

*Flis- och
masshanteringsplats,
Södra Lindalen*

SPRIDNINGSBERÄKNINGAR FÖR HALTER
AV PARTIKLAR (PM10) OCH BEDÖMNING
AV HALTER AV KVÄVEDIOXID

Kristina Eneroth

Förord

Denna utredning är genomförd av SLB-analys vid Miljöförvaltningen i Stockholm. SLB-analys är operatör för Stockholms och Uppsala läns luftvårdsförbunds system för övervakning och utvärdering av luftkvalitet i regionen. Uppdragsgivare för utredningen är Tyresö kommun.

Rapporten har granskats av:
Malin Ekman

Uppdragsnummer: 201049
Daterad: 2010-03-04
Handläggare: Kristina Eneroth
Status: Granskad



Miljöförvaltningen i Stockholm
Box 8136
104 20 Stockholm
www.slb.nu

Innehållsförteckning

Förord	2
Innehållsförteckning	3
Sammanfattning.....	4
Inledning.....	5
Beräkningsförutsättningar	5
Planområde	5
Emissioner	6
Ökad tung trafik.....	6
Damning från hantering av flis och schaktmassor	7
Spridningsmodeller.....	8
Osäkerhet i beräkningarna	8
Miljö kvalitetsnormer	9
Partiklar, PM10.....	9
Kvävedioxid, NO ₂	9
Resultat	10
Beräknade PM10-halter för nollalternativ år 2010.....	10
Beräknade PM10-halter för utbyggnadsalternativ år 2010.....	11
Bedömning av NO ₂ -halter	12
Vindriktning	13
Referenser.....	15

Sammanfattning

Föreliggande uppdrag är en del av detaljplaneförslag för Södra Lindalens industriområde i Tyresö. SLB-analys har på uppdrag av Tyresö kommun genomfört spridningsberäkningar för halter av partiklar (PM10). Syftet är att bättre kunna bedöma hur människors exponering för luftföroreningar förändras med planen och om den medverkar till att miljökvalitetsnormer till skydd för hälsa överskrids. Beräkningar har utförts för ett nollalternativ och ett utbyggnadsalternativ år 2010. I utbyggnadsalternativet tas hänsyn till dels damning från hantering av flis och schaktmassor dels ökad tung trafik till och från området. Baserat på Stockholms och Uppsala läns Luftvårdsförbunds (LVF) kartläggning av kvävedioxid (NO₂) år 2006 har även en bedömning av halter av NO₂ för detaljplaneområdet gjorts.

Miljökvalitetsnorm för partiklar, PM10 klaras

För partiklar, PM10 finns två olika normvärden definierade i lagstiftningen om miljökvalitetsnormer. Det som normalt sett är svårast att klara gäller för dygnsmedelvärden. Under ett dygn får PM10-halten i luften inte överstiga 50 µg/m³ (mikrogram per kubikmeter) mer än 35 dygn under ett kalenderår.

Beräknad halt av partiklar visar att dygnsnormen för PM10 klaras i hela planområdet i både nollalternativet och utbyggnadsalternativet år 2010. Damning från hantering av flis och schaktmassor samt ökad tung trafik till och från planområdet innebär högre halter av PM10 i utbyggnadsalternativet jämfört med nollalternativet.

Miljökvalitetsnorm för kvävedioxid klaras

För kvävedioxid finns tre olika normvärden definierade i lagstiftningen om miljökvalitetsnormer. Det som normalt sett är svårast att klara gäller för dygnsmedelvärden. Under ett dygn får NO₂-halten i luften inte överstiga 60 µg/m³ (mikrogram per kubikmeter) mer än 7 dygn under ett kalenderår.

Stockholms och Uppsala läns Luftvårdsförbunds (LVF) kartläggning av kvävedioxid (NO₂) år 2006 visar på halter långt under dygnsnormen för kvävedioxid. Sedan år 2006 har utsläppen av kväveoxider från trafiken minskat till följd av skärpta avgaskrav.

Den ökade trafiken av tunga fordon till och från detaljplaneområdet bedöms ge mycket små bidrag till de totala halterna av NO₂ i området. NO₂-halterna bedöms därmed ligga långt under miljökvalitetsnormen för dygnsmedelvärde i både i nollalternativet och i utbyggnadsalternativet år 2010.

Inledning

Föreliggande uppdrag omfattar beräkningar av luftföroreningshalter av partiklar (PM10) vid planerat flis- och massaupplag i Södra Lindalen, Tyresö. Beräkningarna görs för ett nollalternativ samt ett utbyggnadsalternativ år 2010. I utbyggnadsalternativet tas hänsyn dels till damning från hantering av flis och schaktmassor dels till ökad tung trafik till och från området. Beräkningarna jämförs med gällande miljö kvalitetsnorm för luft.

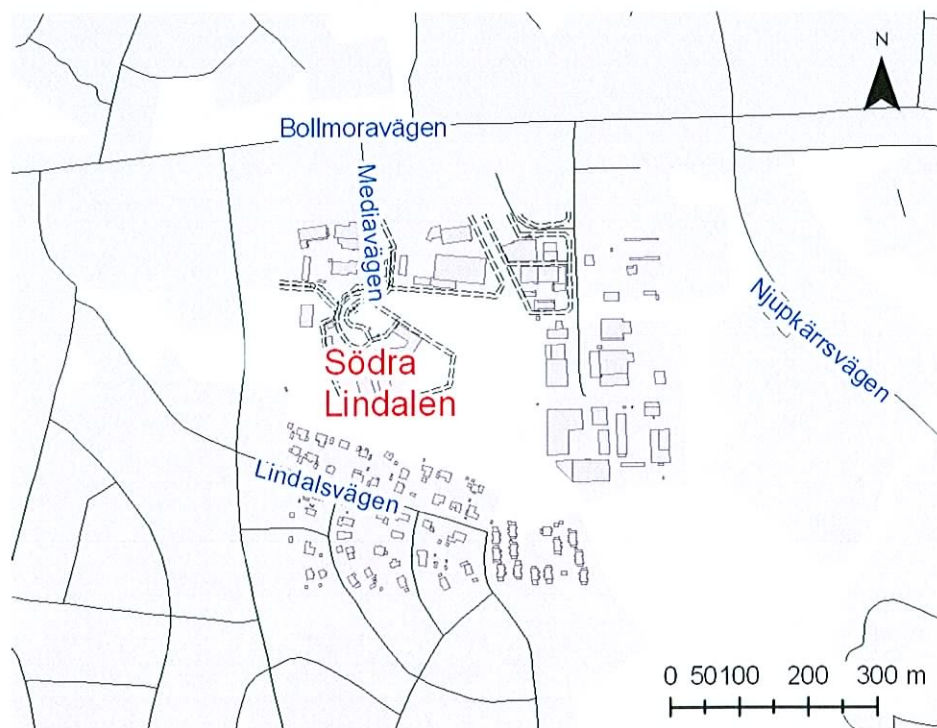
Baserat på Stockholms och Uppsala läns Luftvårdsförbunds (LVF) kartläggning av kvävedioxid (NO_2) år 2006 görs en bedömning av halter av NO_2 för detaljplaneområdet. Bedömda halter jämförs med gällande miljö kvalitetsnorm för luft.

Mätdata över vindhastighet och vindriktning redovisas. Vindförhållandena är viktiga parametrar för spridningsförhållanden av luftföroreningar.

Beräkningsförutsättningar

Planområde

Planområdet är beläget i Södra Lindalens industriområde söder om Bollmoravägen. Området angränsar till industriområden på alla sidor utom i söder, där det avgränsas med skog som i sin tur gränsar till ett villaområde. Figur 1 visar en översiktskarta över planområdet.



Figur 1. Översiktskarta över Södra Lindalen.

Emissioner

Emissionsdata, dvs. utsläppsdata, utgör indata för spridningsmodellerna vid framräkning av halter av luftföroreningar. För beräkningarna har Stockholms och Uppsala läns luftvårdsförbunds länstäckande emissionsdatabas för år 2007 använts [1]. Där finns detaljerade beskrivningar av utsläpp från bl.a. vägtrafiken, energisektorn, industrin och sjöfarten. I Stockholmsregionen är vägtrafiken den största källan till luftföroreningar. Utsläppen innehåller bl.a. kväveoxider, kolväten samt avgas- och slitagepartiklar.

Vägtrafikens utsläpp av kvävedioxid och avgaspartiklar är beskrivna med emissionsfaktorer för olika fordons- och vägtyper enligt Vägverkets EVA-modell 2.3 [2]. Trafiksammanställningen avseende fordonsparkens avgasreningsgrad beräknas utifrån prognoser. Fordonens utsläpp av avgaspartiklar och kväveoxider kommer att minska i framtiden beroende på kommande skärpta avgaskrav som beslutats inom EU.

Slitagepartiklar i trafikmiljö orsakas främst av dubbdäcksanvändningen men bildas också vid slitage av bromsar och däck. Längs starkt trafikerade vägar utgör slitagepartiklarna huvuddelen av PM10-halterna. Under perioder med torra vägbanor vintertid kan haltbidraget från dubbdäcken vara 80-90 % av totalhalten PM10. Emissionsfaktorer för slitagepartiklar har bestämts utifrån kontinuerliga mätningar på Hornsgatan i centrala Stockholm. Korrektur har gjorts för att slitaget och uppvirvlingen ökar med vägtrafikens hastighet [3].

Ökad tung trafik

Detaljplanen förväntas föra med sig ökad tung trafik i området. Antalet tunga fordon till och från området i samband med transporter av schaktmassor och trädgårdsavfall uppskattas i medeltal till ca 8-10 per dag. Trafiken till och från flis- och massupplagsplatsen kommer att gå på Mediavägen, som har en uppskattad trafikmängd på ca 300 fordon per årsmedeldygn. För övriga vägar i planområdets närhet har trafiksiffror hämtas från Stockholms och Uppsala läns luftvårdsförbunds länstäckande emissionsdatabas för år 2007 [1].

Tabell 1 visar beräknade ökning i utsläpp av kväveoxider, NO_x och PM10 för Mediavägen och för Bollmoravägen, sträckan mellan Lindalsvägen och Njupkärrsvägen. I beräkningarna har antagits en ökning på 20 tunga fordon per dygn på Mediavägen (transport till och från upplaget) och 10 tunga fordon per dygn på Bollmoravägen. Utsläppsberäkningarna har gjorts i SMHI-Simair gaturumsmodell [4]. Som jämförelse redovisas i tabellen även utsläpp från vägtrafik i området motsvarande kartan i figur 1. Beräkningarna i tabell 1 visar att den ökade tunga trafiken till och från planområdet i utbyggnadsalternativet innebär små utsläppsökningar av NO_x och PM10.

Tabell 1. Utsläppsberäkningar av NO_x och PM_{10} från vägtrafik på Mediavägen och Bollmoravägen, sträckan mellan Lindalsvägen och Njupkärrsvägen, samt hela Södra Lindalen (området motsvarande kartan i figur 1).

	Ökade utsläpp Mediavägen (ton/år)	Ökade utsläpp Bollmoravägen (ton/år)	Utsläpp från vägtrafik i hela Södra Lindalen (ton/år)
NO_x	0,02	0,004	4,3
PM_{10}	0,001	0,0009	1,6

Damning från hantering av flis och schaktmassor

Vid hantering av schaktmassor, vid flisning och sållning kan damning uppstå. Även uppvirvling från material på lastbilsflak i samband med transport till och från området och på området kan ge upphov till emissioner av partiklar. Spridningen av dessa emissioner beror på materialets fukthalt och partikelstorlek samt platsens vindförhållanden. I litteraturen förekommer beräkningar av damning i mycket begränsad omfattning. I ett PM, som utreder risken för damning från flis- och massupplagsplatsen i Södra Lindalen, författat av Sweco, nämns en amerikansk studie som visar att det krävs vindhastigheter högre än 5,5 m/s för att damm ska virvla upp. Ett annat exempel från samma PM visar att 0,05 g/ton hanterat material blåste av vid en vindhastighet på 4 m/s och en fukthalt i materialet på 5 %.

Mängden schaktmassor som beräknas hanteras i planområdet uppgår till ca 12 000 – 15 000 ton per år. VA- och vägschakter brukar dock vara relativt blöta så uppskattningsvis är det bara ca 300 – 600 ton av dessa massor som räknas som dammande. Då det är mycket svårt att uppskatta andelen dammande massor har vi i beräkningarna dock valt att betrakta hela mängden schaktmassor som dammande dvs. den totala mängden avblåst material per år antas vara 0,05 g/ton* 15 000 ton = 0,75 kg. Denna emission ska ses som en grov överskattning av verkligheten. Vidare ska nämnas att den emissionsfaktor på 0,05 g/ton hanterat material som vi valt att använda gäller för vindhastigheter på minst 4 m/s. Vid lägre vindhastigheter sker ingen damning. I tabell 2 redovisas uppmätta vindhastigheter från en meteorologisk mast i Högdalen i södra Stockholm under perioden 1989-2008. Mätningarna visar medelvindhastigheter på ca 1,7 m/s (5 m höjd) respektive ca 3,3 m/s (20 m höjd). Endast ca 4 % (5 m höjd) respektive ca 29 % (20 m höjd) av timmedelvärdena visar vindhastigheter på över 4 m/s. I våra beräkningar har vi valt att inte ta hänsyn till att damning inte sker vid låga vindhastigheter utan i modellen sker emissioner oavsett vindhastighet. Även detta ska ses som en överskattning av de beräknade halterna.

Tabell 2. Uppmätta vindhastigheter från en meteorologisk mast i Högdalen i södra Stockholm under perioden 1989-2008 (timdata).

Höjd ovan mark	Medelvindhastighet	Vindhastigheter > 4 m/s
5 m	1,8 m/s	4 %
20 m	3,3 m/s	29 %

Spridningsmodeller

Beräkningar av PM10-halter har utförts med hjälp av SMHI-Airviro gaussmodell [5]. SMHI-Airviro vindmodell har använts för att generera ett representativt vindfält över gaussmodellens beräkningsområde.

SMHI-Airviro vindmodell

Halten av luftföroreningar kan variera mellan olika år beroende på variationer i meteorologiska faktorer och intransport av långväga luftföroreningar. När luftföroreningshalter jämförs med miljökvalitetsnormer ska halterna vara representativa för ett normalår. Som indata till SMHI-Airviro vindmodell används därför en klimatologi baserad på meteorologiska mätdata under en flersårsperiod (1993-2005). De meteorologiska mätningarna hämtas från en 50 meter hög mast i Högdalen i Stockholm och inkluderar horisontell och vertikal vindhastighet, vindriktning, temperatur, temperaturdifferensen mellan tre olika nivåer samt solinstrålning. Vindmodellen tar även hänsyn till variationerna i lokala topografiska förhållanden.

SMHI-Airviro gaussmodell

SMHI-Airviro gaussiska spridningsmodell används för att beräkna den geografiska fördelningen av luftföroreningshalter två meter ovan öppen mark. I områden med tätbebyggelse representerar beräkningarna halter två meter ovan taknivå. En gridstorlek, dvs. storleken på beräkningsrutorna, på 25 meter x 25 meter har använts för planområdet. För att beskriva haltbidragen från utsläppskällor som ligger utanför det aktuella området har beräkningar gjorts för hela Stockholms och Uppsala län. Haltbidragen från källor utanför länen har erhållits genom mätningar.

Osäkerhet i beräkningarna

Modellberäkningar av luftföroreningshalter innehåller osäkerheter. Systematiska fel uppkommer när modellen inte på ett korrekt sätt förmår ta hänsyn till alla faktorer som kan påverka halterna. Kvaliteten på indata är en annan parameter som påverkar hur väl resultatet speglar verkligheten. För att få en uppfattning om den totala noggrannheten i hela beräkningsgången dvs. emissionsberäkningar, vind- och stabilitetsberäkningar samt spridningsberäkningar har modellberäkningarna jämförts med mätningar av både luftföroreningar och meteorologiska parametrar i länet. Hänsyn har också tagits till intransporten av luftföroreningar baserat på mätningar vid bakgrundsstationen Norr Malma, 15 km nordväst om Norrtälje.

Spridningsberäkningar jämförs fortlöpande med kontinuerliga mätningar i olika utsläppsbelastade miljöer i Stockholms och Uppsala län [6]. Jämförelserna visar att beräknade halter av NO₂ och PM10 gott och väl uppfyller kraven på överensstämmelse mellan uppmätta och beräknade halter enligt Naturvårdsverkets föreskrift om kontroll av miljökvalitetsnormer för utomhusluft [7].

Miljökvalitetsnormer

Miljökvalitetsnormer syftar till att skydda människors hälsa och naturmiljön. Normerna är bindande nationella föreskrifter som har utarbetats i anslutning till miljöbalken. Normvärden och begrepp grundas på gemensamma direktiv inom EU och ska spegla den lägsta godtagbara luftkvaliteten som människa och miljö tål enligt befintligt vetenskapligt underlag. I praktiken har dock de svenska miljökvalitetsnormerna närmast sig EU:s gränsvärden, som också tar hänsyn till praktiska möjligheter att uppnå normerna. Vid planering och planläggning ska kommuner och myndigheter ta hänsyn till miljökvalitetsnormerna. I plan- och bygglagen anges bl.a. att planläggning inte får medverka till att en miljökvalitetsnorm överträds. För närvarande finns miljökvalitetsnormer för kvävedioxid, partiklar (PM10), bensen, kolmonoxid, svaveldioxid, ozon, bens(a)pyren, arsenik, kadmium, nickel och bly [8]. Halterna av svaveldioxid, kolmonoxid, bensen, bens(a)pyren, arsenik, kadmium, nickel och bly är så låga att miljökvalitetsnormer för dessa ämnen klaras i hela regionen [9, 9, 10, 11].

I förordningen [8] om miljökvalitetsnormer framgår att normerna gäller för utomhusluften med undantag av arbetsplatser samt väg- och tunnelbanetunnlar.

Partiklar, PM10

Tabell 3 visar gällande miljökvalitetsnorm för partiklar, PM10 till skydd för hälsa. Normen omfattar dygnsmedelvärde och årsmedelvärde. I samtliga kontinuerliga mätningar som utförts i luftföroreningsbelastade miljöer i Stockholms och Uppsala län har normen för dygnsmedelvärden av PM10 varit svårast att klara. Kartläggningen av PM10-halter i Stockholms och Uppsala län år 2002 visade också att normvärdet för dygn var svårast att klara [13]. Normen för dygnsmedelvärden är således dimensionerande och överskrider om PM10-halten är högre än 50 µg/m³ fler än 35 dygn per kalenderår.

Tabell 3. Miljökvalitetsnorm för partiklar, PM10 avseende skydd av hälsa [8].

Tid för medelvärde	Normvärde (µg/m ³)	Värdet får inte överskridas mer än:
1 dygn	50	35 dygn per år
Kalenderår	40	Får inte överskridas

Kvävedioxid, NO₂

Tabell 4 visar gällande miljökvalitetsnorm för kvävedioxid, NO₂ till skydd för hälsa. Normen omfattar tim-, dygns- och årsmedelvärde. I samtliga kontinuerliga mätningar som utförts i belastade miljöer i Stockholms och Uppsala län har normen för dygnsmedelvärden av NO₂ varit svårast att klara. Detta bekräftades även i kartläggningen av NO₂-halter i Stockholms och Uppsala län [14]. Normen för dygnsmedelvärden är således dimensionerande och överskrider om NO₂-halten är högre än 60 µg/m³ fler än 7 dygn per kalenderår.

Tabell 4. Miljökvalitetsnorm för kvävedioxid, NO_2 avseende skydd av hälsa [8].

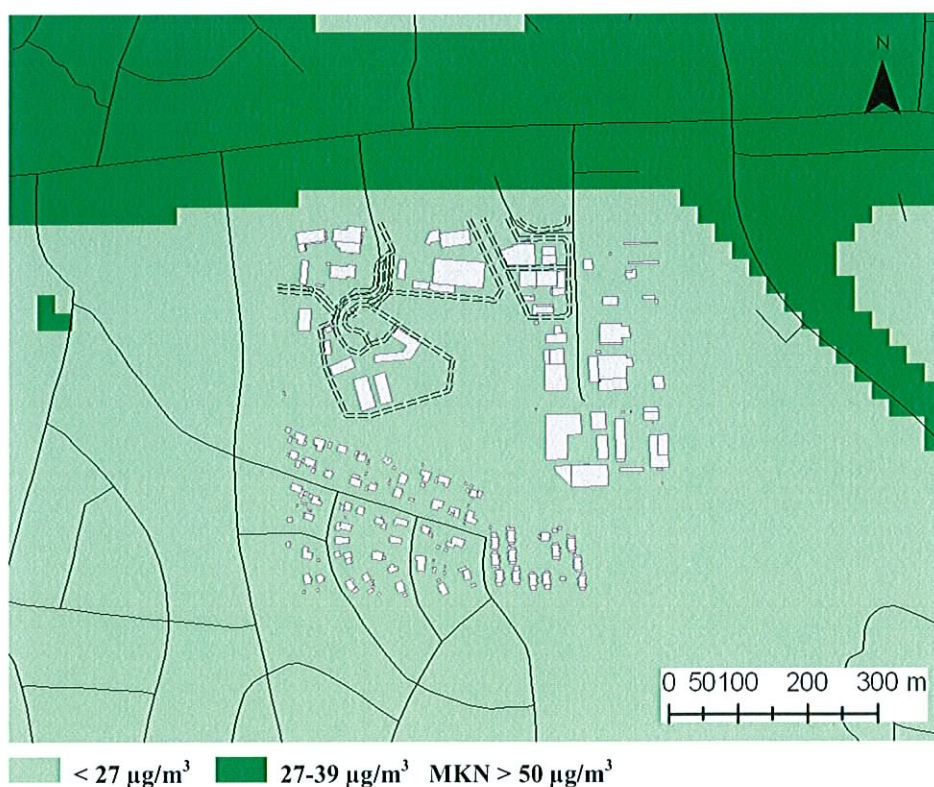
Tid för medelvärde	Normvärde ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Värdet får inte överskridas mer än:
1 timme	90	175 timmar per kalenderår*
1 dygn	60	7 dygn per kalenderår
Kalenderår	40	Får inte överskridas

* Förutsatt att halten inte överskrider $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ under en timme mer än 18 gånger per kalenderår.

Resultat

Beräknade PM10-halter för nollalternativ år 2010

Figur 2 visar beräknad medelhalt av PM10 under det 36:e värsta dygnet för nollalternativet år 2010. Motsvarande miljökvalitetsnorm (MKN) till skydd för hälsa, $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$, klaras inom hela planområdet.

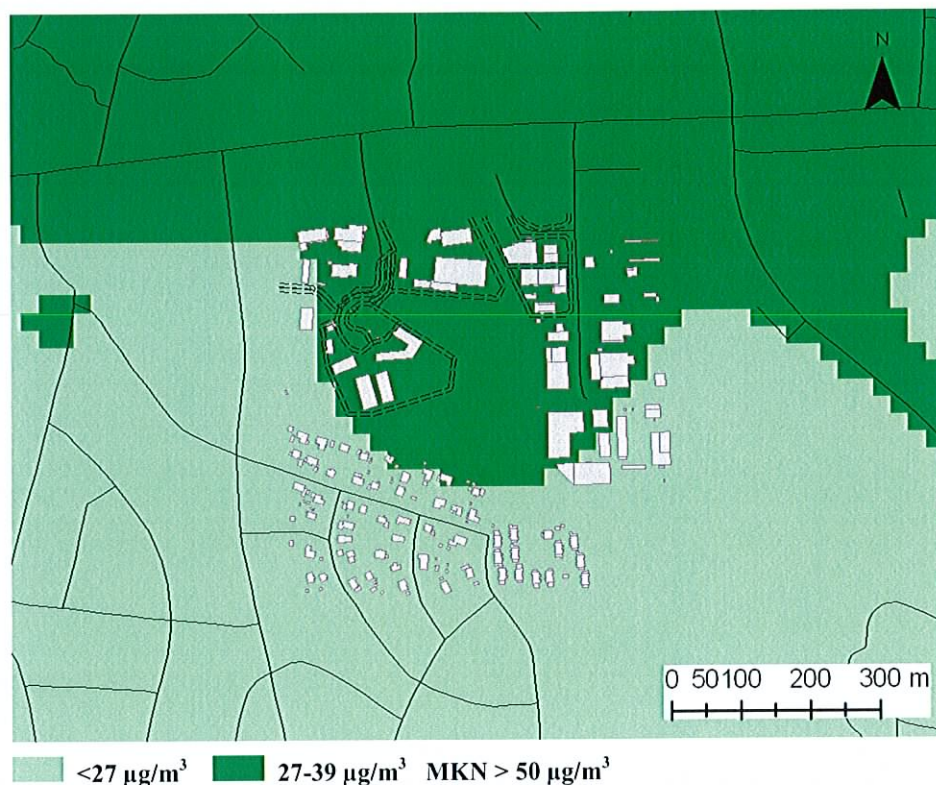


Figur 2. Medelhalt av partiklar, PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) under det 36:e värsta dygnet för nollalternativet år 2010.

Beräknade PM10-halter för utbyggnadsalternativ år 2010

Figur 3 visar beräknad medelhalt av PM10 under det 36:e värsta dygnet för utbyggnadsalternativet år 2010. Motsvarande miljö kvalitetsnorm (MKN) till skydd för hälsa, $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$, klaras inom hela planområdet.

Damning från hantering av flis och schaktmassor samt ökad tung trafik till och från planområdet innebär högre halter av PM10 jämfört med nollalternativet. Utifrån de antagande som gjorts i modellen vad gäller för utsläppen av partiklar från damning ska haltkartan i figur 3 ses som ett "worst-case scenario".

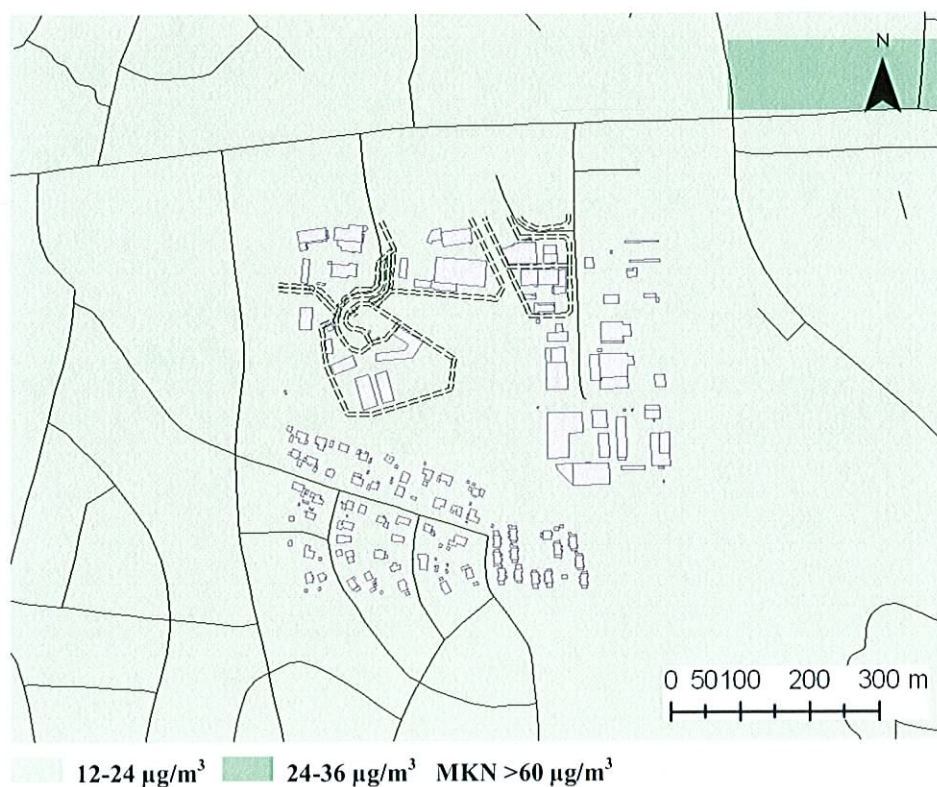


Figur 3. Medelhalt av partiklar, PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) under det 36:e värsta dygnet för utbyggnadsalternativet år 2010.

Bedömning av NO₂-halter

Figur 4 visar NO₂-halt, räknat som medelvärde under det 8:e värsta dygnet, i området kring Södra Lindalen. Halterna grundar sig på Stockholms och Uppsala läns Luftvårdsförbunds (LVF) kartläggning av kvävedioxid (NO₂) år 2006 [14]. Halterna ligger långt under rådande miljökvalitetsnorm. Sedan år 2006 har utsläppen av kväveoxider från trafiken minskat till följd av skärpta avgaskrav.

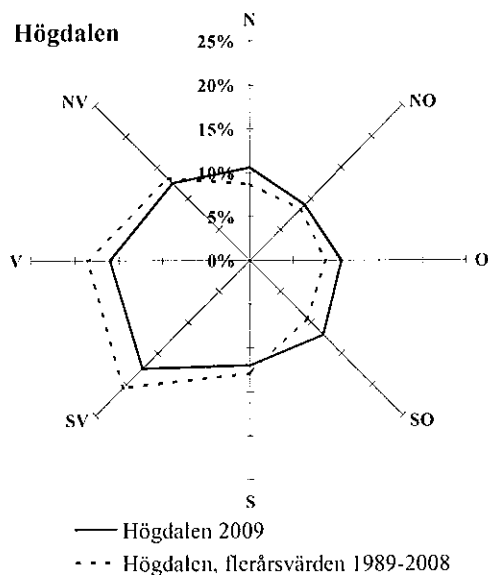
Den ökade trafiken av tunga fordon till och från detaljplaneområdet bedöms ge mycket små bidrag till de totala halterna av NO₂ i området (se tabell 1), varvid en förfinad spridningsberäkning ej är motiverad. NO₂-halterna bedöms ligga långt under miljökvalitetsnormen för dygnsmedelvärde i både i nollalternativet och i utbyggnadsalternativet år 2010.



Figur 4. Kartläggning av halter av NO₂ (µg/m³) år 2006. Halterna visas som medelvärde under det 8:e värsta dygnet [14].

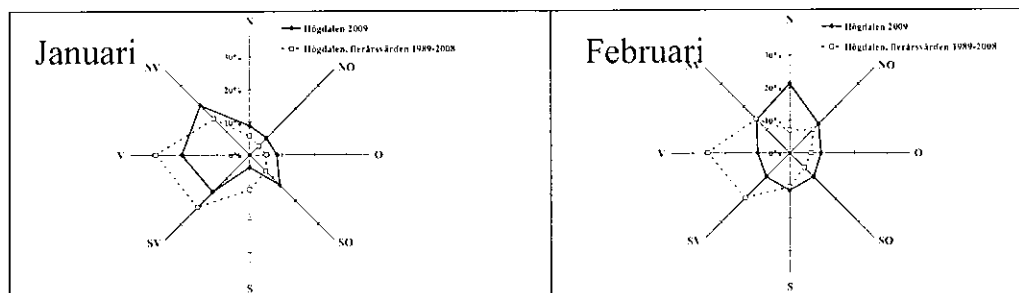
Vindriktning

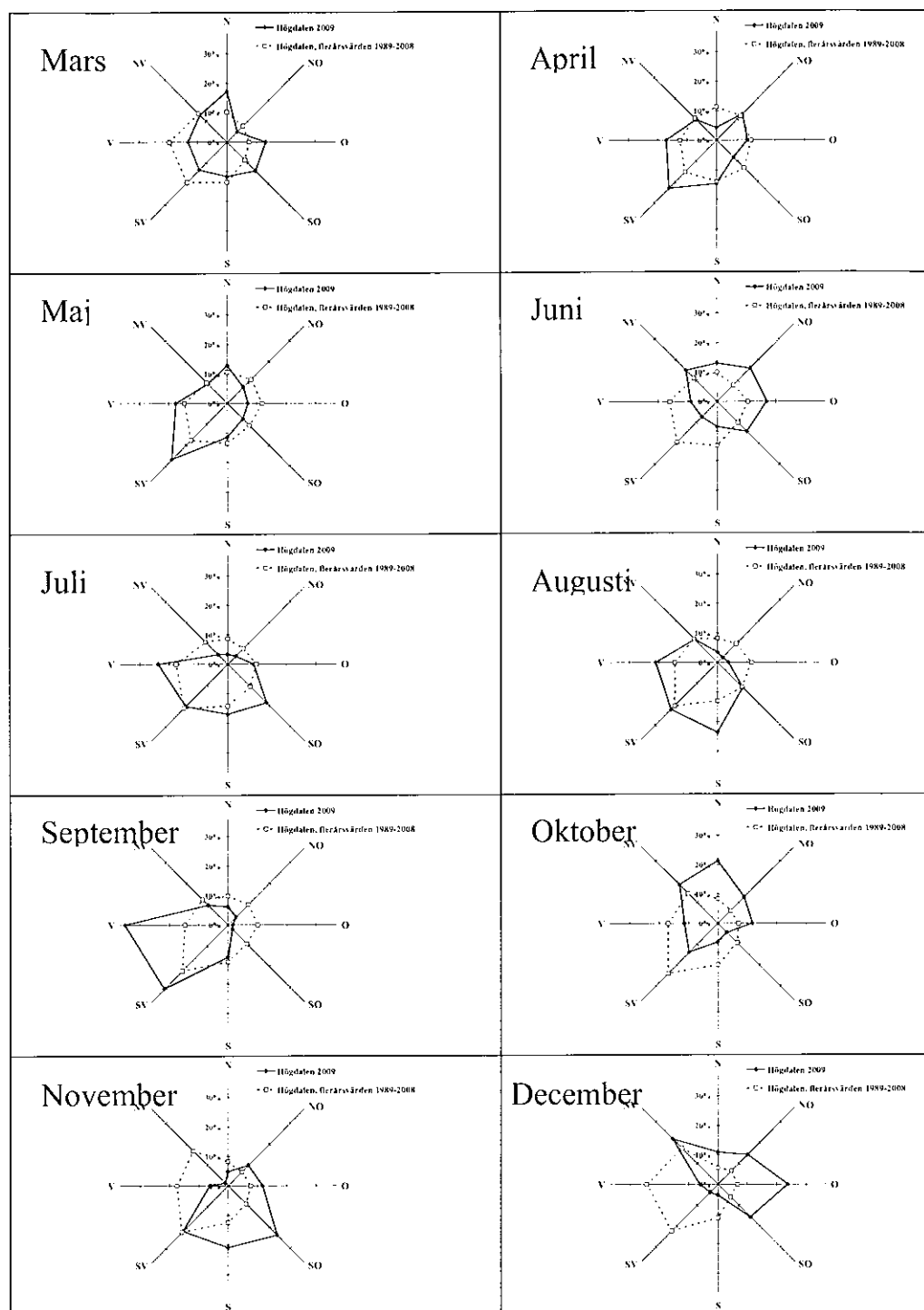
Vindriktningen är en viktig parameter då det gäller spridning av luftföroreningar. I Stockholm är de förhärskande vindriktningarna väst och sydväst, se figur 5. Spridningen av damm och andra utsläpp från flis- och massahanteringen till området med bostadsbebyggelse söder om planområdet kommer vara som störst vid nordvästliga till nordostliga vindar. Mätningarna i Högdalen visar att förekomsten av vindar från nordväst till nordost är ca 30 % under perioden 1989-2008.



Figur 5. Uppmätt vindriktning från en meteorologisk mast i Högdalen i södra Stockholm 20 meter ovan mark.

Figur 6 visar fördelningen av vindriktning uppdelat per månad. Flerårsmedelvärdena visar att under månaderna januari, juni, juli, augusti, oktober och december är förekomsten av vindar från nordväst till nordost lägre än 30 %. För övriga månaderna är frekvensen av nordvästliga till nordostliga vindar högre än årsgenomsnittet. Risker för damning är som störst under torra perioder under sommaren.



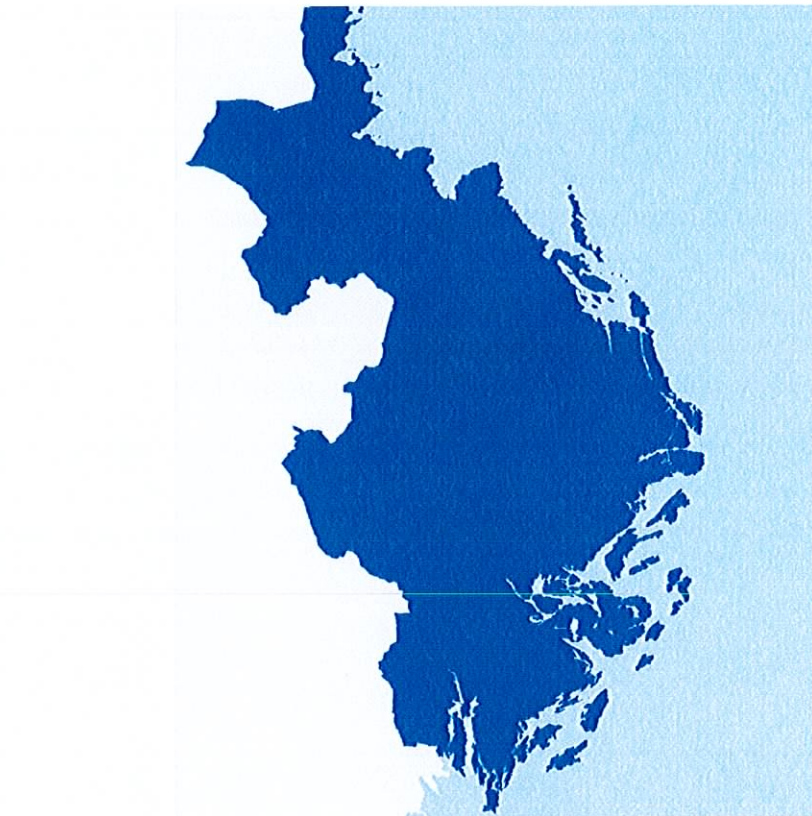


Figur 6. Uppmätt vindriktning i Högdalen i södra Stockholm 20 meter ovan mark fördelat per månad.

Referenser

1. Luftföroreningar i Stockholms och Uppsala län samt Gävle och Sandviken kommun –Utsläppsdata för år 2007. Stockholms och Uppsala läns Luftvårdsförbund, LVF rapport 2009:10.
2. Vägverket, EVA SYSDOK, version 2.2, Modellspecifikation, fordonseffektmodell. Rev 2000-07-03, Håkan Johansson MN.
3. Bringfeldt, B, Backström, H, Kindell, S., Omstedt, G., Persson, C., och Ullerstig, A., Calculations of PM-10 concentrations in Swedish cities – Modelling of inhalable particles. SMHI RMK No. 76, 1997.
4. SIMAIR: Modell för beräkning av luftkvalitet i vägars närområde. SMHI rapport 2005-37.
5. SMHI Airviro Dispersion:
<http://www.smhi.se/airviro/modules/dispersion/dispersion-1.6846>.
6. Exposure - Comparison between measurements and calculations based on dispersion modelling (EXPOSE), Stockholms och Uppsala läns Luftvårdsförbund. LVF rapport 2006:12.
7. Naturvårdsverkets föreskrifter om kontroll av miljökvalitetsnormer för utomhusluft, Naturvårdverket, NFS 2007:7.
8. Förordning om miljökvalitetsnormer för utomhusluft, Miljödepartementet 2001, SFS 2001:527. Uppdaterad SFS 2007:771.
9. Luften i Stockholm. Årsrapport 2008, SLB-Analys, SLB rapport 1:2009.
10. Kartläggning av bensenhalter i Stockholm- och Uppsala län. Jämförelse med miljökvalitetsnormer. Stockholms och Uppsala läns Luftvårdsförbund. LVF rapport 2004:14.
11. Kartläggning av bens(a)pyren-halter i Stockholms- och Uppsala län samt Gävle kommun. Jämförelse med miljökvalitetsnorm. Stockholms och Uppsala läns Luftvårdsförbund. LVF rapport 2009:5. (Ej publicerad, under färdigställande).
12. Kartläggning av arsenik-, kadmium- och nickelhalter i Stockholm och Uppsala län samt Gävle och Sandviken kommun. Jämförelse med miljökvalitetsnorm, Stockholms och Uppsala läns Luftvårdsförbund. LVF rapport 2008:25.
13. Kartläggning av partikelhalter (PM10) i Stockholms och Uppsala län- jämförelser med miljökvalitetsnormer, Stockholms och Uppsala läns Luftvårdsförbund. LVF rapport 2003:1.
14. Uppdatering av NO₂-kartläggning i Stockholms och Uppsala län. Jämförelser med miljökvalitetsnormer. Stockholms och Uppsala läns Luftvårdsförbund. LVF rapport 2007:36.

SLB- och LVF-rapporter finns att hämta på www.slb.nu/lvf/



Stockholms- och Uppsala Läns Luftvårdsförbund är en ideell förening. Medlemmar är 35 kommuner, länens två landsting samt institutioner, företag och statliga verk. Samarbete sker med länsstyrelserna i länen. Även Gävle och Sandvikens kommuner är medlemmar. Målet med verksamheten är att samordna arbetet vad gäller luftmiljö i länen med hjälp av ett system för luftmiljöövervakning, bestående av bl.a. mätningar, emissionsdatabaser och spridningsmodeller. SLB-analys driver systemet på uppdrag av Luftvårdsförbundet.



POSTADRESS:

Box 38145, 100 64 Stockholm

BESÖKSADRESS:

Västgötagatan 2

TEL. 08 – 615 94 00

FAX 08 – 615 94 94

INTERNET www.slb.nu/lvf