföroreningarna i tätorter och i miljöer med förhöjda luftföroreningshalter innebär bland annat en ökad risk för cancer, stroke och fosterpåverkan (WHO, 2021).

Det har visat sig att luftföroreningarna orsakar fler läkarbesök/sjukhusinläggningar för den del av befolkningen som är känsliga, exempelvis astmatiker och barn men även de med kroniska sjukdomar (Astma och allergiförbundet, u.d.).

Barn rör sig mycket och vistas utomhus i större utsträckning än många vuxna. Detta i kombination med att deras lungor och immunförsvar är under utveckling, gör barn till särskilt utsatta för luftföroreningar. Barn rör på sig mer än vuxna och andas in en relativt stor mängd luft, och därav luftföroreningar, i förhållande till sin kroppsvikt. För barn som växer upp i områden med höga halter av luftföroreningarna ökar risken för luftvägsinfektioner, astma och nedsatt lungfunktion (Naturvårdsverket, 2023).

4.1 Kvävedioxid

Kväveoxider (NO_x) utgörs av kväveoxid (NO) och kvävedioxid (NO_2). Halten kvävedioxid i utomhusluften härrör dels från direkta utsläpp av kvävedioxid från bland annat fordon och förbränningsanläggningar, dels från atmosfäriska reaktioner genom oxidation av kväveoxid till kvävedioxid under inverkan av ozon och solljus. Vid nybildning av kväveoxider från vägtrafik består den största delen av kväveoxid men även till viss del av kvävedioxid. All kväveoxid oxideras förr eller senare till kvävedioxid. Kvävedioxid kan under soliga dagar med hjälp av UV-strålning bidra till bildandet av marknära ozon (Naturvårdsverket, 2024).

Kväveoxid är en färglös och luktfri gas, medan kvävedioxid är gulbrun och har en irriterande lukt. Kvävedioxid är inte klassat som carcinogent, men kan påverka människors hälsa genom att verka irriterande på andningsorgan. Personer med exempelvis astma har påvisats extra känsliga vid exponering av omgivningskoncentrationer på 200–500 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (Staxler, Järup, & Bellander, 2001) (Barck, Lundahl, Halldén, & Bylin, 2005).

Vid en sammanställning av luftföroreningars påverkan på hälsa i Europa, placeras kvävedioxid som den luftföroreningen som leder till näst störst påverkan på hälsan efter $\text{PM}_{2,5}$ (EEA, 2024). I den senaste dokumentationen kring rekommenderade luftföroreningshalter från WHO anges ett riktvärde för kvävedioxid som årsmedelvärde på 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ett dygnsmedelvärde på 25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ och ett timmedelvärde på 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (WHO, 2021).

4.2 Partiklar (PM_{10})

Partiklar utgörs av mikroskopiska delar av fast materia eller flytande ämnen som är suspenderade i atmosfären. Partiklar tillförs atmosfären genom både naturliga och mänskliga aktiviteter. Naturliga aktiviteter innefattar skogsbränder samt uppvirvling av jorddamm, sand och havssalt. Människan har därför utvecklat skyddsmekanismer som effektivt transporterar bort en stor del av de luftföroreningarna vi andas in. Däremot har vi också introducerat nya luftföroreningar som kroppen inte är anpassad för att kunna hantera, däribland hittas utsläpp som sker från bland annat från trafik, industrier och vedeldning. Mänskliga aktiviteter har generellt sett större inverkan på partikelhalten i urbana miljöer (Naturvårdsverket, 2017).

Partiklar i utomhusluften definieras oftast efter storleken där partiklarna är mindre än 10 μm respektive 2,5 μm (PM_{10} respektive $\text{PM}_{2,5}$). Dessa partiklar är inandningsbara och kan därmed fastna i luftvägarna. Förbränningspartiklar har en typisk storlek på mellan 0,02 – 0,6 μm och innehåller exempelvis polyaromatiska föreningar (PAH), flyktiga ämnen och spårämnen. En egenskap för små partiklar ($\text{PM}_{2,5}$) är att de kan tränga ned i lungorna till lungblåsorna (alveolerna) där syreutbytet sker. Därmed finns det en risk att partiklar som når ner till lungblåsorna kan spridas vidare via blodet i kroppen. Hur stor dos som luftvägarna exponeras för beror till stor del på hur snabbt partiklarna bortskaffas. Hos friska personer finns det mekanismer som kan rensa bort partiklarna i de nedre luftvägarna men bortskaffande av partiklarna som når ända ner till lungblåsorna tar i regel betydligt längre tid. Även partiklar som PM_{10} bedöms påverka hälsan i betydande omfattning (WHO, 2005).

I den senaste dokumentationen kring rekommenderade luftföroreningshalter från WHO anges ett riktvärde för partiklar som PM_{10} som årsmedelvärde på 15

$\mu\text{g}/\text{m}^3$ och ett dygnsmedelvärde på $45 \mu\text{g}/\text{m}^3$. När det gäller partiklar som $\text{PM}_{2.5}$ anger WHO ett riktvärde som årsmedelvärde på $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ och ett dygnsmedelvärde på $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (WHO, 2021).

5 Beräkningsförutsättningar

5.1 Utredningsområdet

Området som utreds är ett detaljplanområde i centrala Sundsvall vid namn Gasverket 1. Detaljplanområdet är beläget cirka 100 m nordväst om Sundsvalls centralstation. Inom detaljplanområdet planeras det för att upprätta byggnader för att hushålla flera olika slags verksamheter samt bostäder. Två olika alternativ utreds. Dessa framgår i Figur 1 och Figur 2.



Figur 1. Alternativ 1 – Uppbrutet kvarter. Byggnadshöjder inkluderade i meter över hav. Källa: Kod Arkitekter. Höjder inlagda av Sweco



Figur 2. Alternativ 2 – Samlade byggnader. Byggnadshöjder inkluderade i meter över hav. Källa: Kod Arkitekter. Höjder inlagda av Sweco

De antagna höjderna för byggnaderna i de två planförslagen redovisas i figurerna ovan. Höjderna är ännu preliminära och kan komma att ändras. Om en signifikant ändring av höjderna sker kan luftutredningen behöva uppdateras, men en mindre förändring på +/- några meter bedöms inte påverka utredningen till en sådan grad att nya spridningsberäkningar behöver genomföras.

Spridningsberäkningar har genomförts för alternativ 1 och alternativ 2 för år 2045 i enlighet med övriga utredningar. En spridningsberäkning har även genomförts för att undersöka planförslagets påverkan på luftmiljön i relation till nuläget. Detta scenario har utgått ifrån år 2024 och här har området modellerats utan de tillkommande byggnaderna i planförslagen.

5.2 Luftföroreningsituationen i Sundsvall

Sundsvall kommun har mätt halter av kvävedioxid sedan år 2000. För PM₁₀ har mätningar skett sedan år 2006. Senaste överskridandet av en miljökvalitetsnorm för kvävedioxid skedde 2013. För PM₁₀ skedde senaste överskridandet år 2020. Sundsvall har ett aktivt åtgärdsprogram för att minska sina partikelhalter till följd av dess överskridande av PM₁₀.

5.2.1 Bakgrundshalter

Spridningsberäkningarna visar planförslagets påverkan på luftmiljön. För att kunna beräkna den totala halten kvävedioxid och PM₁₀ i området så krävs även

uppgifter om nuvarande bakgrundshalter. Bakgrundshalter kan mätas på urban och regional nivå och beroende på var utredningsområdet som undersöks är placerat kan det vara aktuellt att använda bakgrundshalter från mer centrala eller rurala områden. I detta fall ligger utredningsområdet i centrala Sundsvall. Utredningsområdet bedöms därför inte klassas att ha en regional bakgrund och för att räkna konservativt har därför en urban bakgrundsnivå använts.

Bakgrundshalter har uppskattats för utredningsområdet utifrån de mätningar som har gjorts i Sundsvalls kommun (SMHI - Datavärdskap luft, 2024) och med hjälp av SMHI:s webbtjänst "Nationell modellering av luftkvalitet" (SMHI, 2024). Bakgrundshalterna har uppskattats konservativt för att inte riskera att underskatta luftföroreningshalterna i området. I Tabell 5 hittas de uppskattade bakgrundshalterna. Halterna är inkluderade i resultatsfigurerna under kapitel 6 Resultat.

Tabell 5. Uppskattade urbana bakgrundshalter för utredningsområdet för kvävedioxid och PM₁₀

	Kvävedioxid (µg/m ³)	PM ₁₀ (µg/m ³)
- Årsmedelvärde	9	8
- Dygnsmedelvärde (98%-il)	25	-
- Dygnsmedelvärde (90%-il)	-	15
- Timmedelvärde (98%-il)	40	-

5.3 Spridningsmodell

Spridningsberäkningarna har utförts i beräkningsprogrammet CadnaA 2023, som använder den lagranska spridningsmodellen AUSTAL2000 för spridningsberäkningar. En av fördelarna med att använda denna modell, är att hänsyn kan tas till byggnaders effekt på vindfältet, och därmed dess effekt på spridning och ackumulation av föroreningar.

I lagranska modeller får föroreningarna en stokastisk spridning och modellen följer föroreningarnas spridning med vinden. Den indata som krävs för att utföra spridningsberäkningar i AUSTAL2000 är meteorologiska data i form av timmedelvärden över ett år, och emissionsdata. Beräkningarna utfördes i 10x10 m grid på höjden 1,5 m över mark.

Indata till modellen är trafikflöden och emissionsfaktorer för fordonen på gatunätet, meteorologi och bakgrundshalter. Emissionsdata varierar efter andel tung trafik, dubbdäck samt hastighet. Tillsammans med den meteorologiska data (vindhastighet, vindriktning samt stabilitetsklass) beräknas vindfältet som korrigeras för strömning omkring byggnader och terräng. Med vindfältet och emissionsnivåerna kan dispersionen och halter av olika föroreningar beräknas.

Årsmedel- och percentilvärden för NO₂ och PM₁₀ anpassas utifrån stabila empiriska samband. För att räkna om NO_x till NO₂ i modellen används mätdata från Köpmangatan som tillhandahållits från kommunen för att räkna fram en relevant faktor. De modellerade halterna valideras även mot mätdata från Köpmangatan, och uppfyller kvalitetskraven enligt Naturvårdsverkets författningssamling NFS 2010:8.

Tabell 6. Indata för trafik för år 2024 och 2045. Källa: Tyréns

Väglänk / År	2024 (ÅDT)	2024 (Tung trafik)	2045 (ÅDT)	2045 (Tung trafik)
Köpmangatan 8–12	9290	840	10 350	880
Köpmangatan 2 - 6	8950	810	9980	850
Parkgatan 4	12 780	640	13 370	670
Nybrogatan 24–26	2800	60	3490	90
Köpmangatan 14–18	8320	670	9260	790
Nybrogatan 20–22	960	20	1090	30
Sjötullsallén	14 260	710	15 670	900
Landsvägsallén	12 490	620	13 720	650
Nybrogatan 28–30	2070	20	2590	30
Norra Järnvägsgatan	700	10	643	20

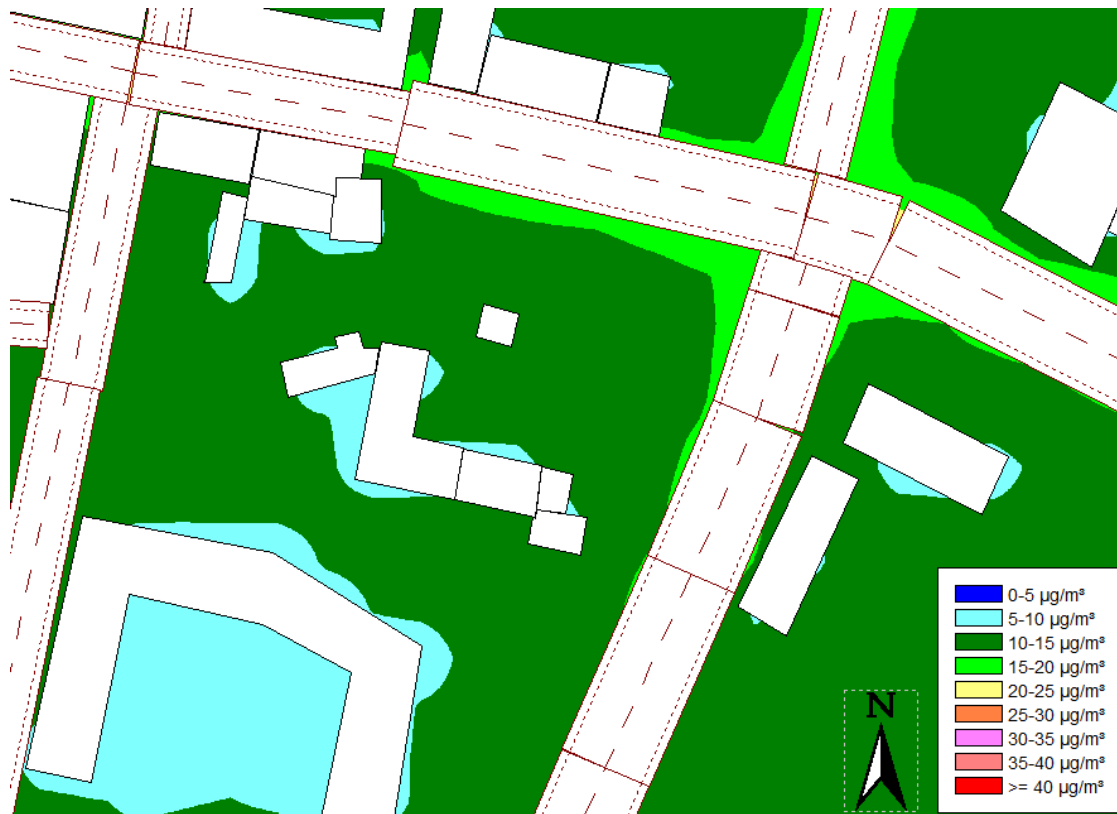
6 Resultat

Nedan redovisas resultaten från spridningsberäkningarna. Notera att den högsta beräknade halten redovisas i text, vilket innebär att halter i området generellt förväntas vara lägre. De högst beräknade halterna som redovisas är de högsta halterna i figuren inom eller i direkt anslutning till planförslaget.

6.1 Kvävedioxid

6.1.1 Kvävedioxid som årsmedelvärde

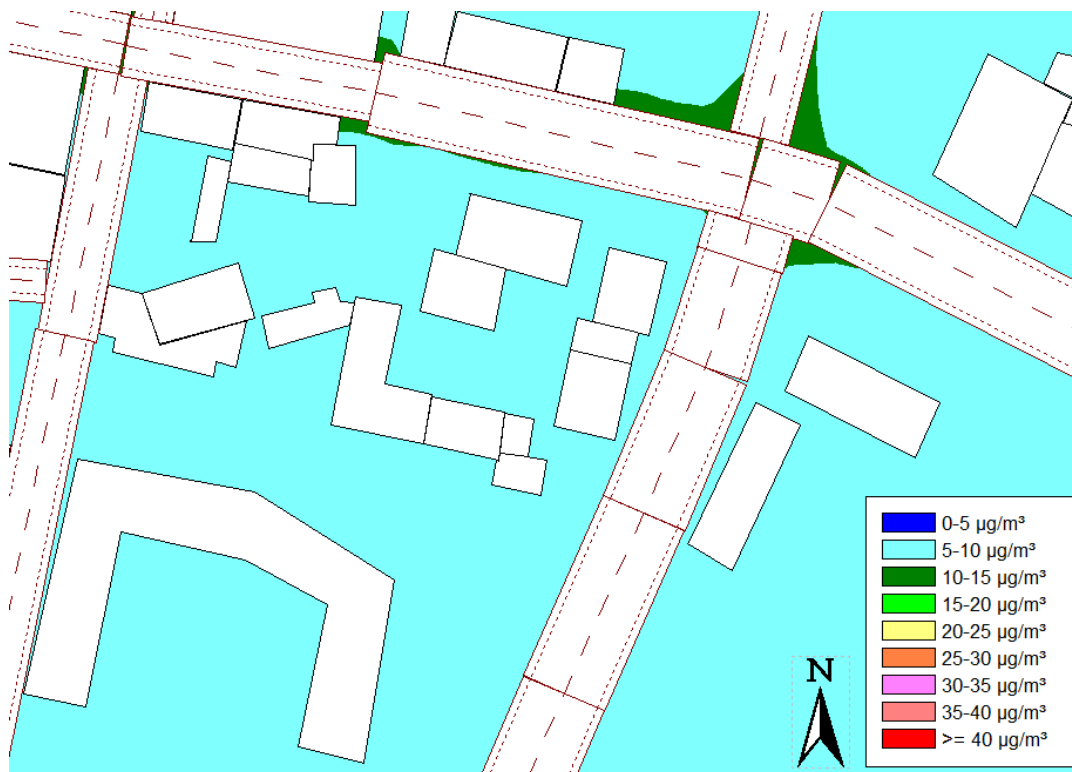
6.1.1.1 Kvävedioxid som årsmedelvärde – Nuläge: år 2024



Figur 4. Kvävedioxid som årsmedelvärde – Nuläge: år 2024

De högst beräknade halterna är, tillsammans med de uppskattade bakgrundshalterna, cirka 14 µg/m³. Därmed underskrider miljö kvalitetsnormen på 40 µg/m³ och miljö kvalitetsmålet på 20 µg/m³.

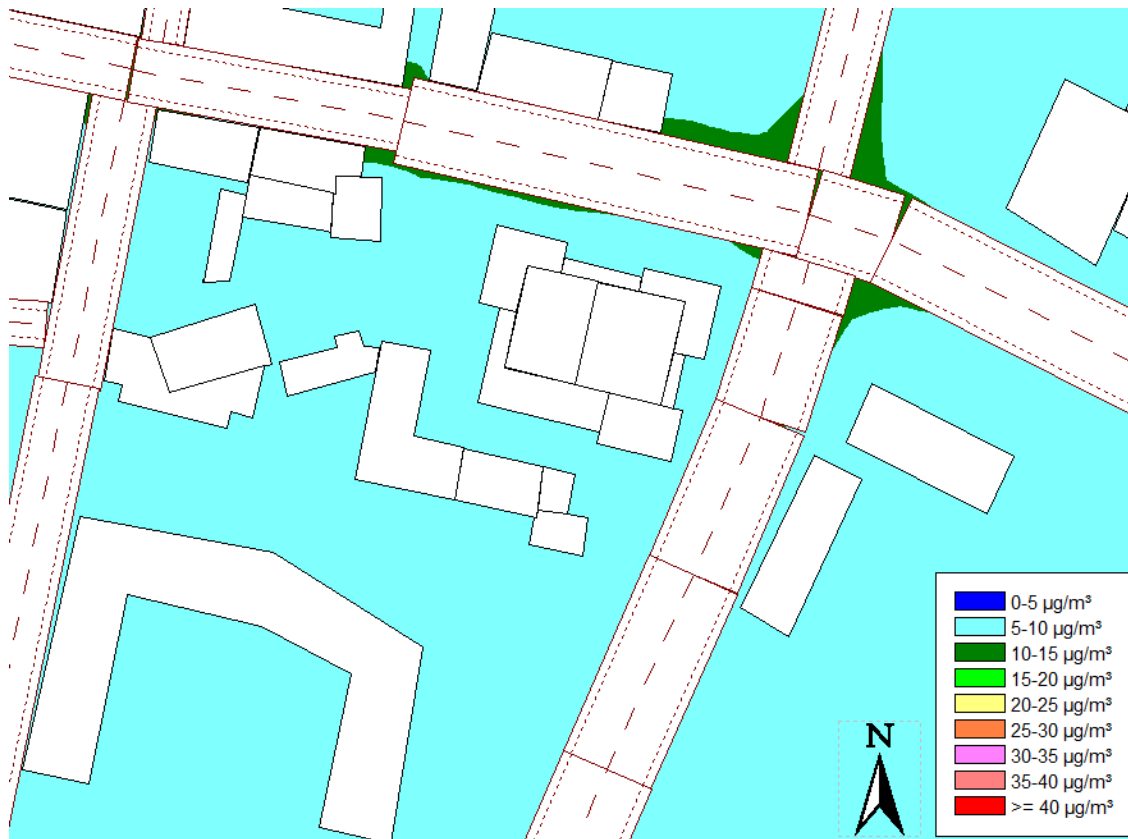
6.1.1.2 Kvävedioxid som årsmedelvärde – Alternativ 1: år 2045



Figur 5. Kvävedioxid som årsmedelvärde – Alternativ 1: år 2045

De högst beräknade halterna är, tillsammans med de uppskattade bakgrundshalterna, cirka 9 µg/m³. Därmed underskrids miljö kvalitetsnormen på 40 µg/m³ och miljö kvalitetsmålet på 20 µg/m³.

6.1.1.3 Kvävedioxid som årsmedelvärde – Alternativ 2: år 2045

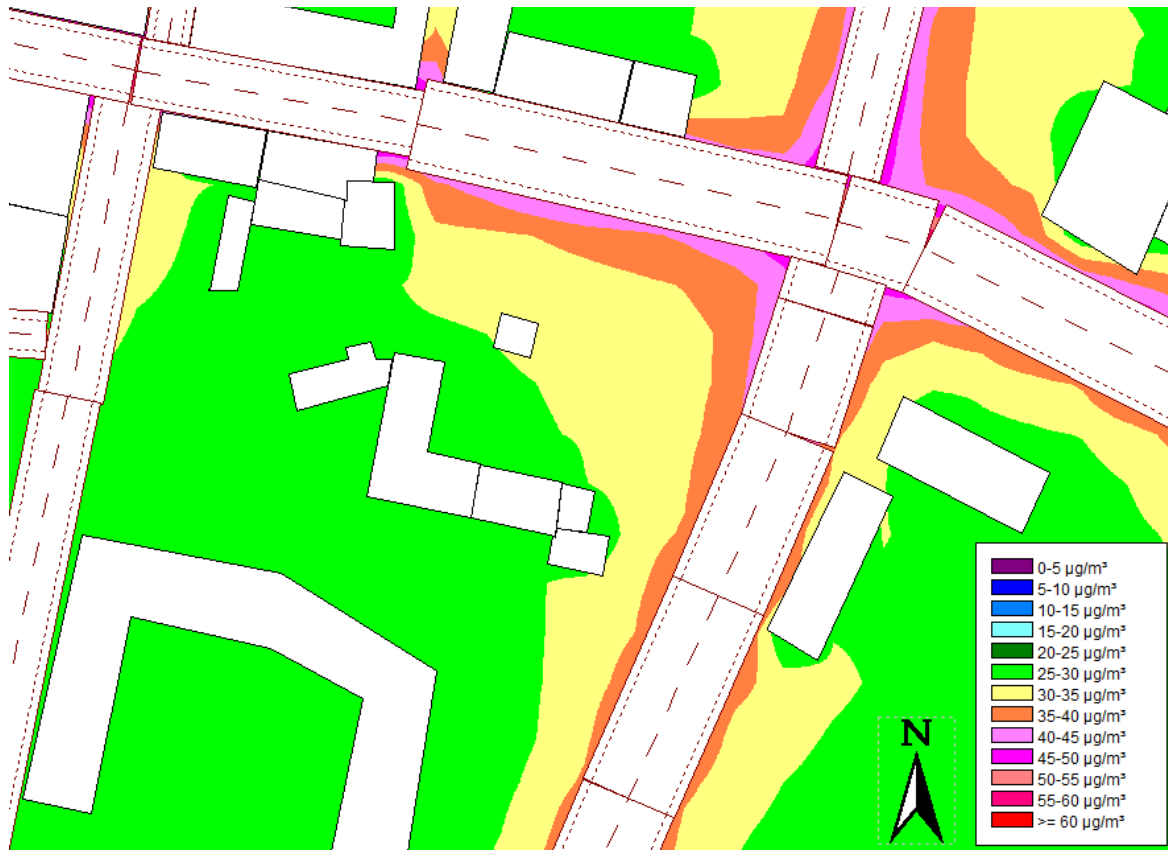


Figur 6. Kvävedioxid som årsmedelvärde – Alternativ 2: år 2045

De högst beräknade halterna är, tillsammans med de uppskattade bakgrundshalterna, cirka 10 µg/m³. Därmed underskrivs miljö kvalitetsnormen på 40 µg/m³ och miljö kvalitetsmålet på 20 µg/m³.

6.1.2 Kvävedioxid som 98-percentilen för dygnsmedelvärden

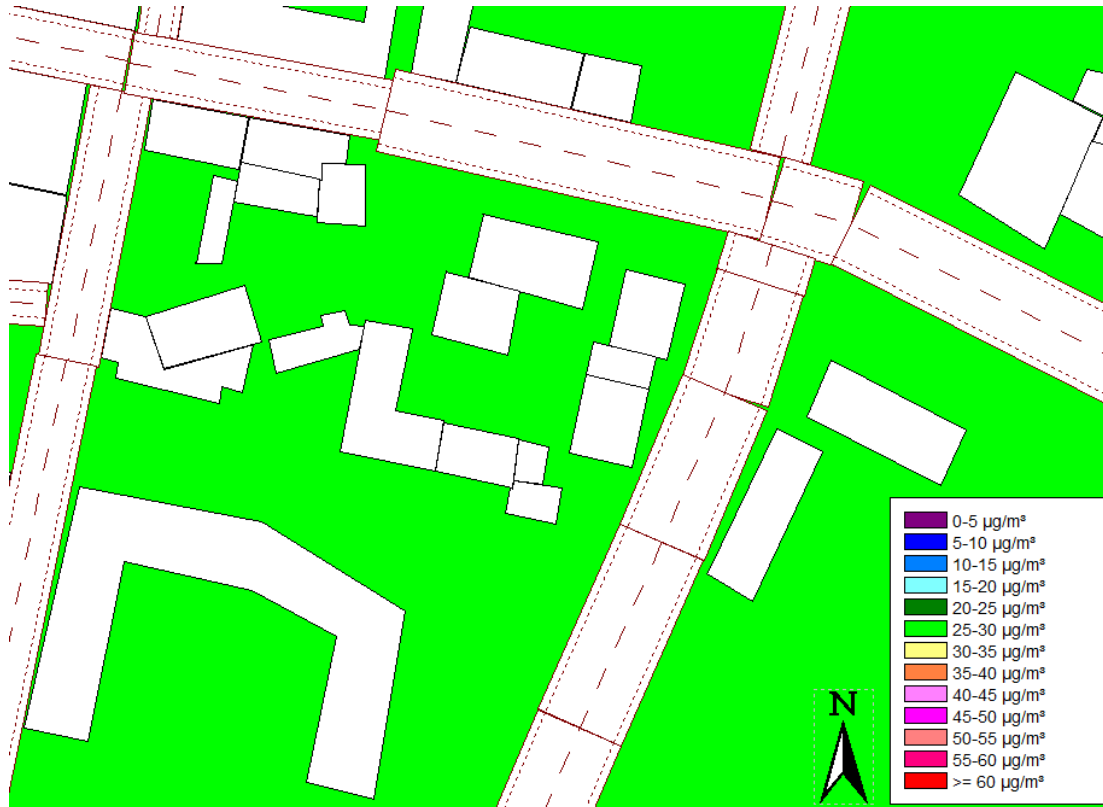
6.1.2.1 *Kvävedioxid som 98-percentilen för dygnsmedelvärden – Nuläge: år 2024*



Figur 7. Kvävedioxid som 98-percentilen för dygnsmedelvärden – Nuläge: år 2024

De högst beräknade halterna är, tillsammans med de uppskattade bakgrundshalterna, cirka 35 µg/m³. Därmed underskrivs miljö kvalitetsnormen på 60 på µg/m³.

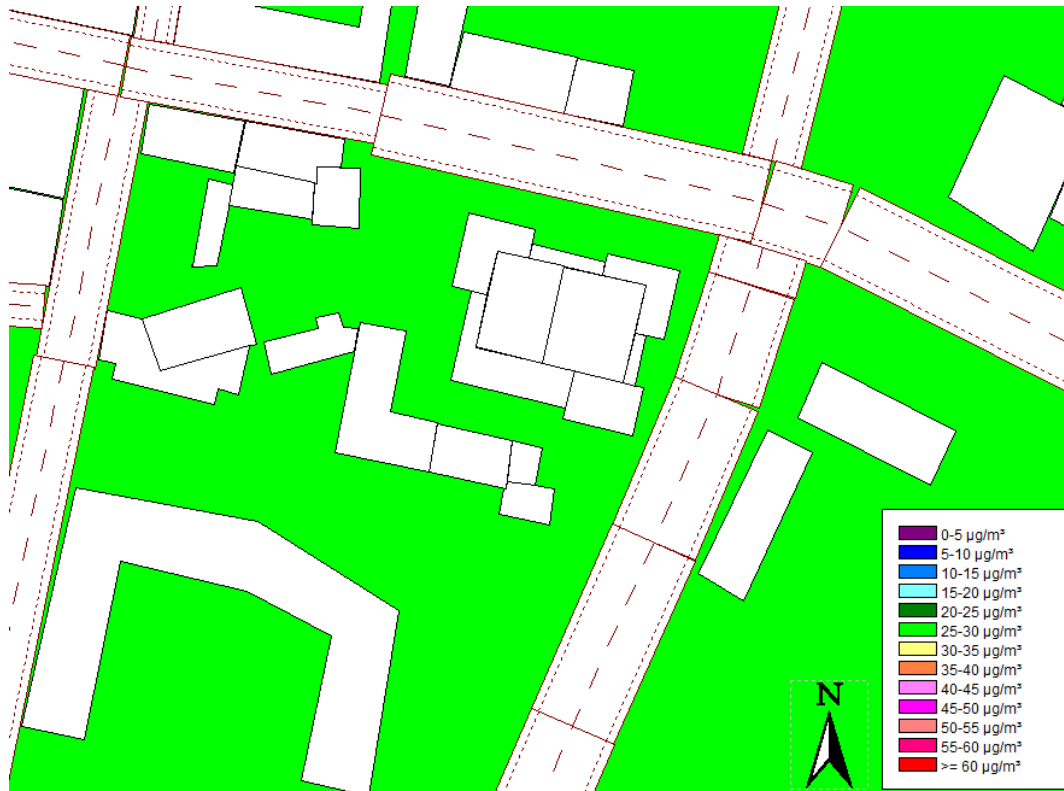
6.1.2.2 *Kvävedioxid som 98-percentilen för dygnsmedelvärden
– Alternativ 1: år 2045*



Figur 8. Kvävedioxid som 98-percentilen för dygnsmedelvärden – Alternativ 1: år 2045

De högst beräknade halterna är, tillsammans med de uppskattade bakgrundshalterna, cirka 26 µg/m³. Därmed underskrids miljö kvalitetsnormen på 60 på µg/m³.

6.1.2.3 *Kvävedioxid som 98-percentilen för dygnsmedelvärden
– Alternativ 2: år 2045*

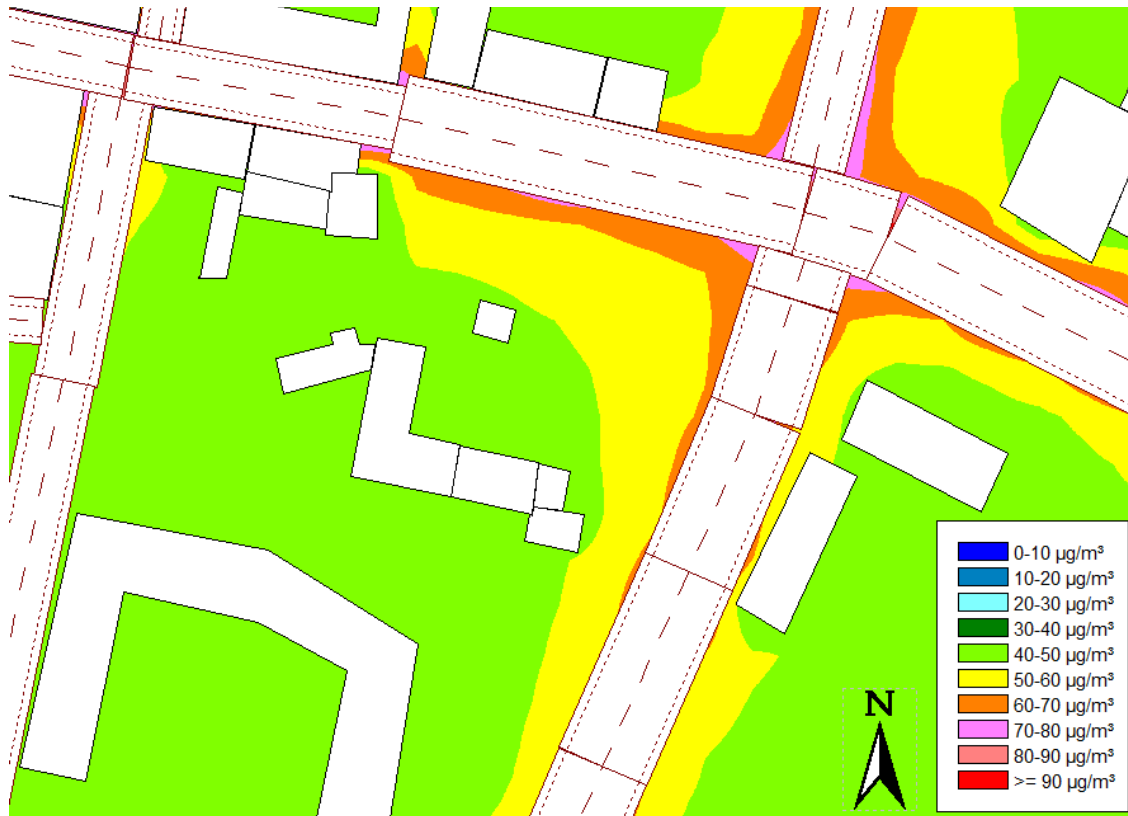


Figur 9. Kvävedioxid som 98-percentilen för dygnsmedelvärden – Alternativ 2: år 2045

De högst beräknade halterna är, tillsammans med de uppskattade bakgrundshalterna, cirka 26 µg/m³. Därmed underskrids miljö kvalitetsnormen på 60 µg/m³.

6.1.3 Kvävedioxid som 98-percentilen för timmedelvärde

6.1.3.1 *Kvävedioxid som 98-percentilen för timmedelvärden – Nuläge: år 2024*



Figur 10. Kvävedioxid som 98-percentilen för timmedelvärden – Nuläge: år 2024

De högst beräknade halterna är, tillsammans med de uppskattade bakgrundshalterna, cirka 57 µg/m³. Därmed underskrids miljö kvalitetsnormen på 90 µg/m³ och miljö kvalitetsmålet på 60 µg/m³.

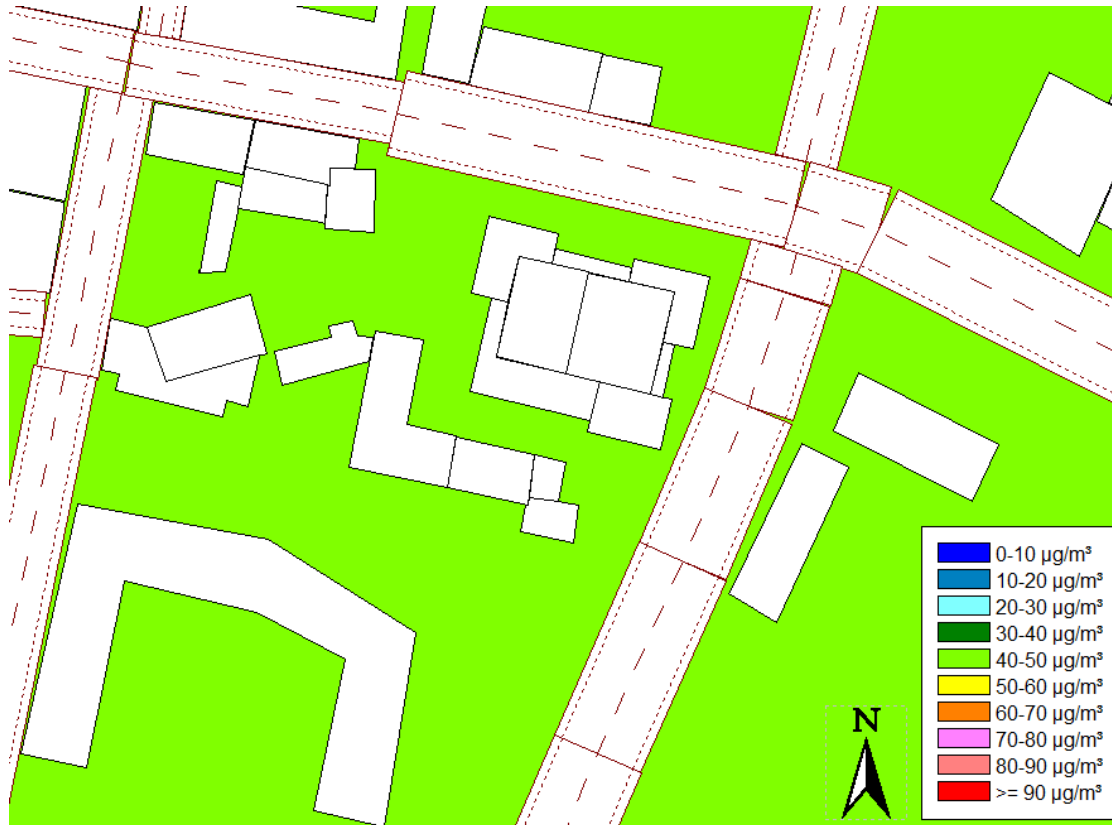
6.1.3.2 *Kvävedioxid som 98-percentilen för timmedelvärden – Alternativ 1: år 2045*



Figur 11. Kvävedioxid som 98-percentilen för timmedelvärden – Alternativ 1: år 2045

De högst beräknade halterna är, tillsammans med de uppskattade bakgrundshalterna, cirka 42 µg/m³. Därmed underskrids miljö kvalitetsnormen på 90 µg/m³ och miljö kvalitetsmålet på 60 µg/m³.

6.1.3.3 *Kvävedioxid som 98-percentilen för timmedelvärden – Alternativ 2: år 2045*



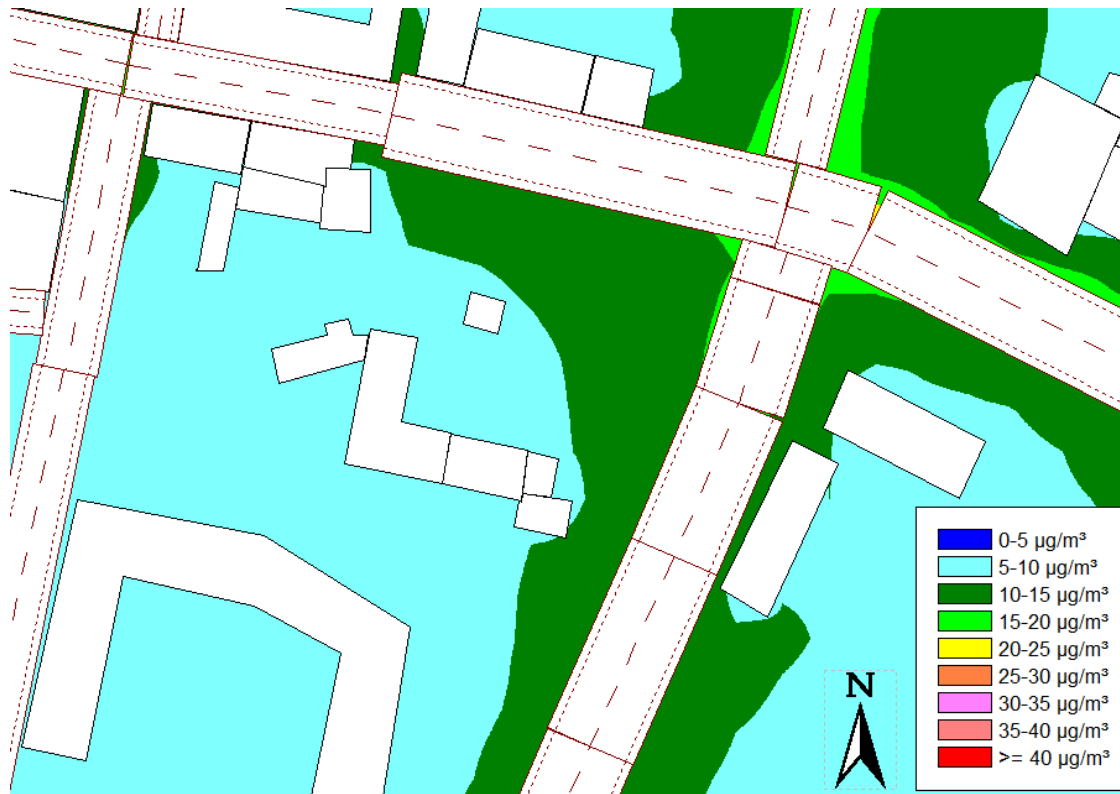
Figur 12. Kvävedioxid som 98-percentilen för timmedelvärden – Alternativ 2: år 2045

De högst beräknade halterna är, tillsammans med de uppskattade bakgrundshalterna, cirka 42 µg/m³. Därmed underskrider miljö kvalitetsnormen på 90 µg/m³ och miljö kvalitetsmålet på 60 µg/m³.

6.2 Partiklar (PM₁₀)

6.2.1 PM₁₀ som årsmedelvärde

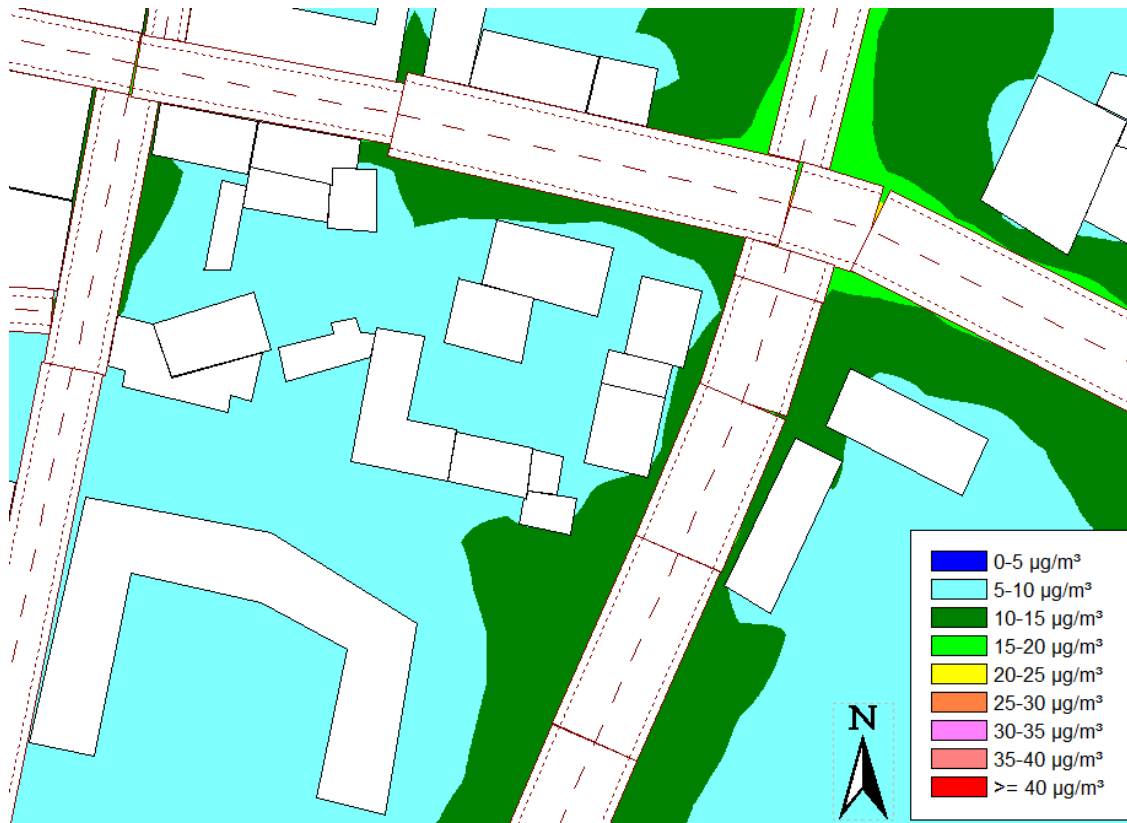
6.2.1.1 PM₁₀ som årsmedelvärde – Nuläge: år 2024



Figur 13. PM₁₀ som årsmedelvärde – Nuläge: år 2024

De högst beräknade halterna är, tillsammans med de uppskattade bakgrundshalterna, cirka 13 µg/m³. Därmed underskrids både miljö kvalitetsnormen på 40 µg/m³ och miljö kvalitetsmålet på 15 µg/m³.

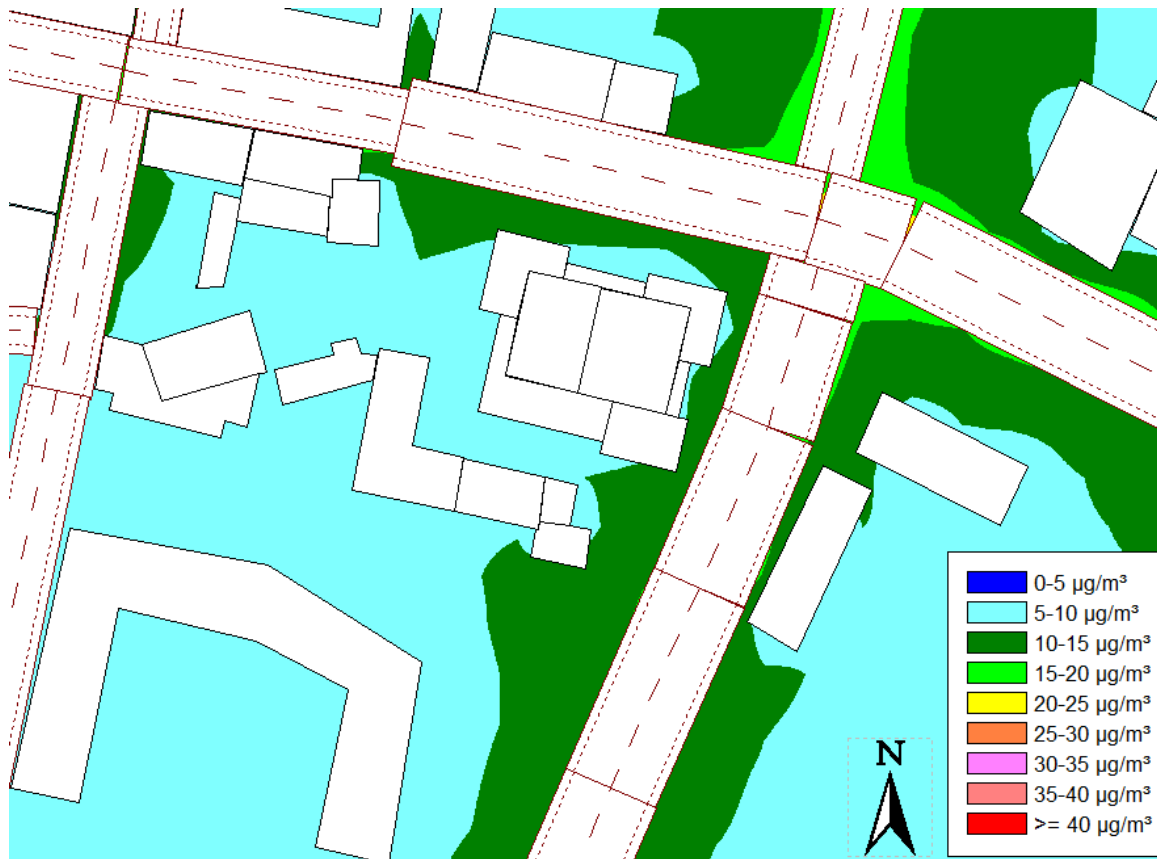
6.2.1.2 PM_{10} som årsmedelvärde – Alternativ 1: år 2045



Figur 14. PM_{10} som årsmedelvärde – Alternativ 1: år 2045

De högst beräknade halterna är, tillsammans med de uppskattade bakgrundshalterna, cirka $12 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Därmed underskrids både miljö kvalitetsnormen på $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ och miljö kvalitetsmålet på $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

6.2.1.3 PM_{10} som årsmedelvärde – Alternativ 2: år 2045



Figur 15. PM_{10} som årsmedelvärde – Alternativ 2: år 2045

De högst beräknade halterna är, tillsammans med de uppskattade bakgrundshalterna, cirka $12 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Därmed underskrids både miljö kvalitetsnormen på $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ och miljö kvalitetsmålet på $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

6.2.2 PM₁₀ som 90-percentilen för dygnsmedelvärde

6.2.2.1 PM₁₀ som 90-percentilen för dygnsmedelvärde – Nuläge: år 2024



Figur 16. PM₁₀ som 90-percentilen för dygnsmedelvärde – Nuläge: år 2024

De högst beräknade halterna är, tillsammans med de uppskattade bakgrundshalterna, cirka 24 µg/m³. Därmed underskrids både miljö kvalitetsnormen på 50 µg/m³ och miljö kvalitetsmålet på 30 µg/m³.

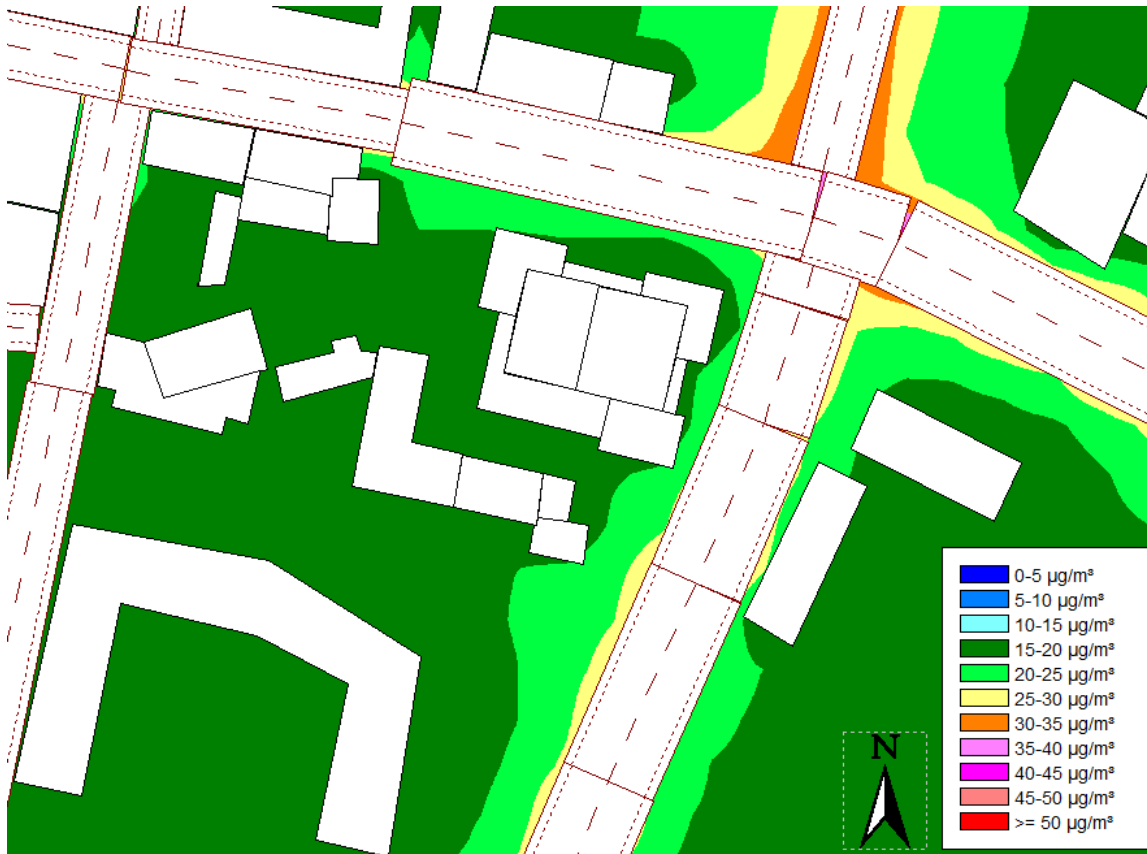
6.2.2.2 PM_{10} som 90-percentilen för dygnsmedelvärde –
Alternativ 1: år 2045



Figur 17. PM_{10} som 90-percentilen för dygnsmedelvärde – Alternativ 1: år 2045

De högst beräknade halterna är, tillsammans med de uppskattade bakgrundshalterna, cirka $23 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Därmed underskrids både miljö kvalitetsnormen på $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ och miljö kvalitetsmålet på $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

6.2.2.3 PM_{10} som 90-percentilen för dygnsmedelvärde – Alternativ 2: år 2045



Figur 18. PM_{10} som 90-percentilen för dygnsmedelvärde – Alternativ 2: år 2045

De högst beräknade halterna är, tillsammans med de uppskattade bakgrundshalterna, cirka 22 µg/m³. Därmed underskrids både miljökvalitetsnormen på 50 µg/m³ och miljökvalitetsmålet på 30 µg/m³.

7 Slutsatser och diskussion

Sweco har enligt uppdrag utfört spridningsberäkningar av partiklar (PM_{10}) och kvävedioxid (NO_2) för att undersöka om det går att bebygga området Gasverket 1 i Sundsvall enligt planförslag utan att föreskrivna miljökvalitetsnormer och det nationella miljökvalitetsmålet "frisk luft" överskrids.

Vid genomförda spridningsberäkningar har tre scenarier använts. Det första har undersökt nuläget för år 2024 och de övriga två har undersökt de två aktuella planförslagen för år 2045. Det första planförslaget föreslår ett uppbrutet kvarter, medan det andra föreslår att behålla byggnaderna samlade.

Genomgående i modelleringen har konservativa antaganden gjorts, bland annat för bakgrundshalter. Detta innebär att halterna i luftmiljön som redovisas till följd av planförslagen troligen är lägre än vad som redovisas i resultatet.

Resultaten visar att miljökvalitetsnormer och miljökvalitetsmål förväntas underskridas för kvävedioxid och PM_{10} för samtliga tre scenarier. Kvävedioxidhalterna förväntas minska mellan år 2024 och 2045 trots den

planerade ökningen i trafiken. Detta är på grund av att emissionsfaktorerna för kvävedioxid förväntas minska kraftigt, delvis på grund utav en elektrifiering av fordonsflottan. För PM₁₀ förväntas inte samma minskning ske då vägslitage från däck är den främsta orsaken till utsläpp. Att Sundsvall har, och fortsatt förväntas ha, en hög dubbdäcksandel påverkar också partikelutsläppen från trafik.

Vid en jämförelse av de två planförslagen framgår det att de högst beräknade halterna för miljö kvalitetsnormerna är väldigt lika. Även vid en översyn av figurerna för respektive planförslag framgår det att det oftast är samma områden som har samma haltnivåer. Dock syns det i figurerna för PM₁₀ att alternativ 1 som förespråkar ett uppbrutet kvarter även skapar en yta mellan byggnaderna med lägre halter. Detta skulle kunna vara en fördel i och med att en större yta utomhus då frigörs för människor att vistas.

Sammanfattningsvis kan det konstateras att inga miljö kvalitetsnormer eller miljö kvalitetsmål förväntas överskridas till följd av något av de två aktuella alternativen för planförslag vid Gasverket 1.

Tabell 7. Sammanställning av högst beräknade halter tillsammans med det uppskattade bakgrundshalterna för nuläge, alternativ 1 och alternativ 2 (µg/m³).

	Medelvärdesperiod	Nuläge: år 2024	Alternativ 1: år 2045	Alternativ 2: år 2045	MKN*	MKM**
Kvävedioxid (NO₂)	År	14	9	10	40	20
	Dygn (98%-il)	35	26	26	60	-
	Timme (98%-il)	57	42	42	90	60
Partiklar (PM₁₀)	År	13	12	12	40	15
	Dygn (90%-il)	24	23	22	50	30
*Miljö kvalitetsnorm						
**Miljö kvalitetsmål						

8 Referenser

- Astma och allergiförbundet. (u.d.). *Luftföroreningar och hälsorisker*. Hämtat från <https://astmaoallergiforbundet.se/information-rad/leva-med-astma-allergi/utomhus/luftfororeningar-och-halsorisker/>
- Barck, C., Lundahl, J., Halldén, G., & Bylin, G. (2005). *Brief exposures to NO2 augment the allergic inflammation in asthmatics*. Environmental Research.
- Dalarnas Luftvårdsförbund. (2023). *Rapportering av modellberäkning och objektiv skattning av luftkvalitet - Samverkansområdet Dalarna – år 2023*.
- EEA. (den 1 April 2024). *Harm to human health from air pollution in Europe: burden of disease 2023*. Hämtat från <https://www.eea.europa.eu/publications/harm-to-human-health-from-air-pollution/>
- EU. (2024). *DIRECTIVE (EU) 2024/2881 OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 23 October 2024 on ambient air quality and cleaner air for Europe (recast)*.
- Naturvårdsverket. (2017). *Luft & Miljö - Barns hälsa*.
- Naturvårdsverket. (2019). *Luftguiden - Handbok om miljökvalitetsnormer för utomhusluft. Handbok 2019:1*.
- Naturvårdsverket. (2022). *Frisk luft - Fördjupad utvärdering av miljömålen 2023*.
- Naturvårdsverket. (den 15 December 2023). *Barns hälsa och luftföroreningar*. Hämtat från <https://www.naturvardsverket.se/amnesomraden/luft/barnshalsa-och-luftfororeningar/>
- Naturvårdsverket. (den 20 Mars 2024). *Fakta om kvävedioxid i luft*. Hämtat från <https://www.naturvardsverket.se/amnesomraden/luft/luftfororeningar-och-dess-effekter/fakta-om-kvaveoxider-i-luft/>
- SMHI - Datavårdskap luft. (2024). Hämtat från Datavårdskap luft: <https://datavardluft.smhi.se/portal/yearly-statistics?M=2523&P=5&P=8&vs=0:1438:0:0:0:0>
- SMHI. (den 21 November 2023). *Jämförelsetabell över luftkvalitetsmodeller*. Hämtat från Referenslaboratoriet: <https://www.smhi.se/reflab/las-mer/luftkvalitetsmodeller/jamforelsetabell-over-luftkvalitetsmodeller-1.19843>
- SMHI. (2024). Hämtat från Nationell modellering av luftkvalitet 2019: <https://natmodluft.smhi.se/>
- SMHI. (2024). Hämtat från Nationell modellering av luftkvalitet: <https://natmodluft.smhi.se/>
- Staxler, L., Järup, L., & Bellander, T. (2001). *Hälsoeffekter av luftföroreningar - En kunskapssammanställning inriktad på vägtrafiken i tätorter*.
- U.S. EPA. (2017). *Revisions to the Guideline on Air Quality Models: Enhancements to the AERMOD Dispersion Modeling System and Incorporation of Approaches To Address Ozone and Fine Particulate Matter*.
- WHO. (2005). *Air Quality Guidelines - Global Update 2005*.
- WHO. (den 22 September 2021). *What are the WHO Air quality guidelines?* Hämtat från <https://www.who.int/news-room/feature-stories/detail/what-are-the-who-air-quality-guidelines>

Bilaga 1 – Framtida miljö kvalitetsnormer enligt nytt EU-direktiv

Under hösten 2024 har EU godkänt nya skärpta gränsvärden för luftföroreningar som i större drag är baserade på de riktvärden som WHO har tagit fram (WHO, 2021) som bättre ska representera föroreningarnas hälsoeffekter. Det nya luftvårdsdirektivet är reviderat och godkändes i oktober 2024 (EU, 2024). Naturvårdsverket har nu fått i uppdrag att införa det i svenska lagstiftning inom två år från godkännandet (december år 2026). De nya gränsvärdena ska vara uppnådda till år 2030.

På grund av att nya gränsvärden kommer införas har Sweco blivit ombudda att även ta fram spridningsberäkningar för att undersöka planförslagets möjlighet att uppnå de nya gränsvärdena. Genomförandet och resultaten av beräkningarna redovisas i denna bilaga.

Gränsvärden enligt nytt EU-direktiv

I Tabell 8 och Tabell 9 redovisas de, för planförslaget, relevanta gränsvärdena enligt det nya EU-direktivet för kvävedioxid och PM₁₀.

Tabell 8. Gränsvärden enligt det nya EU-direktivet för kvävedioxid.

Nytt normvärde	Skydd för människors hälsa	Maximalt antal överskridanden
Årsmedelvärde ¹⁾	20 µg/m ³	Aritmetiskt medelvärde
Dygnsmedelvärde ²⁾	50 µg/m ³	18 ggr per kalenderår

¹⁾ Årsmedelvärde definieras som aritmetiskt medelvärde där summan av alla värden divideras med antalet värden.

²⁾ För dygnsmedelvärde gäller 95-percentilvärde, vilket innebär att halten av kvävedioxid som dygnsmedelvärde får överskridas maximalt 18 dygn på ett kalenderår

Tabell 9. Gränsvärden enligt det nya EU-direktivet för PM₁₀.

Nytt normvärde	Skydd för människors hälsa	Maximalt antal överskridanden
Årsmedelvärde ¹⁾	20 µg/m ³	Aritmetiskt medelvärde
Dygnsmedelvärde ²⁾	45 µg/m ³	18 ggr per kalenderår

¹⁾ Årsmedelvärde definieras som aritmetiskt medelvärde där summan av alla värden divideras med antalet värden.

²⁾ För dygnsmedelvärde gäller 95-percentilvärde, vilket innebär att halten av PM₁₀ som dygnsmedelvärde får överskridas maximalt 18 dygn på ett kalenderår

Bakgrundshalter

Bakgrundshalter har uppskattats för utredningsområdet utifrån de mätningar som har gjorts i Sundsvalls kommun (SMHI - Datavårdskap luft, 2024) och med hjälp av SMHI:s webbtjänst "Nationell modellering av luftkvalitet" (SMHI, 2024). Bakgrundshalterna har uppskattats konservativt för att inte riskera att underskatta luftföroreningshalterna i området.

I Tabell 10 hittas de uppskattade bakgrundshalterna. Halterna är inkluderade i resultatfigurerna i nästa kapitel.

Tabell 10. Uppskattade urbana bakgrundshalter för utredningsområdet för kvävedioxid och PM₁₀

	Kvävedioxid (µg/m ³)	PM ₁₀ (µg/m ³)
- Årsmedelvärde	9	8
- Dygnsmedelvärde (95%-il)	17	24

Resultat

Kvävedioxid som årsmedelvärde

Resultatsfigurerna för kvävedioxid som årsmedelvärde redovisas i huvudrapporten under kapitel 6 Resultat. Där framgår det att de högst beräknade halterna tillsammans med de uppskattade bakgrundshalterna är:

- Nuläge: 14 µg/m³
- Alternativ 1: 9 µg/m³
- Alternativ 2: 10 µg/m³

Därmed underskrids miljökvalitetsnormen på 20 µg/m³ för samtliga scenarion.

Kvävedioxid som 95-percentilen för dygnsmedelvärde

Kvävedioxid som 95-percentilen för dygnsmedelvärde – Nuläge: år 2024



Figur 19. Kvävedioxid som 95-percentilen för dygnsmedelvärde – Nuläge: år 2024

De högst beräknade halterna är, tillsammans med de uppskattade bakgrundshalterna, cirka 27 µg/m³. Därmed underskrids miljö kvalitetsnormen på 50 µg/m³.

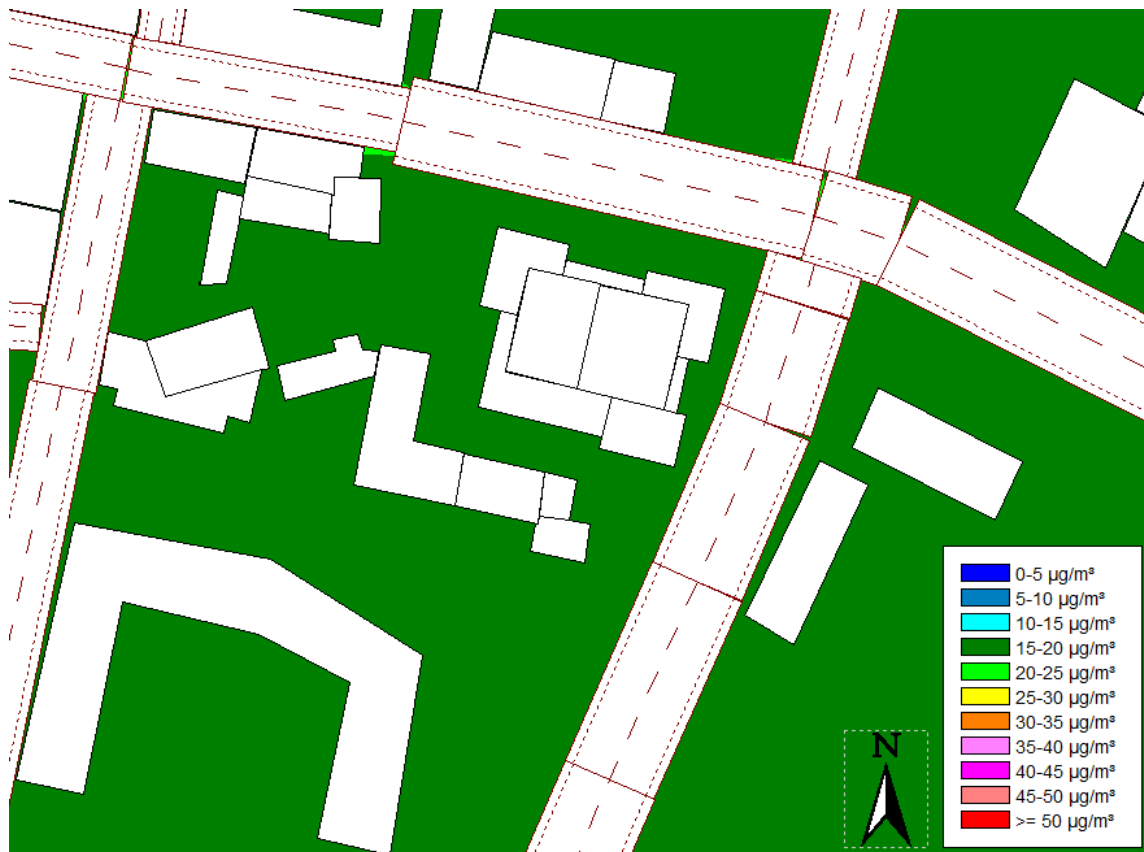
Kvävedioxid som 95-percentilen för dygnsmedelvärde – Alternativ 1: år 2045



Figur 20. Kvävedioxid som 95-percentilen för dygnsmedelvärde – Alternativ 1: år 2045

De högst beräknade halterna är, tillsammans med de uppskattade bakgrundshalterna, cirka 18 µg/m³. Därmed underskrivs miljö kvalitetsnormen på 50 µg/m³.

Kvävedioxid som 95-percentilen för dygnsmedelvärde – Alternativ 2: år 2045



Figur 21. Kvävedioxid som 95-percentilen för dygnsmedelvärde – Alternativ 2: år 2045

De högst beräknade halterna är, tillsammans med de uppskattade bakgrundshalterna, cirka 18 µg/m³. Därmed underskrids miljö kvalitetsnormen på 50 µg/m³.

PM₁₀ som årsmedelvärde

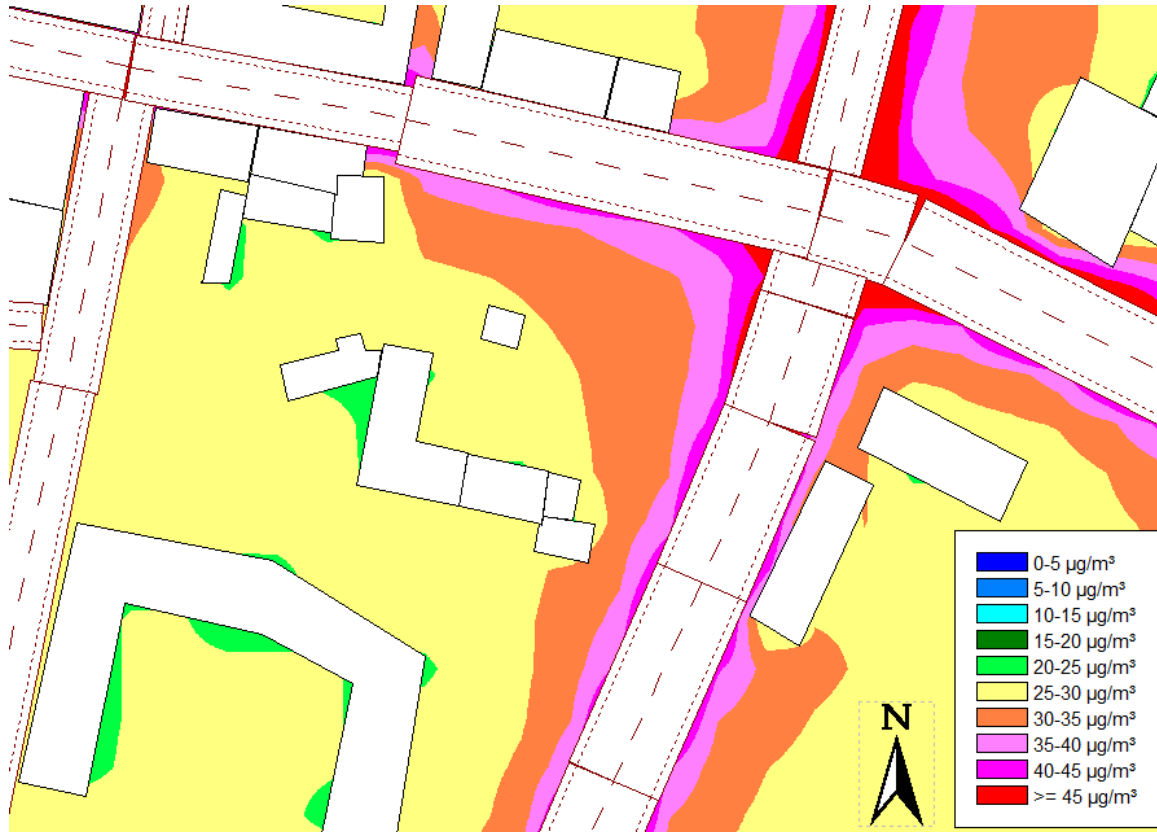
Resultatfigurerna för PM₁₀ som årsmedelvärde redovisas i huvudrapporten under kapitel 6 Resultat. Där framgår det att de högst beräknade halterna tillsammans med de uppskattade bakgrundshalterna är:

- Nuläge: 13 µg/m³
- Alternativ 1: 12 µg/m³
- Alternativ 2: 12 µg/m³

Därmed underskrids miljö kvalitetsnormen på 20 µg/m³ för samtliga scenarion.

PM₁₀ som 95-percentilen för dygnsmedelvärde

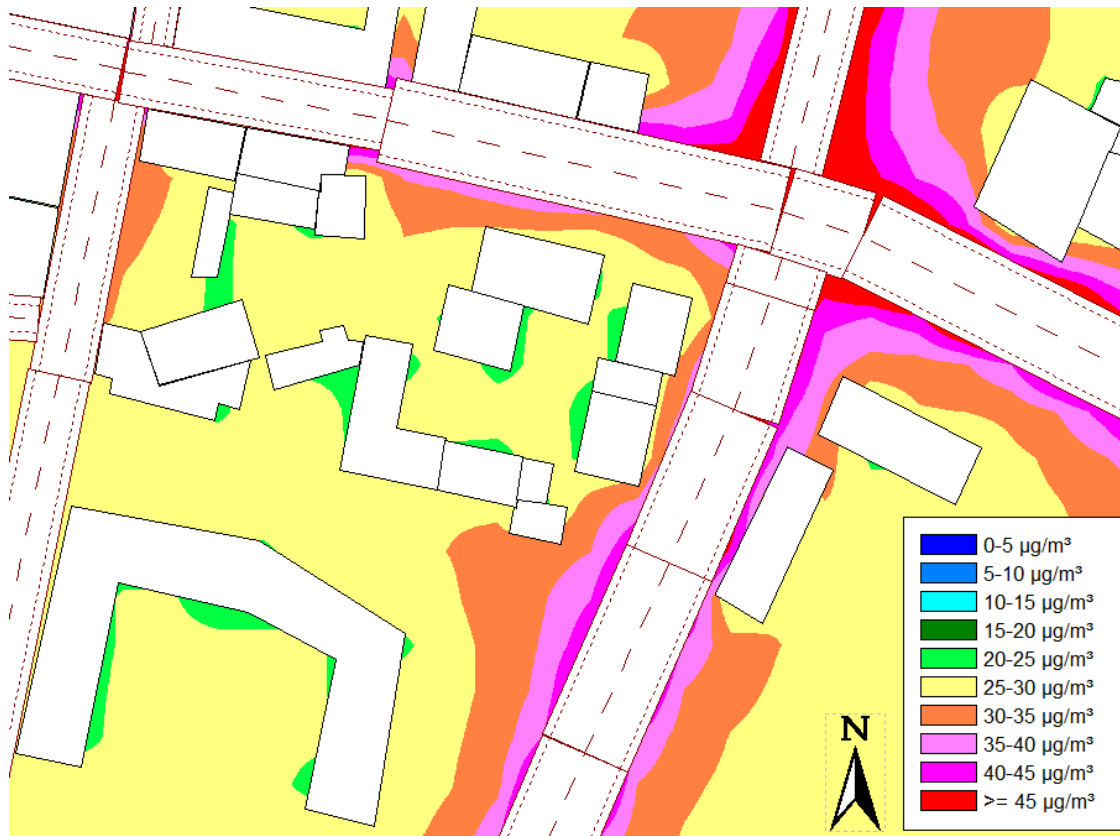
PM₁₀ som 95-percentilen för dygnsmedelvärde – Nuläge: år 2024



Figur 22. PM₁₀ som 95-percentilen för dygnsmedelvärde – Nuläge: år 2024

De högst beräknade halterna är, tillsammans med de uppskattade bakgrundshalterna, cirka 38 µg/m³. Därmed underskrids miljö kvalitetsnormen på 45 µg/m³.

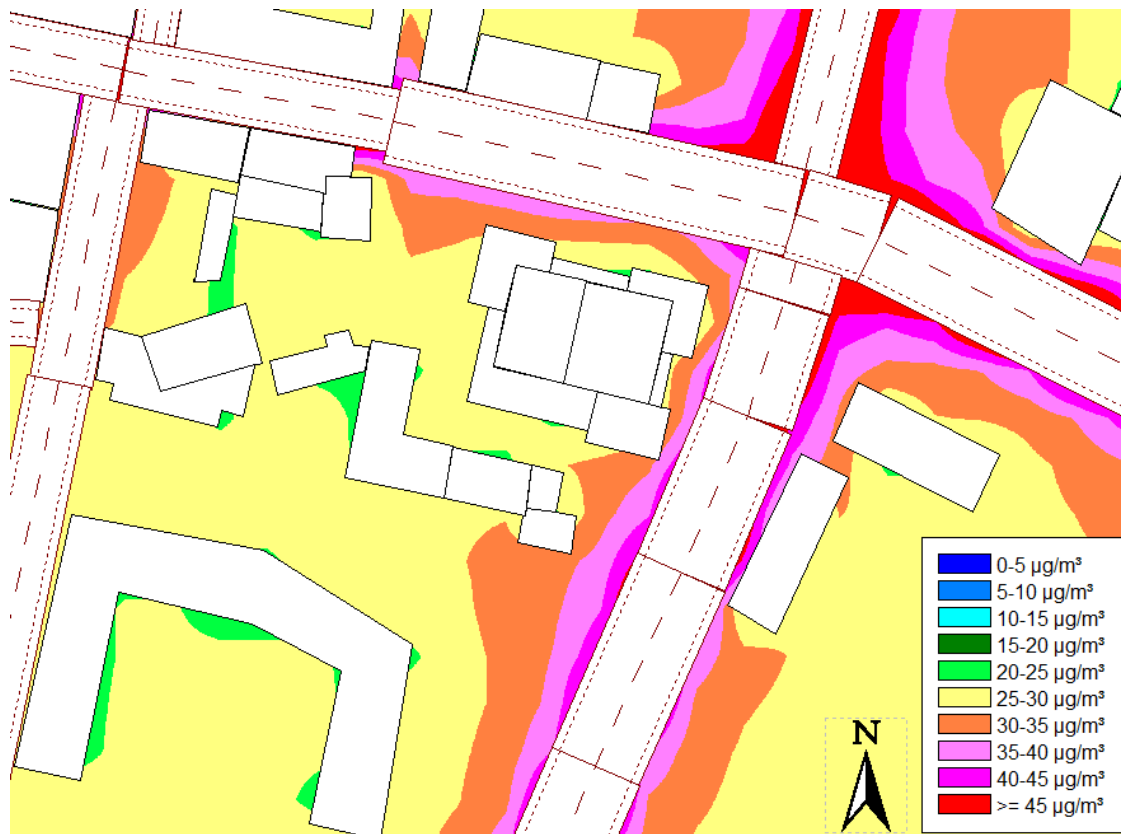
PM₁₀ som 95-percentilen för dygnsmedelvärde – Alternativ 1: år 2045



Figur 23. PM₁₀ som 95-percentilen för dygnsmedelvärde – Alternativ 1: år 2045

De högst beräknade halterna är, tillsammans med de uppskattade bakgrundshalterna, cirka 37 µg/m³. Därmed underskrids miljö kvalitetsnormen på 45 µg/m³.

PM₁₀ som 95-percentilen för dygnsmedelvärde – Alternativ 2: år 2045



Figur 24. PM₁₀ som 95-percentilen för dygnsmedelvärde – Alternativ 2: år 2045

De högst beräknade halterna är, tillsammans med de uppskattade bakgrundshalterna, cirka 37 µg/m³. Därmed underskrivs miljö kvalitetsnormen på 45 µg/m³.

Slutsats

Resultaten visar att samtliga framtida miljö kvalitetsnormer förväntas att underskridas enligt genomförda spridningsberäkningar för samtliga scenarion. Resultaten sammanfattas i Tabell 11.

Precis som i huvudrapporten framgår det i figurerna för PM₁₀ att alternativ 1 med uppbrutna kvarter skapar en större yta med lägre halter än alternativ 2.

Tabell 11. Sammanställning av högst beräknade halter tillsammans med det uppskattade bakgrundshalterna för nuläge, alternativ 1 och alternativ 2 (µg/m³).

	Medelvärdesperiod	Nuläge: år 2024	Alternativ 1: år 2045	Alternativ 2: år 2045	Nya MKN*
Kvävedioxid (NO₂)	År	14	9	10	20
	Dygn (95%-il)	27	18	18	50
Partiklar (PM₁₀)	År	13	12	12	20
	Dygn (95%-il)	38	37	37	45
*Miljö kvalitetsnorm					