

FEBRUARI 2021
KRAFTSTADEN FASTIGHETER TROLLHÄTTAN AB

LUFTMILJÖUTREDNING FÖR BYGGNATION AV NY FÖRSKOLA I SYLTE



COWI

FEBRUARI 2021
KRAFTSTADEN FASTIGHETER TROLLHÄTTAN AB

LUFTMILJÖUTREDNING FÖR BYGGNATION AV NY FÖRSKOLA I SYLTE

PROJEKTNR. DOKUMENTNR.
A222163 A222163-4-02-RAP-003

VERSION	UTGIVNINGSDATUM	BESKRIVNING	UTARBETAD	GRANSKAD	GODKÄND
1	2021-02-04	Rapport	Martina Frid Helen Nygren Frans Olofson	Erik Bäck	Erik Bäck

INNEHÅLL

Sammanfattning	7
1 Inledning	8
1.1 Syfte	8
1.2 Miljökvalitetsnormer och miljökvalitetsmål	9
1.3 Luftkvaliteten i Trollhättan	10
2 Metod	11
2.1 Scenarier	11
2.2 Ingående data	11
2.3 Beräkning av spridningen av luftföroreningar	13
3 Resultat	15
3.1 Kvävedioxid år 2023	15
3.2 Partiklar, PM ₁₀ , år 2035	17
3.3 Källbidraget från Lextorps fjärrvärmeverk	19
4 Diskussion	20
5 Referenser	21

Sammanfattning

I Sylte i södra Trollhättan planerar Kraftstaden att bygga en ny förskola. Förskolan ska ligga i södra Sylte mellan Bergkullevägen och Myrtuvevägen. Ca 70 meter från planområdet passerar väg E45 och ca 300 meter åt nordöst ligger Lextorps fjärrvärmeverk. Då både vägar och fjärrvärmeverk ger upphov till utsläpp som påverkar luftkvaliteten i planområdet vill Länsstyrelsen att planhandlingarna ska kompletteras med en luftutredning som tar hänsyn till dessa utsläppskällor.

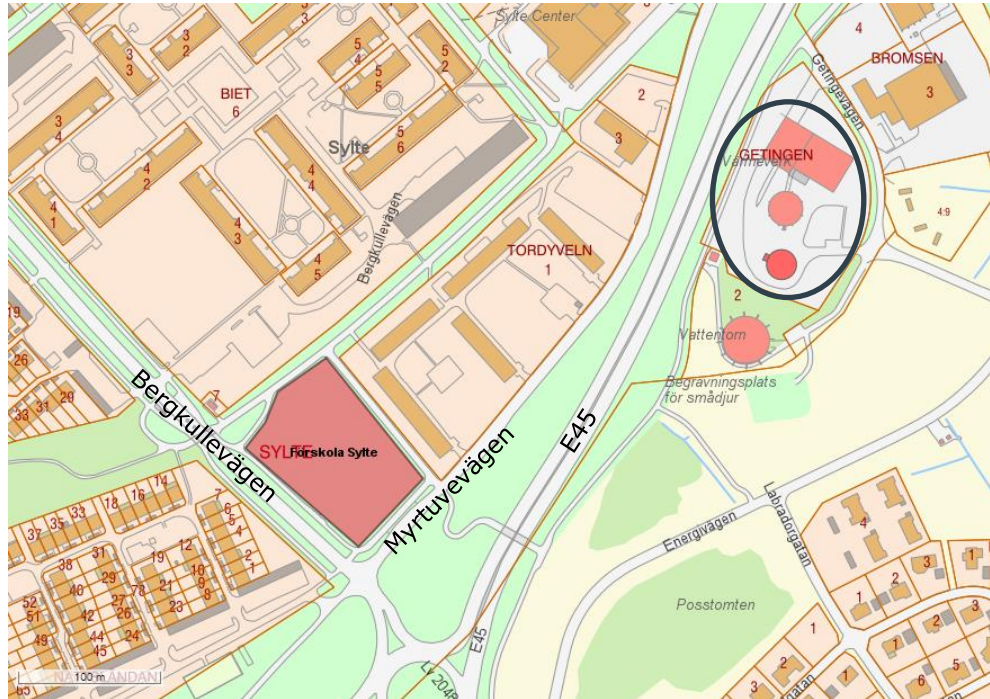
Utredningens syfte är att redovisa halterna av kvävedioxid (NO₂) och partiklar (PM₁₀) när den planerade förskolan är byggd och att utvärdera mot miljökvalitetsmål och miljökvalitetsnormer.

Spridningsberäkningarna visar att det största tillskottet av luftföroreningar till planområdet kommer från trafiken på E45. De i sammanhanget små trafikflödena på lokalgatorna kring förskoletomten bidrar i liten utsträckning, liksom fjärrvärmeverkets bidrag som är nästintill försumbart inom planområdet.

Oavsett vilken luftförorening eller vilket statistiskt mått som studeras förekommer nivåer över miljökvalitetsmålen endast på vägbanan på E45. Det innebär att luftkvaliteten på förskolegården och i övriga delar av planområdet klarar miljökvalitetsmålen. Inga överskridanden av miljökvalitetsnormerna har beräknats.

1 Inledning

I Sylte i södra Trollhättan planerar Kraftstaden att bygga en ny förskola. Förskolan ska ligga i södra Sylte mellan Bergkullevägen och Myrtuvevägen, se Figur 1. Ca 70 meter från planområdet passerar väg E45 och ca 300 meter åt nordöst ligger Lextorps fjärrvärmeverk.



Figur 1. Lokalisering av detaljplaneområdet för ny förskola i Sylte, röd markering. Lextorps fjärrvärmeverk är markerat med svart oval. Kartunderlag från Kartportalen, Trollhättans stad.

Planen har varit på samråd, och både länsstyrelsen och Miljökontoret i Trollhättan bedömer att miljö kvalitetsnormerna (MKN) för luft troligtvis inte överskrids inom planområdet. Länsstyrelsen skriver vidare att det är angeläget att sträva efter en luftkvalitet som motsvara preciseringarna för miljö kvalitetsmålet för Frisk Luft, eftersom det är en förskola som ska byggas och barn är känsligare än vuxna för luftföroreningar. Mätningar i centrala Trollhättan visar att miljö kvalitetsmålet överskrids för både kvävedioxid, NO₂, och partiklar, PM₁₀. MKN klaras dock. I och med att planen påverkas av både utsläpp från E45 och det närliggande värmeverket vill Länsstyrelsen att planhandlingarna ska kompletteras med en luftutredning som tar hänsyn till utsläpp både från vägtrafiken och värmeverket.

1.1 Syfte

Utredningens syfte är att redovisa halterna av kvävedioxid och partiklar när den planerade bebyggelsen inom detaljplanen är byggd och utvärdera mot miljö kvalitetsmålet och MKN.

1.2 Miljökvalitetsnormer och miljökvalitetsmål

I samband med att Miljöbalken trädde i kraft den 1 januari 1999 infördes miljökvalitetsnormer (MKN) som ett nytt styrmedel i svensk miljö rätt. Systemet med MKN regleras framförallt i Miljöbalkens femte kapitel. Till skillnad från gränsvärden och riktvärden ska MKN enbart ta fasta på vad människan och naturen tål utan hänsyn till ekonomiska intressen eller tekniska förhållanden. En norm kan meddelas om det behövs i förebyggande syfte eller för att varaktigt skydda människors hälsa eller miljön. De kan även användas för att återställa redan uppkomna skador på miljön.

MKN gäller i utomhusluft med undantag av väg- och spårtunnlar och arbetsplatser till vilka allmänheten inte har tillträde (*Luftkvalitetsförordning, SFS 2010:477*). Gällande miljökvalitetsnormer för NO₂ och PM₁₀ i utomhusluft redovisas i Tabell 1. För dygns- och timmedelvärdena medges ett antal överskridanden av gränsvärdesnivån per år, de anges som percentiler. Exempelvis redovisas medelvärdet för det åttonde högsta dygnet som 98-percentilen för dygn efter det att medelvärdena för de sju dyggen (två procent av året) som har de högsta halterna har räknats bort.

Tabell 1. Miljökvalitetsnormer för utomhusluft enligt Luftkvalitetsförordningen SFS 2010:477.

Förorening	Medelvärdesperiod	MKN-värde (µg/m ³)	Antal tillåtna överskridanden per år
PM ₁₀	Dygn	50	35 dygn
	År	40	-
NO ₂	Timme	90	175 timmar ¹
	Dygn	60	7 dygn
	År	40	-

¹ Förutsatt att föroreningsnivån inte överstiger 200 µg/m³ under en timme mer än 18 gånger per kalenderår.

Kommuner och myndigheter bär huvudansvaret för att MKN följs, men verksamhetsutövare har också ett visst ansvar. Ansvaret ökar med verksamhetens storlek och miljöpåverkan. MKN ska följas när kommuner och myndigheter planlägger, bedriver tillsyn och ger tillstånd till att driva anläggningar (Naturvårdsverket, 2019).

Det svenska miljöarbetet styrs även av miljömålssystemet, som omfattar ett generationsmål, sexton miljökvalitetsmål och tjugofyra etappmål. Generationsmålet anger inriktningen för den samhällsomställning som behöver ske inom en generation för att miljökvalitetsmålen ska nås. Miljökvalitetsmålen beskriver det tillstånd i den svenska miljön som miljöarbetet ska leda till. Det finns även preciseringar av miljökvalitetsmålen. Preciseringsarna förtydligar målen och används i det löpande uppföljningsarbetet av målen.

Ett av de sexton miljökvalitetsmålen, Frisk luft, berör direkt halter i luft av olika föroreningar. Miljökvalitetsmålet Frisk luft definieras enligt följande: "Luften ska

vara så ren att människors hälsa samt djur, växter och kulturvärden inte skadas”. För miljö kvalitetsmålet Frisk luft finns preciseringar i form av halter av luftföroreningar som inte ska överskridas, se Tabell 2 för preciseringar för NO₂ och PM₁₀. Då miljömålen beslutades var målåret 2020, som nu passerats. Eftersom de globala hållbarhetsmålen i Agenda 2030 tar sikte på året 2030 passar det årtalet bra som nästa hållpunkt för miljömålen (Sveriges miljömål).

Tabell 2. *Preciseringar avseende kvävedioxid och partiklar för miljö kvalitetsmålet Frisk luft.*

Förorening	Medelvärdesperiod	Nationellt miljö kvalitetsmål (µg/m ³)	Antal tillåtna överskridanden per år
PM ₁₀	Dygn	30	37 dygn
	År	15	-
NO ₂	Timme	60	175 timmar
	År	20	-

Miljö kvalitetsmålen utgör en riktning och vägledning åt kommuner och länsstyrelser för vad miljö arbetet ska sikta mot. Även om miljö kvalitetsmålen inte är rättsligt bindande så som miljö kvalitetsnormerna är, kan överskridanden av miljö kvalitetsmålen innebära en begränsning i framtiden, beroende på hur dessa tolkas av myndigheterna och därmed vilken praktisk betydelse dessa får.

1.3 Luftkvaliteten i Trollhättan

Det finns ingen fast mätstation för NO₂-mätningar i Trollhättan, men kommunen är med i luftvårdsförbundet Luft i Väst som gör mätningar och modelleringar av luftföroreningar i regionen. Halter i gaturum på Torggatan i centrala Trollhättan har mätts ett flertal gånger de senaste 15 åren (2006-2007, 2010, 2014 och 2017) och visade 21 µg/m³ som årsmedelvärde alla år utom år 2017 då årsmedelvärdet var 19 µg/m³ (Luft i Väst, 2020). Inga uppgifter om uppmätta dygns- eller timmedelhalter av NO₂ finns tillgängliga.

Luftvårdsförbundet har även gjort en översiktlig modellberäkning av NO_x (NO och NO₂) från vägtrafiken för Trollhättan med ALARM-modellen (Luft i Väst, 2020). Beräkningen visar ett femårsmedelvärde för åren 2008-2012 i centrala delarna av Trollhättan på ca 20 µg NO_x/m³. Halterna vid Torggatan ligger även de runt 20 µg/m³ NO_x. I området för den planerade förskolan visar samma modellberäkning halter på omkring 7 µg NO_x/m³.

Även partiklar (PM₁₀) har mätts flera gånger i centrala Trollhättan (Luft i Väst, 2020). Under vinterhalvåret 2008 mättes PM₁₀ både i gaturum och som urban bakgrundshalt vid Torggatan respektive Storgatan. Medelvärdet i gaturum var då 15 µg/m³ och i urban bakgrund 13 µg/m³, vilket inte rakt av kan jämföras med MKN eftersom det inte är värden för ett helt kalenderår. Under 2015 mättes PM₁₀ i gaturum vid Gärdhemsvägen, med ett årsmedelvärde på 13 µg/m³. När det gäller PM₁₀-halter i förskoleområdet finns emellertid varken mätningar eller modellberäkningar som kan sägas vara representativa. Uppskattning av lokala bakgrundshalter, för såväl NO₂ som PM₁₀, beskrivs i avsnitt 2.3.

2 Metod

För att beskriva hur luftkvaliteten runt den planerade förskolan ser ut har rökgaser från Lextorps fjärrvärmeverk beräknats tillsammans med emissionerna från trafiken i området. Dessa beräkningar har gjorts med hjälp av spridningsmodellen ADMS (Atmospheric Dispersion Modelling System) och tillsammans med data gällande områdets lokala meteorologiska parametrar har spridningen av kvävedioxid (NO₂) och partiklar (PM₁₀) beräknats för två olika scenarier.

Vid spridningsmodellering av kväveoxider definieras emissionerna som kväveoxider (NO_x), medan resultaten redovisas som kvävedioxid (NO₂). En kemisk omvandling av NO_x sker vid utsläppet, varför miljö kvalitetsnormer och andra gränsvärden anges för NO₂. Emissionerna av stoft har antagits vara PM₁₀ (partiklar med en aerodynamisk diameter på upp till 10 µm) för att kunna jämföras med MKN.

2.1 Scenarier

I denna utredning har två scenarier beräknats:

- > Spridningen av NO₂ år 2023, när förskolan väntas börja användas.
- > Spridningen av PM₁₀ år 2035.

Skälet till att olika scenarioår har valts är för att de högsta halterna av NO₂ respektive PM₁₀ förväntas ses vid olika tillfällen. För NO₂ prognosticeras att det kommer ske en stor förbättring avseende avgasreningen i fordon, vilket gör att ett genomsnittligt fordon förväntas släppa ut mindre och mindre ju längre fram i tiden man tittar. De högsta halterna brukar i beräkningar ses runt år 2025, när trafikmängderna ökat men innan tillräckligt stor andel av fordonsflottan hunnit bytas ut till nya fordon med bättre avgasrening. Längre fram i tiden brukar utsläppen av NO₂ minska även om trafikmängderna ökar, då varje fordon släpper ut så pass lite NO_x. För PM₁₀ består däremot den största delen av utsläppen av uppvirvling av slitagepartiklar, vilket inte minskar med teknikutvecklingen. Utsläppen av PM₁₀ ökar därför ju större trafikmängderna är, så för PM₁₀ görs beräkningar för ett år längre fram i tiden när trafikmängderna prognosticeras vara högre.

2.2 Ingående data

2.2.1 Lextorp fjärrvärmeverk

För beräkningarna av skorstensemissioner från Lextorps fjärrvärmeverk har informationen i Tabell 3 använts. Denna information har blivit levererad vid kontakt med personal på Lextorps fjärrvärmeverk. Skorstenspipa 1 och 2 används endast vid låga temperaturer under 0 °C och vid speciella tillfällen så som driftstopp vid andra verk, men inte vid mer än sammanlagt 800 timmar per år. För att inte överskrida 800 timmar har det antagits att emissioner sker från skorsten 1 och 2 vid temperaturer under -2,5 °C, vilket genererar 701 timmar under det beräknade

året. Då det även är en stor variation i effekten under driftstiden för skorstenspipa 1 och 2 har en effekt på 20 MW antagits, för att anta ett värsta fall och således en något mer konservativ bedömning. Alla emissioner har beräknats ske på en höjd av 70 meter.

Tabell 3. Information gällande emissionerna från Lextorps fjärrvärmeverk.

	Skorstenspipa 1	Skorstenspipa 2	Skorstenspipa 3
Diameter (m)	1,2	1,2	1,2
Drifttid	200-400 h/år (främst vintertid)	200-400 h/år (främst vintertid)	Kontinuerlig drift september-maj (max 4500-5000 h/år)
Effekt (MW)	2-20	2-20	17
NOx (mg/MJ)	82	64	45
Stoft (mg/MJ)	0,02	4,5	3,5
Rökgastemperatur (°C)	170-180	170-180	45-50
Rökgasflöde (m ³ /h)	-	-	23 000
Rökgasflöde (m ³ /s) (vid 20 MW)	10,51	10,51	-

2.2.2 Vägtrafik

Trafikinformation om lokala gator har erhållits från Andreas Emanuelsson på Trollhättans kommun, medan trafiksiffror tillhörande statliga vägar har hämtats från nationella vägdatan (NVDB, Trafikverket). För alla vägvägnings har trafikmängderna räknats upp till år 2023 respektive 2035 med Trafikverkets uppräkningsstat (Trafikverket 2020). Förskolan förväntas ge 300 extra fordonsrörelser (Sigma, 2020) vilka har fördelats lika mellan Bergkullevägen och Myrtuvevägen och adderats till de uppräknade trafikmängderna för respektive år. De trafikantal som använts finns samlade i Tabell 4.

Utsläppen har beräknats med emissionsfaktorer ur modellen HBEFA (Handbook Emission Factors for Road Transport), version 4.1, samt modellen Nortrip (NON-exhaust Road Traffic Induced Particle emissions), som används för att beräkna uppvirvling av ackumulerat material (slitagepartiklar) på vägbanor. Emissionsfaktorer för år 2022 har använts för scenarioåret 2023 och för år 2030 för år 2035, för att ha marginal för att den faktiska teknikutvecklingen och utbytandetakten av fordonsflottan till större andel nya fordon kanske inte sker så snabbt som modellen prognosticerar. För Nortrip-beräkningarna har en genomsnittlig dubbdäckandel på 45 procent använts (Trafikverket, 2019).

Tabell 4. Trafikinformation gällande årsmedeldygnstrafik (ÅDT) och andel tung trafik (TT) använt i beräkningarna för år 2023 och 2035. Siffrorna är avrundade till närmaste hela tiotal.

Gata och avsnitt	ÅDT 2023	Andel TT 2023	ÅDT 2035	Andel TT 2030
E45 (norr om rondell)	23530	8 %	27230	9 %
E45 (söder om rondell)	17250	8 %	19960	9 %
Holmsvägen	1570	6 %	1810	6 %
Energivägen	1340	2 %	1540	2 %
Bergkullavägen	4049	5 %	4656	5 %
Myrtuvevägen	2940	5 %	3375	5 %

2.3 Beräkning av spridningen av luftföroreningar

För att visualisera spridningen av NO₂ och partiklar (PM₁₀) har spridningsmodellering gjorts med modelleringsprogrammet ADMS version 5.2.2. Atmospheric Dispersion Modelling System (ADMS) är en diagnostisk spridningsmodell som är utvecklad av Cambridge Environmental Research Consultants (CERC) i Storbritannien. Den används huvudsakligen för att simulera emissioner från punkt- eller ytkällor (dvs. varma gaser eller som passiva utsläpp) till atmosfären. Men kan även väl simulera utsläpp från vägtrafik i den typ av relativt öppen terräng som det är frågan om i det aktuella fallet.

ADMS används över hela världen både för beräkning av industriutsläpp och i luftkvalitetsövervakningssyften, i t.ex. urbana miljöer. Modellen inkluderar effekten av byggnader, topografi och kust/inlandseffekter vid spridningsberäkningarna. Modellen kan, förutom vanlig spridning, även beräkna torr- och våtdeposition och beskriva utbredningen av en synlig plym.

ADMS hanterar såväl timupplösta meteorologiska data som väderstatistik och resultaten kan visas som spridningskartor och/eller i enskilda receptorpunkter i ett antal olika applikationer. Emissioner kan läggas in i ADMS som punkt-, area-, linje-, volym- och så kallade jetkällor. I denna utredning har tre punktkällor använts för de tre utsläppskällorna i den gemensamma skorstenspipan samt linjekällor för utsläppen från vägarna.

För att få en total bild över spridningen har beräkningsområdet i ADMS, definierats till 1,8 x 1,6 km, med Sylte förskola lokaliserad i mitten. Gridcellerna är 5 m x 5 m stora och beräkningshöjden som utvärderats är 2 m, vilket brukar användas för att representera marknivå.

Beräkningarna har gjorts för årsmedelvärde, 98-percentilen av dygnsmedelvärdena samt 98-percentilen av timmedelvärdena för NO₂ samt för årsmedelvärde och 90-percentilen av dygnsmedelvärde för PM₁₀. För att kunna utvärdera om gällande miljökvalitetsnormer och miljökvalitetsmål överskrids eller inte, har den totala (lokalt käll- + bakgrundsbidrag) halten beräknats för området. För att få fram de totala halterna har en urban bakgrundshalt av kväveoxider (NO_x) och partiklar (PM₁₀), se Tabell 5, adderats till källbidraget.

Eftersom det inte finns någon mätning av urbana bakgrundshalter eller några mätningar av percentilerna av NO₂ eller PM₁₀ i Trollhättan har den urbana bakgrundshalten uppskattats med hjälp av olika haltrelationer. För NO₂ har det uppmätta årsmedelvärdet från 2017 vid Torggatan använts som utgångspunkt. Relationen mellan årsmedelvärde och percentiler av NO₂ i andra mindre västsvenska städer har använts för att göra en uppskattning av percentiler av NO₂ i gaturum relevanta för Trollhättan. Därefter har relationen mellan gaturumshalter och urbana bakgrundshalter för årsmedelvärdet och percentiler av NO₂ i andra mindre västsvenska städer använts för att räkna om gaturumshalterna (i centrum) till urbana bakgrundshalter (i Sylte).

Den övergripande ALARM-beräkningen som luftvårdsförbundet utförde visar att halterna av NO_x i området vid förskolan är ungefär 35 procent av de vid Torggatan (Luft i Väst, 2020). Därför har det den framräknade urbana bakgrundshalten räknats ner till motsvarande andel för att vara representativ i området vid förskolan.

För att räkna ut en lokal urban bakgrundhalt av PM₁₀ har, även här, förhållandet av NO_x mellan Trollhättan centrum, Sylte och den regionala bakgrunden använts från de övergripande ALARM-beräkningen. Den regionala bakgrunden drogs av från värdet i Trollhättan och Sylte, då det regionala bakgrundsvärdet generellt är större för PM₁₀, vartefter relationen i halter fastställdes mellan platserna.

2015 mättes PM₁₀ vid Gärdhemsvägen utanför Högskolan, vilket gav ett årsmedelvärde på 13 µg/m³ (Luft i Väst, 2020). Denna halt användes sedan tillsammans med det beräknade förhållandet för att räkna fram ett lokalt bidrag vid Sylte. Slutligen togs en regional bakgrundshalt fram baserat på medelvärden av regionala mätningar utförda mellan 2015 och 2019.

Tabell 5. Urbana bakgrundshalter som lagts till i beräkningarna för att uppskatta totalhalten. Halterna är angivna i µg/m³.

(µg/m ³)	Årsmedelvärde	98-percentil dygn	90-percentil dygn	98-percentil timme
NO ₂	4	9	-	14
PM ₁₀	10	-	16	-

Eftersom vinden, både dess riktning och hastighet, är den parameter som starkast påverkar spridningen, oavsett vilken modell som används, så är det mycket viktigt att en lokalt framtagen meteorologi används. För att ge relevant lokal meteorologiska indata har modellen TAPM (The Air Pollution Model) (version 4.0) från Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation (CSIRO) i Australien använts. TAPM är en storskalig meteorologisk prognosmodell som behöver indata i form av storskalig meteorologi, topografi, markanvändning m.m. Baserat på detta beräknas lokalt modifierad vind, dvs. avlänkning pga. topografi, sjö/landbris, omlandsbris, inversioner m.m.

I och med att meteorologin kan variera ganska mycket från ett år till ett annat, är det fördelaktigt att använda ett så kallat meteorologiskt typår för beräkningarna. Ett meteorologiskt typår består av januari för ett år, februari för ett annat

o.s.v., för att sammantaget få väderdata för ett typiskt år, baserat på storskaliga vädermönster. Vilka årtal som gäller för olika månader i ett meteorologiskt typår varierar för olika platser i landet.

3 Resultat

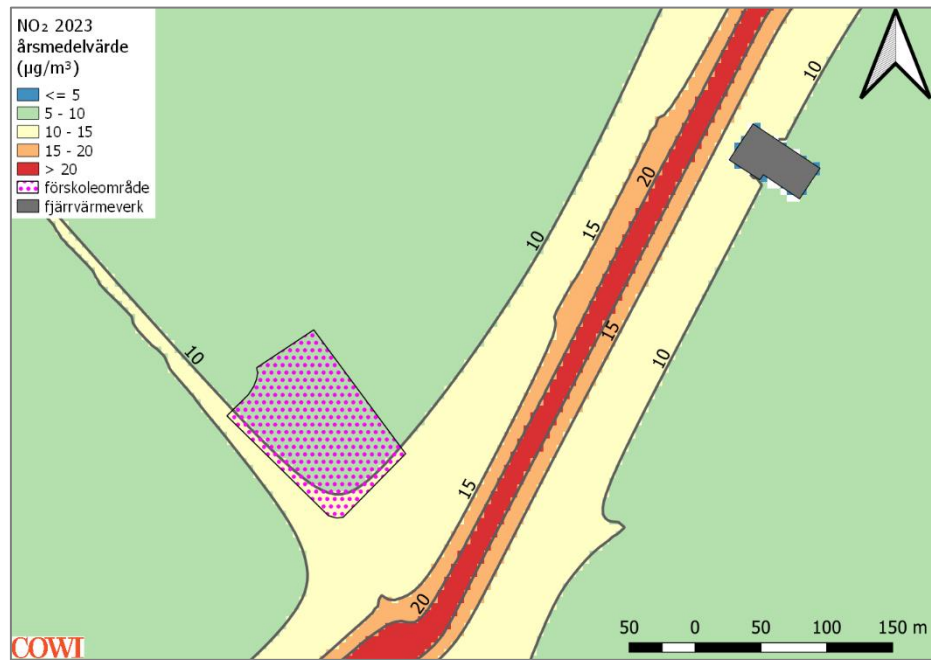
I detta avsnitt redovisas resultaten från spridningsberäkningarna gällande trafiken och Lextorp fjärrvärmeverk i anslutning till planområdet för en ny förskola i Sylte. Spridningen redovisas som totalhalter av NO₂ och PM₁₀, vilket innebär att de inkluderar både haltbidraget från trafiken, haltbidraget från Lextorps fjärrvärmeverk samt en lokal bakgrundshalt. Denna totalhalt behövs för att kunna utvärdera halterna mot gällande miljö kvalitetsnormer (MKN) samt miljö kvalitetsmål (MKM). Alla resultat visar halterna vid 2 meters höjd.

I Figur 2 – Figur 4 redovisas resultaten gällande NO₂ för 2023, för totalhalten av årsmedelvärdet (Figur 2), 98-percentilen av dygnsmedelvärdet (Figur 3) samt 98-percentilen av timmedelvärdet (Figur 4), medan Figur 5 och Figur 6 redovisar resultaten för PM₁₀ för 2035, och då för totalhalten av årsmedelvärdet (Figur 5) och 90-percentilen av dygnsmedelvärdet (Figur 6). Alla resultat utvärderas mot gällande MKN och MKM.

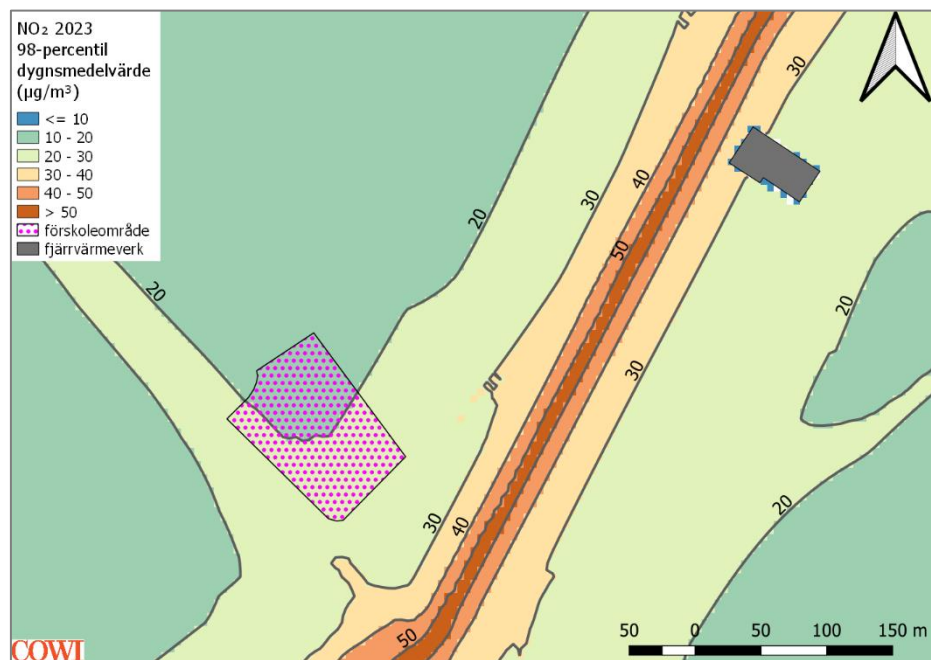
3.1 Kvävedioxid år 2023

Beräkningarna för årsmedelvärdet av NO₂ (Figur 2), visar på högst halter utmed E45, samt en mindre påverkan från Bergkullevägen och Myrtuvevägen. Halterna avklingar dock snabbt och halter strax över 10 µg/m³ har endast beräknats i utkanten av planområdet, närmast E45/Myrtuvevägen och Bergkullevägen. Haltbidraget från Lextorps fjärrvärmeverk är så pass litet, i förhållande till påverkan från trafiken, att det inte syns i spridningsbilden. Gränsen för MKM är 20 µg/m³ vilket endast har beräknats över E45:ans vägbana, och det är således god marginal till denna nivå inom planområdet.

Figur 3 redovisar de beräknade resultaten för totalhalten av 98-percentilen av dygnsmedelvärdet för NO₂. Precis som för årsmedelvärdet har de högsta halterna beräknats längs E45 med en avklingande haltnivå med ökat avstånd från vägen. Trafiken på Bergkullevägen och Myrtuvevägen påverkar haltbilden inom planområdet, där den högsta haltnivån har beräknats till mellan 20 och 25 µg/m³, i närmast anslutning till dessa vägar. Likt årsmedelvärdet är påverkan från fjärrvärmeverket i sammanhanget litet och syns därför inte i spridningsmönstret. Resultaten visar en god marginal till gällande MKN, som är 60 µg/m³. För 98-percentilen av dygnsmedelvärdet finns inget miljö kvalitetsmål.

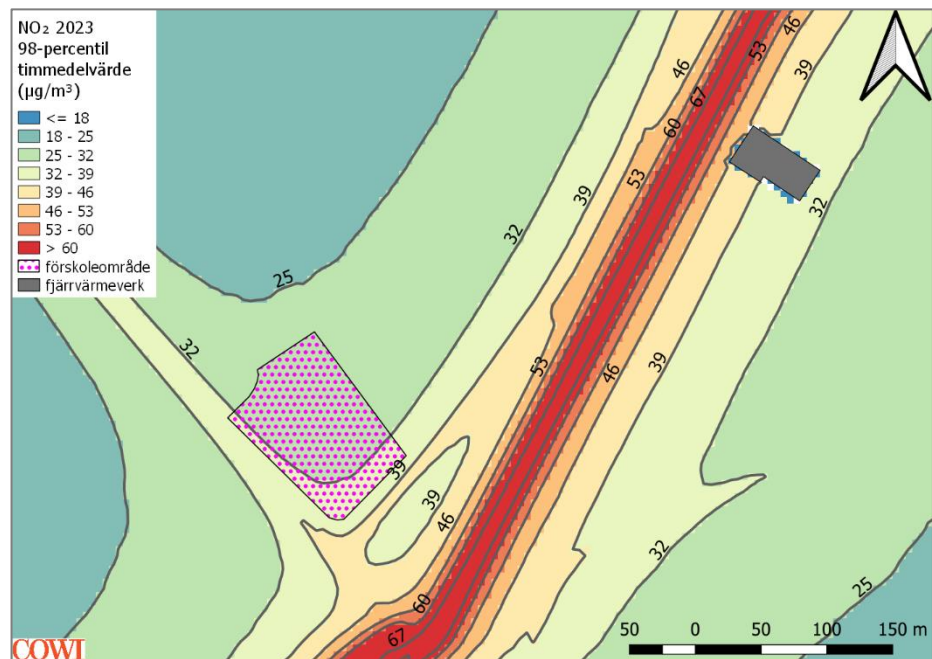


Figur 2. Årsmedelvärdet för totalhalten NO₂ (µg/m³) år 2023. Gränsvärdet för MKN är 40 µg/m³ och miljökvalitetsmålet är 20 µg/m³, där det senare är markerat med rött i kartan.



Figur 3. 98-percentilen av dygnsmedelvärdet för NO₂ (µg/m³) år 2023. Gränsvärdet för MKN är 60 µg/m³.

Figur 4 redovisar spridningsresultaten för totalhalten av NO₂ gällande 98-percentilen av timmedelvärdet. De högsta halterna är även här beräknade över vägbanan för E45, vilka avklingar med ökat avstånd till vägen. Inom planområdet har halter mellan 30 och 36 µg/m³ beräknats, och det i områdets sydligaste och östligaste del, i anslutning till Bergkullevägen och Myrtuvevägen. Spridningen från Lextorps fjärrvärmeverk är, som för tidigare beräkningar, i sammanhanget litet och ger därför inte någon påverkan på spridningsmönstret. Halter över MKM (60 µg/m³) har endast beräknats för ett mindre område över vägbanan av E45, och det är således god marginal till detta värde inom planområdet.



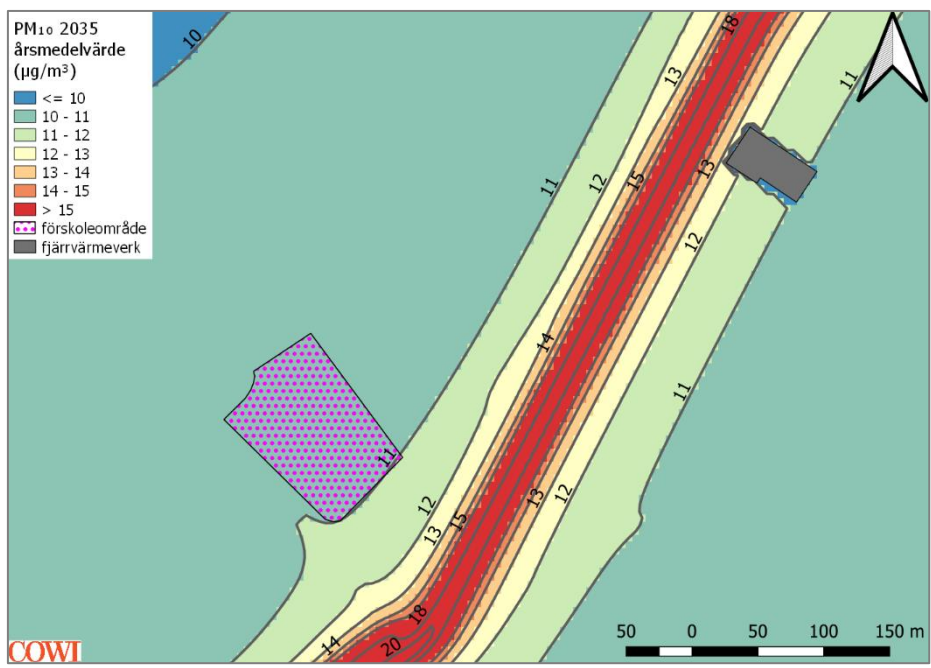
Figur 4. 98-percentilen av timmedelvärdet av totalhalten för NO₂ (µg/m³) år 2023. Gränsvärdet för MKN är 90 µg/m³ medan miljö kvalitetsmålet är 60 µg/m³.

3.2 Partiklar, PM₁₀, år 2035

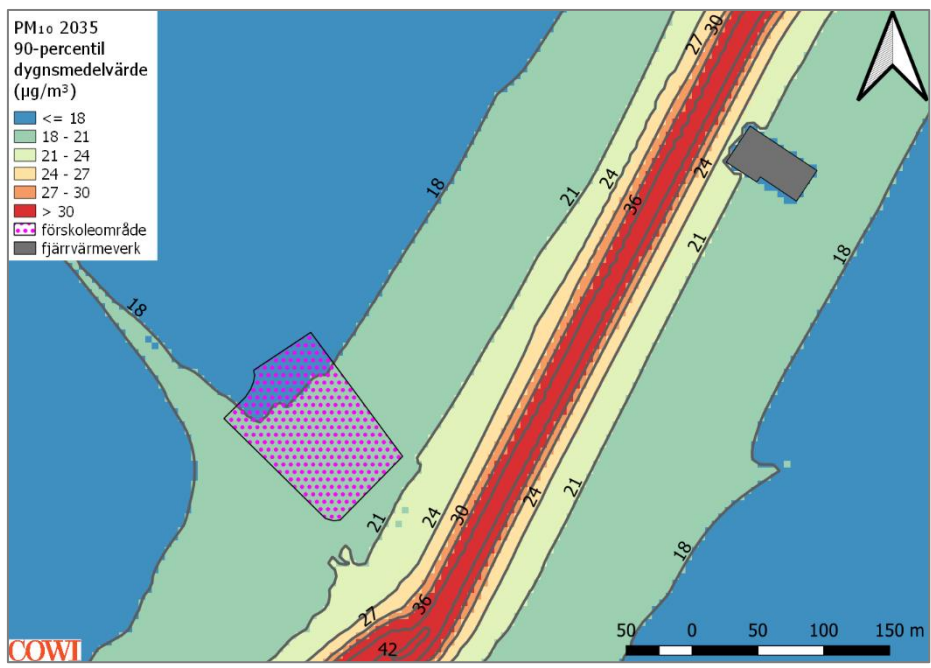
Figur 5 redovisar den beräknade totalhalten av PM₁₀ gällande årsmedelvärdet. Som för NO₂ återfinns de högsta beräknade halterna över vägbanan för E45, med en relativt snabb avklingning med ökat avstånd från vägen. Den lokala bakgrundshalten är beräknad till strax under 10 µg/m³, vilket är en relativt stor andel av den totala halten. Detta höga bidrag gör att marginalen upp till MKM blir något mindre men trots detta har inga halter över MKM beräknats inom planområdet, utan endast i nära anslutning till E45. Gränsen för MKN för årsmedelvärdet av PM₁₀ är 15 µg/m³. Bidraget från Lextorps fjärrvärmeverk är mycket litet.

Figur 6 redovisar de beräknade totalhalterna av PM₁₀ för 90-percentilen av timmedelvärdet. De högsta halterna har, även här, beräknats över vägbanan av E45 (över 35 µg/m³), vilka avklingar snabbt och inom planområdet har endast halter strax under 18 µg/m³ upp till 20 µg/m³, beräknats. Som för NO₂ är bidraget från Lextorps fjärrvärmeverk i sammanhanget litet, och påverkar således inte spridningsmönstret. Gränsen för MKM är 30 µg/m³, vilket inte har beräknats mer än över E45, och ger således även här en god marginal inom planområdet. Som för

Årsmedelvärdet är det, i förhållande till trafikens källbidrag, ett relativt stort bidrag av från den lokala bakgrundshalten.



Figur 5. Årsmedelvärdet för totalhalten av PM₁₀ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) år 2035. Gränsvärdet för MKN är 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ och miljö kvalitetsmålet är 15 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, där det senare är markerat med rött i kartan.



Figur 6. 90-percentilen av dagnsmedelvärdet för PM₁₀ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) år 2035. Nivån för miljö kvalitetsmålet är 30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, markerat med rött i kartan.

3.3 Källbidraget från Lextorps fjärrvärmeverk

För att visa bidraget från Lextorps fjärrvärmeverk, utfördes en separat beräkning bara för dess källbidrag. Resultaten visar att källbidraget av både NO₂ och PM₁₀ är generellt litet i förhållande till bidraget från vägtrafiken. För att skapa en uppfattning om spridningen och spridningsmönstret redovisas därför källbidraget för 98-percentilen av timmedelvärdet för NO₂, detta då det var det statistiska mått, samt förorening, med störst källbidrag. Resultatet redovisas i Figur 7, där nedslaget från plymen synliggörs nordöst och sydväst om fjärrvärmeverket och således en bit bort från förskoleområdet. De högsta beräknade halterna når upp till maximalt 1,1 µg/m³, medan det inom förskoleområdet endast har beräknats ett källbidrag på under 0,2 µg/m³.



Figur 7. Källbidraget av NO₂ från Lextorps fjärrvärmeverk för 98-percentilen av timmedelvärdet av NO₂ (µg/m³). © Karta: Open Street Maps bidragsgivare.

4 Diskussion

Sammanfattningsvis kan sägas att de beräknade halterna för både NO₂ och PM₁₀ är låga i utredningsområdet. Inte i något fall riskerar miljökvalitetsmålet att överskridas i planområdet för Sylte förskola. Det klart viktigaste bidraget till NO₂ och PM₁₀ i området är vägtrafiken.

Halterna är beräknade för 2023 (NO₂) respektive 2035 (PM₁₀). Skälet till detta är att på så sätt ta höjd för sannolikt förhöjda framtida halter. För NO₂ är detta en avvägning mellan, å ena sidan prognostiserad ökad trafik, och å andra sidan förbättrad avgasrening och minskade emissioner i framtiden. För PM₁₀ kommer emissionerna, som till störta delen kommer från uppvirvling av slitagepartiklar, inte minska i alls lika stor omfattning, utan vara kopplad till mängden trafik.

COWI (2020) gjorde nyligen en luftkvalitetsutredning för ett planområde i Ale, som på liknande sätt ligger nära E45. Där var trafikmängden något större, men om man jämför NO₂ för årsmedelvärdet, för vilket den lokal urban bakgrunden skiljer minst, finner man inne i planområdet 80 m från E45 ungefärliga halter på 11 µg/m³ och 17 µg/m³ för Sylte respektive Ale. Bakgrundshalterna för de två ställena var ca 4 µg/m³ respektive ca 10 µg/m³. Vilket visar att resultaten i beräkningarna för Sylte är rimliga.

Den haltökning som genereras från Lextorps fjärrvärmeverk, både gällande NO₂ och PM₁₀, är marginell i förhållande till bidraget från vägtrafik och till och med i jämförelse med lokala bakgrundshalter. Som exempel är det i utredningsområdet maximala bidraget till 98-percentilen av timmedelvärdet av NO₂ 1,1 µg/m³ och i planområdet 0,2 µg/m³. Mycket små bidrag från skorstensutsläpp har även setts i andra utredningar. I ett liknande fall med emissioner från en hetvatten-central i Göteborg beräknades källbidrag i markplan på upp till ungefär 12 µg NO₂/m³ för 98-percentilen av timmedelvärdet (COWI, 2019). Effekten i det senare fallet var 130 MW, jämfört med mindre än 20 MW i denna utredning, och drifttiden var i samma storleksordning, vilket visar att även dessa resultat är rimliga.

För att kunna jämföra de beräknade halterna mot gällande MKN och miljökvalitetsmål, måste alltid en urban bakgrundshalt adderas. När det kommer till PM₁₀ har beräkningarna utförts för 2035, av ovan nämnda koppling till trafikmängder och uppvirvling. Då detta är relativt långt in i framtiden kan det argumenteras att dagens urbana bakgrundshalt, vilken inkluderar långväga transporter, bör ha minskat tills 2035. Dock finns det inget vetenskapligt framtagen metod för hur detta bidrag ska minskas på ett representativt sätt, varför de urbana bakgrundshalterna i beräkningarna är baserade på dagens nivåer. Detta kan antas vara en något konservativ bedömning, trots det är det goda marginaler till MKN och miljökvalitetsmålen, framför allt gällande 90-percentilen av dygnsmedelvärdet.

5 Referenser

COWI (2019). *Spridningsberäkning för Rya HVC*. COWI-rapport A127481.

COWI (2020). *Luftutredning Ale Torg*. COWI-rapport A117599.

Kartportalen – Trollhättans kommun. <https://kartportalen.trollhattan.se/spatialmap>

Luft i Väst (2020). *Trollhättan 2020*. Rapport daterad 2020-06-10. Hämtad 2020-12-14 från luftivast.se.

Länsstyrelsen Västra Götalands län. Samrådsyttrande för detaljplan Sylte 4:1 m.fl. Trollhättans kommun, Västra Götalands län. Daterat 2020-11-27.

Sigma (2020). *Trafikutredning ny förskola i Sylte, Kraftstaden fastigheter Trollhättan*. Rapport-104555

Sveriges miljömål. *Så fungerar arbetet med Sveriges miljömål*. <https://www.sverigesmiljomal.se/sa-fungerar-arbetet-med-sveriges-miljomal/>

Trafikverket. *NVDB på webb*. <https://nvdb2012.trafikverket.se/SeTransportnatverket>

Trafikverket (2019). *Undersökning av däcktyp i Sverige – vintern 2019 (januari-mars)*. 2019:146

Trafikverket (2020). *Trafikuppräkningsstal för EVA och manuella beräkningar 2017-2040-2065*. PM daterat 2020-06-15.