

APRIL 2021
FASTIGHETS AB BALDER

UPPDATERAD LUFTUTREDNING FÖR ALE TORG

COWI

ADRESS COWI AB
Skärgårdsgatan 1
Box 12076
402 41 Göteborg

TEL 010 850 10 00
FAX 010 850 10 10
WWW cowi.se

APRIL 2021
FASTIGHETS AB BALDER

UPPDATERAD LUFTUTREDNING FÖR ALE TORG

PROJEKTNR.	DOKUMENTNR.
A117599	A117599-4-02-RAP-004

VERSION	UTGIVNINGSDATUM	BESKRIVNING	UTARBETAD	GRANSKAD	GODKÄND
1	2021-04-27	Rapport	Erik Bäck Anna Bjurbäck Helen Nygren Marian Ramos García Martina Frid Frans Olofson Christine Achberger	Christine Achberger	Erik Bäck

INNEHÅLL

1	Sammanfattning	7
2	Inledning	8
2.1	Bakgrund	8
2.2	Syfte	9
2.3	Luftkvalitet i Göteborgsområdet	9
2.4	Miljökvalitetsnormer	9
2.5	Miljökvalitetsmål	10
3	Underlag och metod	12
3.1	Framtida utformning av området	12
3.2	Utsläpp från trafiken	13
3.3	Spridningsmodellering	14
3.4	Urbana bakgrundshalter	15
4	Resultat	16
4.1	Kvävedioxid, NO ₂	16
4.2	Partiklar, PM ₁₀	19
5	Diskussion och slutsatser	21
6	Referenser	23

BILAGOR

Bilaga A Trafikunderlag

Bilaga B Beskrivning TAPM-modellen

B.1 Referenser

Bilaga C Beskrivning MISKAM-modellen

1 Sammanfattning

Fastighets AB Balder planerar, tillsammans med Ale kommun och Ale Exploatering, en utveckling av Ale Torg. Förändringen ska ge ett nytt centrum för Nödinge med nya bostäder och en uppdaterad handelsstation nära pendeltågsstationen. Planområdet gränsar till E45 där emissionerna från trafiken har en stor påverkan på områdets luftkvalitet, tillsammans med en viss påverkan från lokalgator med genomfartstrafik. Spridningsberäkningar gjordes av COWI 2020 för det planförslag som var aktuellt då. Syftet med den uppdaterade luftutredningen är att ta fram ett nytt underlag för bedömning av huruvida halterna vid den nya bebyggelsen riskerar att överskrida miljökvalitetsnormerna (MKN) eller miljökvalitetsmålet.

Utredningen omfattar spridningsberäkningar av ett framtida scenario för vardera kvävedioxid (NO₂) och partiklar (PM₁₀) med planerad utbyggnad. Detta gällande år 2025 för NO₂ (tidigaste år för inflyttning) samt år 2030 för PM₁₀ (långsiktigt prognosår). Utredningen baseras på den föreslagna utformningen av bebyggelsen som var aktuell då beräkningarna genomfördes, det vill säga på ett underlag daterat 2020-06-09. Spridningsberäkningarna är gjorda med en CFD-modell som tar hänsyn till de tredimensionella effekterna av byggnader vilket gör att spridningen av föroreningshalter kan beräknas med hög detaljeringsgrad.

Resultaten av beräkningarna av NO₂-halterna år 2025 visar högst halter längs E45 med avklingning i både östlig och västlig riktning. För årsmedelvärdet har inga halter över MKN beräknats. Miljökvalitetsmålet för årsmedelvärdet överskrids däremot upp till ca 20 m öst om Nödingevägen, samt längs den västra, norra och södra sidan av det planerade parkeringshuset. Inga överskridanden av miljökvalitetsmålet för årsmedelvärdet ses intill planerade bostäder utom i gaturummet norr om hus 1 mot parkeringshuset. För 98-percentilen av dygnsmedelvärdet tangeras MKN utmed Nödingevägen och överskrids eller tangeras intill parkeringshusets norra och västra fasad. I och med att fasaderna på hus 1-3 är indragna en bit från Nödingevägen är halterna av kvävedioxid lägre här, och det finns marginal till MKN. Även norr om hus 1, mot parkeringshuset, är halterna under 55 µg/m³ utom i ett litet område. Längre in i planområdet är marginalen till MKN ytterligare större. Gällande NO₂-halterna för 98-percentilen av timmedelvärdet klaras MKN inom hela planområdet. Miljökvalitetsmålet för timmedelvärdet överskrids längs hela Nödingevägen samt runt hela parkeringshuset och vid de två rondellerna söder om planområdet. Miljökvalitetsmålet klaras däremot vid större delen av bostadshusen och på torggatan.

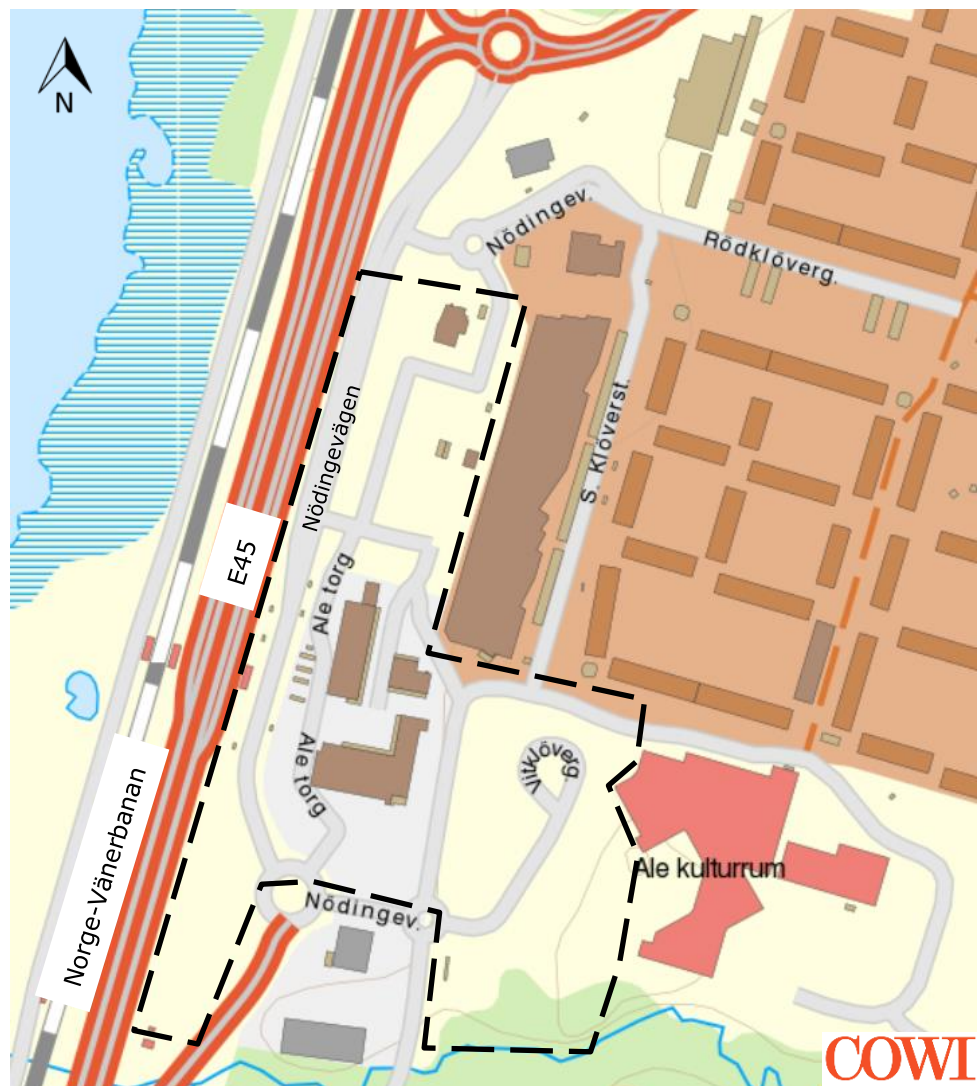
Beräkningsresultaten för PM₁₀ år 2030 visar att MKN inte överskrids inom planområdet, marginalen är god. Däremot klaras inte miljökvalitetsmålet för årsmedelvärdet, vilket kan tillskrivas en hög bakgrundhalt, i nivå med målet. För 90-percentilen av dygnsmedelvärdet beräknas miljökvalitetsmålet överskridas vid sidan av E45 och längs med Nödingevägen och parkeringshusets fasad. I övriga delar av planområdet beräknas halterna av partiklar vara låga år 2030.

2 Inledning

2.1 Bakgrund

Balder planerar tillsammans med Ale kommun och Ale Exploatering en utveckling av Ale Torg. Förändringen ska frambringa ett nytt centrum för Nödinge och innefatta såväl nya bostäder samt en uppdaterad, effektiv och attraktiv handelsstation med attraktivt läge nära den nya pendeltågsstationen. Komplettering med bebyggelse ska huvudsakligen ske på oanvända ytor och genom att trafik- och parkeringsplatser ordnas så att de blir mindre ytkrävande.

Planområdet gränsar till och påverkas av infrastrukturstråket i väst med E45, Norge-Vänerbanan och Nödingevägen vilka påverkar området ur buller, luft och riskhänseende och skär av centrumets kontakt med Göta älv. E45 och Norge-Vänerbanan är av riksintresse för väg och järnväg. I Figur 1 visas den preliminära utbredningen av planområdet.



Figur 1. Preliminärt planområde och utredningsområde i Nödinge centrum.

COWI har tidigare gjort en luftutredning för planområdet där luftkvaliteten för NO₂ år 2022 och PM₁₀ år 2030 beräknades (COWI 2020). Då bebyggelsevolymerna i planområdet justerats liksom den planerade tiden för inflyttning görs den här uppdaterade utredningen, med justerade trafikflöden, som underlag för bedömning av luftkvaliteten i planområdet när området är bebyggt.

2.2 Syfte

Syftet med luftutredningen är att ta fram underlag för bedömning av huruvida halterna vid den nya bebyggelsen riskerar att överskrida miljökvalitetsnormerna eller miljökvalitetsmålen.

2.3 Luftkvalitet i Göteborgsområdet

Luftkvaliteten i Göteborgsområdet, med avseende på partiklar (PM₁₀) och kvävedioxid (NO₂) har förbättrats under de senaste årtiondena. Fortfarande sker dock överskridanden av miljökvalitetsnormerna för utomhusluft för NO₂, både i gatuum och i urban bakgrund, på flera platser i Göteborgsområdet. MKN för partiklar klaras vid alla mätstationer i området (Göteborgs Stad Miljöförvaltningen, 2020).

I Ale kommun utförs inga kontinuerliga mätningar av luftföroreningar. Kommunen är medlem i Luftvårdsförbundet i Göteborgsregionen och genom dess försorg mäts NO₂ och partiklar (PM₁₀) under ett antal månader 2014 i Bohus centrum. Slutsatserna från mätningen var att miljökvalitetsnormen för NO₂ och PM₁₀ klarades år 2014 (Luftvårdsprogrammet i Göteborgsregionen, 2014). Luften i Ale kommun påverkas mycket av emissionerna från trafiken på E45, men även i viss mån från lokalgator med genomfartstrafik. Föroreningarnas spridning begränsas av både omgivande berg och bebyggelse.

Det framgår av Nationella emissionsdatabasen (RUS, 2019) att emissionerna av kväveoxider har halverats från 1990 till nu, och motsvarande utveckling ses hela Göteborgsområdet. Transporter står i dagsläget för 30 % av de totala kvävedioxidutsläppen, jämfört med 1990 då transporter utgjorde 50 %. Den stora minskningen av fordonsemissioner beror på en positiv teknikutveckling, som dock delvis har ätits upp av att mängden fordon har ökat. Trots att fordonen inte står för majoriteten av emissionerna så är haltandelen från dem ofta stor i urbana områden, vilket beror på att emissionerna sker i markplan där spridningen är sämre än från upphöjda källor såsom skorstenar. Vid större trafikleder kan halterna bli mycket höga nära vägen men de avklingar ofta relativt snabbt med avståndet från vägen. Hur snabbt avklingningen sker beror på emissionens storlek och de lokala spridningsförutsättningarna, vilka i sin tur beror på bebyggelsen, markanvändningen (t.ex. vegetation), topografin och den lokala meteorologin.

2.4 Miljökvalitetsnormer

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 mot gränsvärden

och riktvärden skall 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 (Sveriges riksdag, 2010). Gällande miljö kvalitetsnormer för NO₂ och PM₁₀ i utomhusluft redovisas i Tabell 1.

Tabell 1. Miljö kvalitetsnormer för utomhusluft enligt Luftkvalitetsförordningen.

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

¹ Förutsatt att föroreningsnivån aldrig överstiger 200 µg/m³ under en timma mer än 18 gånger per kalenderår. Detta motsvarar en 99,8-percentil för timmedelvärdet.

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

2.5 Miljö kvalitetsmål

Det svenska systemet med miljö kvalitetsmål innehåller ett generationsmål, sexton miljö kvalitetsmål och tjugofyra etappmål. Generationsmålet anger inriktningen för den samhällsomställning som behöver ske inom en generation för att miljö kvalitetsmålen ska nås. Miljö kvalitetsmålen beskriver det tillstånd i den svenska miljön som miljö arbetet ska leda till. Det finns även preciseringar av miljö kvalitetsmålen. Preciseringarna förtydligar målen och används i det löpande uppföljningsarbetet av målen.

Ett av de sexton miljö kvalitetsmålen, Frisk luft, berör direkt halter i luft av olika föroreningar. Miljö kvalitetsmålet 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. Då miljö målen beslutades var mållåret 2020, som nu passerats. Eftersom de globala hållbarhetsmålen i Agenda 2030 tar sikte på året 2030 passar det året bra som nästa hållpunkt för miljö målen (Sveriges miljö mål).

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

Förorening	Medelvärdesperiod	Miljö kvalitetsmål ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Antal tillåtna överskridanden per år
NO ₂	Timma	60	175 timmar
	År	20	-
PM ₁₀	Dygn	30	37 dygn
	År	15	-

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

3 Underlag och metod

Utredningen omfattar spridningsberäkningar av ett framtida scenario för vardera NO₂ och PM₁₀ med planerad utbyggnad. Följande beräkningsår har använts:

- > År 2025 för NO₂ (tidigaste år för inflyttning)
- > År 2030 för PM₁₀ (långsiktigt prognosår)

Skälet till att olika scenarioår valts är att de högsta NO₂-halterna förväntas uppstå tidigare än de högsta halterna av PM₁₀. Detta beror på att emissionerna av kväveoxider från fordon förväntas minska i framtiden, allt eftersom fler och fler fordon ersätts med nyare modeller med lägre utsläpp. För partiklar har inte teknikutvecklingen samma effekt, eftersom majoriteten av utsläppen av partiklar orsakas av slitage av bromsar och vägbanor och uppvirvling av damm från vägen, vilket är starkt kopplat till antalet fordon, andel tung trafik samt hastigheten fordonen kör i. Eftersom trafikmängderna generellt antas öka längre fram i tiden ger ett senare scenarioår för PM₁₀ en bättre bild av ett värsta fall för partiklar.

3.1 Framtida utformning av området

Inom det område som detaljplanen omfattar planeras ett antal nya byggnader. Husen kommer att innehålla bland annat bostäder, kontor och parkering.

Denna luftutredning och 3D-modellen som använts baseras på den föreslagna utformning av bebyggelsen som var aktuell då beräkningarna genomfördes, det vill säga på ett underlag daterat 2020-06-09. I Figur 2 visas den planerade bebyggelsen i planområdet. I den västra delen planeras ett parkeringshus längst i norr, i mitten två kvarter med bostäder (hus 1 och 2 i figuren) och längst söderut ett kommunhus. I den mittre delen av planområdet ligger den befintliga handelslängan i den norra delen och två kvarter med främst bostäder (hus 4 och 5). I bottenplan av hus 5 planeras även verksamhetslokaler. I öster, mot Kulturrum, planeras tre rena bostadskvarter (hus 6-8).



Figur 2. Planerad bebyggelse i planområdet. Befintliga byggnader är vitgula. Bilden är hämtad ur en situationsplan daterad 2020-06-09, som legat till grund för 3D-modellen som använts i beräkningarna.

3.2 Utsläpp från trafiken

Uppgifter om trafikmängder har erhållits från trafikutredningen för dels detaljplanen dels för hela Nödinge (COWI 2019a och 2019b). Emissionsberäkningar från vägtrafiken baseras på det trafikunderlag som visas i Bilaga A.

Inom planområdet planeras ett parkeringshus norr om hus 1 (se Figur 2). Utsläpp från parkeringshuset har beräknats som körsträckan inne i parkeringshuset och tillägg för kallstarter. Parkeringshuset kommer att vara ventilerat med självdrag. På det nedersta planet kommer fasaderna att vara öppna, utom i öster där en stängd fasad mot torggatan antagits. På de övriga våningsplanerna är fasaden öppen till hälften. Emissionerna i parkeringshuset antas ventileras ut åt alla håll längs med fasaderna, med något större luftutbyte längst ner där fasaden är mer öppen i tre riktningar. Emissionerna har lagts från markplan och upp längs med byggnadens fasader i form av en veckad linjekälla i beräkningsmodellen. Antalet fordonsrörelser in och ut ur parkeringshuset som använts i beräkningarna är de högsta prognosticerade 7 200, vilket ger 3 600 fordon som parkerar där per dag. Parkeringshuset kommer att rymma platser för både korttidsparkering för handel samt parkeringsplatser för boende och till kontor i närområdet.

Avgasutsläpp från trafiken (NO_2 och PM_{10}) har beräknats med emissionsfaktorer hämtade från emissionsdatabasen HBEFA (version 4.1) medan resuspension av partiklar beräknats med emissionsmodellen Nortrip. HBEFA tar hänsyn till hur fordonsflottans sammansättning förväntas förändras i framtiden. I HBEFA antas att det kommer att fortsätta ske förbättringar avseende avgasutsläppen, samt att en större andel av fordonsflottan i framtiden kommer att bestå av fordon med god avgasrening och effektivitet. Detta innebär att avgasemissionerna (utsläpp per km) för ett normalfordon förväntas bli lägre i framtiden.

Emissionsfaktorer för resuspension, dvs. uppvirvling av på vägbanan tidigare ackumulerade slitagepartiklar, har beräknats med Nortrip. Nortrip är en emissionsmodell som utvecklats för nordiska förhållanden där mängden resuspension beror bland annat på meteorologiska indata, trafikmängd, andel tung trafik, dubbdäck-sandel och fordonshastighet. Den tekniska utvecklingen och förnyelsen av fordonflottan som förväntas leda till lägre avgasemissioner kommer inte att påverka emissionen av uppvirvlat material, så en liknande minskning av denna typ av emissioner förväntas inte ske. En genomsnittlig dubbdäcksandel på 62 % under vintermånaderna har använts (Trafikverket 2016).

3.3 Spridningsmodellering

3.3.1 Meteorologi

Spridningen av luftföroreningar styrs av många processer och faktorer som verkar i olika geografiska skalor. I denna utredning har en så kallad CFD-modell, som tar hänsyn till bland annat bebyggelsen påverkan på spridningen av luftföroreningar använts. Den meteorologi som används som indata till CFD-modellen bör vara representativ för de lokala väderförhållandena. I detta fall modellerades områdets lokala meteorologi med den storskaliga meteorologiska prognosmodellen TAPM (se vidare information i Bilaga B). TAPM kan beräkna de meteorologiska förutsättningarna i regional till lokal skala (exempelvis sjö- och landbris, topografisk påverkan på vinden samt frekventa inversioner). I dessa beräkningar inkluderas de lokala förutsättningarna (topografi, vegetation, havstemperatur m.m.) som styr det lokala vädret och kan t.ex. simulera inversioner. Denna lokala meteorologi blir indata till de efterföljande vindfälts- och haltberäkningarna i Miskam.

3.3.2 Haltberäkning

För att beräkna haltnivåer ner till markplan (där människor vistas) inne i tätbebyggt område behövs en tredimensionell modell där spridningen av föroreningshalter kan beräknas med hög detaljeringsgrad. För översiktliga beräkningar i urbana miljöer kan till exempel så kallade gaussiska modeller användas men eftersom dessa inte kan ta hänsyn till effekten av byggnader blir inte resultatet rättvisande för gaturumsberäkningar, vilket ska utföras här. Resultat från gaussiska modeller är däremot relevanta för modellering av haltnivån i takhöjd.

För beräkningen av de tredimensionella strömningsförhållandena mellan huskropparna, har en CFD-modell använts (i detta fall Miskam, se vidare Bilaga C). Resultatet från TAPM-modelleringen används som indata till Miskam. För att åter skapa ett realistiskt vindfält som representerar strömningsförhållandena i tre dimensioner för de aktuella kvarteren har ett mycket större område än enbart planområdet inkluderats i CFD-beräkningarna. Förutom meteorologi behöver Miskam även tredimensionell information om både de planerade byggnaderna och den omgivande bebyggelsen.

3.4 Urbana bakgrundshalter

De genomförda spridningsberäkningarna inkluderar primärt det lokala haltbidraget från de vägkällor som är inkluderade i beräkningsområdet. För att kunna jämföra med MKN och miljökvalitetsmål måste därför en totalhalt tas fram. Totalhalten erhålls genom att addera en urban bakgrundshalt till det lokala haltbidraget. Den urbana bakgrundshalten inkluderar emissioner från övriga källor i kommunen samt mer långdistanstransporterade föroreningar. Som underlag för den urbana bakgrundshalten har beräkningarna av kvävedioxid- och partikelhalterna för Ale Torg som utfördes av Sweco (2016) använts tillsammans med beräkningar av kvävedioxidhalterna i Nödinge, utförda för Luftvårdsförbundet i Göteborgsregionen (Göteborgs Stad, 2017). Sweco utförde modellering, vilken jämfördes med mätningar utförda 160 m från E45 vid Bohus centrum. Resultaten från Swecos beräkningar visade en bra överensstämmelse medan Luftvårdsförbundets beräkningar verkade underskatta halten i förhållande till mätningarna. Dock var mätningarna endast utförda under fyra vinter- och vårmånader och kan därför leda till en överskattning av de faktiska halterna. Därför valdes här att hämta bakgrundshalter ur Swecos modellerade data, men med en avrundning neråt, för att ändå göra en konservativ bedömning och inte riskera att underskatta bakgrundshalterna.

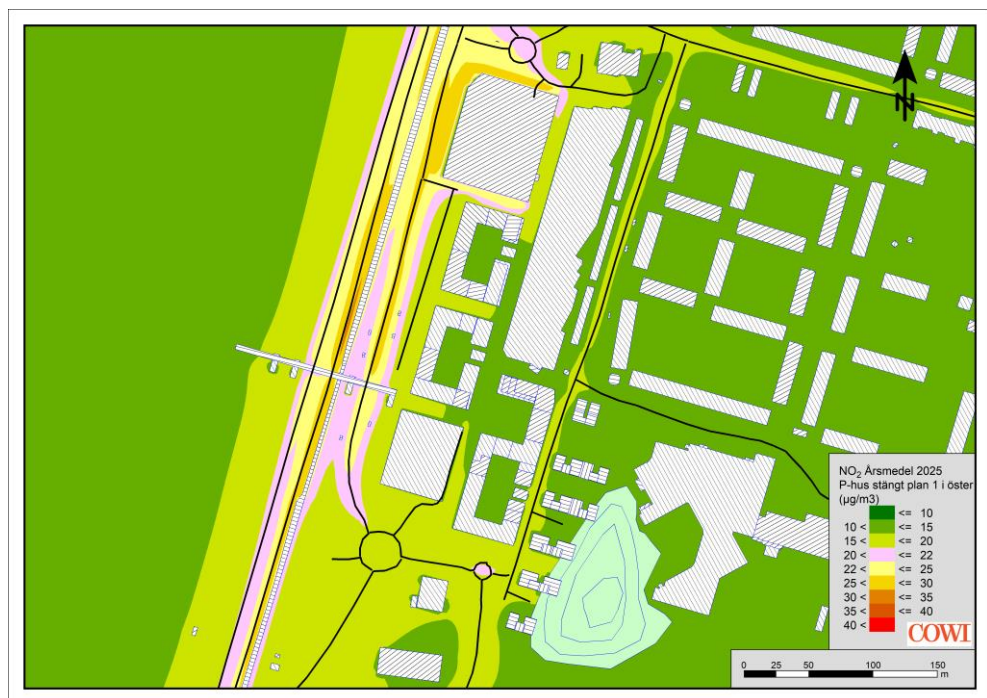
Tabell 3. De urbana bakgrundshalter som använts i utredningen.

Urban bakgrundshalt	NO ₂ (µg/m ³)	PM ₁₀ (µg/m ³)
Årsmedelvärde	10	15
98-percentil dygn	30	-
90-percentil dygn	-	20
98-percentil timma	40	-

4 Resultat

4.1 Kvävedioxid, NO₂

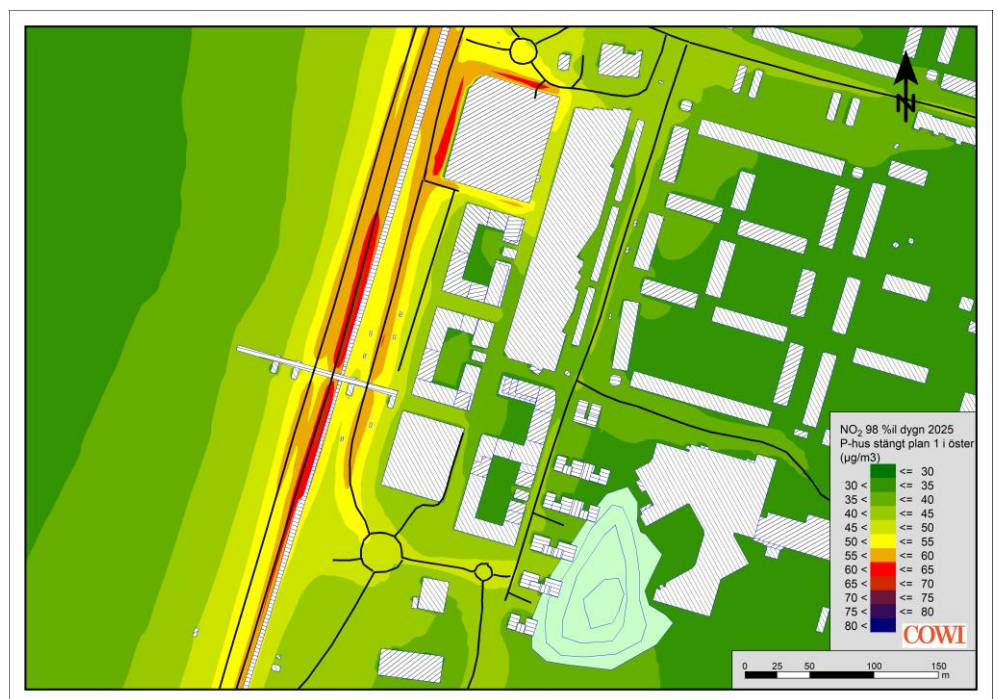
Halterna av kvävedioxid har beräknats för år 2025. I Figur 3 visas NO₂-halterna för årsmedelvärdet. Här ses högst halter längs E45, med en snabb avklingning i både östlig och västlig riktning. Inga halter över MKN för årsmedelvärdet har beräknats. Miljökvalitetsmålet för år överskrids längs E45 och Nödingevägen, upp till ca 20 m öst om Nödingevägen, samt på de norra, västra och södra sidorna av det planerade parkeringshuset. Inga överskridanden av miljökvalitetsmålet för årsmedelvärdet ses intill planerade bostäder utom i gaturummet norr om hus 1 mot parkeringshuset.



Figur 3. NO₂-koncentrationen (µg/m³) i markplan för årsmedelvärdet med planerad bebyggelse under scenarioår 2025. Röd färg innebär ett överskridande av miljökvalitetsnormen, medan rosa färg är ett överskridande av miljökvalitetsmålet.

I Figur 4 visas NO₂-halterna för 98-percentilen av dygnsmedelvärdet. Miljökvalitetsnormens gränsvärde överskrids i vägområdet på E45 samt i ett begränsat område väster och norr om parkeringshuset, intill dess fasader. De förhöjda halterna längs med parkeringshusets fasader är effekten av ett emissionerna från trafiken i detsamma lagts in i beräkningarna. Längs Nödingevägen ligger halterna mellan 55 och 60 µg/m³ vilket innebär att MKN tangeras eller överskrids i mycket begränsade områden mitt i vägbanan.

I och med att fasaderna på hus 1-3 är indragna en bit från Nödingevägen är halterna av kvävedioxid lägre här, och det finns marginal till MKN. Även på den norra sidan om hus 1, mot parkeringshuset, är halterna under 55 µg/m³ utom i ett litet område. Längre in i planområdet är marginalen till MKN större.



Figur 4. NO₂-koncentrationen (µg/m³) i markplan för 98-percentilen av dygnsmedelvärdet med planerad bebyggelse under scenarioår 2025. Röd färg innebär ett överskridande av miljökvalitetsnormen.

I Figur 5 visas NO₂-halterna för 98-percentilen av timmedelvärdet. Även här ses högst halter längs E45 med en avklingning både i östlig och västlig riktning. De enda överskridandena av miljökvalitetsnormens gränsvärden beräknas finnas på E45, vilket innebär att MKN klaras inom hela planområdet. Halter mellan 80 och 90 µg/m³, vilket innebär att MKN för 98-percentilen av timmedelvärdet av NO₂ tangeras, ses längs begränsade delar av Nödingevägen samt på norra och västra sidan om parkeringshuset. På parkeringshusets södra sida ligger halterna under 80 µg/m³ och på östra sidan under 70 µg/m³. Miljökvalitetsmålet för timmedelvärdet överskrids längs hela Nödingevägen samt runt hela parkeringshuset och vid de två rondellerna söder om planområdet. Miljökvalitetsmålet klaras däremot vid större delen av bostadshusen och på torggatan.



Figur 5. NO₂-koncentrationen (µg/m³) i markplan för 98-percentilen av timmedelvärdet med planerad bebyggelse under scenarioår 2025. Röd färg innebär ett överskridande av miljökvalitetsnormen, medan rosa färg är ett överskridande av miljökvalitetsmålet.

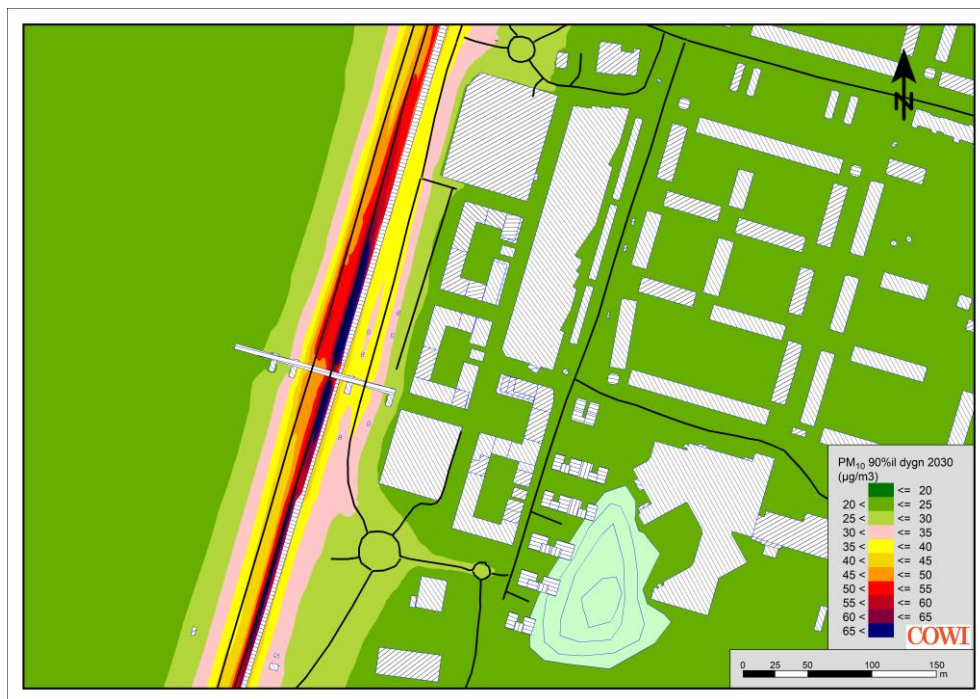
4.2 Partiklar, PM₁₀

Halterna av partiklar, PM₁₀, har beräknats för år 2030. I Figur 6 visas årsmedelhalterna vid Ale Torg. Partikelhalterna väntas klara MKN för år med god marginal i hela beräkningsområdet, inklusive på E45. Däremot klaras inte miljökvalitetsmålet för år, vilket kan tillskrivas en hög bakgrundhalt, som ligger i nivå med målet.



Figur 6. PM₁₀-koncentrationen (µg/m³) i markplan, för årsmedelvärdet, med planerad bebyggelse under scenarioår 2030. Röd färg innebär ett överskridande av miljökvalitetsnormen, medan rosa färg är ett överskridande av miljökvalitetsmålet.

Avslutningsvis visas halterna av partiklar som 90-percentil av dygnsmedelvärdet i Figur 7. Miljökvalitetsnormens gränsvärde beräknas överskridas endast på vägbanan på E45. Däremot överskrids miljökvalitetsmålet för dygn vid sidan av E45 och längs med Nödingevägen. I övriga delar av planområdet beräknas halterna av partiklar vara låga år 2030.



Figur 7. *PM₁₀-koncentrationen (µg/m³) i markplan, för 90-percentilen av dygnsmedelvärdet, med planerad bebyggelse under scenarioår 2030. Röd färg innebär ett överskridande av miljökvalitetsnormen, medan rosa färg är ett överskridande av miljökvalitetsmålet.*

5 Diskussion och slutsatser

I denna rapport redovisas resultaten från spridningsberäkningar av NO₂ och PM₁₀ för år 2025 respektive år 2030. De högsta halterna av luftföroreningar förekommer på E45, och i vissa fall överskrider miljökvalitetsnormens gränsvärden på E45.

Mellan E45 och Nödingevägen planeras en bullerskärm, vilken finns med i den 3D-modell som använts i beräkningarna. Spridningsberäkningarna visar att bullerskärmen har en tydlig effekt på spridningen av luftföroreningar från E45, och hindrar de högsta halterna från att sprida sig österut. Avståndet från E45, ihop med denna skärm, bidrar till att halterna vid den planerade bebyggelsen är lägre än i vägområdet.

På Nödingevägen tangeras eller – i mycket begränsade områden – överskrider miljökvalitetsnormen. Miljökvalitetsnormen ska dock inte tillämpas i vägområden. Även på norra och västra sidan av parkeringshuset ses halter som överskrider eller tangerar MKN för percentilerna av NO₂ år 2025. MKN klaras alltså i hela planområdet utom vid parkeringshuset och i ett mycket litet område mitt på Nödingevägen där 98-percentilen av dygnsmedelvärdena av NO₂ överskrider. På den västra sidan av huskropparna söder om parkeringshuset, hus 1-3, klaras MKN, och längre in i planområdet ses successivt allt lägre halter.

COWI har tidigare gjort en luftutredning för området, som användes som underlag inför samrådet (COWI 2020). Länsstyrelsen önskade då att parkeringshusets påverkan på halterna vid hus 1 skulle undersökas vidare, vilket har gjorts i den här utredningen. Avseende parkeringshuset har olika varianter av ventileringens utformning undersökts, med mer eller mindre stängda fasader på det nedersta planet. Den utformning som redovisas i denna rapport, med stängd fasad åt öster, är den utformning som utredningen landat i som den som rekommenderas ur luftkvalitetssynpunkt. Den stängda fasaden innebär att spridningen av utsläppen från parkeringshusets nedersta våningsplan inte sprids ut på torggatan så att halterna hålls så låga som möjligt här. Halterna på södra sidan om parkeringshuset mot hus 1 klarar MKN trots att ventilering sker i entréplan här.

Den urbana bakgrund som använts i utredningen är sannolikt en aning hög, i och med att den baseras på de mätningar från mitten av 2010-talet som använts i tidigare utredningar av luftkvaliteten i Ale. Då utsläppen från bland annat vägtrafiken prognosticeras minska i framtiden är det rimligt att anta att även bakgrundshalterna kommer minska. Det finns dock ingen prognos för hur snabbt det kommer att ske, vilket är skälet till att de tillgängliga halterna använts för de framtida scenarioåren. Detta medför att resultaten är att anse som en konservativ bedömning.

Bebyggelsen utmed Nödingevägen (det vill säga parkeringshuset och hus 1-3) fungerar som en skärm som hindrar dålig luft från E45 och Nödingevägen att spridas längre in i planområdet. Det syns i beräkningsresultaten till exempel på gågatan i Figur 5. Användandet av en CFD-modell möjliggör att visa dessa effekter av bebyggelse på spridningen av luftföroreningar.

Denna luftutredning baseras på den föreslagna utformning av bebyggelsen som var aktuell då beräkningarna genomfördes, det vill säga på ett underlag daterat 2020-06-09. Varje annan utformning av bebyggelsen kan ha betydelse för spridningen och därmed halterna av luftföroreningar i planområdet, och bör därför utredas genom nya spridningsberäkningar, för att en utvärdering av halterna gentemot miljö kvalitetsnormer och miljö kvalitetsmål ska kunna göras.

6 Referenser

COWI (2019a). *Trafikutredning för centrala Nödinge*. Rapport A116344 daterad 2019-06-05.

COWI (2019b). *Trafikalstring för DP centrala Nödinge*. Rapport A116344 daterad 2019-11-13.

COWI (2020). *Luftutredning Ale torg*. Rapport A117599-4-02-RAP-002 daterad 2020-04-08.

Göteborgs Stad Miljöförvaltningen (2020). *Luften i Göteborg Årsrapport 2019*, R2020:12.

Luftvårdsprogrammet i Göteborgsregionen (2014). *Luftkvalitetsmätning Bohus, Ale kommun 2014*. Rapport 157.

Naturvårdsverket (2019). *Luftguiden*. Handbok om miljökvalitetsnormer för utomhusluft. Handbok 2019:1.

NFS 2016:9. *Naturvårdsverkets föreskrifter om kontroll av luftkvalitet* (ersätts av NFS 2019:9 fr.o.m. 2020-01-20).

NFS 2019:9. *Naturvårdsverkets föreskrifter om kontroll av luftkvalitet* (ersätter NFS 2016:9 fr.o.m. 2020-01-20).

RUS, Länsstyrelserna i samverkan (2019). *Nationella emissionsdatabasen*, <http://extra.lansstyrelsen.se/rus/Sv/statistik-och-data/nationell-emissionsdatabas/>.

Sweco (2016). *Luftutredning Nödinge*. Uppdragsnummer 1321638000.

Sveriges riksdag (2010). *Luftkvalitetsförordning*. SFS 2010:477.

Trafikverket (2016). *Undersökning av däcktyp i Sverige, Vintern 2016 (januari – mars)*.

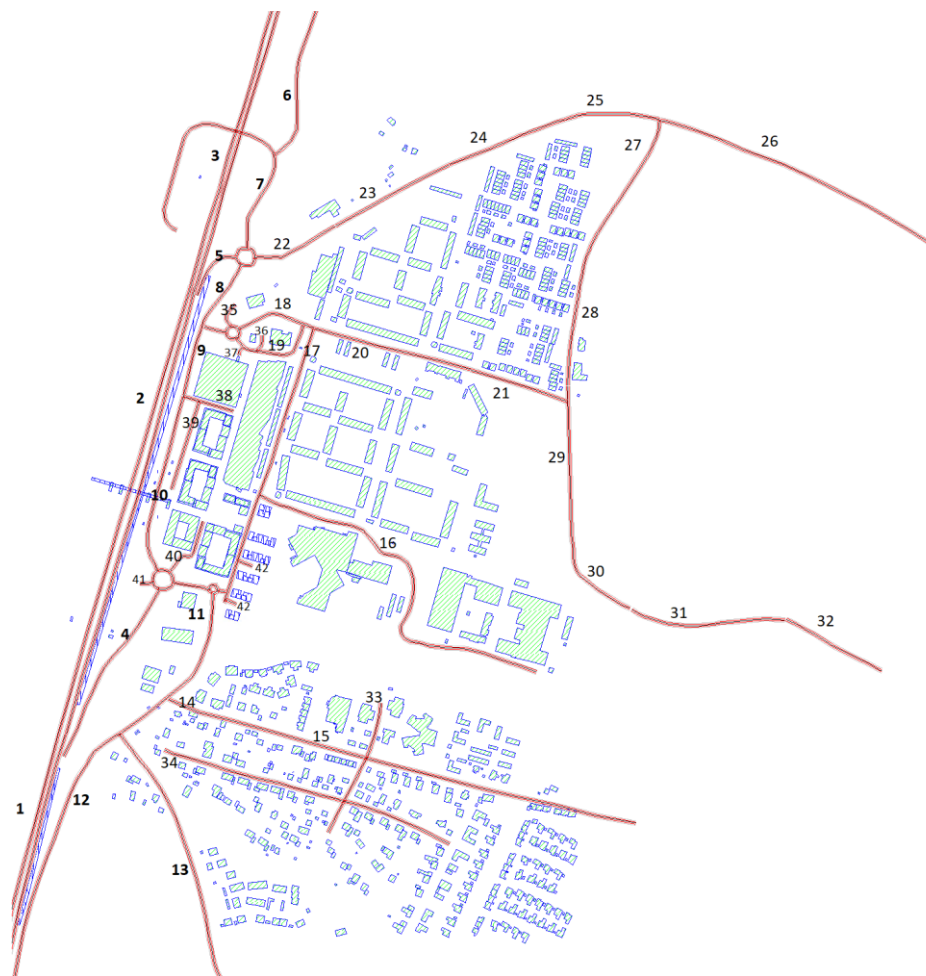
Bilaga A Trafikunderlag

I Tabell A.1 redovisas de trafikuppgifter som använts i beräkningarna. Varje väg har fått ett ID-nummer som visas i Figur A.1.

Tabell A.1. Trafikunderlag för spridningsberäkningar av trafikens emissioner, med prognostiserad årsdygnstrafik (ÅDT) för 2022 och 2030, tillsammans med andelen tung trafik (TT) för respektive år.

ID	Vägnamn	År 2022		År 2030	
		ÅDT	TT	ÅDT	TT
1	E45 söder om avfarten	29500	5%	31900	5%
2	E45 vid planområdet	26700	5%	28900	5%
3	E45 norr om avfarten	29500	5%	32150	5%
4	Avfart söderifrån	2300	5%	4800	5%
5	Avfart söderifrån till norra avfarten	4100	5%	6000	5%
6	Alevägen norr om Nödingemotet	4200	5%	6750	5%
7	Alevägen Nödingemotet-rondell	10230	5%	15100	5%
8	Nödingevägen rondell-första gatan (från norr)	8750	5%	15 650	5%
9	Nödingevägen första gatan-mitten	5400	5%	8 700	5%
10	Nödingevägen mitten-rondell	5000	5%	12 350	5%
11	Nödingevägen söder om rondell	3100	5%	7 550	5%
12	Vikenvägen	3500	5%	7 350	5%
13	Backavägen	2800	5%	8 100	5%
14	Klockarevägen Nödingevägen-Gullsäter	1450	5%	1700	5%
15	Klockarevägen öster om Gullsäter	1300	5%	1550	5%
16	Vitklövergatan	1400	5%	1550	5%
17	Södra Klöverstigen	1700	5%	1900	5%
18	Rödklövergatan, förlängning nordlig - väster om Södra Klöverstigen	2500	5%	7000-4200	5%
19	Rödklövergatan, förlängning sydlig - väster om Södra Klöverstigen	230	5%	250	5%
20	Rödklövergatan, österut	2100	5%	2800	5%
21	Rödklövergatan, ytterligare österut	1400	5%	1850	5%
22	Norra Kilandavägen väst om Norra Klöverstigen	6650	5%	8650	5%

ID	Vägnamn	År 2022		År 2030	
		ÅDT	TT	ÅDT	TT
23	Norra Kilandavägen öst om Norra Klöverstigen	7000	5%	9100	5%
24	Norra Kilandavägen (Gulklövergatan-Rödjans väg)	5100	5%	7100	5%
25	Norra Kilandavägen (Rödjans väg-Fyrklövergatan)	5000	5%	6600	5%
26	Norra Kilandavägen (Fyrklövergatan-Lövängsvägen)	4750	5%	6150	5%
27	Fyrklövergatan (norr)	500	5%	650	5%
28	Fyrklövergatan (norr-Sofias backe)	600	5%	750	5%
29	Fyrklövergatan (Sofias backe->)	1000	5%	1300	5%
30	Fyrklövergatan (-> Kyrkogårdsvägen)	950	5%	1250	5%
31	Gamla Kilandavägen väst	300	5%	400	5%
32	Gamla Kilandavägen öst	350	5%	450	5%
33	Kullens väg	600	5%	700	5%
34	Stomvägen	400	5%	450	5%
35	Mot hus G	360	5%	400	5%
36	Mot hus F	130	5%	150	5%
37	Mot P-hus	6700	0%	6700	0%
38	Mellan P-hus och hus 1	500	5%	500	5%
39	Mot hus 1 & 2	800	0%	800	0%
40	Mot hus 3 & 4	500	5%	500	5%
41	Mot pendelparkering	1200	0%	1200	0%
42	Inom planområde (hus 6-8)	200	0%	200	0%
43	Norra Rödklöverstigen	-	-	450	5%



Figur A.1. Vägänkar med trafikemissioner beräknade i spridningsmodellen, tillsammans med aktuellt ID-nummer från Tabell A.1.

Bilaga B Beskrivning TAPM-modellen

För spridningsberäkningarna har TAPM (The Air Pollution Model) används, vilket är en prognostisk modell utvecklad av CSIRO i Australien. För beräkningarna i TAPM behövs indata i form av meteorologi från storskaliga synoptiska väderdata, topografi, markbeskaffenhet indelat i 31 olika klasser (t.ex. is/snö, hav olika tätortsklasser m.m.), jordart, havstemperatur, markfuktighet mm. Topografi, jordart och markanvändning finns automatiskt inlagd i modellens databas med en upplösning av ca 1 x 1 km men kan förbättras ytterligare genom utbyte till lokala data. Utifrån den storskaliga synoptiska meteorologin simulerar TAPM den marknära lokalspecifika meteorologin ner till en skala av ca 1 x 1 km utan att behöva använda platsspecifika meteorologiska observationer. Modellen kan utifrån detta beräkna ett tredimensionellt vindflöde från marken upp till ca 8 000 m höjd, lokala vindflöden (så som sjö- och landbris), terränginducerade flöden (t.ex. runt berg), omlandsbris samt kalluftsflöden mot bakgrund av den storskaliga meteorologin. Även luftens skiktning, temperatur, luftfuktighet, nederbörd m.m. beräknas horisontellt och vertikalt.

Med utgångspunkt från den beräknade meteorologin beräknas halter för olika föroreningsparametrar timme för timme och inkluderar, förutom dispersion, även kemisk omvandling av SO₂ och partikelbildning, fotokemiska reaktioner (bl.a. NO_x, O₃ och kolväte) i gasfas samt våt- och torrdeposition. Man kan även själv definiera den kemiska nedbrytnings- samt depositions hastigheter på ett eller flera ämnen i modellen.

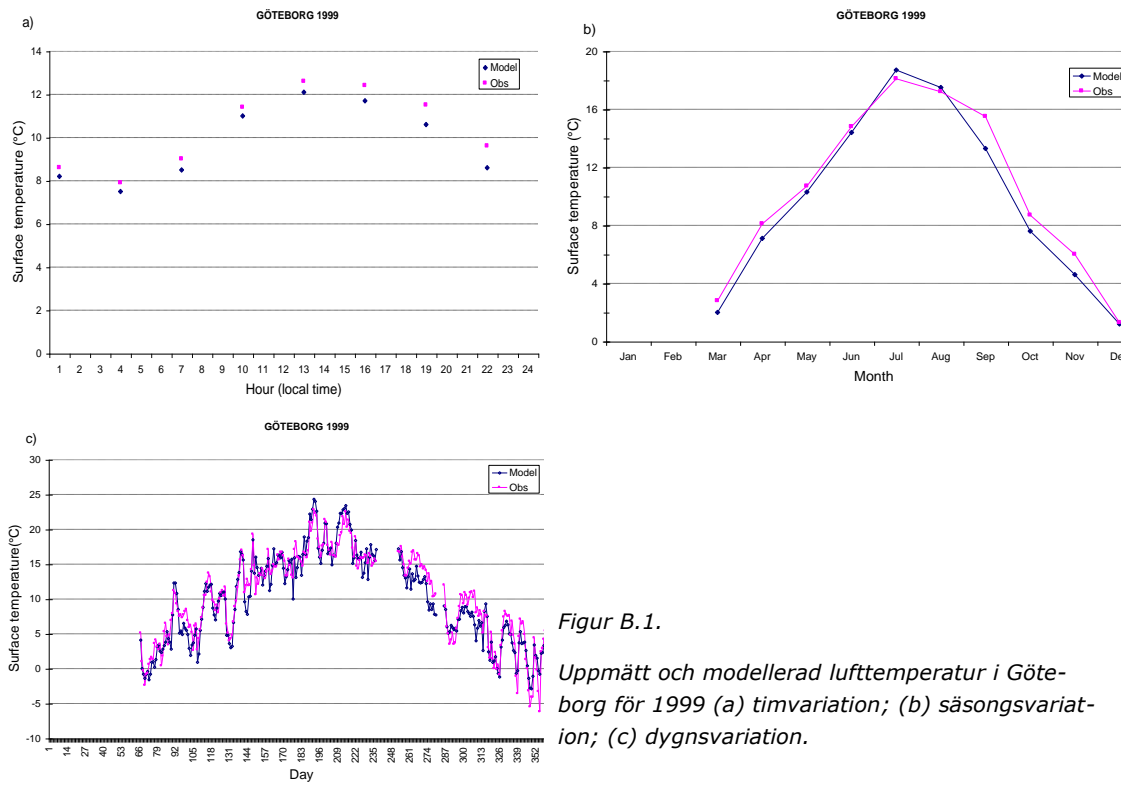
Långdistanstransporterade luftföroreningar kan definieras genom att koppla timupplösta halter till modellkörningarna. Biogeniska ytemissioner (VOC) kan också inkluderas. Detta har visat sig vara viktigt för både ozon- och partikelbildningen (Pun, et al. (2002)).

I spridningsberäkningarna kan både punkt-, linje- och areakällor behandlas. Resultatet av spridning av föroreningar såväl som meteorologin presenteras dels i form av kartor, dels i form av diagram och tabeller både som årsmedelvärden och olika percentiler (dygn respektive timmedelvärden).

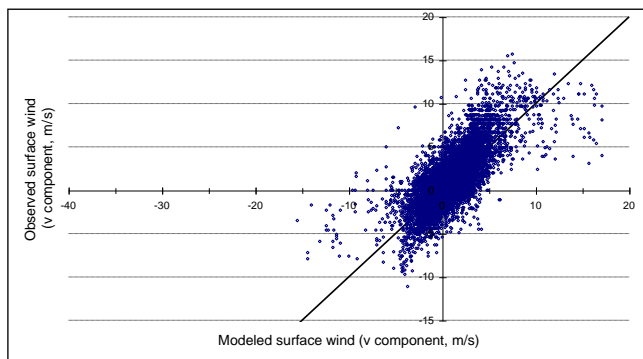
Modellen har validerats i både Australien och USA, och IVL Svenska miljöinstitutet har också genomfört valideringar för svenska förhållanden i södra Sverige (Chen m.fl. 2002). Resultaten visar på mycket god överensstämmelse mellan modellerade och uppmätta värden.

I Chen m.fl., (2002) gjordes även en jämförelse mellan uppmätta (med TAPM) och beräknade parametrar. I Figur B.1 presenteras jämförelsen av temperatur i olika tidsupplösning.

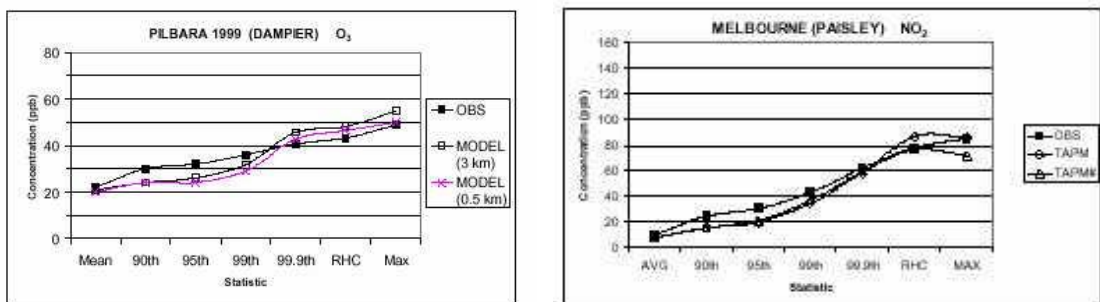
I Figur B.2 presenteras en jämförelse mellan uppmätt och beräknad vindhastighet vid Säve. Jämförelse mellan uppmätta och modellerade ozon- och NO₂-halter har genomförts i Australien (se Figur B.3).



Figur B.1.
Uppmätt och modellerad lufttemperatur i Göteborg för 1999 (a) timvariation; (b) säsongsvariation; (c) dygnsvariation.



Figur B.2.
Jämförelse mellan beräknad och uppmätt vindhastighet vid Säve 1999.



Figur B.3. Jämförelse mellan uppmätta O₃- och NO₂-halter i Australien, gridupplösning 3 x 3 km.

B.1 Referenser

Chen m.fl. 2002, IVL-rapport L02/51 "Application of TAPM in Swedish West Coast: validation during 1999-2000"

Pun, B K. Wu S-Y and Seigneur C. 2002: "Contribution of Biogenic Emissions to the Formation of Ozone and Particulate Matter in the Eastern United States" Environ. Sci. Technol., 36 (16), 3586 -3596, 2002.

Bilaga C Beskrivning MISKAM-modellen

MISKAM betyder Microscale Climate and Dispersion Model. MISKAM-modellen är en av de idag mest sofistikerade modellerna för beräkning av spridning avseende luftföroreningar i mikroskala. Det är en tredimensionell dispersionsmodell som kan beräkna vind- och haltfördelningen med hög upplösning i allt från gatuum och vägvagnsnitt till kvarter eller i delar av städer eller för mindre städer. Det tredimensionella strömningsmönstret runt bl.a. byggnader beräknas genom tredimensionella rörelseekvationer. Modellen tar även hänsyn till horisontell transport (advektion), sedimentation och deposition samt effekten av vegetation och s.k. under-flow d.v.s. effekten av vindmönster under t.ex. broar/viadukter. Föroreningskällorna kan beskrivas som punkt-, linje- eller ytkällor.

Modellen simulerar ett tredimensionellt vindfält över beräkningsområdet varför t.ex. turbulens runt hus samt s.k. trafikinducerad turbulens och därmed marknära strömningsförhållanden återges på ett realistiskt sätt. Denna typ av modell lämpar sig därmed väl även för beräkningar inom tätbebyggda områden där beräkning av haltnivåer ner i markplan skall utföras.

MISKAM är speciellt anpassad för planering i planeringsprocesser av nya vägdragningar eller nybyggnation i urbana områden. Modellen är utvecklad av Institute for Atmospheric Physics vid Johannes Gutenberg-universitetet i Mainz.

MISKAM-modellen ingår i ett modellsystem, SoundPLAN där även externbuller kan beräknas. Programmet kan räkna i enlighet med alla större internationella standarder, inklusive nordiska beräkningsmetoder för buller från industri, vägtrafik och tågtrafik. Resultatet kan bestämmas i enskilda punkter eller skrivas ut som färgkartor för större ytor.