

Rapport

LUFTUTREDNING KAPELLA 1, SKELLEFTEÅ



Koncept

2026-03-12

Uppdrag: 354603 Miljöteknisk och geoteknisk
markundersökning Kapella 1 Skellefteå
Titel på rapport: Luftutredning Kapella 1, Skellefteå
Status: Koncept
Datum: 2026-03-12

Medverkande

Beställare: HSB Produktion i Norr HB
Kontaktperson: Linnea Holmgren
Konsult: Tyréns Sverige AB
Uppdragsansvarig: Markus Hedlund
Kvalitetsgranskare: Linn Hemlin

Sammanfattning

Denna luftutredning har genomförts som underlag till detaljplanen för Kapella 1 i Skellefteå. Syftet är att bedöma om planerad bostadsbebyggelse kan uppföras utan att luftkvalitetsnormerna för kvävedioxid (NO₂) och partiklar (PM10) riskerar att överskridas. Beräkningarna har utförts med SMHI:s spridningsmodell SIMAIR-väg och omfattar såväl nuläge (2023) som prognosår 2030.

Resultaten visar att halterna av NO₂ och PM10 inom planområdet är låga och med god marginal understiger samtliga gällande miljökvalitetsnormer (MKN). Även jämfört med de nya skärpta EU-gränsvärden som ska uppnås år 2030 ligger halterna på en nivå långt under gränsvärdena.

Årsmedelvärdena för NO₂ uppgår som högst till cirka 10 µg/m³ i nuläget och minskar ytterligare i prognosår 2030, vilket motsvarar cirka 50 % under kommande årsgränsvärde på 20 µg/m³. Dygns- och timpercentiler ligger väl under såväl dagens som framtidens normer.

Modelleringen visar att planerad bebyggelse inte medför någon förhöjd risk för försämrad luftkvalitet i närområdet. Luftmiljön bedöms som god och planförslaget kan genomföras utan behov av särskilda begränsande åtgärder. Det finns inget som tyder på att vare sig MKN, miljökvalitetsmålet Frisk luft eller de nya EU-normerna för 2030 skulle riskera att överskridas.

Innehållsförteckning

1 Syfte och inledning.....	5
2 Lokalisering och avgränsningar.....	5
3 Förutsättningar	7
3.1 Källor av luftföroreningar	7
3.1.1 Partiklar	7
3.1.2 Kväveoxider	7
3.2 Hälsoeffekter av luftföroreningar	8
4 Bedömningsgrunder.....	8
4.1 Miljökvalitetsnormer (MKN)	9
4.2 Nya EU-gränsvärden som ska uppnås 2030	10
4.3 Miljökvalitetsmål (MKM)	11
5 Metod och modell	12
5.1 SIMAIR	12
5.2 Vägtrafik	14
6 Resultat.....	16
6.1 Resultat för NO ₂	17
6.2 Resultat för PM ₁₀	18
7 Diskussion.....	20
7.1 Tolkning av resultat i relation till gällande normer.....	20
7.2 Inverkan av framtida trafik och fordonsflotta.....	20
7.3 Byggnadseffekt och lokala spridningsförhållanden.....	21
7.4 Modellens osäkerheter och tillförlitlighet.....	21
7.5 Sammanvägd bedömning av luftkvaliteten.....	22
8 Slutsats	22
Referenser	24

1 Syfte och inledning

HSB Produktion i Norr HB planerar att uppföra nya flerbostadshus med cirka 120 lägenheter inom fastigheten Kapella 1 i Skellefteå kommun. Detaljplanearbetet kräver ett underlag som visar att den framtida bebyggelsen kan förenas med god luftkvalitet och att miljökvalitetsnormerna (MKN) enligt luftkvalitetsförordningen (2010:477) följs. Skellefteå kommun har därför begärt att en luftutredning genomförs som en del av planprocessen.

Syftet med denna utredning är att:

- beräkna halter av kvävedioxid (NO₂) och partiklar (PM₁₀) vid relevanta punkter kring planområdet,
- utvärdera halterna mot gällande miljökvalitetsnormer, mot miljökvalitetsmålet *Frisk luft* samt mot de nya EU-gränsvärdena som ska uppfyllas år 2030,
- bedöma om planerad bebyggelse kan genomföras utan risk för överskridanden, och
- identifiera eventuella behov av åtgärder eller rekommendationer för detaljplanen.

Beräkningarna har utförts med SMHI:s modellverktyg SIMAIR-väg, vilket kombinerar lokala haltbidrag från trafik med urbana och regionala bakgrundshalter. Utredningen omfattar både dagens situation och prognosår 2030, vilket ger ett beslutsunderlag som stödjer kommunens och Länsstyrelsens bedömning av planens genomförbarhet.

2 Lokalisering och avgränsningar

Planområdet Kapella 1 är beläget i centrala Skellefteå, i anslutning till Södra Järnvägsgatan och Magasingränd. Området utgör en befintlig kvartersstruktur där omgivande bebyggelse består av bostäder, centrumverksamhet och vissa trafikstråk. *Figur 1* visar planområdets geografiska läge och närmaste omgivning.



Figur 1. Översiktskarta där planområdet är markerat med gult (Scalgo Live, 2025).
Grundkarta: Lantmäteriet, 2025.

Utredningen avgränsas till att omfatta:

- gaturum längs Södra Järnvägsgränd och Magasingränd, där trafikens lokala haltbidrag bedöms vara mest relevanta,
- två receptorpunkter per gata, placerade 2 meter från fasad enligt SIMAIR-vägs standard,
- ett geografiskt rutnät på 20 × 20 gridceller med 25 meters upplösning i SIMAIR-områdesmodellen,
- lokala emissioner från vägtrafik samt urbana och regionala bakgrundshalter.

Följande avgränsningar görs:

- Luftkvaliteten under byggskedet ingår inte eftersom detta inte omfattas av MKN.
- Halter i vägområdet där människor normalt inte vistas (t.ex. mittrefuger) ingår inte i bedömningen.
- Beräkningarna avser år 2023 (nuläge) och prognosår 2030.

- Endast NO₂ och PM10 modelleras, eftersom andra föroreningar bedöms vara irrelevanta i denna miljö och inte krävs enligt kommunens planeringsdirektiv.

Avgränsningarna är valda för att på ett robust sätt bedöma exponeringen i bostadsnära miljö där människor faktiskt vistas, vilket är i enlighet med Naturvårdsverkets vägledning om miljökvalitetsnormer.

3 Förutsättningar

3.1 Källor av luftföroreningar

Luftföroreningar i omgivningsluften uppstår genom utsläpp från bland annat trafik, industriella verksamheter, energiproduktion och vedeldning. Dessa föroreningar sprids med vinden och kan transporteras över långa avstånd. Fordonstrafik bidrar främst med utsläpp av partiklar och kväveoxider, vilket ofta leder till förhöjda haltnivåer i svenska städer (Naturvårdsverket, 2019).

3.1.1 Partiklar

Partiklar i utomhusluften kan uppstå både naturligt och genom mänskliga aktiviteter. Naturliga processer inkluderar skogsbränder samt spridning av damm och sand. Mänskliga aktiviteter som bidrar till partikelutsläpp är främst vägtrafik och vedeldning. Slitagepartiklar från vägtrafik bildas när däck och bromsar nöts mot vägbanan och innehåller metaller och andra skadliga ämnen som kan ha negativa effekter på miljön och hälsa.

Inandningsbara partiklar som kan nå lungorna är vanligtvis mindre än 10 µm (mikrometer) i diameter. Dessa partiklar kallas PM10 (partiklar mindre än 10 µm i diameter) och PM2,5 (partiklar mindre än 2,5 µm i diameter). Ett betydande tillskott till bakgrundshalterna av partiklar kommer också från långväga transporter med vinden.

3.1.2 Kväveoxider

Kväveoxider (NO_x) består av kväveoxid (NO) och kvävedioxid (NO₂). All kväveoxid oxideras så småningom till kvävedioxid. Majoriteten av NO_x-utsläppen sker som NO, som snabbt omvandlas till NO₂. Kvävedioxid bidrar, med hjälp av UV-ljus från solen, till bildandet av marknära ozon. Det sker en konstant omvandling i atmosfären mellan NO, NO₂ och ozon, beroende på meteorologiska förhållanden och förekomsten av andra luftföroreningar som flyktiga organiska ämnen (VOC).

Kvävedioxid påverkar människors hälsa negativt, främst genom irritation i luftvägarna och skador på lungorna. Personer med astma är särskilt utsatta. Dessutom bidrar kvävedioxid till förorening och övergödning av skog, mark och vatten. Halterna av kvävedioxid är normalt som högst i Sverige under kalla och vindstilla dagar.

3.2 Hälsoeffekter av luftföroreningar

Det finns tydliga samband mellan luftföroreningar och effekter på människors hälsa. Boenden utmed en gata eller väg med mycket trafik har större risk att drabbas av luftvägssjukdomar, till exempel hjärtinfarkt och lungcancer (Lövenheim, 2020). Den individuella påverkan varierar, där det främst är personens medfödda förutsättningar och till vilken grad man exponeras som avgör.

Bland barn är det främst de med redan utvecklad astma, allergi eller nedsatt lungfunktion som påverkas mest av höga halter av luftföroreningar (Naturvårdsverket, 2025).

Forskning visar att barn som växer upp i områden med höga halter av luftföroreningar har en ökad risk för luftvägsinfektioner, astma och nedsatt lungfunktion (Naturvårdsverket, 2017). Studierna baseras dock på effekter för hela populationer, vilket innebär att risken för enskilda individer kan variera.

4 Bedömningsgrunder

Bedömningen av luftkvalitet i denna utredning baseras på tre nivåer av riktvärden:

1. Miljökvalitetsnormer (MKN) – juridiskt bindande krav enligt luftkvalitetsförordningen (2010:477).
2. Nya EU-gränsvärden som ska uppnås 2030 – skärpta nivåer beslutade 2024.
3. Miljökvalitetsmål (MKM) – nationella mål som är vägledande men inte bindande.

Syftet med detta kapitel är att redogöra för de värden som halterna av NO₂ och PM10 ska jämföras mot i resultatkapitlet.

4.1 Miljökvalitetsnormer (MKN)

Som skydd för människors hälsa och för miljön har regeringen utfärdat en förordning om miljökvalitetsnormer (MKN) för ett antal olika parametrar. Miljökvalitetsnormer för omgivningsluft är baserade på krav i EU-direktiv och förordningen heter Luftkvalitetsförordningen (2010:447).

Miljökvalitetsnormer är definierade antingen som gränsvärden (G) vilka inte får överskridas eller målsättningsnormer (M) som ska eftersträvas. I *Tabell 1* redovisas miljökvalitetsnormerna för partiklar och NO₂. Samtliga miljökvalitetsnormer för partiklar är gränsvärdesnormer som inte får överskridas (Naturvårdsverket, 2019). I *Tabell 1* visas även World Health Organizations (WHO) riktvärden, som ska verka vägledande men inte är bindande.

Tabell 1. Miljökvalitetsnormer för PM₁₀, PM_{2,5} och NO₂ enligt luftkvalitetsförordningen (2010:447) samt riktvärden enligt WHO.

Parameter	Medelvärdestid	MKN	WHO
Partiklar (PM₁₀)	1 dygn	50 µg/m ³ (max 35 dygn/år, 90-percentil)	45 µg/m ³
	1 år	40 µg/m ³	15 µg/m ³
Partiklar (PM_{2,5})	1 dygn	-	15 µg/m ³
	1 år	-	5 µg/m ³
NO₂	1 timme	90 µg/m ³ (max 175 timmar/år, 98-percentil)	-
	1 dygn	60 µg/m ³ (max 7 dygn/år, 98-percentil)	25 µg/m ³
	1 år	40 µg/m ³	10 µg/m ³

Miljökvalitetsnormerna gäller generellt för utomhusluft, men det förekommer undantag och riktlinjer enligt följande:

I luftkvalitetsförordningen (2010:477) anges att miljökvalitetsnormerna inte ska tillämpas för luften på arbetsplatser samt i vägtunnlar och tunnlar för spårbunden trafik.

Enligt Naturvårdsverkets Handbok om miljökvalitetsnormer för utomhusluft bör inte heller miljökvalitetsnormerna tillämpas i följande fall:

- Luften på vägbanan som enbart fordonsresenärer exponeras för (normerna ska dock tillämpas för luften som cyklister och gående exponeras för på trottoarer och cykelvägar längs med vägar och i vägars mittremsa). Normerna tillämpas inte heller för gång- och cykelbana vid korsande väg.
- Där människor normalt inte vistas (till exempel inom vägområdet längs med större vägar förutsatt att gång- och cykelbanor ej är lokaliserade där).
- I belastade mikromiljöer, till exempel i direkt anslutning till korsning eller vid stationär förorenad frånluft. I gatumiljö bör därför luften där normer tillämpas vara representativ för en gatusträcka på minst 100 m.

Tim- och dygnsmedelvärden anges som percentiler för miljö kvalitetsnormer och miljö kvalitetsmål. Percentiler används för att beskriva extrema händelser. Beräknade dygnsmedelvärden som 90-percentiler (för PM₁₀) innebär att angivna halter 10% av dygnet under ett år överskrider (motsvarar 35 dygn på ett år). Den resterande tiden (90% av tiden) är halterna lägre eller mycket lägre än redovisade halter.

På samma sätt gäller för dygnsmedelvärden som 98-percentiler (för NO₂) att 2 % av årets dygn (7 dygn på ett år) är halten högre och resterande dygn lägre. För timmedelvärden som 98-percentil gäller att 2 % av årets timmar (175 timmar) är halten högre och resterande tid är halten lägre.

4.2 Nya EU-gränsvärden som ska uppnås 2030

År 2024 har EU beslutat om nya gränsvärden för luftkvalitet som ska införas till december 2026 och uppnås till 2030, se *Tabell 2*. De nya normerna är utformade för att bättre överensstämmer med Världshälsoorganisationens (WHO) riktlinjer för luftkvalitet (Europaparlamentet, 2024). Det är mot dessa värden som scenarier efter 2030 bedöms.

Tabell 2. Förslagna gränsvärden för skydd av människors hälsa som ska uppnås senast den 1 januari 2030 (Europaparlamentet, 2024).

Parameter	Medelvärdesperiod	Halt
PM ₁₀	Dygn	45 µg/m ³ (får inte överskridas mer än 18 dygn per kalenderår, 95-percentil)
	Kalenderår	20 µg/m ³
NO ₂	1 timme	200 µg/m ³ (får inte överskridas mer än tre timmar per kalenderår, 99,97-percentil)
	Dygn	50 µg/m ³ (får inte överskridas mer än 18 dygn per kalenderår, 98-percentil)
	Kalenderår	20 µg/m ³

4.3 Miljökvalitetsmål (MKM)

I Sverige finns det även 16 nationella miljökvalitetsmål (MKM) som antogs av riksdagen 1999. Ett av målen heter *Frisk Luft* och är definierat som "Luften ska vara så ren att människors hälsa samt djur, växter och kulturvärden inte skadas" (Naturvårdsverket, 2022).

Riktvärden sätts med hänsyn till känsliga grupper och innebär att:

- Halten av partiklar (PM₁₀) inte överstiger 15 µg/m³ luft beräknat som ett årsmedelvärde och 30 µg/m³ luft beräknat som ett dygnsmedelvärde (90:e percentilen).
- Halten av kvävedioxid som årsmedelvärde underskrider 20 µg/m³ och som timmedelvärde underskrider halten 60 µg/m³ (98-percentil).
- Under 2012 beslutade regeringen om nya etappmål som ska styra och ange inriktning för den samhällsutveckling som krävs för att uppnå miljökvalitetsmålet Frisk Luft. Miljökvalitetsmålen är till skillnad mot miljökvalitetsnormerna inte rättsligt bindande, utan är vägledande för miljöarbetet.

5 Metod och modell

Denna luftutredning baseras på spridningsmodellering i SIMAIR-väg, SMHI:s beräkningssystem för luftkvalitet i svenska tätorter. SIMAIR kombinerar lokala utsläpp från vägtrafik med urbana och regionala bakgrundshalter och beräknar halter timme för timme under ett representativt meteorologiskt år. Metoden följer Naturvårdsverkets vägledning för beräkningar av luftföroreningar och används av kommuner och myndigheter i hela landet.

Modelleringen omfattar både "Nuläge (2023)" och "Prognosår 2030", vilket gör det möjligt att bedöma om detaljplanen uppfyller gällande och kommande krav för luftkvalitet. Modelleringen inkluderar aktuella byggnadslagren (OSM + laserdata) samt viss handpåläggningen av nya byggnader som redovisas i Google maps. Samtliga indata redovisas i Tabell 3.

Tabell 3. Indata som använts i spridningsmodelleringen.

Scenario	Trafik & väg	Byggnader	Emissions-faktorer	Meteorologi & bakgrundshalter
Nuläget	Skellefteå kommun, se Tabell 4	OSM + Laserdata 2024	SMHI 2024	BUM 2024
Planförslaget 2030	Skellefteå kommun, se Tabell 4	OSM + Laserdata 2024	SMHI 2030 (2023)	BUM 2030 (2023)

5.1 SIMAIR

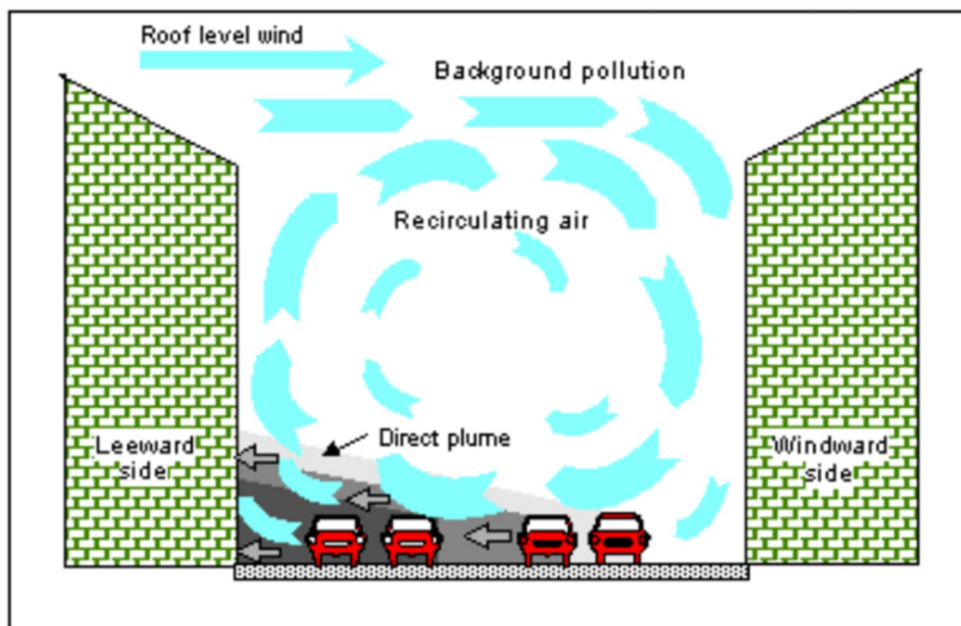
SIMAIR-systemet beräknar totalhalter genom att sätta samman föroreningsbidragen från tre olika geografiska skalor: det lokala haltbidraget från den studerade gatan/vägen, det urbana haltbidraget från övriga vägar och andra källor runt om i tätorten samt det regionala haltbidraget från övriga Sverige och utlandet. Observera skillnaden mellan urbant haltbidrag och det som kallas urban bakgrundshalt. Den förstnämnda avser haltbidrag från källor inom den aktuella tätorten, medan den senare även inkluderar de mer avlägsna källorna. Begreppet urban bakgrundshalt kan konkretiseras som en tätortshalt som kan uppmätas på behörigt avstånd från främst gator med betydande trafik och som förekommer till exempel i

mindre parker eller på gågator. Även mätningar i taknivå kan ofta sägas visa en urban bakgrundshalt.

De urbana och regionala haltbidragen finns förberäknade i SIMAIR-systemet, från beräkningar som SMHI genomför efter varje avslutat år. Det urbana haltbidraget beräknas i 1x1 km-rutor med en urbanskalig modell främst gjord för marknära utsläpp, medan SMHI:s lokalskaliga spridningsmodell Dispersion (Omstedt, 1988) utnyttjas för högre källor.

Bidragen från övriga Sverige och utlandet är framtagna med SMHI:s regionalskaliga spridningsmodell MATCH1 (Persson Ch., Ressonner E., Klein T, 2004). En avstämning görs även mot mätdata från norska och svenska mätstationer i regional bakgrund. Mätningar och modellresultat assimileras med en tvådimensionell variationsanalys för att skapa en syntes av modeller och mätningar. Dessa beräkningsresultat utgör den regionala bakgrunden till SIMAIR.

Det lokala haltbidraget från det studerade området beräknas i SIMAIR-väg med OSPM-modellen (Berkowicz, 1989). Schematisk bild över luftcirkulationen i ett gaturum kan ses i *Figur 2*.



Figur 2. Schematisk bild över hur vind tvärs gaturummet bryts och cirkulerar med illustration över hur det högsta halterna av luftföroreningar hamnar på läsidan, det vill säga motsatt sida mot vindriktningen i taknivå. I gaturummet bildas det en virvel som gör att luften återcirkulerar vilket i sin tur ger att emissionerna från vägtrafiken inte späds ut lika effektivt som vid öppna gaturum.

En modellberäkning med SIMAIR-systemet innebär tidsstegning timme för timme genom ett specifikt års meteorologiska data samt genom de i förväg

framtaga föroreningsdata för samma tidpunkter från MATCH och den urbana modellberäkningen.

När gaturummet flankeras av hus på ena eller båda sidorna beräknas halter för två receptorpunkter, en på vardera sida av vägen med ett avstånd på 2 meter från husfasad. Beräkningarna görs mitt på vald vägsträcka och för beräkningshöjden 2 meter ovan mark (SMHI handledning Simair, 2023).

Områdesberäkningarna utförs inom ett område på 20 x 20 gridrutor som vardera är 25 x 25 meter stora. Beräkningarna påverkas också av trafiken på väglänkar som ligger inom en buffertzona på 220 meter utanför beräkningsområdet. Både gaturums- och områdesberäkningarna påverkas av de förberäknade bakgrundshalterna.

5.2 Vägtrafik

Redovisade trafikuppgifter är erhållet från Skellefteå kommun. Trafiksiffrorna angavs i underlaget som Vardagsdygnstrafik (VDT) och har omvandlats till Årsdygnstrafik (ÅDT) genom att multiplicera VDT med en omvandlingsfaktor 0,9. Att faktorn är mindre än 1 beror på att vardagar generellt sett har högre trafikflöde än helger. Trafikunderlag för prognosåret 2030 saknas och därför har trafiksiffrorna från 2023 räknats upp med 1% ökning per år till 2030, se *Tabell 4*.

Tabell 4. Trafikdata från vägarna: Södra Järnvägsgatan, Lasarettsvägen, Kanalgatan, Repslagargränd, Magasingränd och Stationsgatan. Siffror med * är uppskattade värden medan övriga är mätvärden.

Väg	ÅDT 2023 [fordon/dygn]	ÅDT 2030 [fordon/dygn]	Andel tung trafik [%]	Skyltad hastighet [km/h]
Södra Järnvägsgatan, Öster	1 700	1 820	4	30
Södra Järnvägsgatan, Väster	3 000	3 220	10	30
Lasarettsvägen	4 300	4 610	4	40
Kanalgatan, Väster (västlig riktning)	2 300	2 470	8	30
Kanalgatan, Väster (östlig riktning)	3 200	3 430	4	30
Kanalgatan, Öster (västlig riktning)	2 900	3 110	12	30
Kanalgatan, Öster (östlig riktning)	3 500	3 750	10	30
Repslagargränd	900*	970	5*	30
Magasingränd	900*	970	5*	30
Stationsgatan	1 400*	1 500	25*	30

5.3 Kvalitetskrav och validering

Generellt gäller att spridningsmodellerna genererar osäkerheter som kommer dels från indata såsom emissionsfaktorer för trafik, meteorologin, topografi.

Naturvårdsverket har fastställt kvalitetsmål för beräkningar, NFS 2019:9. Där framgår att för NO₂ får osäkerheten för årsmedel vara 30%, för dygns- och timvärden 50%. För PM₁₀ är kravet 50% för årsmedelvärde och det finns inget fastställt krav på dygnsvärden.

I Tabell 5 framgår vilka krav som ställs på de luftföroreningar som ingår i denna utredning. Kvalitetsmålen baseras på jämförelse mellan beräknade halter och uppmätta halter.

Tabell 5. Kvalitetsmål för modellberäkningar enligt Naturvårdsvårdsverkets författningssamling (2019:9)

Kvalitetsmål	Partiklar (PM ₁₀)	Kvävedioxid (NO ₂)
Årsmedel	50%	30%
Dygnsvärde	Ännu ej fastställt	50%
Timvärde	-	50%

Det finns ett luftkvalitetsmätningssystem på Viktoriagatan, cirka 700 meter från planområdet. För att validera modellen gjordes en modellering av Tulegatan där mätningar äger rum. Resultaten av modelleringen och mätningarna presenteras i Tabell 6, Tabell 7 och Tabell 8.

Tabell 6. Uppmätta och modellerade halter av NO₂ vid Viktoriagatan 2024.

Parameter	Årsmedelvärde (uppmätt)	Årsmedelvärde (modellerad)	98-percentil dygn (uppmätt)	98-percentil dygn (modellerad)	98-percentil timme (uppmätt)	98-percentil timme (modellerad)
NO ₂ (µg/m ³)	19,6	14,5	41,7	25,1	64,6	30,9

Tabell 7. Uppmätta och modellerade halter av PM₁₀ vid Viktoriagatan 2024.

Parameter	Årsmedelvärde (uppmätt)	Årsmedelvärde (modellerad)	90 – percentil dygn (uppmätt)	90 – percentil dygn (modellerad)
PM 10 (µg/m ³)	29,7	22,0	80,0	57,5

Tabell 8 visar överensstämmelsen mellan mätdata och de modellerade värdena på Viktoriagatan. Resultaten visar att modellen ligger inom de acceptabla osäkerhetsnivåerna och uppfyller kvalitetsmålen för samtliga medelvärdesperioder förutom NO₂ timmedel där valideringen visar på viss osäkerhet.

Tabell 8. Resultat av modellosäkerheten för partiklar (PM₁₀) och kvävedioxid (NO₂).

Resultat	Partiklar (PM ₁₀)	Kvävedioxid (NO ₂)
Årsmedel	26 %	26 %
Dygnsmedel	28 %	40 %
Timmedel	-	52 %

6 Resultat

Detta kapitel redovisar resultaten från spridningsberäkningarna för NO₂ och PM₁₀ i Nuläget (2023) och för prognosåret 2030. Resultaten presenteras i

form av årsmedelvärden samt percentiler för tim- och dygnsmedelvärden i enlighet med miljökvalitetsnormernas (MKN) definitioner.

Samtliga halter redovisas vid två receptorpunkter längs Södra Järnvägs-gatan och Magasingränd, placerade 2 meter från fasad och 2 meter över mark. Detta motsvarar relevant exponeringshöjd där människor vistas, och är i linje med Naturvårdsverkets vägledning.

6.1 Resultat för NO₂

Tabell 9 sammanfattar modellresultaten för respektive receptorpunkt. Percentilerna är direkt jämförbara med MKN (98-percentil) samt EU-normerna för år 2030 (98- och 99,97-percentil)

Tabell 9. Redovisar beräknade halter av NO₂ för nuläge respektive planförslag 2030 för receptorpunkterna på Södra Järnvägs-gatan och Magasingränd.

Receptorpunkt, NO ₂	Årsmedelvärde [µg/m ³]	95,1- percentil dygn [µg/m ³]	98-percentil dygn [µg/m ³]	98-percentil timme [µg/m ³]	99,97- percentil timme [µg/m ³]
Nuläge					
Receptor 1 Södra Järnvägs-gatan	9,86	17,9	21,0	26,9	45,2
Receptor 2 Södra Järnvägs-gatan	9,90	18,5	20,6	26,6	45,0
Receptor 1 Magasingränd	8,68	16,8	19,5	25,0	43,1
Receptor 2 Magasingränd	8,74	16,9	19,5	25,0	43,2
Planförslag 2030					
Receptor 1 Södra Järnvägs-gatan	7,13	14,1	15,2	20,9	41,0
Receptor 2 Södra Järnvägs-gatan	8,44	15,8	16,9	23,1	43,2
Receptor 1 Magasingränd	6,22	13,0	14,4	19,6	40,0
Receptor 2 Magasingränd	5,66	12,0	13,1	18,5	39,7

I nuläget ligger årsmedelvärdena för NO₂ mellan cirka 8,7 och 9,9 µg/m³, vilket motsvarar ungefär 75 procent under den gällande miljökvalitetsnormen på 40 µg/m³. Även 98-percentilen dygn är mycket låga och ligger runt 19-21 µg/m³, alltså ungefär en tredjedel av normvärdet på 60 µg/m³ och med god marginal till eventuella överskridanden. 98-

percentilen timme uppgår till omkring 25-27 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ och ligger därmed klart under normen på 90 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, vilket innebär att höga timvisa koncentrationer inte förekommer i området. Även de mest extrema värdena, representerade av 99,97-percentilen, befinner sig på nivåer kring 40-45 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, vilket är långt under EU:s övre timgräns på 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Eftersom valideringen visade att osäkerheten är över 50 procent för timmedel för NO_2 kan det uppmärksammas här att den beräknade halten ligger med god marginal, ca 75 procent, under EU:s norm. Sammantaget visar nulägesanalysen att luftkvaliteten är god och att miljö kvalitetsnormerna för NO_2 uppfylls med mycket stor marginal.

I scenariot för år 2030 sjunker halterna ytterligare jämfört med nuläget, trots en viss ökning av trafikmängderna. Årsmedelvärdena uppgår då som högst till omkring 8,4 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, vilket innebär att halterna ligger ungefär 50 procent under EU:s kommande årsgränsvärde på 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Även dygnspercentilerna minskar till nivåer mellan cirka 13 och 17 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ och befinner sig därmed långt under både dagens norm på 60 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ och framtida EU-kravet på 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Timpercentilerna följer samma trend och ligger generellt mellan 18 och 23 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, vilket är betydligt lägre än de 90 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ som utgör dagens timnorm. De mest extrema timvärdena, uttryckta som 99,97-percentiler, hamnar i spannet 39–43 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ och ligger således under EU:s framtida gräns på 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ med cirka 75 procent. Resultaten visar att planerad bebyggelse inte medför någon påverkan som riskerar att försämra luftkvaliteten, och att området även i framtiden uppvisar goda marginaler till samtliga relevanta normer.

6.2 Resultat för PM10

Tabell 10 sammanfattar modellresultaten för respektive receptorpunkt. Percentilerna är direkt jämförbara med MKN (90-percentil) samt EU-normerna för år 2030 (95,1-percentil)

Tabell 10. Redovisar beräknade halter av PM10 för nuläge respektive planförslag 2030 för receptorpunkterna på Södra Järnvägsgränd och Magasingränd.

Receptorpunkt, PM10	Årsmedelvärde [µg/m ³]	95,1-percentil dygn [µg/m ³]	90-percentil dygn [µg/m ³]
Nuläge			
Receptor 1 Södra Järnvägsgränd	7,04	15,2	12,7
Receptor 2 Södra Järnvägsgränd	7,17	15,4	13,1
Receptor 1 Magasingränd	5,90	14,0	10,8
Receptor 2 Magasingränd	5,93	14,0	10,8
Planförslag 2030			
Receptor 1 Södra Järnvägsgränd	7,14	15,6	11,8
Receptor 2 Södra Järnvägsgränd	7,96	18,4	11,8
Receptor 1 Magasingränd	6,08	13,3	10,5
Receptor 2 Magasingränd	5,94	13,0	10,5

I nuläget uppgår årsmedelvärdena för PM10 till mellan cirka 5,9 och 7,2 µg/m³, vilket är mycket lågt i förhållande till miljö kvalitetsnormen som anger ett årsmedelvärde på 40 µg/m³. Halterna ligger således omkring 80–85 procent under gällande gränsvärde. Även dygnspercentilerna är låga; 90-percentilen, som används för jämförelse med dygnsnormen, ligger mellan 10 och 13 µg/m³. Detta är inte bara långt under MKN-gränsen på 50 µg/m³, utan även under det nationella miljö kvalitetsmålets riktvärde på 30 µg/m³. Resultaten visar sammanlagt att partikelhalterna i området är låga, stabila och inte nära någon risknivå. Luftmiljön bedöms som god i nuläget, och PM10 bidrar inte till någon begränsning för bostadsbebyggelse inom planområdet.

I planförslaget för år 2030 förblir PM10-halterna låga, med årsmedelvärden som ligger kvar kring 6–8 µg/m³. Dessa nivåer motsvarar cirka 60–70 procent under det kommande EU-gränsvärdet för år 2030, som sänks till 20 µg/m³. Även dygnspercentilerna uppvisar låga nivåer, där 90-percentilen återfinns kring 10–12 µg/m³, vilket är avsevärt lägre än både dagens MKN-gräns på 50 µg/m³ och det framtida gränsvärdet på 45 µg/m³. Resultaten visar att partikelhalterna inte förväntas öka till år 2030 och att

den planerade exploateringen inte ger upphov till några förhöjda risker. Luftkvaliteten för PM₁₀ ligger med stor marginal inom ramen för både gällande normer och framtida krav, och området bedöms även i framtiden uppfylla nivåerna för en god boendemiljö.

7 Diskussion

Resultaten från spridningsmodelleringen visar genomgående låga halter av både NO₂ och PM₁₀ i hela utredningsområdet, såväl i nuläget som i prognosår 2030. I detta avsnitt diskuteras resultaten i relation till metodik, osäkerheter, framtida trafikförändringar och planens genomförbarhet. Syftet är att ge en samlad bedömning av luftkvalitetens betydelse för den föreslagna bostadsbebyggelsen inom Kapella 1.

7.1 Tolkning av resultat i relation till gällande normer

De jämförelser som gjorts mellan beräknade halter och gällande miljökvalitetsnormer (MKN) visar tydligt att samtliga normer uppfylls med mycket god marginal. NO₂-halter ligger långt under både årsgränsvärdet och de korttidsbaserade normerna för dygn och timme. Detsamma gäller PM₁₀, där både årsmedelvärden och dygnspercentiler befinner sig på nivåer som endast utgör en mindre andel av de tillåtna trösklarna. Detta bekräftar att Kapellaområdet i dagsläget har en god luftmiljö, och att vägtrafikens lokala påverkan är begränsad.

Även jämförelsen med de nya och skärpta EU-kraven som ska gälla år 2030 visar att halterna ligger väl under gränsvärdena. Detta är särskilt anmärkningsvärt eftersom EU till 2030 skärper både års- och dygnsgränsvärden för NO₂ och PM₁₀. Att halterna i prognosåret redan nu ligger långt under dessa nivåer innebär att projektet är robust även i ett längre planeringsperspektiv.

7.2 Inverkan av framtida trafik och fordonsflotta

Trafiken på Södra Järnväggsgatan och Magasingränd förväntas öka något till år 2030. Trots detta sjunker beräknade halterna av både NO₂ och PM₁₀ i planförslaget. Denna utveckling förklaras av att framtida fordonsflottor har betydligt lägre utsläpp per kilometer, särskilt av NO_x, i takt med elektrifiering och skärpta utsläppskrav. Detta är inbyggt i de emissionsfaktorer (HBEFA) som används i SIMAIR-beräkningarna.

De beräknade halterna av PM10 minskar i planförslaget för år 2030 jämfört med nuläget. Detta är en förväntad utveckling och beror främst på att den framtida fordonsflottan antas vara betydligt renare, med högre andel elfordon och mindre däck- och bromsslitage. Vidare förbättras väghållning, dammbindning och vinterhållning succesivt, vilket minskar mängden partiklar som kan återresuspenderas under torra perioder. Då samma meteorologiska år används i både nuläges- och prognosberäkningarna kan skillnaden inte förklaras av vädervariationer, utan speglar verkliga förändringar i emissionsfaktorer och fordonsflottans sammansättning. Sammantaget innebär detta att PM10-halterna bedöms fortsätta minska över tid och att planförslaget inte medför någon förhöjd risk för partikelhalter i området.

Det innebär att trafikökningen i området inte medför någon nettoförsämring av luftkvaliteten. Tvärtom minskar halterna i prognosåret trots att trafikmängderna är något högre. Detta ger ytterligare trygghet för att planen är förenlig med en långsiktig god boendemiljö.

7.3 Byggnadseffekt och lokala spridningsförhållanden

Kapellaområdet präglas av relativt öppna gaturum med gångavstånd till större trafikleder, men utan trånga kanjonsituationer. OSPM-modellen beskriver luftflöden i gaturum och visar att halterna på läsidan av gatan kan vara något högre än på vindsidan. I detta fall framgår att halterna på respektive receptorpunkt är likartade och inte uppvisar den typ av asymmetri som kännetecknar trånga stadsgator. Det tyder på att luftutspädningen är god och att byggnadsstrukturen inte skapar någon förhöjd risk för lokalt stagnerande luft.

Inte heller den planerade bebyggelsen förändrar gaturummets geometri på ett sådant sätt att den skulle försämra ventilationen eller öka risken för höga halter. Modelleringen inkluderar aktuella byggnadslagren (OSM + laserdata) samt viss handpåläggningen av nya byggnader som redovisas i Google maps, vilket säkerställer att effekterna av den planerade strukturen redan är beaktade i prognosberäkningarna.

7.4 Modellens osäkerheter och tillförlitlighet

Alla spridningsmodeller är förenade med osäkerheter som bland annat beror på:

- Variationer i meteorologi från år till år
- Osäkerhet i trafikprognoser
- Emissionsfaktorer och antaganden om fordonsflottan
- Geografiska och topografiska detaljer

I denna utredning visar valideringen att modellen ligger inom felmarginalen för mätosäkerhet enligt naturvårdsverkets rekommendationer förutom för timmedelvärde NO₂. Dock underskrider det beräknade halterna för timmedel NO₂ EU:s kommande norm med cirka 75 procent vilket påvisar att det inte finns någon risk för överskridande.

7.5 Sammanvägd bedömning av luftkvaliteten

Utifrån modellresultaten, bebyggelsen utformning och prognoser för trafik och emissionsutveckling bedöms luftmiljön inom Kapella 1 vara god såväl i nuläget som år 2030. Det finns inget som tyder på att planförslaget skulle innebära ökad risk för överskridande av vare sig miljökvalitetsnormerna, miljökvalitetsmålet *Frisk luft* eller de framtida EU-gränsvärdena.

Luftkvalitet utgör därför inga hinder för planens genomförande, och de planerade bostäderna kan uppföras utan krav på luftkvalitetshöjande åtgärder. Området erbjuder därmed en robust och långsiktigt hållbar luftmiljö för framtida boende.

8 Slutsats

Sammanfattningsvis visar spridningsberäkningar att luftkvaliteten inom Kapella 1 uppfyller samtliga gällande och kommande krav med god marginal. Detta gäller kvävedioxid (NO₂) och partiklar (PM₁₀), och både nuläget (2030) och för prognosåret 2030. De beräknade halterna ligger långt under miljökvalitetsnormerna (MKN) enligt luftkvalitetsförordningen och understiger även de skärpta gränsvärdena som träder i kraft i EU år 2030. Halterna förväntas dessutom minska över tid, vilket främst beror på en succesivt renare fordonsflotta och förbättrad väghållning.

För NO₂ ligger årsmedel i samtliga scenarier på nivån 6-10 µg/m³, vilket är cirka 50-75 procent under respektive gränsvärde. Även dygns-timmedelvärden ligger på betydligt lägre nivåer än tillåtna trösklar, och de mest extrema värdena (99,97-percentiler) befinner sig långt ifrån nivåer som skulle innebära risk för överskridanden. För PM₁₀ är årsmedelvärden och dygnspercentiler likaledes låga och understiger såväl nuvarande MKN som det nationella miljökvalitetsmålet *Frisk luft*. Prognosen för 2030 visar

en fortsatt minskning av halterna trots en svag trafikökning, vilket följer den nationella utvecklingen mot renare trafik och mindre partikelbildning.

Sammantaget bedöms luftkvaliteten inom Kapella 1 som mycket god, och utredningen visar att det inte finns några luftkvalitetsrelaterade hinder för genomförandet av detaljplanen. Planerad bostadsbebyggelse kan uppföras utan behov av särskilda skyddsåtgärder, och området bedöms erbjuda en långsiktigt hållbar och hälsomässig boendemiljö.

Referenser

- Berkowicz. (1989). *Operational Street Pollution Model (OSPM)*.
- Häggmark, I. m. (2000). *Mesan, an operational mesoscale analysis system*. Tellus 52A.
- Naturvårdsverket . (2019:1). *Luftguiden version 4*.
- NFS 2016:9. (u.d.). *Naturvårdsverkets föreskrifter om kontroll av luftkvalitet*. Naturvårdsverket
- Omstedt. (1988). *An operational air pollution model*. SMHI RMK 57, 1988.
- Persson Ch., Ressner E., Klein T. (2004). *Nationell miljöövervakning – MATCH-Sverige*. Norrköping: SMHI Meteorologi Nr 113.
- SMHI. (den 12 09 2023a). *Datavärdskap för luftkvalitet*. Hämtat från <https://datavardluft.smhi.se/portal/concentrations-in-air?C=1&S=20416&P=5&P=8&Y=2022&CU=1&AC=6&SC=3&vs=446:86:359.20001220703125:0:0:0:0>
- SMHI. (den 27 11 2023a). *Datavärdskap för luftkvalitet*. Hämtat från <https://datavardluft.smhi.se/portal/concentrations-in-air?C=14&M=1441&S=183104&P=5&P=8&Y=2018&vs=753:208:0:0:0:0:0>
- SMHI. (2023b). *Kvalitetsmål för luftkvalitetsberäkningar*. Hämtat från www.smhi.se: <https://www.smhi.se/reflab/kvalitetssakring/kvalitetssakring/kvalitetsmal>
- SMHI handledning simair. (2023). *SIMAIR - ett webbaserat verktyg för bedömning av luftkvalitet i svenska tätorter*. SMHI.