

Detaljplan för Del av Stenstaden 1:4 och Tullpaviljongen 1

Luftutredning

Sammanfattning

Sweco har enligt uppdrag utfört spridningsberäkningar av partiklar (PM₁₀) och kvävedioxid (NO₂) för att undersöka om det går att bebygga området vid Nya Hamngatan i Sundsvall (Detaljplan för Del av Stenstaden 1:4 och Tullpaviljongen 1) enligt planförslag utan att nuvarande miljö kvalitetsnormer eller det kommande EU-direktivet, och det nationella miljö kvalitetsmålet "frisk luft" överskrids.

Vid genomförda spridningsberäkningar har två scenarier använts. Det första har undersökt nuläget för år 2025 och det andra har undersökt det aktuella planförslaget för år 2045.

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

Resultaten visar att vissa gränsvärden kommer överskridas, se Tabell 1 nedan. Generellt kommer halterna för kvävedioxid att klaras, det är endast risk för överskridande av gränserna i det kommande EU-direktivet samt miljömålet *Frisk luft* för årsmedelvärdet för nuläget. Halterna för kvävedioxid beräknas minska mellan åren 2025 och 2045. Detta eftersom utsläppen av kvävedioxid förväntas minska kraftigt delvis på grund utav elektrifiering av fordonsflottan.

För partiklar däremot beräknas desto fler gränser att överskridas. De nuvarande normerna beräknas klaras, både för års och dygnsmedelvärde. Däremot överskrids de kommande gränsvärdena i det nya EU-direktivet samt miljömålet *Frisk luft*, både för dygns- och årsmedelvärde. Halterna av partiklar beräknas hålla sig på samma nivåer både för åren 2025 och 2045, till skillnad från kvävedioxiden. Detta eftersom slitage mellan däck och vägbanan är den största källan till utsläppen. För att halterna ska minska måste därav trafikmängden, eller dubbdäcksandelen, i kommunen minska generellt.

Det kan slutligen noteras att de överskridanden som redovisas i rapporten är de högsta värdena inom utredningsområdet för planförslaget och att dessa halter återfinns i nära anslutning till vägen vid Sjtöullsallén/Landsvägsallén i den sydöstra delen av området, mer specifikt vid korsningen Sjtöullsallén och Storgatan, och inte vid de planerade byggnaderna. Platsen bör därför inte utformas för långvarig vistelse, såsom uteserveringar. Planförslaget planerar inte att ändra utformningen på det här området. För de flesta scenarion sker heller inga överskridanden utanför vägen.

Överskridandena beräknas även ske oavsett om planförslaget genomförs eller ej då de problem som framgår, främst för partiklar, redan nu förekommer på andra ställen i staden. Mätstationen på Köpmangatan har uppmätt överskridanden av dygnsmedelvärdet, för det nya direktivet, i flera år bakåt.

Planförslaget i sig anses därav inte försvåra möjligheten att klara miljö kvalitetsnormerna, då de överskridanden som sker beror på redan existerande problem med luft i Sundsvall.

Tabell 1. Sammanställning av högst beräknade halterna inom planområdet tillsammans med de uppskattade bakgrundshalterna för nuläge (år 2025) och planförslaget (år 2045) ($\mu\text{g}/\text{m}^3$). (Grön – gränsvärdet klaras. Gul – risk för överskridande. Röd – överskridande av gränsvärde)

Luftförorening	Medelvärdesperiod	Nuläge: år 2025	Planförslag: år 2045	MKN*	EU-direktiv (2030)**	Frisk luft***
Kvävedioxid (NO ₂)	År	15–20	5–10	40	20	20
Kvävedioxid (NO ₂)	Dygn (98%-il)	45–50	25–30	60	–	–
Kvävedioxid (NO ₂)	Dygn (95,1%-il)	35–40	15–20	–	50	–
Kvävedioxid (NO ₂)	Timme (98%-il)	70–80	30–40	90	–	60
Partiklar (PM ₁₀)	År	20–25	20–25	40	20	15
Partiklar (PM ₁₀)	Dygn (90%-il)	35–40	35–40	50	–	30
Partiklar (PM ₁₀)	Dygn (95,1%-il)	>45	>45	–	45	–

*Miljökvalitetsnorm

**EU-direktiv (2030) – det kommande EU-direktivet som träder i kraft år 2030

***Miljökvalitetsmålet *Frisk luft*

Innehållsförteckning

1	Bakgrund och syfte.....	5
2	Bedömningsgrunder och hälsoeffekter	6
2.1	Gränsvärden för utomhusluft.....	6
2.1.1	Nuvarande miljö kvalitetsnormer	6
2.1.2	Kommande EU-direktivet.....	6
2.1.3	Sammanfattande tabell, nuvarande MKN och kommande direktiv	7
2.2	Miljö kvalitetsmålet "Frisk luft"	7
2.3	Undantag från miljö kvalitetsnormerna för utomhusluft	9
2.4	Förklaring av begreppet percentiler	9
3	Hälsoeffekter	10
3.1	Kvävedioxid	10
3.2	Partiklar (PM ₁₀).....	11
4	Beräkningsförutsättningar	12
4.1	Utredningsområdet.....	12
4.2	Luff förorenings situationen i Sundsvall	13
4.2.1	Bakgrundshalter.....	13
4.3	Spridningsmodell.....	14
4.4	Meteorologi.....	15
4.5	Trafik	15
5	Resultat	17
5.1	Kvävedioxid	17
5.1.1	Kvävedioxid som årsmedelvärde.....	17
5.1.2	Kvävedioxid som dygnsmedelvärden	18
5.1.3	Kvävedioxid som timmedelvärde	20
5.2	Partiklar (PM ₁₀).....	21
5.2.1	PM ₁₀ som årsmedelvärde	21
5.2.2	PM ₁₀ som dygnsmedelvärde.....	22
6	Slutsatser och diskussion	25
7	Referenser.....	27

1 Bakgrund och syfte

Sweco har enligt uppdrag utfört spridningsberäkningar av partiklar (PM₁₀) och kvävedioxid (NO₂) för att undersöka om det går att bebygga området vid Nya Hamngatan i Sundsvall (Detaljplan för Del av Stenstaden 1:4 och Tullpaviljongen 1) enligt planförslag. Detta utan att nuvarande miljö kvalitetsnormer eller de nya gränsvärdena i det reviderade luftkvalitetsdirektivet från EU överskrids, samt även miljömålet *Frisk Luft*.

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 nuvarande miljö kvalitetsnormer, det kommande EU-direktivet samt miljö kvalitetsmålet Frisk luft. Utsläppen från vägar innebär också utsläpp av andra luftföroreningar än kväveoxider och partiklar, dock bedöms utsläppen av kväveoxider och partiklar vara de begränsande luftföroreningarna vid jämförelse mot normerna.

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

2 Bedömningsgrunder och hälsoeffekter

2.1 Gränsvärden för utomhusluft

2.1.1 Nuvarande miljö kvalitetsnormer

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

I luftkvalitetsförordningen föreskrivs miljö kvalitetsnormer 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 miljö kvalitetsnormerna för partiklar (PM₁₀) och kvävedioxid (NO₂). Dessutom förekommer miljö kvalitetsnormer för partiklar som PM_{2,5}, svaveldioxid, koloxid, bly, bensen, arsenik, kadmium, nickel, PAH (BaP) och ozon. Miljö kvalitetsnormerna för arsenik, kadmium, nickel, PAH och ozon definierar nivåer som "ska eftersträvas".

2.1.2 Kommande EU-direktivet

I oktober 2024 godkände EU ett nytt reviderat luftkvalitetsdirektiv (EU, 2024). Detta innehåller 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. Naturvårdsverket har fått i uppdrag att införa det i svensk lagstiftning inom två år från godkännandet (år 2026), och de nya gränsvärdena ska vara uppnådda till år 2030.

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

2.1.3 Sammanfattande tabell, nuvarande MKN och kommande direktiv

Tabell 2: Gränsvärden för kvävedioxid (NO₂) och partiklar (PM₁₀) både för nuvarande miljö kvalitetsnormer samt det kommande EU-direktivet som träder i kraft 2030.

Förorening	Period	Nuvarande MKN (µg/m ³)	Percentil (maximalt antal överskridanden)	Reviderade EU-direktivet (µg/m ³)	Percentil (maximalt antal överskridanden)
NO ₂	År ¹⁾	40	–	20	–
PM ₁₀	År ¹⁾	40	–	20	–
NO ₂	Dygn	60 ²⁾	98 perc (≤7 dygn)	50 ⁴⁾	95,1 perc (≤18 dygn)
PM ₁₀	Dygn	50 ³⁾	90 perc (≤35 dygn)	45 ⁴⁾	95,1 perc (≤18 dygn)
NO ₂	Timme ⁵⁾	90 ⁶⁾	98 perc (≤175 timmar)	200 ⁷⁾	99,97 (≤3 timmar)

¹⁾ Årsmedelvärde definieras som aritmetiskt medelvärde där summan av alla värden dividerats 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 dygnsmedelvärde gäller 90-percentilvärde, vilket innebär att halten av partiklar (PM₁₀) som dygnsmedelvärde får överskridas maximalt 35 dygn på ett kalenderår.

⁴⁾ För dygnsmedelvärde gäller 95-percentilvärde, vilket innebär att halten av kvävedioxid som dygnsmedelvärde får överskridas maximalt 18 dygn på ett kalenderår

⁵⁾ gränsvärden för timmedelvärde finns inte för PM₁₀, därav är det endast NO₂ som redovisas här

⁶⁾ För timmedelvärde gäller 98-percentilvärde, vilket innebär att halten av kvävedioxid som timmedelvärde får överskridas maximalt 175 timmar på ett kalenderår

⁷⁾ För timmedelvärde gäller 99,97-percentilvärde, vilket innebär att halten av kvävedioxid som timmedelvärde får överskridas maximalt 3 timmar på ett kalenderår

2.2 Miljö kvalitetsmålet ”Frisk luft”

Miljö kvalitetsnormernas 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 miljö kvalitetsmålen (Naturvårdsverket, 2022).

Den 26 april 2012 beslutade regeringen om preciseringar och etappmål i miljömålssystemet, Svenska miljömål – preciseringar av miljö kvalitetsmålen 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 redovisas miljö kvalitetsmålen för partiklar som PM₁₀ och kvävedioxid (NO₂).

Tabell 3. Miljö kvalitetsmålen för partiklar som PM₁₀ samt kvävedioxid (NO₂) i utomhusluft

Förorening	Period	Gränsvärde	Percentil	Maximalt antal överskridanden
PM10	År ¹⁾	15 µg/m ³	Aritmetiskt medelvärde	–
NO2	År ¹⁾	20 µg/m ³	Aritmetiskt medelvärde	–
PM10	Dygn ²⁾	30 µg/m ³	90 perc	35 ggr per kalenderår
NO2	Timme ³⁾	60 µg/m ³	98 perc	175 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.

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)

2.3 Undantag från miljö kvalitetsnormerna för utomhusluft

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

- I 3 § luftkvalitetsförordningen (2010:477) anges att miljö kvalitetsnormerna 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:
 - o Varje plats inom områden dit allmänheten inte har tillträde och det inte finns någon fast befolkning.
 - o Fabriker eller industrianläggningar där samtliga relevanta bestämmelser om hälsa och säkerhet på arbetsplatser tillämpas.
 - o På vägars körbana och mittremsa utom om fotgängare har normalt tillträde till mittremsan.

2.4 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.

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

3 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).

3.1 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 PM_{2,5} (EEA, 2024).

3.2 Partiklar (PM₁₀)

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 (PM₁₀ respektive 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 (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 PM₁₀ bedöms påverka hälsan i betydande omfattning (WHO, 2005).

4 Beräkningsförutsättningar

4.1 Utredningsområdet

Området som utreds är ett detaljplanområde i centrala Sundsvall vid namn Detaljplan för Del av Stenstaden 1:4 och Tullpaviljongen 1. Detaljplanområdet är beläget precis vid vattnet, strax väster om Sundsvalls gästhamn och ca 500 meter norr om Centralstationen. Inom detaljplanområdet planeras det för att upprätta byggnader för att hushålla bostäder samt olika verksamheter i bottenplan. Även ett mobilitetshus planeras att upprättas.



Figur 1. Planskiss över området. Källa: Sundsvalls kommun (Sundsvalls kommun, 2025)

Hushöjder har tagits fram av Swecos arkitekter. I luftutredningen antas även att Tullpaviljongen (grå kvadrat i Figur 1) höjs med en våning i samband med att

planförslaget genomförs. Det är ännu inte beslutat om detta ska genomföras, men det anses vara mest konservativt ur ett luftföroreningsperspektiv att anta att byggnaden höjs.

Spridningsberäkningar har genomförts för det tänkta planförslaget för år 2045. En spridningsberäkning har även genomförts för att undersöka planförslagets påverkan på luftmiljön i relation till nuläget. Nuläget har utgått ifrån år 2025 och här har området modellerats utan de tillkommande byggnaderna i planförslagen.

4.2 Luftföroreningssituationen 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.

4.2.1 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 4 hittas de uppskattade bakgrundshalterna, både för de nuvarande miljökvalitetsnormerna samt det kommande EU-direktivet. Halterna är inkluderade i resultatsfigurerna under kapitel 5.

Tabell 4. Uppskattade urbana bakgrundshalter för utredningsområdet för kvävedioxid och PM₁₀

	Kvävedioxid (µg/m ³)	PM ₁₀ (µg/m ³)
Årsmedelvärde	5	8
Nuvarande MKN		
Dygnsmedelvärde (98%-il)	23	–
Dygnsmedelvärde (90%-il)	–	14
Timmedelvärde (98%-il)	32	–
Kommande EU-direktivet		
Dygnsmedelvärde (95,1%-il)	15	X*

*För 95-percentilen av dygnsmedelvärdet för PM10 tas spridningsfigurer fram med hjälp av beräkningar från resultatet av årsmedelvärdet, en bakgrundshalt uppskattas därav inte.

4.3 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.

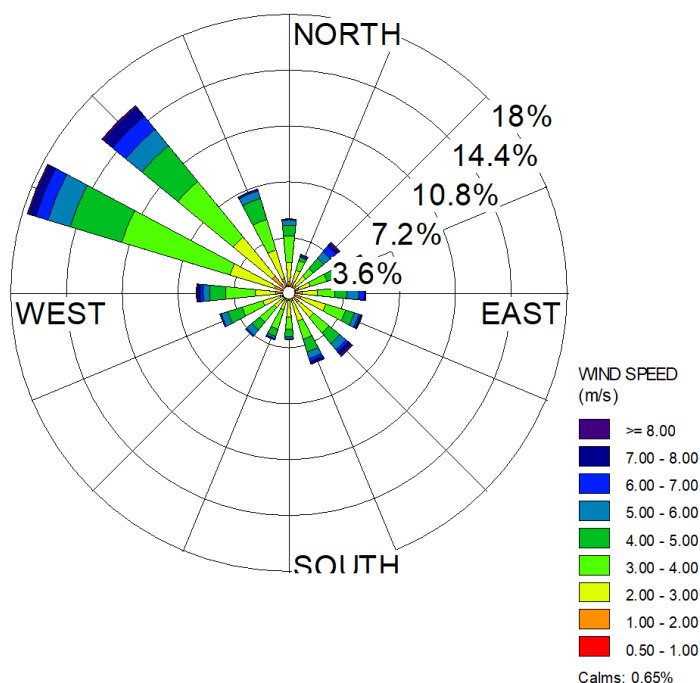
I lagranska modeller får föroreningarna en stokastisk spridning och modellen följer föroreningarnas spridning med vinden. Den indata som krävs för att utföra spridningsberäkningar i AUSTAL2000 är meteorologiska data i form av timmedelvärden över ett år, och emissionsdata. Beräkningarna utfördes i 10x10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

4.4 Meteorologi

Speciellt anpassade meteorologiska data för spridningsberäkningar har tagits fram för det aktuella området i Sundsvall. Den meteorologiska informationen bygger på en avancerad numerisk väderprognosmodell, "The Weather Research and Forecasting Model" (WRF), vilken har beräknat de lokala meteorologiska förutsättningarna för Sundsvall år 2023. Metoden att använda WRF data följer de anvisningar som U.S. EPA tagit fram att användas i motsvarande tillståndsansökningar i USA (U.S. EPA, 2017). Motsvarande data används även i Europa. I Figur 2 redovisas vinden i Sundsvall för år 2023 som en vindros. Det framgår att vinden är främst nordvästlig.



Figur 2. Vindros för meteorologiska data året 2023, Sundsvall

4.5 Trafik

Spridningsberäkningarna har använt trafikindata från den trafikutredning som genomförts för planförslaget, mottagen 2025-04-28. Trafiksiffrorna som används antar en höjning med en våning av Tullpaviljongen. Använda vägar samt den framtagna trafiken för nuläges- och planförslagsscenario redovisas i Tabell 5. Notera att trafiken redovisas för båda riktningar i körfältet. I modellen har även ett genomsnitt räknats ut mellan Landsvägsallén och Sjötullsallén.

Trafiken på de olika vägarna är uppmätt vid olika år, men vid omräkning av trafiken till utsläpp från vägen har emissionsfaktorer ur emissionsberäkningsmodellen HBEFA 4.2 för år 2025 använts, vilket är anledningen till att år 2025 anges som antaget år för nuläget.

Tabell 5. Indata för trafik för nuläge och planförslaget.

Väglänk / Scenario	Nuläge, år 2025 (ÅDT personbil)	Nuläge, år 2025 (ÅDT Tung trafik)	Planförslag, år 2045 (ÅDT personbil)	Planförslag, år 2045 (ÅDT Tung trafik)
Landsvägsallén, söder om Tivolibron	17 100*	1110*	19 560	1700
Sjötullsallén (vid gamla kasinot)	25 360*	1630*	28 130	2510
Nya Hamngatan	3930**	120**	4830	160
Stuvarvägen	3570***	70***	3980	90

* uppmätt 2024

** uppmätt 2022

*** uppmätt 2023

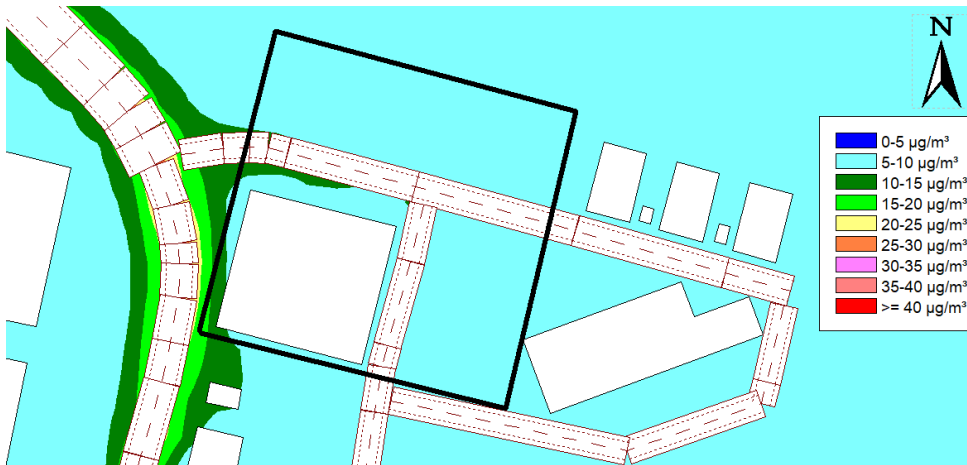
5 Resultat

Nedan redovisas resultaten från spridningsberäkningarna, både nuläge (år 2025) och planförslaget (år 2045) kommer jämföras mot de nuvarande miljö kvalitetsnormerna samt normerna i det kommande EU-direktivet. Notera att det är den högsta beräknade halten inom utredningsområdet för planförslaget som redovisas i text, vilket innebär att halter i området generellt förväntas vara lägre.

5.1 Kvävedioxid

5.1.1 Kvävedioxid som årsmedelvärde

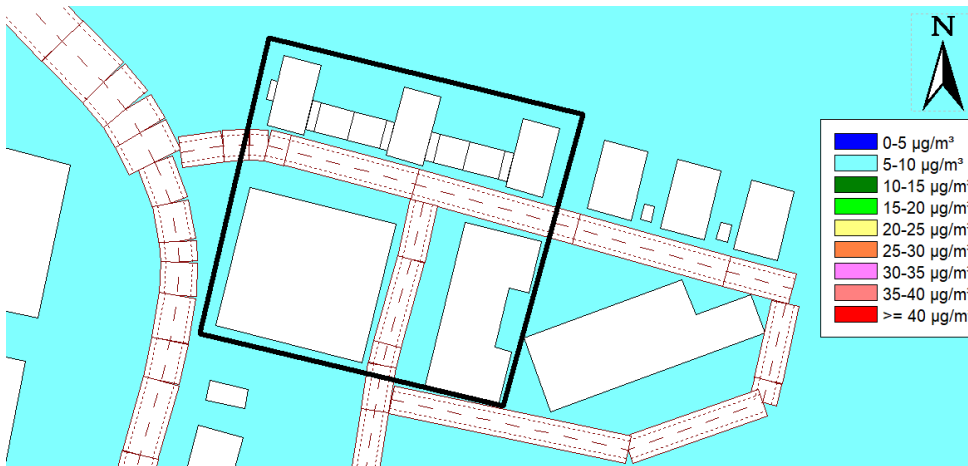
5.1.1.1 Nuläge år 2025



Figur 3: Kvävedioxid som årsmedelvärde – Nuläge: år 2025. Detaljplaneområdet är markerat i kartan.

De högst beräknade halterna inom utredningsområdet för planförslaget är, tillsammans med de uppskattade bakgrundshalterna, cirka 15 – 20 µg/m³. Därmed underskrivs den nuvarande miljö kvalitetsnormen på 40 µg/m³ medan den nya normen i det kommande EU-direktivet på 20 µg/m³ riskerar att överskridas. Utöver detta riskerar även miljö kvalitetsmålet *Frisk luft* på 20 µg/m³ att överskridas.

5.1.1.2 År 2045



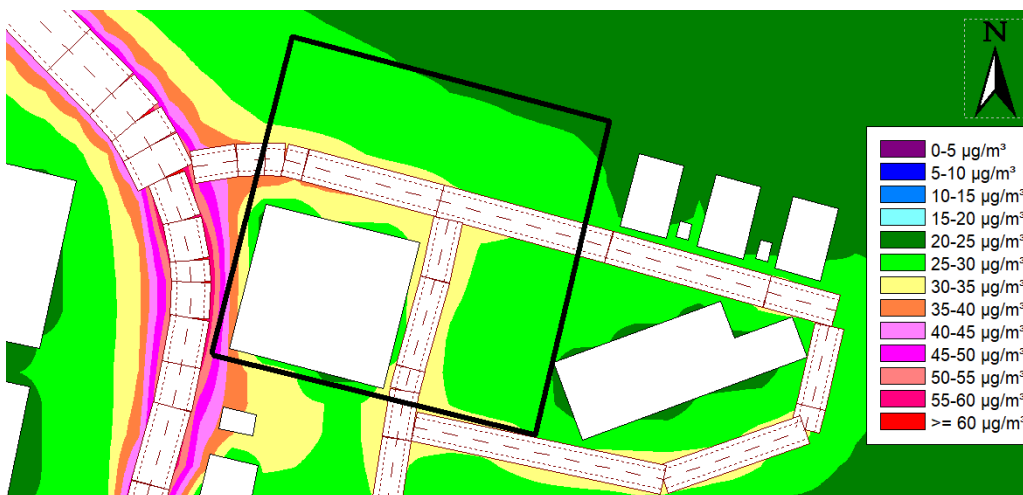
Figur 4. Kvävedioxid som årsmedelvärde för år 2045, med bostäder samt detaljplaneområdet markerat i kartan.

De högst beräknade halterna inom utredningsområdet för planförslaget är, tillsammans med de uppskattade bakgrundshalterna, cirka 5 – 10 µg/m³. Därmed underskrids den nuvarande miljö kvalitetsnormen på 40 µg/m³ samt den nya normen i det kommande EU-direktivet på 20 µg/m³. Utöver detta underskrids även miljö kvalitetsmålet *Frisk luft* på 20 µg/m³.

5.1.2 Kvävedioxid som dygnsmedelvärden

5.1.2.1 Nuvarande miljö kvalitetsnormer: 98 percentil dygn

Nuläge 2025

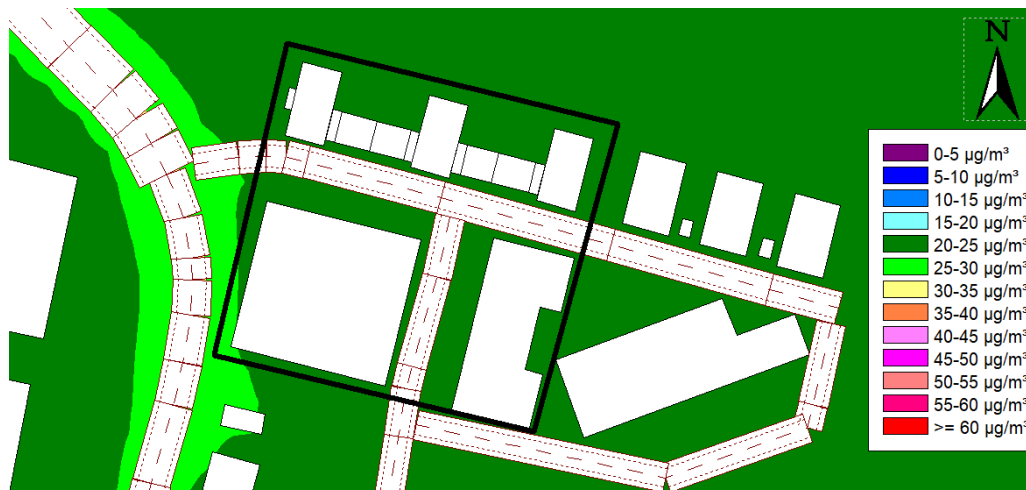


Figur 5. Kvävedioxid som 98-percentilen för dygnsmedelvärden – Nuläge: år 2025. Detaljplaneområdet är markerat i kartan.

De högst beräknade halterna inom utredningsområdet för planförslaget är, tillsammans med de uppskattade bakgrundshalterna cirka 45 – 50 µg/m³, därmed underskrids miljö kvalitetsnormen på 60 µg/m³. Denna halt återfinns

endast i en liten del av planområdet i direkt anslutning till vägen, halterna är generellt sett lägre inom området.

År 2045

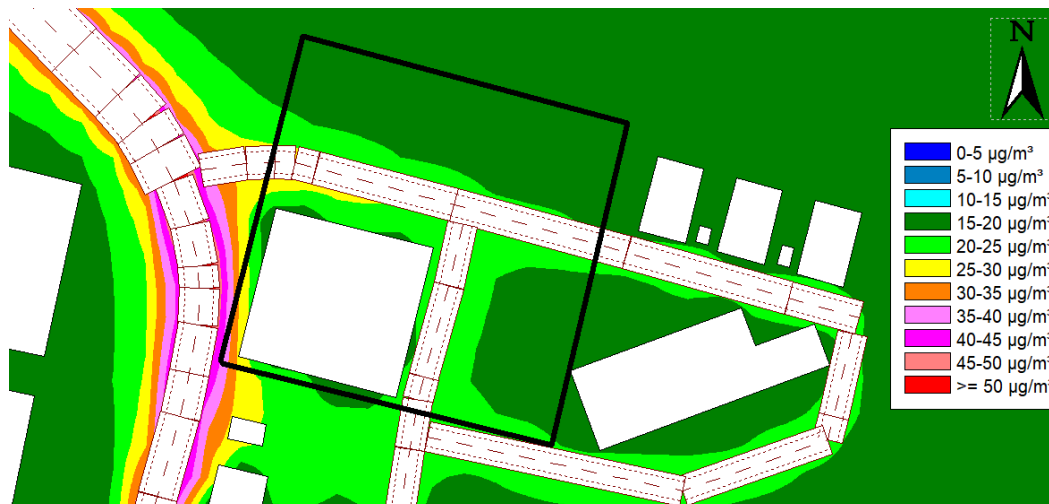


Figur 6. Kvävedioxid som 98-percentilen för dygnsmedelvärden år 2045, med bostäder samt detaljplaneområdet markerat i kartan.

De högst beräknade halterna inom utredningsområdet för planförslaget är, tillsammans med de uppskattade bakgrundshalterna, cirka 25 – 30 µg/m³. Därmed underskrids miljö kvalitetsnormen på 60 µg/m³.

5.1.2.2 Kommande EU-direktivet: 95,1 percentil dygn

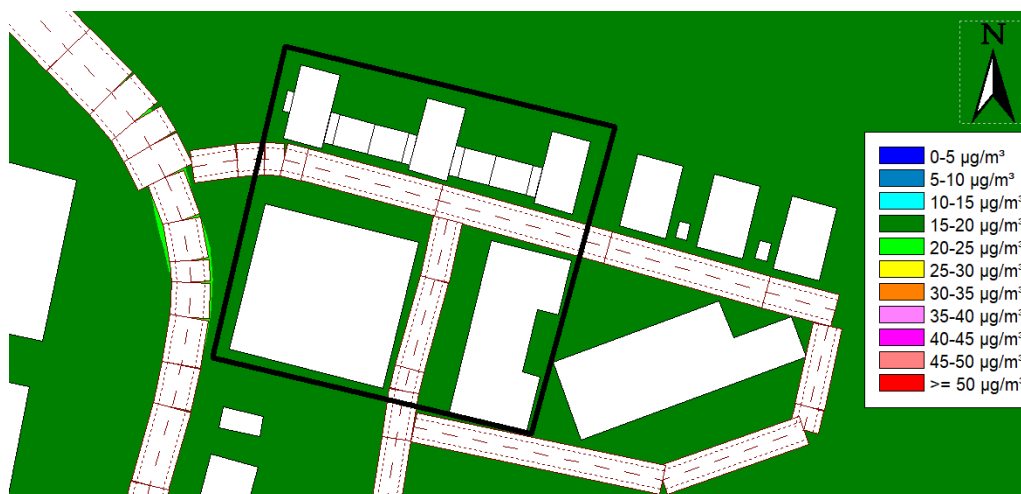
Nuläge 2025



Figur 7: Kvävedioxid som 95,1-percentilen för dygnsmedelvärden – Nuläge: år 2025. Detaljplaneområdet är markerat i kartan.

De högst beräknade halterna inom utredningsområdet för planförslaget är tillsammans med de uppskattade bakgrundshalterna cirka 35 – 40 µg/m³, därmed underskrids normen i det kommande EU-direktivet på 50 µg/m³. Denna halt återfinns endast i en liten del av planområdet i direkt anslutning till vägen, halterna är generellt sett lägre inom området.

År 2045



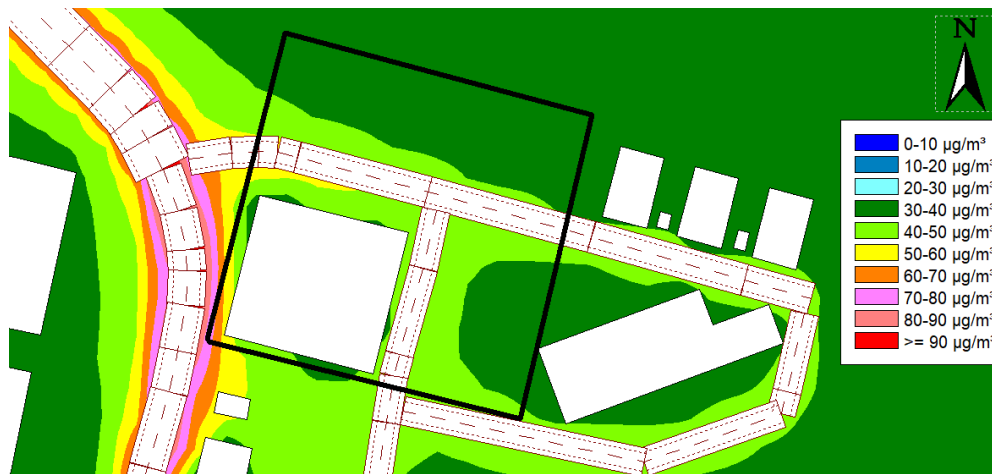
Figur 8: Kvävedioxid som 95,1-percentilen för dygnsmedelvärden för år 2045, med bostäder samt detaljplaneområdet markerat i kartan.

De högst beräknade halterna inom utredningsområdet för planförslaget är, tillsammans med de uppskattade bakgrundshalterna, cirka 15 – 20 µg/m³. Därmed underskrids normen i det kommande EU-direktivet på 50 µg/m³.

5.1.3 Kvävedioxid som timmedelvärde

5.1.3.1 Nuvarande Miljökvalitetsnormer: 98 percentil timme

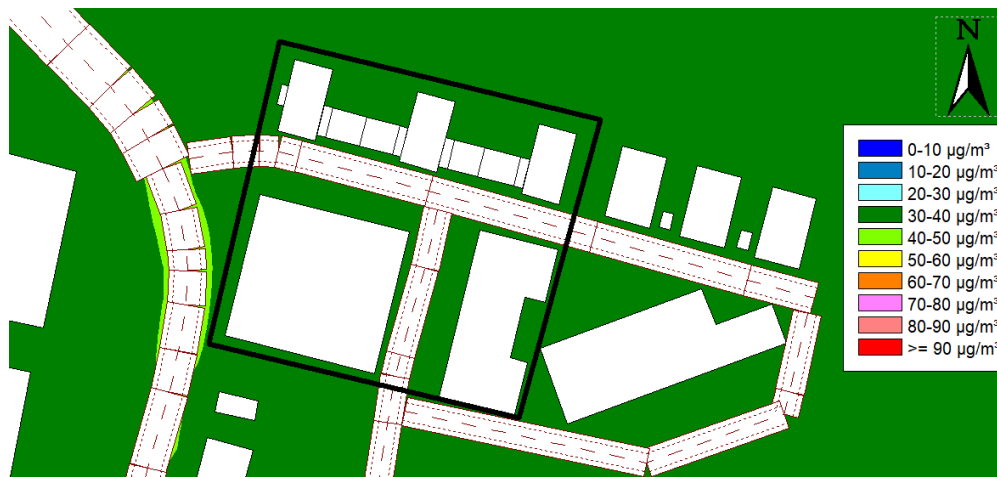
Nuläge: 2025



Figur 9. Kvävedioxid som 98-percentilen för timmedelvärden – Nuläge: år 2025. Detaljplaneområdet är markerat i kartan.

De högst beräknade halterna inom utredningsområdet för planförslaget är, tillsammans med de uppskattade bakgrundshalterna, cirka 70 – 80 µg/m³. Därmed underskrids miljökvalitetsnormen på 90 µg/m³ och miljökvalitetsmålet Frisk luft, på 60 µg/m³, överskrids. De högst beräknade halterna återfinns endast i en liten del av utredningsområdet i direkt anslutning till vägen, halterna är generellt sett lägre inom området.

År 2045



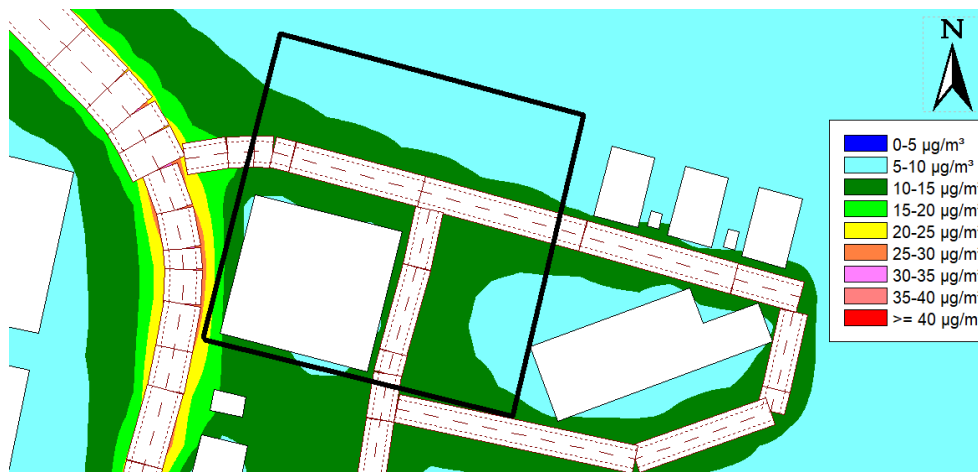
Figur 10. Kvävedioxid som 98-percentilen för timmedelvärden för år 2045, med bostäder samt detaljplaneområdet markerat i kartan.

De högst beräknade halterna inom utredningsområdet för planförslaget är, tillsammans med de uppskattade bakgrundshalterna, cirka 30 – 40 µg/m³. Därmed underskrids miljö kvalitetsnormen på 90 µg/m³. Utöver detta underskrids även miljö kvalitetsmålet Frisk luft på 60 µg/m³.

5.2 Partiklar (PM₁₀)

5.2.1 PM₁₀ som årsmedelvärde

5.2.1.1 Nuläge år 2025

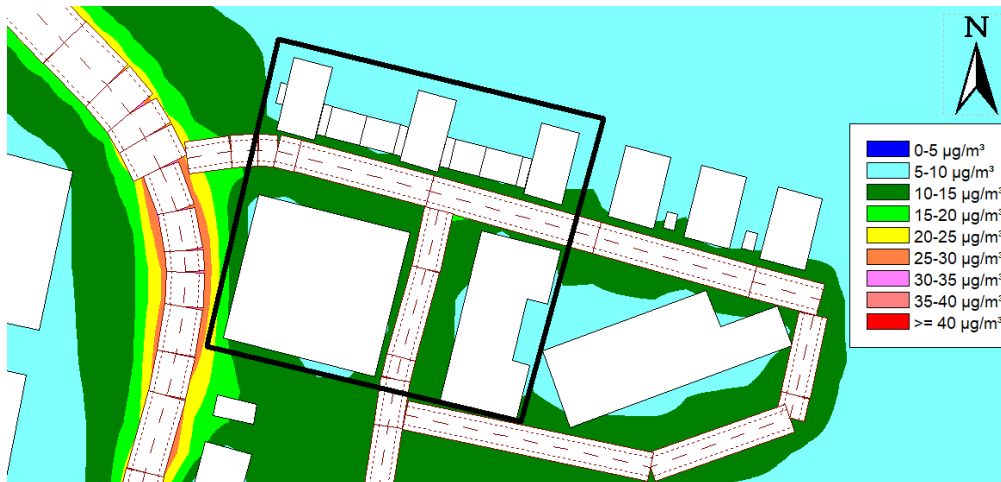


Figur 11. PM₁₀ som årsmedelvärde – Nuläge: år 2025. Detaljplaneområdet är markerat i kartan.

De högst beräknade halterna inom utredningsområdet för planförslaget är, tillsammans med de uppskattade bakgrundshalterna, cirka 20 – 25 µg/m³. Därmed underskrids den nuvarande miljö kvalitetsnormen på 40 µg/m³ medan den kommande normen i det nya EU-direktivet på 20 µg/m³ potentiellt överskrids. Utöver detta överskrids även miljö kvalitetsmålet Frisk luft på 15

$\mu\text{g}/\text{m}^3$. De högst beräknade halterna återfinns endast i en liten del av planområdet i direkt anslutning till vägen, halterna är generellt sett lägre inom området.

5.2.1.2 År 2045



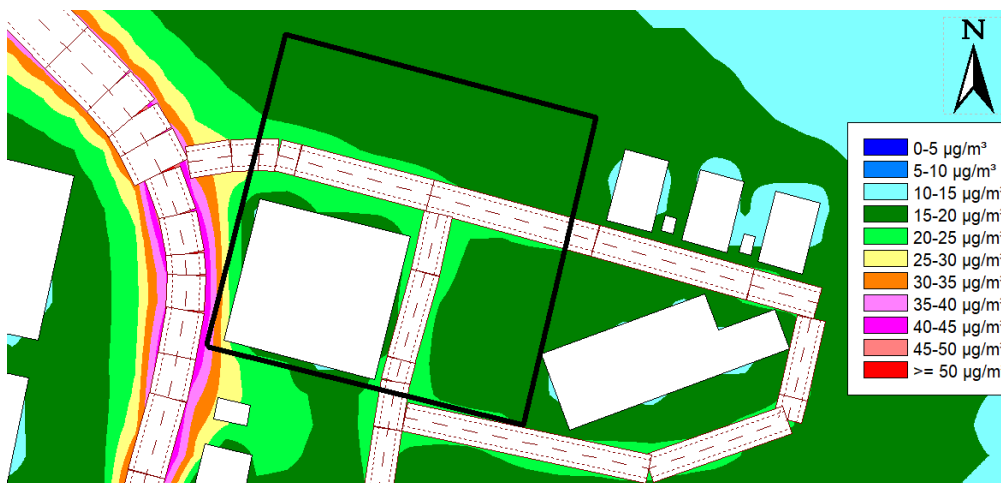
Figur 12. PM₁₀ som årsmedelvärde för år 2045, med bostäder samt detaljplaneområdet markerat i kartan.

De högst beräknade halterna inom utredningsområdet för planförslaget är, tillsammans med de uppskattade bakgrundshalterna, cirka 20 – 25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Därmed underskrids den nuvarande miljö kvalitetsnormen på 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ medan den kommande normen i det nya EU-direktivet på 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ överskrids. Utöver detta överskrids även miljö kvalitetsmålet Frisk luft på 15 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. De högst beräknade halterna återfinns endast i en liten del av utredningsområdet i direkt anslutning till vägen, halterna är generellt sett lägre inom området.

5.2.2 PM₁₀ som dygnsmedelvärde

5.2.2.1 Nuvarande miljö kvalitetsnormer: 90 percentil dygn

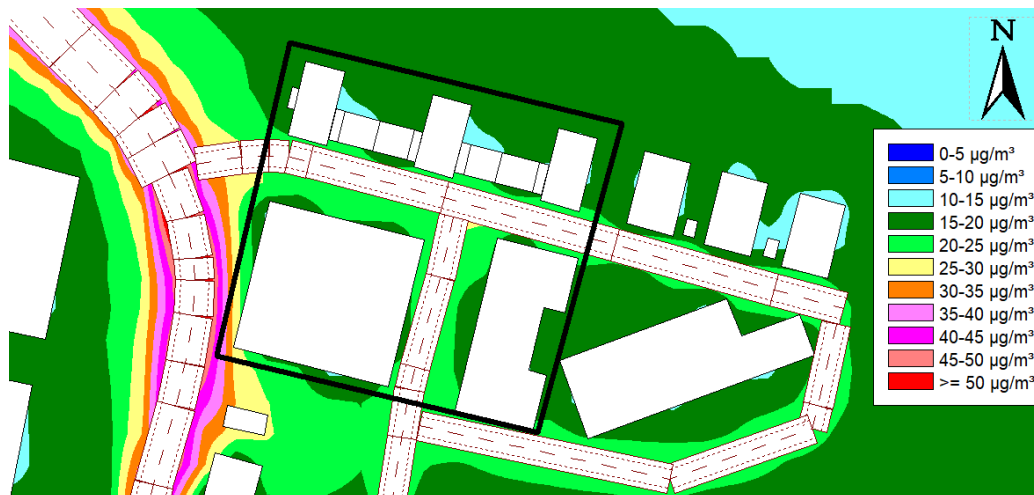
Nuläge: 2025



Figur 13. PM₁₀ som 90-percentilen för dygnsmedelvärde – Nuläge: år 2025. Detaljplaneområdet är markerat i kartan.

De högst beräknade halterna inom utredningsområdet för planförslaget är, tillsammans med de uppskattade bakgrundshalterna, cirka 35 – 40 µg/m³. Därmed underskrids miljö kvalitetsnormen på 50 µg/m³ medan däremot miljö kvalitetsmålet Frisk luft på 30 µg/m³ överskrids. De högst beräknade halterna återfinns endast i en liten del av utredningsområdet i direkt anslutning till vägen, halterna är generellt sett lägre inom området.

År 2045

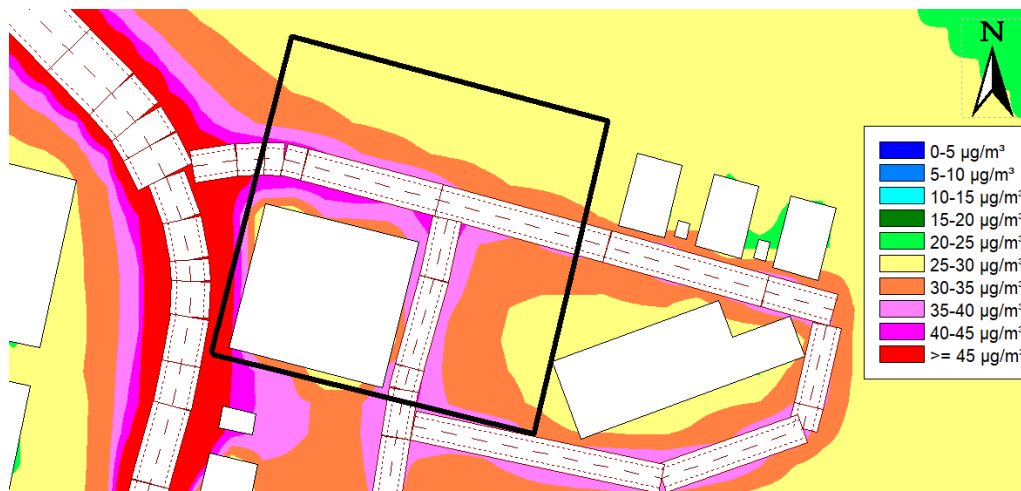


Figur 14. PM₁₀ som 90-percentilen för dygnsmedelvärde för år 2045, med bostäder samt detaljplaneområdet markerat i kartan.

De högst beräknade halterna inom planområdet är, tillsammans med de uppskattade bakgrundshalterna, cirka 35 – 40 µg/m³. Därmed underskrids miljö kvalitetsnormen på 50 µg/m³ medan miljö kvalitetsmålet Frisk luft på 30 µg/m³ överskrids. De högst beräknade halterna återfinns endast i en liten del av planområdet i direkt anslutning till vägen, halterna är generellt sett lägre inom området.

5.2.2.2 Kommande EU-direktivet: 95,1 percentil dygn

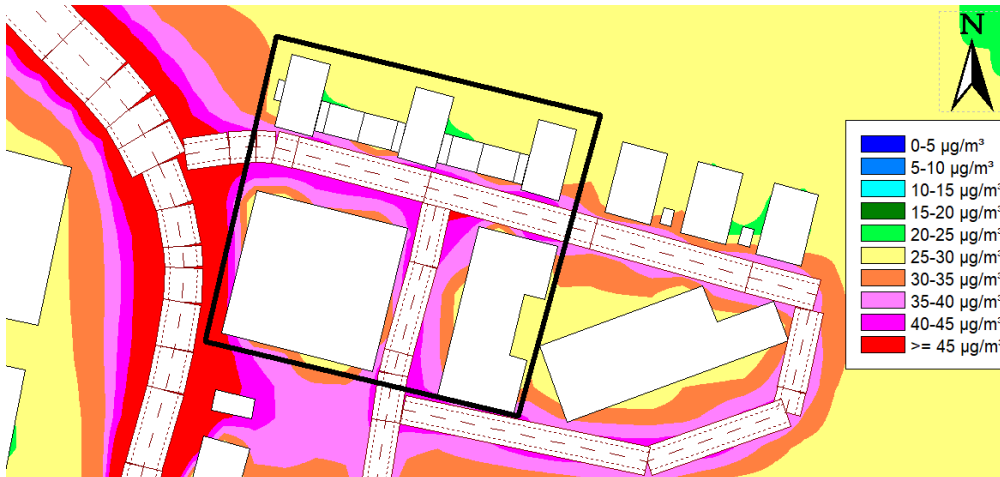
Nuläge: 2025



Figur 15: PM₁₀ som 95,1-percentilen för dygnsmedelvärde – Nuläge: år 2025. Detaljplaneområdet är markerat i kartan.

De högst beräknade halterna inom utredningsområdet för planförslaget är, tillsammans med de uppskattade bakgrundshalterna, över $45 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Därmed överskrider normen i det kommande EU-direktivet på $45 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Högst halt hittas i det nedre vänstra hörnet av området där halten är cirka $65 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

År 2045



Figur 16: PM₁₀ som 95,1-percentilen för dygnsmedelvärde för år 2044, med bostäder samt detaljplaneområdet markerat i kartan.

De högst beräknade halterna inom utredningsområdet för planförslaget är, tillsammans med de uppskattade bakgrundshalterna, över $45 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Därmed överskrider normen i det kommande EU-direktivet på $45 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Högst halt hittas i det nedre vänstra hörnet av området där halten är cirka $65 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

6 Slutsatser och diskussion

Sweco har enligt uppdrag utfört spridningsberäkningar av partiklar (PM₁₀) och kvävedioxid (NO₂) för att undersöka om det går att bebygga området vid Nya Hamngatan i Sundsvall (Detaljplan för Del av Stenstaden 1:4 och Tullpaviljongen 1) enligt planförslag utan att nuvarande miljö kvalitetsnormer eller det kommande EU-direktivet, och det nationella miljö kvalitetsmålet "frisk luft" överskrids.

Vid genomförda spridningsberäkningar har två scenarier använts. Det första har undersökt nuläget för år 2025 och det andra har undersökt det aktuella planförslaget för år 2045.

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

Resultaten visar att vissa gränsvärden kommer överskridas, se Tabell 6 nedan. Generellt kommer halterna för kvävedioxid att klaras, det är endast risk för överskridande av gränserna i det kommande EU-direktivet samt miljömålet *Frisk luft* för årsmedelvärdet för nuläget. Halterna för kvävedioxid beräknas minska mellan åren 2025 och 2045. Detta eftersom utsläppen av kvävedioxid förväntas minska kraftigt delvis på grund utav elektrifiering av fordonsflottan.

För partiklar däremot beräknas desto fler gränser att överskridas. De nuvarande normerna beräknas klaras, både för års och dygnsmedelvärde. Däremot överskrids de kommande gränsvärdena i det nya EU-direktivet samt miljömålet *Frisk luft*, både för dygns- och årsmedelvärde. Halterna av partiklar beräknas hålla sig på samma nivåer både för åren 2025 och 2045, till skillnad från kvävedioxiden. Detta eftersom slitage mellan däck och vägbanan är den största källan till utsläppen. För att halterna ska minska måste därav trafikmängden, eller dubbdäcksandelen, i kommunen minska generellt.

Det kan slutligen noteras att de överskridanden som redovisas i rapporten är de högsta värdena inom utredningsområdet för planförslaget och att dessa halter återfinns i nära anslutning till vägen vid Sjtöullsallén/Landsvägsallén i den sydöstra delen av området, mer specifikt vid korsningen Sjtöullsallén och Storgatan, och inte vid de planerade byggnaderna. Platsen bör därför inte utformas för långvarig vistelse, såsom uteserveringar. Planförslaget planerar inte att ändra utformningen på det här området. För de flesta scenarion sker heller inga överskridanden utanför vägen.

Överskridandena beräknas även ske oavsett om planförslaget genomförs eller ej då de problem som framgår, främst för partiklar, redan nu förekommer på andra ställen i staden. Mätstationen på Köpmangatan har uppmätt överskridanden av dygnsmedelvärdet, för det nya direktivet, i flera år bakåt.

Planförslaget i sig anses därav inte försvåra möjligheten att klara miljökvalitetsnormerna, då de överskridanden som sker beror på redan existerande problem med luft i Sundsvall.

Tabell 6. Sammanställning av högst beräknade halterna inom planområdet tillsammans med de uppskattade bakgrundshalterna för nuläge (år 2025) och planförslaget (år 2045) ($\mu\text{g}/\text{m}^3$). (Grön – gränsvärdet klaras. Gul – risk för överskridande. Röd – överskridande av gränsvärde)

Luftförorening	Medelvärdesperiod	Nuläge: år 2025	Planförslag: År 2045	MKN*	EU-direktiv (2030)**	Frisk luft***
Kvävedioxid (NO ₂)	År	15–20	5–10	40	20	20
Kvävedioxid (NO ₂)	Dygn (98%-il)	45–50	25–30	60	–	–
Kvävedioxid (NO ₂)	Dygn (95,1%-il)	35–40	15–20	–	50	–
Kvävedioxid (NO ₂)	Timme (98%-il)	70–80	30–40	90	–	60
Partiklar (PM ₁₀)	År	20–25	20–25	40	20	15
Partiklar (PM ₁₀)	Dygn (90%-il)	35–40	35–40	50	–	30
Partiklar (PM ₁₀)	Dygn (95,1%-il)	>45	>45	–	45	–

*Miljökvalitetsnorm

**EU-direktiv (2030) – det kommande EU-direktivet som träder i kraft år 2030

***Miljökvalitetsmålet *Frisk luft*

7 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.

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 miljö kvalitetsnormer 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/barns-halsa-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. (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.*

Sundsvalls kommun. (den 04 02 2025). *Godkänt planbesked för bostäder vid Inre hamnen.* Hämtat från <https://sundsvall.se/nyheter/nyhetsarkiv/2025-02-04-godkant-planbesked-for-bostader-vid-inre-hamnen>

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>

Together with our clients and the collective knowledge of our 18,500 architects, engineers and other specialists, we co-create solutions that address urbanisation, capture the power of digitalisation, and make our societies more sustainable.

Sweco – Transforming society together