
Spridningsberäkning Högdalen C

Rapportnummer: U6770

Författare: Sofie Petersson, Jenny Lindén och Emelie Johansson

På uppdrag av: Niam AB

Granskare: Malin Gustafsson

Godkännare: Karin Sjöberg

Sammanfattning

På uppdrag av Niam AB har IVL Svenska Miljöinstitutet AB genomfört spridningsberäkningar avseende emissioner till luft av partiklar (PM₁₀) och kvävedioxid (NO₂) från trafik i Högdalen centrum, Stockholm. Niam AB driver en detaljplan för att utveckla bostäder och handel i Högdalen centrum, och syftet med beräkningarna är att se hur luftföroreningshalterna påverkas av förändringarna som följd av nybyggnation i området.

För att bedöma vilka halter av NO₂ och PM₁₀ som trafiken i aktuellt område genererar, samt vilka halter som kan erhållas efter ombyggnation, har spridningen av emissionerna beräknats med hjälp av modellen MISKAM för följande två scenarier:

- Scenario 1: Nuvarande stadsbild i Högdalen C. Beräkningar har gjorts för utsläpp från aktuella trafikflöden och trafiksammansättning.
- Scenario 2: Framtida stadsbild i Högdalen C, efter nybyggnationer enligt detaljplan. Beräkningar har gjorts för utsläpp från förväntade trafikflöden och trafiksammansättning.

Förändringen av stadsbilden i Högdalen centrum leder till ökade halter vid vältrafikerade vägavsnitt, främst som följd av ökad trafikmängd i framtiden. Spridningsberäkningarna visar dock att luftkvaliteten i det aktuella området inte överskrider MKN, varken för PM₁₀ eller NO₂. Detta gäller både före och efter den planerade nybyggnationen. För båda beräkningsscenarierna, före och efter nybyggnation, överskrider miljömålets preciseringar delvis i anslutning till vältrafikerade vägar, men generellt i området är halterna under miljömålet.

Innehållsförteckning

Sammanfattning	3
1 Inledning	5
2 Metod	5
2.1 Områdesbeskrivning	5
2.2 Spridningsmodellering	6
2.2.1 Meteorologi	7
2.2.2 Emissioner	8
2.3 Bakgrundshalter	10
2.4 Miljökvalitetsnormer och miljökvalitetsmål	10
3 Resultat och diskussion	11
3.1 PM ₁₀	11
3.2 NO ₂	14
4 Slutsats	18
5 Referensförteckning	19

1 Inledning

Niam AB driver en detaljplan för att utveckla bostäder och handel i Högdalen centrum, Stockholm. IVL Svenska Miljöinstitutet AB har fått förfrågan om att utföra spridningsberäkning av halter avseende partiklar (PM₁₀) och kvävedioxid (NO₂) från trafik på närliggande vägar. Syftet med beräkningarna är att se hur halterna påverkas av förändringarna som följd av nybyggnation i området.

För att bedöma vilka halter av NO₂ och PM₁₀ som trafiken i aktuellt område genererar, samt vilka halter som kan erhållas efter nybyggnation, har spridningen av emissionerna beräknats för följande två scenarier:

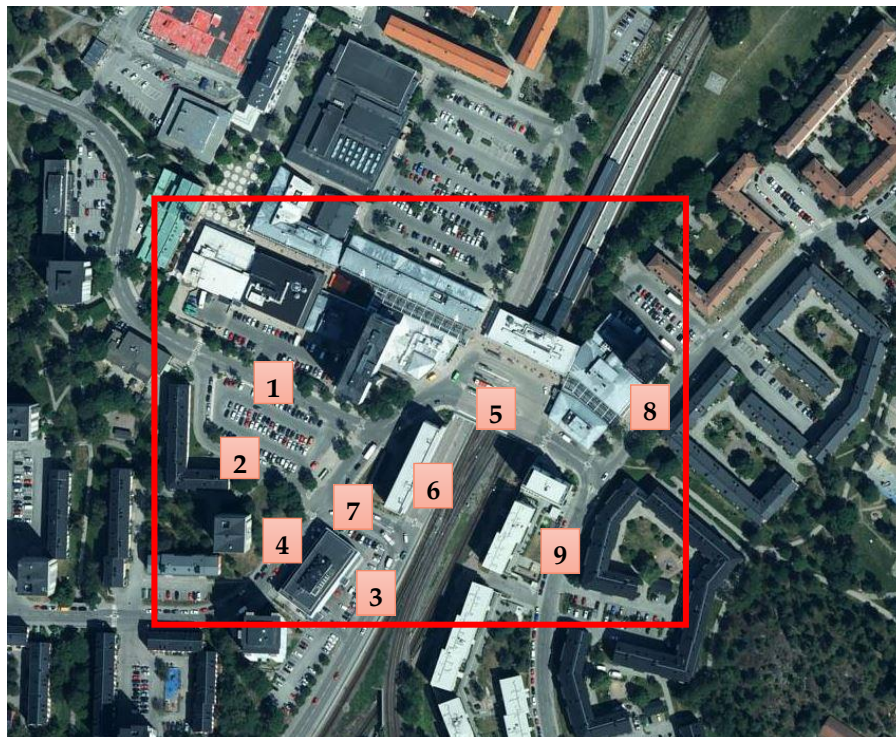
- Scenario 1: Nuvarande stadsbild i Högdalen C. Beräkningar görs för utsläpp från aktuella trafikflöden och trafiksammansättning.
- Scenario 2: Framtida stadsbild i Högdalen C, efter nybyggnationer enligt detaljplan. Beräkningar görs för utsläpp från förväntade trafikflöden och trafiksammansättning, enligt kund.

2 Metod

I följande avsnitt presenteras områdesbeskrivning (avsnitt 2.1), spridningsmodellering (avsnitt 2.2), bakgrundshalter (avsnitt 2.3) samt miljökvalitetsnormer (MKN) som används för jämförelse med resultat från beräkningarna (avsnitt 2.4).

2.1 Områdesbeskrivning

Högdalen centrum ligger i södra Stockholm. I Figur 1 ses området som spridningsberäkningar har genomförts för, vilket är det område där fyra nya höghus ska byggas.



Figur 1. Karta över Högdalen centrum där röd rektangel visar det område som spridningsberäkningar utförts för. Numreringarna 1–9 markerar områdets olika gator, gatunamn ses i Tabell 1.

Tabell 1. Förteckning över numreringar i Figur 1 som visar gatunamn på områdets gator.

Nr.	Gatunamn
1	Önskehemsgatan (stängs av)
2	Önskehemsgatan (behålls)
3	Rågsvedsvägen
4	Skebokvarnsgatan
5	Över spåren
6	Sjösavägen
7	Önskehemsvägen (den korta)
8	Harpsundsvägen, N
9	Harpsundsvägen, S

2.2 Spridningsmodellering

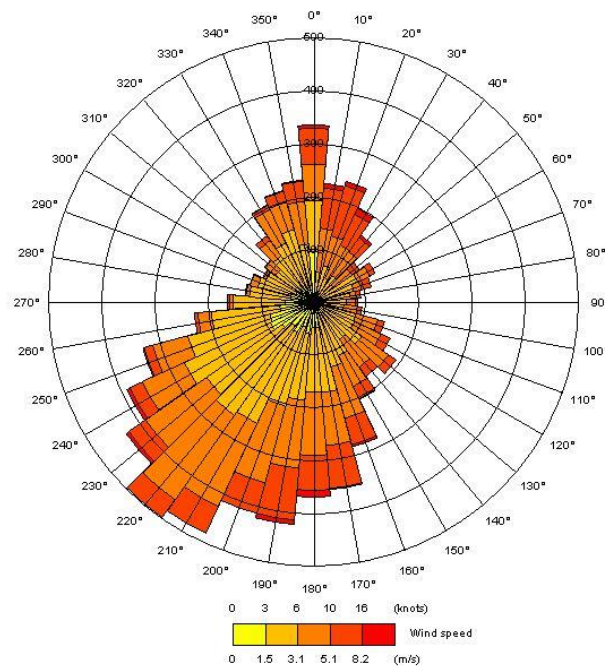
För beräkning av spridning och resulterande haltbidrag av trafikemissioner i Högdalen C har spridningsmodellen MISKAM (Microscale Climate and Dispersion Model, e.g. Goricsán et al. 2004; Lohmeyer et al. 2002) använts. MISKAM är en sofistikerad modell för beräkning av spridning avseende luftföroreningar i mikroskala, och modellen har visat god överensstämmelse med uppmätta halter i tester. I denna modell simuleras ett

tredimensionellt luftströmningsmönster baserat på vindhastighet och riktning på den aktuella platsen, där turbulens skapad runt byggnader och andra hinder, trafikinducerad turbulens och marknära strömningsförhållanden, återges på ett realistiskt sätt. Modellen tar även hänsyn till atmosfärisk stabilitet, horisontell transport (advektion), samt sedimentation och deposition av föroreningar och räknar i enlighet med alla större internationella standarder. För att på bästa sätt beräknas spridning från olika källor används lokala vindförhållanden (hastighet och riktning) som råder på platsen. Utifrån dessa bedöms atmosfärisk stabilitet enligt Pasquill-Gifford-Turner klassificeringen (Venkatram 1996). MISKAM är väl lämpad för beräkningar som i denna studie, där spridning av luftföroreningar i en komplex urban miljö samt haltnivåer ner till markplan skall utföras.

2.2.1 Meteorologi

Luftföroreningar påverkas av olika meteorologiska faktorer såsom temperatur, vindhastighet, vindriktning och omblandningshöjd. Låga temperaturer kan exempelvis medföra högre halter av vissa föroreningar på grund av fler inversionstillfällen (tillfällen med dålig luftomblandning). Eftersom meteorologiska förhållanden kan variera kraftigt från år till år används ofta ett så kallat meteorologiskt typår vid spridningsberäkningar. Ett typår är en sammansättning av månader från olika år som tillsammans bildar ett representativt år avseende typiska spridningsförutsättningar baserat på en objektiv väderklassificering kallad Lambs väderklasser (Chen 2000), dygnsvis beräknat för 1989–2019. Genom att använda ett typår återspeglas "normala" spridningsförhållanden för området. Underlaget till det meteorologiska typåret avseende vindhastighet, vindriktning, nederbörd, temperatur samt globalstrålning har hämtats från SMHI:s närliggande väderstationer.

I Figur 2 visas en vindros avseende det meteorologiska typår som tagits fram. Den dominerande vindriktningen var sydvästlig.



Figur 2. Vindros för det typår som använts i beräkningarna. Staplarna visar vilken geografisk riktning som vinden kommer ifrån, med längd efter antal timmar då vind blåser från den specifika riktningen, och färgkodning efter vindhastighet.

2.2.2 Emissioner

För vägarna inom det aktuella området, har utsläpp beräknats baserat på mätningar av antal fordon, fordonssammansättning (andel tung trafik) och medelhastighet. Underlaget för fordon, fordonssammansättning samt årsmedeldygnstrafik (ÅDT), avseende både nutida och framtida situation, har erhållits från uppdragsbeställaren. Andelen tung trafik varierar relativt kraftigt i området, vilket främst tros bero på kollektivtrafiken. Där det finns mer än en mätning utförd på en väg har den högsta uppmätta andelen tung trafik antagits. Detta för att inte riskera att göra en underskattning.

Emissionsfaktorer för avgasutsläpp av NO₂ och PM₁₀ har hämtats från den officiella handboken för emissionsfaktorer utgiven av HBEFA version 4.2. Fordonssammansättning för HBEFA basår 2022 har använts i beräkningarna. Emissioner från vägar utanför beräkningsområdet och andra källor i området har inte inkluderats i beräkningarna. För beräkning av totala halter har urbant haltbidrag adderats till beräkningarna enligt beskrivning i avsnitt 2.3.

För att även inkludera slitagepartiklar samt den resuspension (uppvirvling) av partiklar som sker då fordon virvlar upp slitagepartiklar och damm från vägbanan, har detta

beräknats med hjälp av modellen NORTRIP (Denby et al. 2013a; Denby et al. 2013b). Detta är ofta den viktigaste källan till PM₁₀.

För att ta hänsyn till tidsmässiga skillnader i trafikemissioner ges dessa som en variation över dygnet. Dygnsvariationer tar hänsyn till rusningstrafik såväl som lägre trafik nattetid. Dygnsvariationen har erhållits från uppdragsbeställaren och är samma varje dygn året runt, vardag som helg.

Tabell 2. Indata till beräkningar avseende nuvarande (2024) trafikflöde och trafiksammanställning. All data, undantaget dubbdäcksandel (Trafikverket 2023), har erhållits från uppdragsbeställaren.

Gatunamn	ÅDT	Andel tung trafik	Andel bussar	Skyltad hastighet (km/h)	Dubbdäcksandel*
Önskehemsgatan (stängs av)	3600	7 %	5 %	50	42 %
Önskehemsgatan (behålls)	500	8 %	0 %	50	42 %
Rågsvedsvägen	10900	6 %	5 %	30	42 %
Skebokvarnsgatan	2800	10 %	0 %	30	42 %
Över spåren	9000	7 %	7 %	50	42 %
Sjösavägen	6600	8 %	0 %	30	42 %
Önskehemsgatan (den korta)	1600	6 %	30 %	50	42 %
Harpsundsvägen (N)	3200	8 %	0 %	30	42 %
Harpsundsvägen (S)	6300	4 %	9 %	50	42 %

*Gäller under vintern.

Tabell 3. Indata till beräkningar uppräknat till framtida (2040) trafikflöde och trafiksammanställning. All data, undantaget dubbdäcksandel (Trafikverket 2023), har erhållits från uppdragsbeställaren.

Gatunamn	ÅDT	Andel tung trafik	Andel bussar	Skyltad hastighet (km/h)	Dubbdäcksandel*
Önskehemsgatan (stängs av)	-	-	-	-	-
Önskehemsgatan (behålls)	6400	6 %	5 %	50	42 %
Rågsvedsvägen	15100	6 %	11 %	30	42 %
Skebokvarnsgatan	3900	10 %	0 %	30	42 %
Över spåren	13400	6 %	15 %	50	42 %
Sjösavägen	8500	8 %	0 %	30	42 %
Önskehemsgatan (den korta)	3300	4 %	53 %	50	42 %
Harpsundsvägen (N)	4400	9 %	0 %	30	42 %
Harpsundsvägen (S)	9700	4 %	20 %	50	42 %

*Gäller under vintern.

2.3 Bakgrundshalter

Spridningsberäkningarna avser det lokala haltbidraget från trafiken i Högdalen. För att få en rättvis bild av de totala halterna måste även en bakgrundshalt, alltså de föroreningar som transporteras in från källor utanför området, inkluderas. Detta görs generellt genom att uppmätta halter vid en regional bakgrundsstation läggs till i hela området. Nära en storstadsregion som Stockholm är detta dock mer komplext eftersom de urbana bakgrundshalterna generellt är betydligt högre än de regionala som en effekt av det lokala urbana haltbidraget. Detta medför en risk för att resulterande halter i storstadsregioner underskattas om endast den regionala bakgrundshalten inkluderas, men att de totala halterna överskattas om den urbana bakgrundshalten inkluderas eftersom det bidraget från lokala källor då riskerar att räknas in dubbelt.

I detta projekt har urbana modellerande bakgrundshalter, både för årsmedel- samt percentilvärden, hämtade från Östra Sveriges luftvårdsförbunds kartor (<https://www.slb.nu/slbanalys/luftfororeningskartor>), adderats till de beräknade halterna. Vilket därför leder till att de resulterande halterna i viss mån kan vara något överskattade.

2.4 Miljökvalitetsnormer och miljökvalitetsmål

Miljökvalitetsnormer (MKN) är en av flera olika typer av regleringar som finns i miljöbalken som ska bidra till att uppnå miljöbalkens syfte. De baseras huvudsakligen på krav i EU-direktiven. Regeringen har utfärdat en förordning med MKN för utomhusluft, luftkvalitetsförordningen (SFS 2010:477).

Riksdagen har antagit miljökvalitetsmål inom sexton områden. Syftet med miljökvalitetsmålen är att nå en miljömässigt hållbar utveckling på lång sikt. Miljökvalitetsmålet "Frisk luft" är det mål som ska vara vägledande i luftkvalitetsarbetet, och innehåller preciseringar som beslutats av riksdagen. Preciseringarna bygger på de hälsobaserade riktvärden som tagits fram av Världshälsoorganisationen (WHO). Riksdagens definition av målet Frisk Luft är att "luften ska vara så ren att människors hälsa samt djur, växter och kulturvärden inte skadas". Gränsvärdesnormerna för MKN samt miljökvalitetsmål för aktuella ämnen redovisas i Tabell 4.

Tabell 4. Miljökvalitetsnormer (MKN) och miljömålets preciseringar (miljömål) för NO₂ och PM₁₀.

Ämne	Norm	MKN	Miljömål
Kvävedioxid (NO ₂)	98-percentil (timmedelvärde)*	90	60
	98-percentil (dygnsmedelvärde)**	60	-
	Årsmedelvärde	40	20
Partiklar (PM ₁₀)	90-percentil (dygnsmedelvärde)***	50	30
	Årsmedelvärde	40	15

* Värdet får inte överskridas mer än 175 timmar per år (98-percentil för helår).

** Värdet får inte överskridas mer än 7 dygn per år (98-percentil av dygnsmedelvärden)

*** Värdet får inte överskridas mer än 35 dygn per år.

3 Resultat och diskussion

I detta avsnitt presenteras och diskuteras resultaten från spridningsberäkningarna.

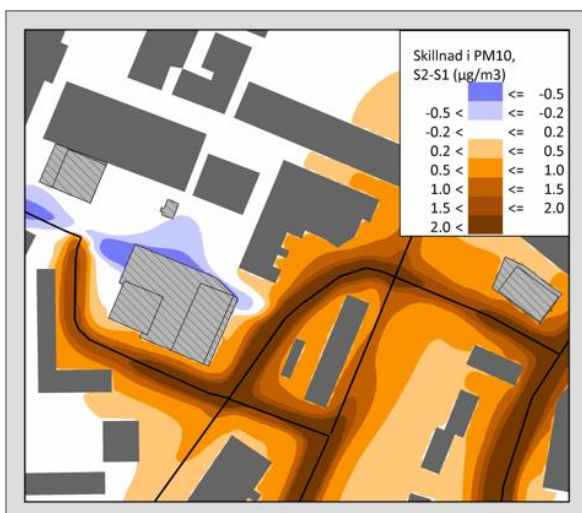
3.1 PM₁₀

I Figur 3 ses spridningskartor som visar beräknat årsmedelvärde avseende PM₁₀ för scenario 1 (t.v.) och scenario 2 (t.h.), och i Figur 4 ses skillnaden mellan de två scenarierna avseende årsmedelvärde för PM₁₀. Beräkningarna visar att halterna inte överskrider MKN (40 µg/m³) någonstans i området, detta gäller både för nuläge samt för framtida stadsbild. Miljömålets precisering (15 µg/m³) överskrids i mindre områden i direkt anslutning till trafikerade vägar.

I Figur 4 ses att den största ökningen av halterna väntas längs de mest trafikerade vägarna. Detta då det kommer ske en stor ökning av trafiken i framtiden. Denna trafikökning, och den resulterande haltökningen av PM₁₀, leder dock inte till något överskridande av MKN.

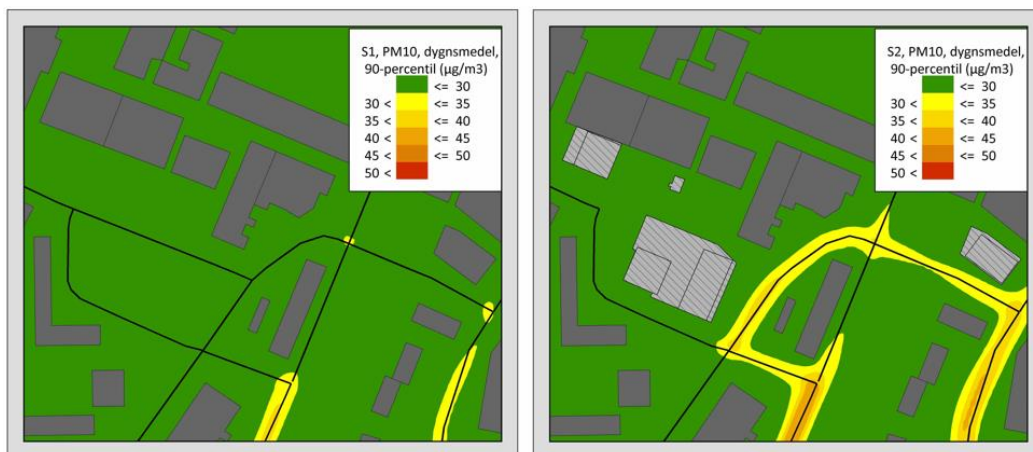


Figur 3. Årsmedelvärde avseende halter av PM₁₀, t.v. scenario 1, t.h. scenario 2. De streckade ljusgråa partierna i den högra bilden markerar nya byggnader.

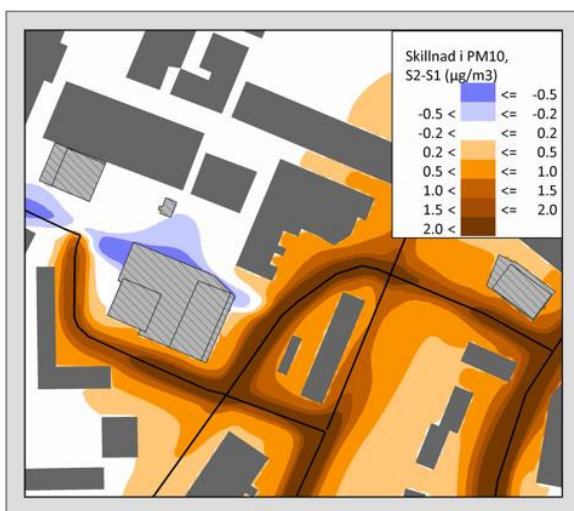


Figur 4. Resultande skillnad för årsmedelvärde av PM₁₀ vid jämförelse mellan scenario 1 och scenario 2.

I Figur 5 ses spridningskartor som visar beräknat dygnsmedelvärde avseende PM₁₀ för scenario 1 (t.v.) och scenario 2 (t.h.), och i Figur 6 ses skillnad mellan de två scenarierna avseende dygnsmedelvärde för PM₁₀. Precis som för årsmedelvärde överskrids inte MKN (50 µg/m³) någonstans i området. Avseende miljömålet (30 µg/m³) ligger halterna i större delen av området, med undantag från precis intill de mest trafikerade vägarna, under gränsvärdet.



Figur 5. Dygnsmedelvärde avseende halter av PM₁₀, t.v. scenario 1, t.h. scenario 2. De streckade ljusgråa partierna i den högra bilden markerar nya byggnader.



Figur 6. Resultande skillnad för dygnsmedelvärde av PM₁₀ vid jämförelse mellan scenario 1 och scenario 2.

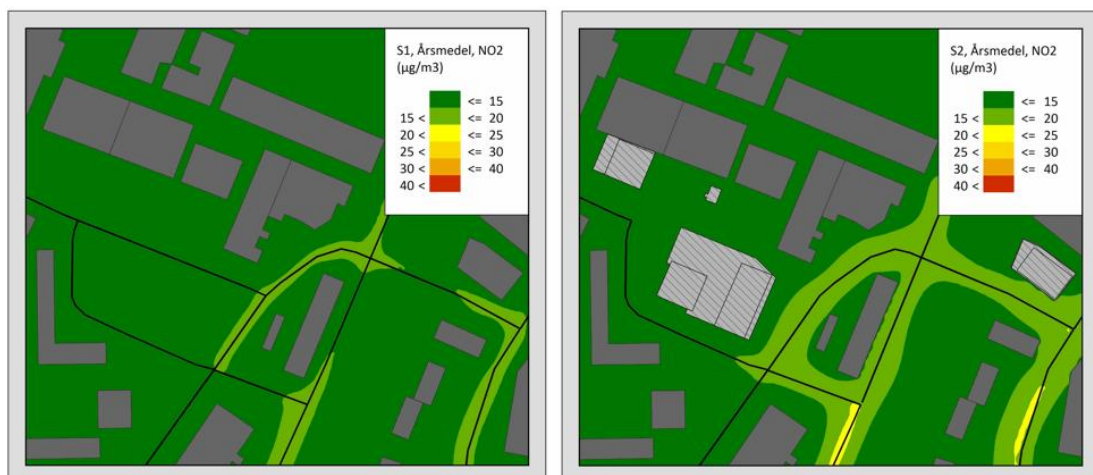
I Tabell 5 visas en sammanställning av det beräknade lokala haltbidraget från trafiken i området, beräknat som ett medelvärde för alla gridpunkter i beräkningsområdet för respektive scenario och gränsvärdesnorm. I tabellen visas även totalhalterna och de bakgrundshalter som har adderats till de framräknade haltbidragen. Här ses att det lokala haltbidraget avseende PM₁₀ från trafik utgör en mycket liten del av de totala halterna i området, detta gäller både för scenario 1 och 2.

Tabell 5. Sammanställning av haltbidrag, bakgrundshalt samt totalhalt för PM₁₀. Haltbidraget är beräknat som ett medelvärde för alla gridpunkter i hela beräkningsområdet.

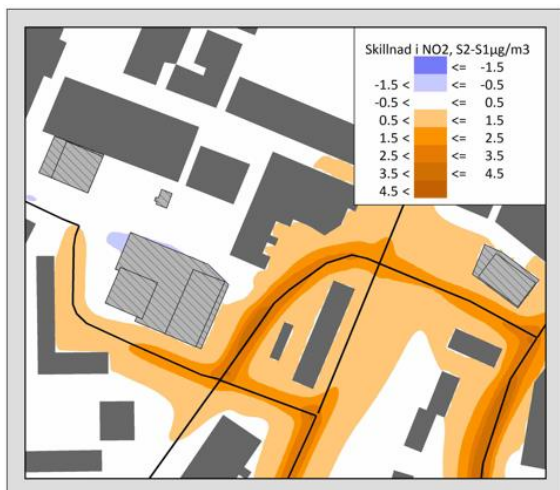
	Lokalt haltbidrag från trafik (µg/m ³)	Bakgrundshalt (µg/m ³)	Totalhalt (µg/m ³)	MKN (µg/m ³)	Miljömål (µg/m ³)
Årsmedelvärde scenario 1	0,7	12,5	13,2	40	15
Årsmedelvärde scenario 2	1,1	12,5	13,6	40	15
Dygnsmedelvärde scenario 1	2,4	22,5	24,9	50	30
Dygnsmedelvärde scenario 2	2,8	22,5	25,3	50	30

3.2 NO₂

I Figur 7 ses spridningskartor som visar beräknat årsmedelvärde av NO₂ för scenario 1 (t.v.) och scenario 2 (t.h.), och i Figur 8 ses skillnad mellan de två scenarierna avseende årsmedelvärde för NO₂. Enligt beräkningarna överskrids MKN (40 µg/m³) ingenstans i området. De resulterande halterna ligger även under miljömålet (20 µg/m³) för större delen av beräkningsområdet, detta gäller både för nuläge samt för framtida stadsbild. I områden längs vältrafikerade bilvägar är halterna generellt mellan 15–20 µg/m³. Störst ökning av halterna ses längs de mest trafikerade vägarna, men denna ökning leder inte till något överskridande av MKN.

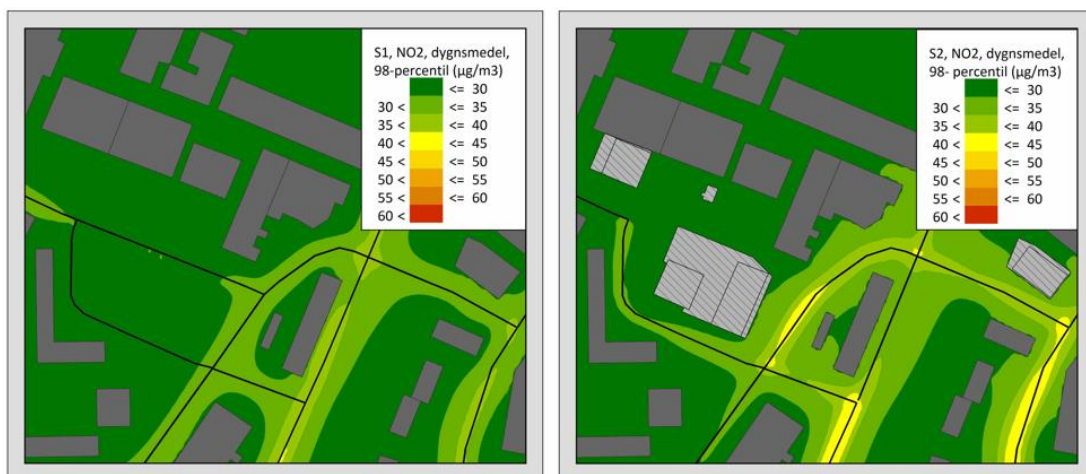


Figur 7. Årsmedelvärde avseende halter av NO₂, t.v. scenario 1, t.h. scenario 2. De streckade ljusgrå partierna i den högra bilden markerar nya byggnader.

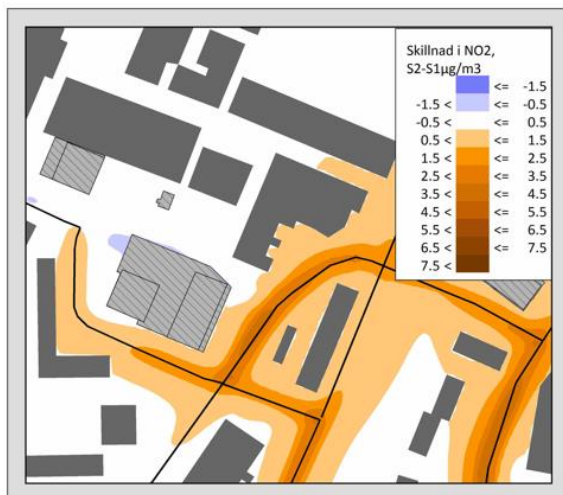


Figur 8. Resultande skillnad för årsmedelvärde av NO₂ vid jämförelse mellan scenario 1 och scenario 2.

I Figur 9 ses spridningskartor som visar beräknat dygnsmedelvärde av NO₂ för scenario 1 (t.v.) och scenario 2 (t.h.), och i Figur 10 ses skillnad mellan de två scenarierna avseende dygnsmedelvärde för NO₂. I hela beräkningsområdet ligger halterna under MKN (60 µg/m³), både för nuläge samt för framtida stadsbild. För NO₂ avseende dygnsmedelvärde finns inget miljömål. Störst ökning av halterna ses längs de mest trafikerade vägarna, men denna ökning leder inte till något överskridande av MKN.

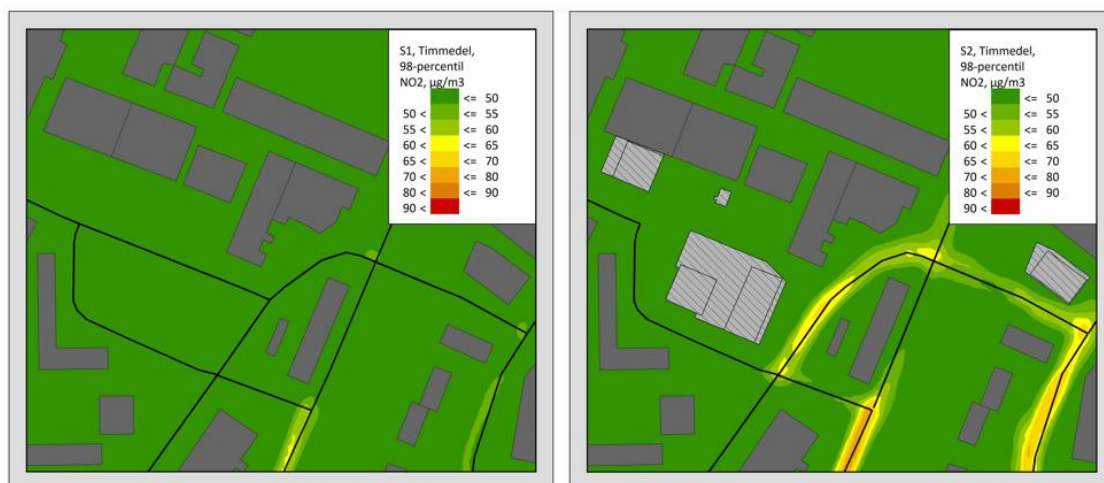


Figur 9. Dygnsmedelvärde avseende halter av NO₂, t.v. scenario 1, t.h. scenario 2. De streckade ljusgråa partierna i den högra bilden markerar nya byggnader.

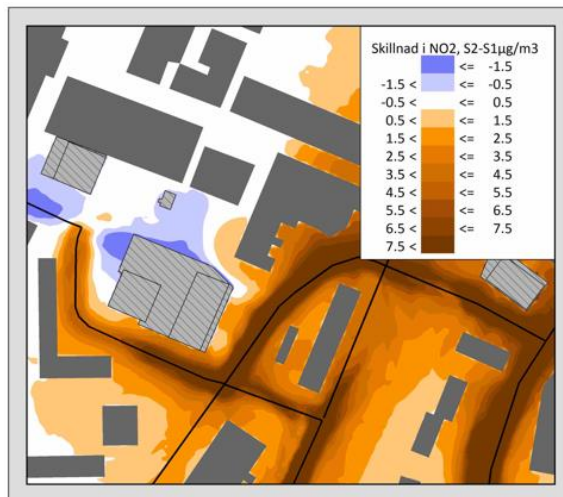


Figur 10. Resultande skillnad för dygnsmedelvärde av NO₂ vid jämförelse mellan scenario 1 och scenario 2.

I Figur 11 ses spridningskartor som visar beräknat timmedelvärde av NO₂ för scenario 1 (t.v.) och scenario 2 (t.h.), och i Figur 12 ses skillnad mellan de två scenarierna avseende timmedelvärde för NO₂. I hela beräkningsområdet ligger halterna under MKN (90 µg/m³), både för nuläge samt för framtida stadsbild. Miljömålet för NO₂ avseende dygnsmedelvärde (60 µg/m³) överskrids endast längs några sträckor vid de mest vältrafikerade vägarna. En generell ökning av halterna ses i nära anslutning till de flesta vägar i området. Dessa ökningarna, som är en följd av ökad trafikmängd i framtiden, leder dock inte till något överskridande av MKN.



Figur 11. Timmedelvärde avseende halter av NO₂, t.v. scenario 1, t.h. scenario 2. De streckade ljusgrå partierna i den högra bilden markerar nya byggnader.



Figur 12. Resultande skillnad för timmedelvärde av NO₂ vid jämförelse mellan scenario 1 och scenario 2.

I Tabell 6 visas en sammanställning av det beräknade lokala haltbidraget från trafiken i området, beräknat som ett medelvärde för alla gridpunkter i beräkningsområdet för respektive scenario och gränsvärdesnorm. I tabellen visas även totalhalterna och de bakgrundshalter som har adderats till de framräknade haltbidragen. Här ses att det lokala haltbidraget avseende NO₂ från trafik utgör en mycket liten del av de totala halterna i området, detta gäller både för scenario 1 och 2.

Tabell 6. Sammanställning av haltbidrag, bakgrundshalt samt totalhalt för NO₂. Haltbidraget är beräknat som ett medelvärde för alla gridpunkter i hela beräkningsområdet.

	Lokalt haltbidrag från trafik (µg/m ³)	Bakgrundshalt (µg/m ³)	Totalhalt (µg/m ³)	MKN (µg/m ³)	Miljömål (µg/m ³)
Årsmedelvärde scenario 1	1,0	12,5	13,5	40	20
Årsmedelvärde scenario 2	1,2	12,5	13,7	40	20
Dygnsmedelvärde scenario 1	2,4	27,0	29,4	60	-
Dygnsmedelvärde scenario 2	2,5	27,0	29,5	60	-
Timmedelvärde scenario 1	3,9	35,0	38,9	90	60
Timmedelvärde scenario 2	5,2	35,0	40,2	90	60

4 Slutsats

Spridningsberäkningarna visar att luftkvaliteten i det aktuella området i Högdalen centrum inte överskrider MKN, varken för PM₁₀ eller NO₂. Detta gäller både före och efter den planerade nybyggnationen. För båda beräkningsscenarierna överskrids miljömålets preciseringar delvis i anslutning till de mest trafikerade vägarna, men generellt i området är halterna under miljömålet. Störst ökning av luftföroreningshalterna ses vid de mest trafikerade vägarna. Detta på grund av en stor ökning av den framtida trafiken i området.

Sannolikt har de totala halterna överskattats något. Detta i och med att urbana bakgrundshalter, vilka delvis redan innefattar utsläppen i Högdalen C, adderats till trafikens haltbidrag. Det lokala haltbidraget avseende utsläpp av PM₁₀ och NO₂ från trafik utgör dock en mycket liten del av de totala halterna i området.

Sammanfattningsvis leder förändringen av stadsbilden i Högdalen centrum, till ökade halter i närheten av vältrafikerade vägnadsnitt. Dessa ökningar bidrar dock inte till något överskridande av MKN.

5 Referensförteckning

Chen, D., 2000: A monthly circulation climatology for Sweden and its application to a winter temperature case study. *International Journal of Climatology*, 20, 1067-1076.

Denby, B., and Coauthors, 2013a: A coupled road dust and surface moisture model to predict non-exhaust road traffic induced particle emissions (NORTRIP). Part 2: surface moisture and salt impact modelling. *Atmospheric Environment*, 81, 485-503.

Denby, B., and Coauthors, 2013b: A coupled road dust and surface moisture model to predict non-exhaust road traffic induced particle emissions (NORTRIP). Part 1: Road dust loading and suspension modelling. *Atmospheric Environment*, 77, 283-300.

Goricsán, I., M. Balczó, T. Rékert, and J. Suda, 2004: Comparison of wind tunnel measurement and numerical simulation of dispersion of pollutants in urban environment. *International Conference on Urban Wind Engineering and Building Aerodynamics, von Karman Institute, Rhode-Saint-Genèse, Belgium*.

HBEFA: The Handbook Emission Factors for Road Transport (HBEFA) [Tillgänglig online på <http://www.hbefa.net>]

Lohmeyer, A., J. Eichhorn, T. Flassak, and W. Kunz, 2002: WinMISKAM 4.2, microscale flow and dispersion model for built up areas, recent developments. *Proceedings of the 11th International Symposium Transport and Air Pollution*, 2019-2021.2006.

Trafikverket, 2023: Undersökning av däcktyp i Sverige – Vintern 2023 (januari–mars).

SFS 2010:477. Luftkvalitetsförordningen. Stockholm: Miljödepartementet.

Venkatram, A., 1996: An examination of the Pasquill-Gifford-Turner dispersion scheme. *Atmospheric Environment*, 30, 1283-1290.

STOCKHOLM

Box 21060, 100 31 Stockholm

GÖTEBORG

Box 53021, 400 14 Göteborg

MALMÖ

Nordenskiöldsgatan 24
211 19 Malmö

KRISTINEBERG

**(Center för marin forskning
och innovation)**

Kristineberg 566
451 78 Fiskebäckskil

SKELLEFTEÅ

Kanalgatan 59
931 32 Skellefteå

BEIJING, CHINA

Room 612A
InterChina Commercial Building No.33
Dengshikou Dajie
Dongcheng District
Beijing 100006
China

© IVL SVENSKA MILJÖINSTITUTET AB | Tel: 010-788 65 00 | www.ivl.se