

Planerad hamn vid Stockholm - Nynäshamn, Norvikudden

HALTBERÄKNINGAR AV KVÄVEDIOXID
OCH INANDNINGSBARA PARTIKLAR (PM10)
ÅR 2005 OCH 2020.

Innehållsförteckning

Innehållsförteckning	1
Förord.....	2
Sammanfattning	3
Inledning	4
Miljökvalitetsnormer.....	5
Kvävedioxid, NO ₂	5
Inandningsbara partiklar, PM10	6
Emissioner.....	7
Stockholm och Uppsala läns emissionsdatabas.....	7
Utsläpp från allmän vägtrafik.....	7
Utsläpp inom Norvikudden i driftskedet år 2020	7
Beräkning av halten kvävedioxid och inandningsbara partiklar	8
Jämförelser mellan mätningar och beräkningar	8
Resultat	9
Totala halter av kvävedioxid (NO ₂)	9
Totala halter av inandningsbara partiklar (PM10).....	9
Halter orsakade av utsläpp inom planerad hamn Norvikudden.....	9
Totala halter år 2005	10
Totala halter år 2020 utan hamn.....	11
Totala halter i driftskedet år 2020 d v s fullt utbyggd hamn	12
Halter orsakade i driftskedet av hamnens verksamhet inklusive hamnrelaterade transporter år 2020	13
Referenser	14

Förord

SLB-analys, vid miljöförvaltningen i Stockholms stad, är operatör för Stockholms och Uppsala läns luftvårdsförbunds system för övervakning av luftmiljö.

SLB-analys har på uppdrag av SWECO VIAK AB genomfört spridningsberäkningar för luftföroreningshalter vid Norvikudden i Nynäshamn. Stockholms Hamn AB har för avsikt att bygga ut samt driva hamnverksamhet inom Norvikudden och har därför påbörjat en tillståndsprocess. Denna luftutredning ett underlag till den miljökonsekvensbeskrivning som upprättas i samband med tillståndsansökan.

Beräkningar har gjorts för kvävedioxid och inandningsbara partiklar (PM10). Beräkningar har utförts för år 2005 vilket är en nulägesbeskrivning. Beräkningar har även utförts för om hamnen på Norvikudden ej byggs samt för driftskedet d v s fullt utbyggt hamn år 2020.

För beräkningarna har Stockholms och Uppsala läns luftvårdsförbunds länstäckande emissionsdatabas använts. Haltbidraget från utsläppskällor utanför länen har inte beräknats utan erhållits genom mätningar. Det lokala bidraget från lokala utsläppskällor har erhållits genom spridningsberäkningar och adderats till uppmätta bakgrundshalter.

Rapporten har sammanställts i oktober år 2006 av Malin Ekman.



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

Sammanfattning

SLB-analys har på uppdrag av SWECO VIAK AB genomfört spridningsberäkningar för luftföroreningshalter vid Norvikudden i Nynäshamn. Denna luftutredning är ett underlag till den miljökonsekvensbeskrivning som upprättas i samband med tillståndsansökan.

Resultaten av utförda haltberäkningar visar att miljökvalitetsnormen för dygnsmedelvärde av kvävedioxid, $60 \mu\text{g}/\text{m}^3$, underskrids med god marginal inom Norvikudden år 2005. Detsamma gäller för år 2020.

I nuläget och för år 2020 utan hamn domineras de totala halterna av kvävedioxid inom Norvikudden av bakgrundshalter, d v s av det som transporteras in utifrån. I driftskedet år 2020 är haltbidraget från lokala källor till de totala halterna högre jämfört med nuläget och år 2020 utan hamn. Haltbidraget av kvävedioxid från planerad hamn inklusive hamnrelaterade transporter uppgår till ca $6\text{--}8 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Även miljökvalitetsnormen för dygnsmedelvärde av PM₁₀, $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$, underskrids med god marginal inom Norvikudden år 2005. Detsamma gäller för år 2020 utan respektive med hamnverksamhet. De totala halterna av PM₁₀ domineras helt av bakgrundshalter i samtliga beräkningsalternativ.

Planerad hamnverksamhet år 2020 har alltså en försumbar inverkan på PM₁₀-halterna vid Norvikudden. Haltbidraget av PM₁₀ från planerad hamnverksamhet underskrider $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ inom Norvikudden.

Inledning

Stockholms Hamn AB har för avsikt att bygga ut hamn samt att driva hamnverksamhet inom Norvikudden i Nynäshamns kommun. Hamnen kommer att omfatta ro-ro-trafik (trailers) och containertrafik. SLB-analys har på uppdrag av SWECO VIAK AB genomfört spridningsberäkningar för luftföroreningshalter vid Norvikudden, lokalisering framgår av figur1.

Beräkningar har gjorts för kvävedioxid och inandningsbara partiklar (PM10).

Syftet med beräkningarna är att visa hur de totala halterna av luftföroreningar inom Norvikudden förhåller sig till gällande miljökvalitetsnormer. Halter orsakade av endast hamnens verksamhet inklusive hamnrelaterade transporter (fartyg, lastbilar, tåg) beräknas även för driftskedet år 2020 för att åskådliggöra den planerade hamnens haltbidrag till de totala halterna.

Figur 1. Planerad hamn vid Norvikudden ligger strax norr om tätorten Nynäshamn



Miljökvalitetsnormer

Miljökvalitetsnormer är bindande nationella föreskrifter vilka har utarbetats i anslutning till miljöbalken. Normvärdena ska spegla den lägsta godtagbara luftkvaliteten som människa och miljö tål enligt befintligt vetenskapligt underlag.

En miljökvalitetsnorm ska klaras snarast möjligt, dock senast vid en för varje ämne angiven tidpunkt.

I dagsläget finns miljökvalitetsnormer för kvävedioxid, partiklar (PM10), svaveldioxid, bly, bensen, kolmonoxid och ozon [1]. Svaveldioxid, bly, bensen och kolmonoxid ingår inte i denna utredning.

Kvävedioxid, NO₂

I samtliga kontinuerliga mätningar som utförts i belastade miljöer i Stockholm och Uppsala län har 98-percentilen för dygnsmedelvärdet av kvävedioxid legat sämst till i förhållande till normvärdet. Att normvärdet för dygn är svårast att klara bekräftas också i genomförd kartläggning av kvävedioxidhalter över Stockholm och Uppsala län [3]. Kartläggningen byggde både på mätningar och på haltberäkningar.

Halterna av dessa ämnen underskrids i Stockholms län i dagsläget varför det inte ansetts vara relevant att göra beräkningar för dessa ämnen. Lokala haltvariationer av dessa ämnen förekommer dock. Halterna av kvävedioxid, PM10 och ozon överskrids däremot på ett flertal platser i länet. Halterna av ozon går till skillnad från kvävedioxid och PM10 inte att beräkna. Därför har enbart kvävedioxid och PM10 studerats i denna utredning. Naturvårdsverket ansvarar för kontroll av miljökvalitetsnormer för ozon genom nationell övervakning av bakgrundsluft, där de högsta ozonhalterna förekommer.

Dygnsmedelvärdet anges som 98-percentil. Med 98-percentil menas den halt som underskrids 98 % och överskrids 2 % av medelvärdestiden. När 98-percentilen för dygnsmedelvärdet redovisas så innebär det att det är medelvärdet under det 8:e värsta dygnet under ett år som redovisas. Efter den 31 december år 2005 får normen inte överskridas för NO₂.

Tabell 2. Miljökvalitetsnorm för kvävedioxid, NO₂ [1].

Tid för medelvärde	Normvärde (µg/m ³)	Värdet får inte överskridas mer än
1 timme	90	175 timmar per år (98-percentil)
1 dygn	60	7 dygn per år (98-percentil)
Kalenderår	40	Får ej överskridas

Inandningsbara partiklar, PM10

Kartläggningen av PM10-halter över Stockholms och Uppsala län år 2002 visade att normvärdet för dygn var svårast att klara [2]. Dygnsmedelvärdet anges som 90-percentil. Med 90-percentil menas den halt som underskrids 90 % och överskrids 10 % av medelvärdestiden.

När 90-percentilen för dygnsmedelvärdet redovisas så innebär det att det är medelvärdet under det 36:e värsta dygnet under ett år som redovisas. Efter den 31 december år 2004 får normen inte överskridas för PM10.

Tabell 1. Miljökvalitetsnorm för partiklar, PM10 [1].

Tid för medelvärde	Normvärde ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Värdet får inte överskridas mer än
1 dygn	50	35 dygn per år (90-percentil)
Kalenderår	40	får ej överskridas

Emissioner

Stockholm och Uppsala läns emissionsdatabas

Emissionsdata, d v s utsläppsdata, utgör indata för beräkningsmodellen vid framräkning av haltkoncentrationer i luften. I beräkningarna har Stockholm- och Uppsala läns luftvårdsförbunds länstäckande emissionsdatabas för år 2004 använts [4]. Där finns detaljerade beskrivningar av utsläpp från bl a vägtrafiken, energisektorn, industrin och sjöfarten i farled. Hur industrin, energiproducenter och befintlig sjöfart i farled kan tänkas förändra sina utsläpp i en framtid har vi ingen kunskap om varför dessa utsläpp kommer att antas vara oförändrade fram till år 2020.

De totala halterna av NO₂ och PM10 orsakas av intransport utifrån, d v s bakgrundshalter, samt av lokala utsläpp, främst från vägtrafik.

Utsläpp från allmän vägtrafik

Vägtrafikens utsläpp av kvävedioxid och *avgaspartiklar* är beskriven med emissionsfaktorer för olika fordons- och vägtyper enligt Vägverkets EVA-modell 2.2 [5].

Förutom avgaspartiklar genereras och sprids också *slitagepartiklar* d v s uppvirvlade partiklar som bildas genom slitage av vägbeläggning, sand, dubbdäck, bromsar etc. Invid starkt trafikerade vägar utgör slitagepartiklarna huvuddelen av de lokala PM10-halterna. Emissionsfaktorer för slitagepartiklar är erhållna utifrån kontinuerliga

mätningar på Hornsgatan i centrala Stockholm. Korrektion har gjorts för att uppvirvlingen av slitagepartiklar ökar med hastigheten [6].

Sammansättningen avseende fordonsparkens avgasreningsgrad har i detta fall beräknats utifrån förhållandena år 2005 respektive år 2020. För slitagepartiklar förväntas samma emissioner år 2020 som i dagsläget eftersom någon effekt av beslutade åtgärder ännu inte kan ses.

Utsläpp inom Norvikudden i driftskedet år 2020

Uppgifter om utsläpp från hamnverksamheten i driftskedet med fullt utbyggd hamn år 2020 har erhållits av Profu i Göteborg AB [7]. Profu redovisar i sin rapport bl a de beräknade utsläppen år 2020 från fartyg, arbetsmaskiner och rangeringslok.

Utsläpp från lastbilstransporter inom Norvikudden grundas på fordonsflöden angivna av Profu och de emissionsfaktorer som anges ovan under rubriken "Utsläpp från allmän vägtrafik". Anledningen till att Vägverkets emissionsfaktorer använts för att beräkna utsläppen från

lastbilstransporter beror på att dessa redan ligger inlagda i grundstrukturen för upprättad emissionsdatabas. Vägverkets emissionsfaktorer är dessutom validerade mot mätningar.

För en detaljerad beskrivning av beräknade utsläpp från planerad hamnverksamhet hänvisas till rapport "Utsläpp till luft från transporter till och från planerat hamnområde vid Stockholm – Nynäshamn, Norvikudden", Profu i Göteborg AB. I tabell 3 görs en översiktlig redovisning av utsläppen inom hamnområdet i driftskedet år 2020.

Tabell 3. Utsläpp inom Norvikudden i driftskedet år 2020

	NO _x Ton/år	PM10 Ton/år
Fartyg i hamn med hjälpmotorer i drift	70	4
Fartyg i inseglingsleden	292	18
Arbetsmaskiner (grensletruckar, containerkranar och kran järnväg)	1,3	0,08
Rangeringslok	36	1,1
Hamnrelaterade vägtransporter ¹⁾ (transporter inom hamnområdet samt en sträcka på ca 2 km från hamnområdet mot Nynäshamns tätort)	1,5	0,3 ²⁾
Totalt (Obs avrundade värden)	400	24

1) Utsläpp som är uppskattade med Vägverkets Eva-modell 2.2.

2) Avser såväl avgaspartiklar som slitagepartiklar.

Beräkning av halten kvävedioxid och inandningsbara partiklar

Spridningsberäkningarna har utförts med hjälp av två modeller, vindmodell och gaussisk spridningsmodell. Vindmodellen genererar ett representativt vindfält över hela beräkningsområdet. Indata till modellen är en klimatologi som baserats på data från en 50 m hög mast i Högdalen i Stockholm under perioden 1993-2005. Mätningarna inkluderar horisontell och vertikal vindhastighet, vindriktning, temperatur, temperaturdifferensen mellan tre olika nivåer och solinstrålning. Vindmodellen tar även hänsyn till variationerna i lokala topografiska förhållanden.

Den gaussiska spridningsmodellen har använts för att beräkna halternas fördelning över beräkningsområdet. Halterna har beräknats två meter ovan öppen mark. I modellen har används en gridstorlek på 25*25 meter över beräkningsområdet. För att få en beskrivning av haltbidragen från källor som ligger utanför beräkningsfönstret har beräkningarna gjorts för ett betydligt större område omfattande Stockholms och Uppsala län. Haltbidragen från källor utanför länen har erhållits genom mätningar.

Jämförelser mellan mätningar och beräkningar

För att få en uppfattning om den totala noggrannheten i hela beräkningsgången d v s 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 Aspvreten och Norr Malma.

För beräkningen av kvävedioxid är avvikelsen mellan mätningar och beräkningar generellt mindre än 20 %.

För beräkningen av PM10 är avvikelsen mellan mätningar och beräkningar generellt mindre än 30 %.

Avvikelserna ovan är representativa för denna utredning och ligger väl inom det tillåtna enligt Naturvårdsverkets föreskrifter om mätmetoder, beräkningsmodeller och redovisning av mätresultat för kväveoxider, svaveldioxid, kolmonoxid, bly, bensen och partiklar (PM10), SNFS 2003 [8].

Resultat

Totala halter av kvävedioxid (NO₂)

Miljökvalitetsnormen för dygnsmedelvärde av kvävedioxid, 60 µg/m³, underskrids med god marginal inom Norvikudden år 2005, se figur 2. Miljökvalitetsnormen för dygnsmedelvärde av kvävedioxid underskrids även med god marginal år 2020 både med och utan hamn, se figur 4 och 6.

De totala halterna av NO₂ inom Norvikudden och dess närområde orsakas främst av intransport utifrån, d v s av bakgrundshalter som orsakas av utsläpp utanför regionen, i nuläget och år 2020 utan hamn.

I driftskedet år 2020 är halterna högre vid Norvikudden jämfört med nuläget och år 2020 utan hamn vilket orsakas av lokala utsläpp från planerad hamnverksamhet.

Totala halter av inandningsbara partiklar (PM10)

Miljökvalitetsnormen för dygnsmedelvärde av PM10, 50 µg/m³, underskrids med god marginal inom Norvikudden år 2005, se figur 3. Miljökvalitetsnormen för PM10, underskrids även med god marginal år 2020 både med och utan hamn, se figur 5 och 7.

Planerad hamnverksamhet år 2020 har en försumbar inverkan på PM10-halterna vid Norvikudden. PM10-halterna är i princip desamma i driftskedet år 2020 som i nuläget år 2005 och för år 2020 utan hamn. De totala halterna av PM10 inom Norvikudden och dess närområde domineras av intransport utifrån, d v s bakgrundshalter i samtliga beräkningsalternativ.

I Nynäshamns tätort, vid väg 73, återfinns de högsta halterna av PM10. Dessa halter orsakas av slitagepartiklar från vägtrafiken d v s uppvirvlade partiklar som bildas genom slitage av vägbeläggning, sand, dubbdäck, bromsar etc. Invid starkt trafikerade vägar såsom väg 73 utgör slitagepartiklarna huvuddelen av de lokala PM10-halterna. Anledningen till att halterna minskar längs väg 73 år 2020 beror på att vi antagit att bakgrundshalten minskar med 2 µg/m³ mellan år 2005 och år 2020.

Halter orsakade av utsläpp inom planerad hamn Norvikudden

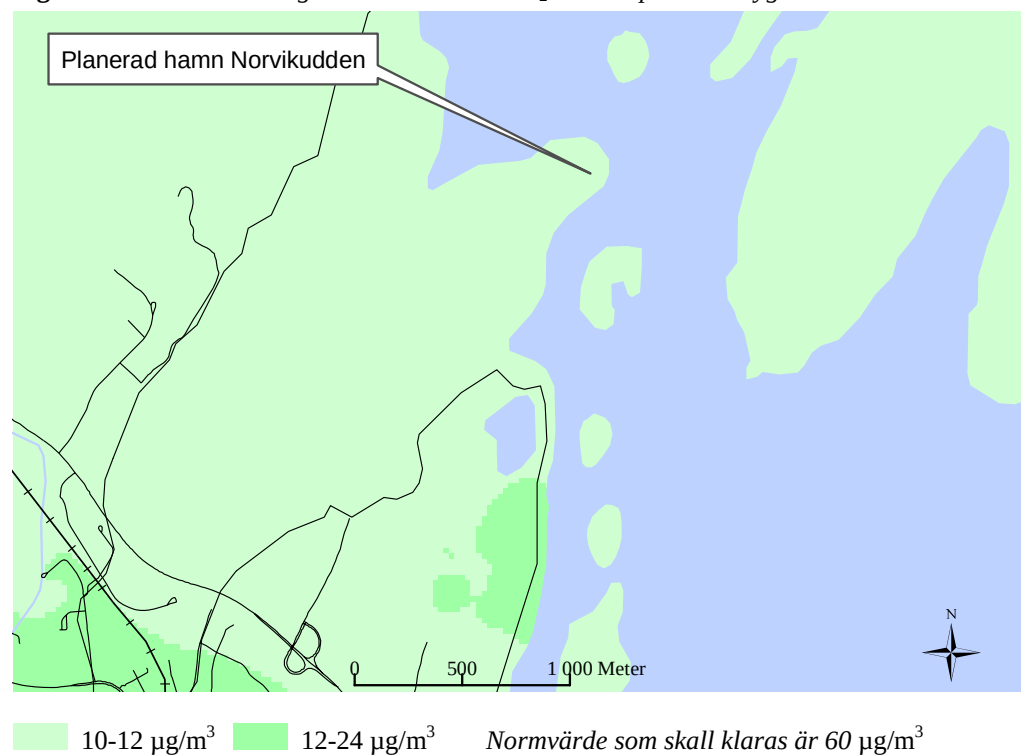
Hamnens haltbidrag till kvävedioxidhalterna respektive partikelhalterna (PM10) år 2020 framgår i figur 8 och 9.

Vad gäller halterna av kvävedioxid så ger planerad hamnverksamhet inklusive transporter inom hamnområdet en lokal ökning av halterna på Norvikudden på ca 6-8 µg/m³.

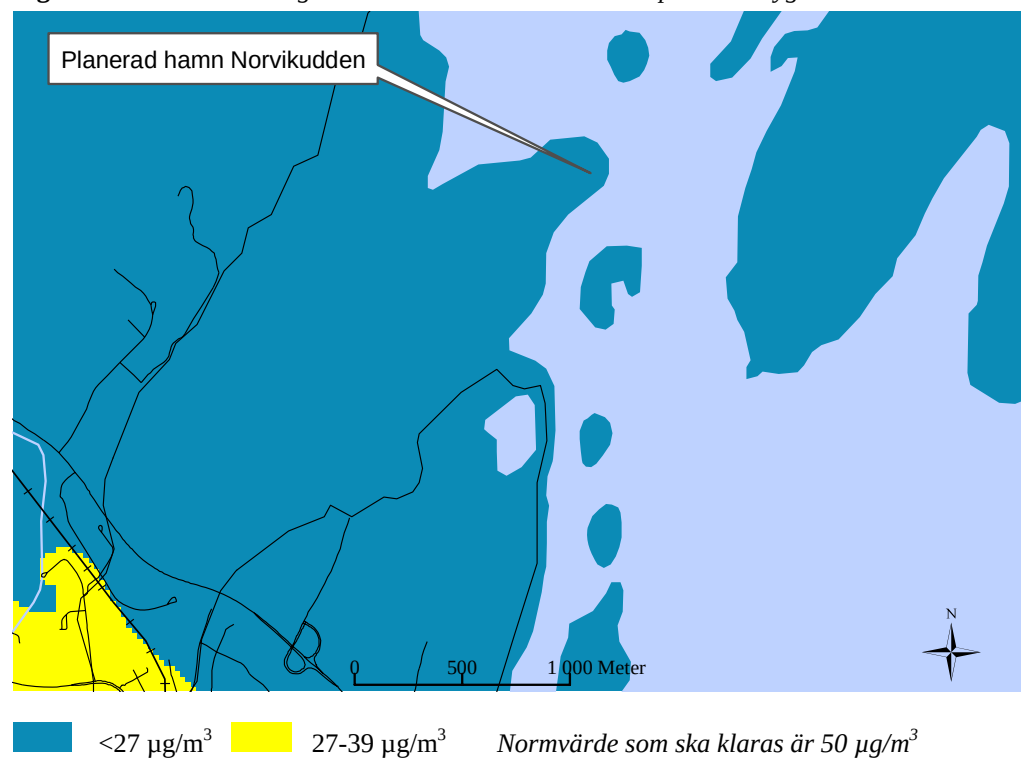
Vad gäller halterna av PM10 så ger planerad hamnverksamhet en lokal ökning av halterna under 1 µg/m³ inom Norvikudden.

Totala halter år 2005

Figur 2. Totalhalter i nuläget. Beräknad halt NO_2 som 98-percentil dygnsmedelvärde år 2005.

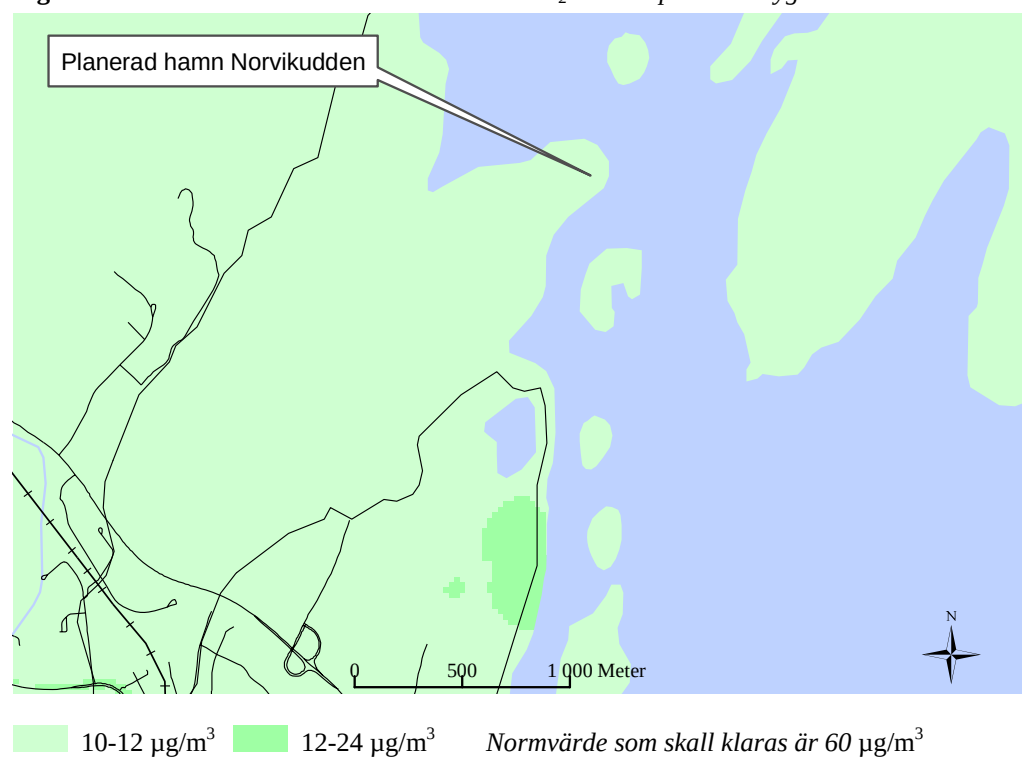


Figur 3. Totalhalter i nuläget. Beräknad halt PM_{10} som 90-percentil dygnsmedelvärde år 2005.

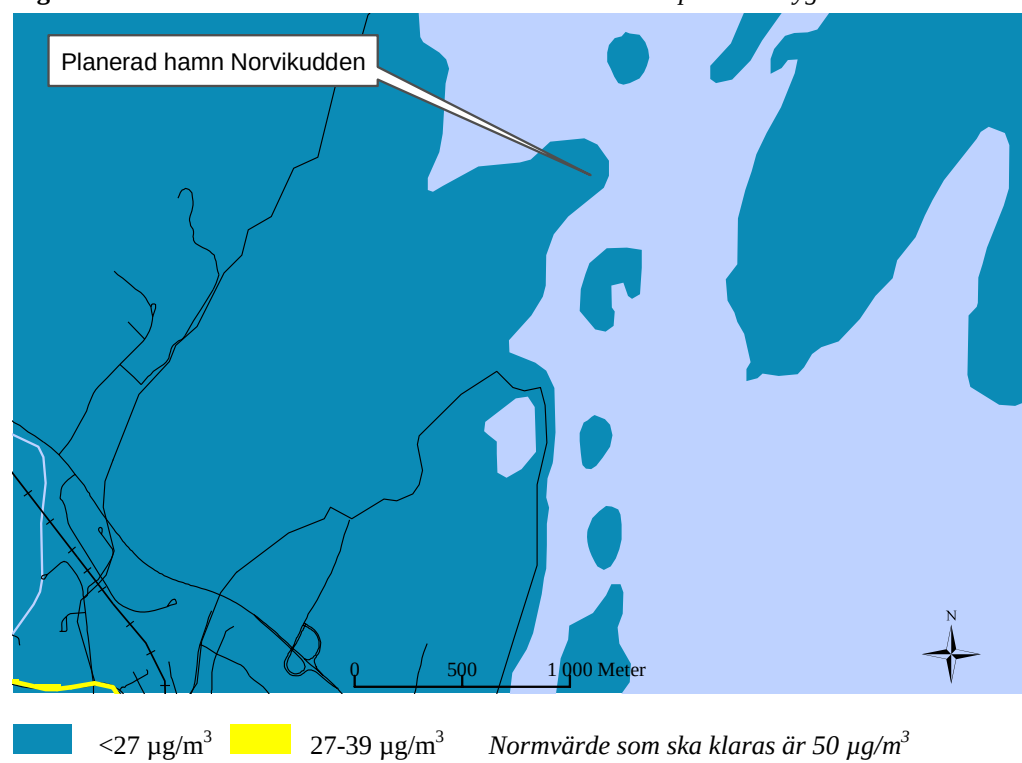


Totala halter år 2020 utan hamn

Figur 4. Totalhalter utan hamn. Beräknad halt NO_2 som 98-percentil dygnsmedelvärde år 2020.

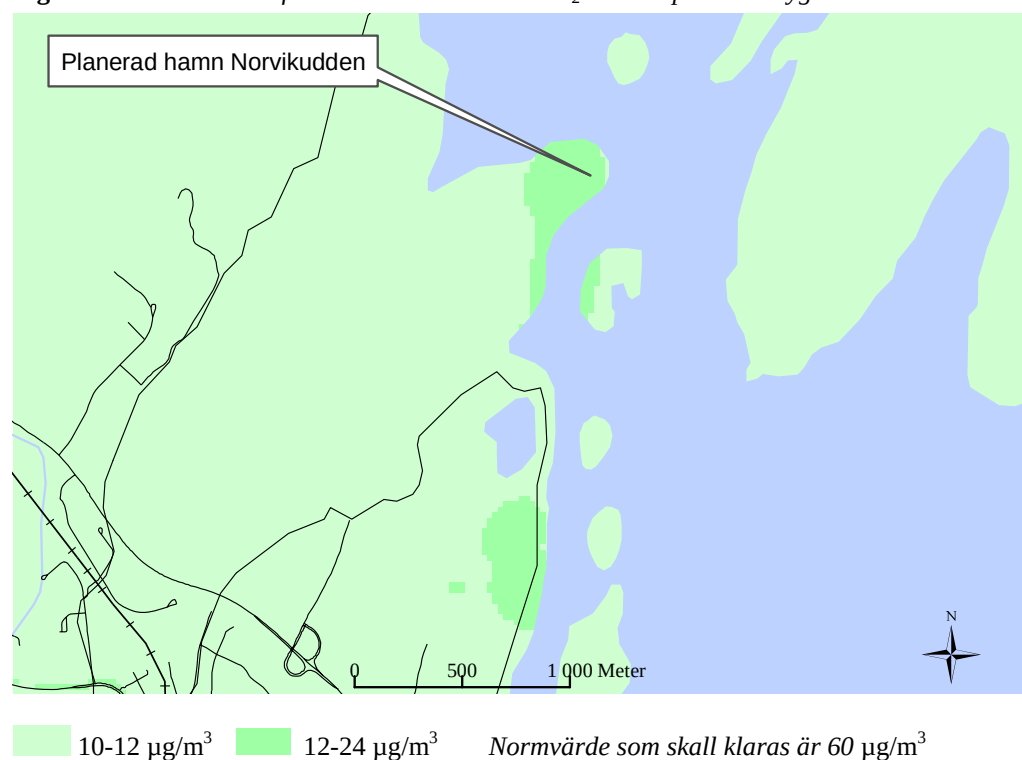


Figur 5. Totalhalter utan hamn. Beräknad halt PM_{10} som 90-percentil dygnsmedelvärde år 2020.

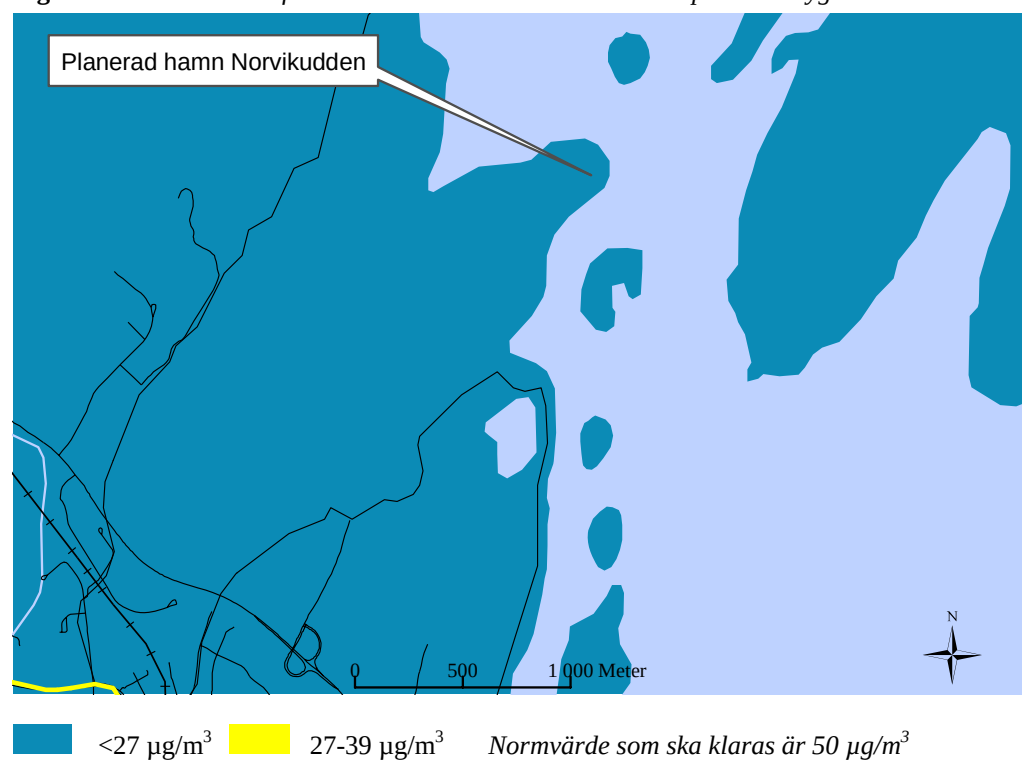


Totala halter i driftskedet år 2020 d v s fullt utbyggd hamn

Figur 6. Totalhalter i driftskedet. Beräknad halt NO_2 som 98-percentil dygnsmedelvärde år 2020.

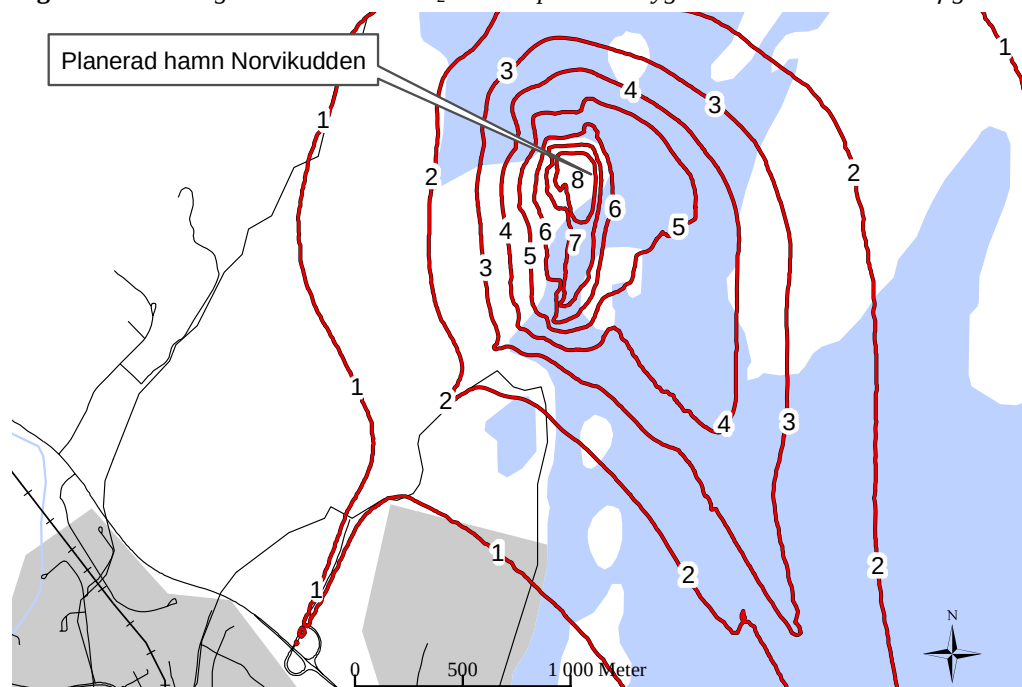


Figur 7. Totalhalter i driftskedet. Beräknad halt PM_{10} som 90-percentil dygnsmedelvärde år 2020.

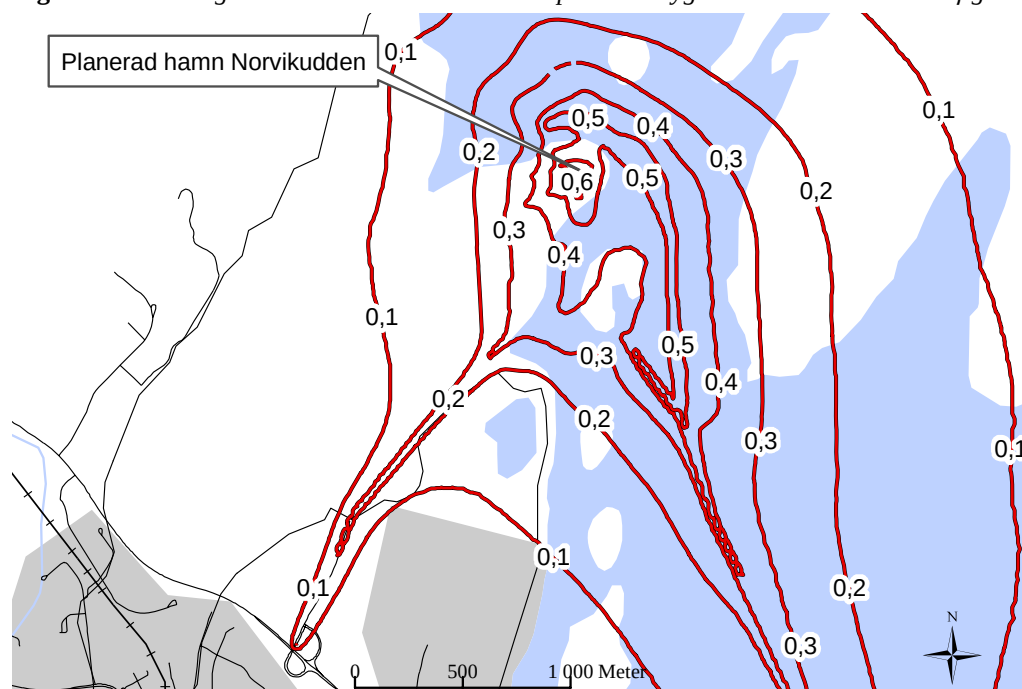


Halter orsakade i driftskedet av hamnens verksamhet inklusive hamnrelaterade transporter år 2020

Figur 8. Haltbidrag. Beräknad halt NO_2 som 98-percentil dygnsmedelvärde år 2020 i $\mu\text{g}/\text{m}^3$.



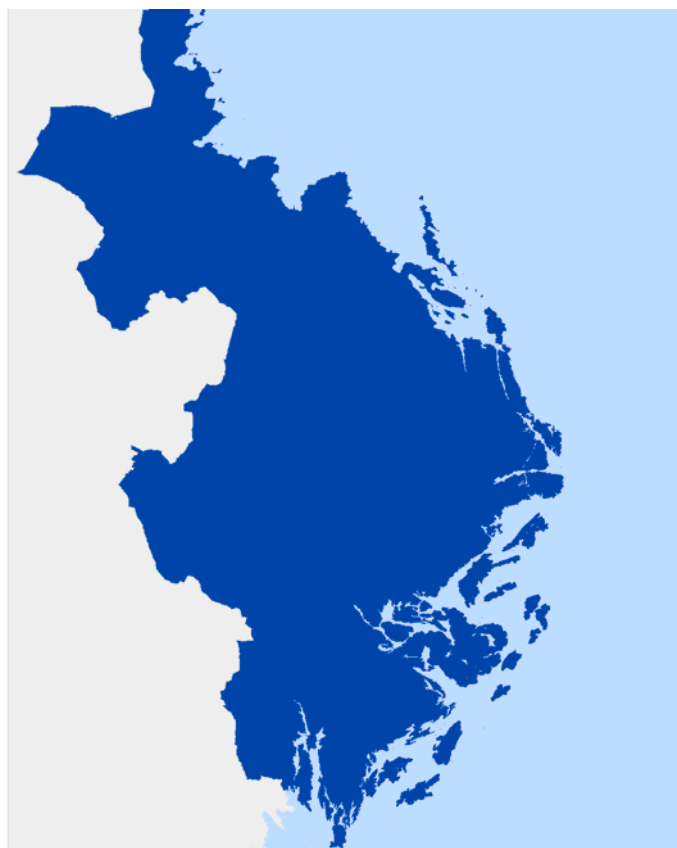
Figur 9. Haltbidrag. Beräknad halt PM_{10} som 90-percentil dygnsmedelvärde år 2020 i $\mu\text{g}/\text{m}^3$.



Referenser

1. Miljödepartementet 2001, Förordning om miljökvalitetsnormer för utomhusluft (SFS 2001:527).
2. LVF rapport 2003:1. Kartläggning av partikelhalter (PM10) i Stockholms och Uppsala län- jämförelser med miljökvalitetsnormer, Stockholms och Uppsala läns Luftvårdsförbund.
3. LVF rapport 1999:3. Kartläggning av kvävedioxidhalter i Stockholms och Uppsala län- jämförelser med miljökvalitetsnormer, Stockholms och Uppsala läns Luftvårdsförbund.
4. LVF 2006:9. Luftföroreningar i Stockholms och Uppsala län – utsläppsdata 2004, Stockholms och Uppsala läns Luftvårdsförbund.
5. Vägverket, EVA SYSDOK version 2.2, Modellspecifikation, fordonseffektmodell. Rev 200-07-03, Håkan Johansson.
6. Bringfeldt, B, Backström, H, Kindell, S. et al 1997. Calculations of PM-10 concentrations in Swedish cities – Modelling of inhalable particles. SMHI RMK No. 76.
7. Profu i Göteborg AB 2006, För Stockholms hamn AB. Utsläpp till luft från fartygstransporter, landtransporter och interna transporter inom planerat hamnområde vid Stockholm – Nynäshamn, Norvikudden. Preliminär slutversion daterad 2006-08-18.
8. Naturvårdsverket NFS 2003:27. Naturvårdsverkets föreskrifter om mätmetoder, beräkningsmodeller och redovisning av mätresultat för kvävedioxid, kväveoxider, svaveldioxid, kolmonoxid, bly, bensen och partiklar (PM10).

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



Stockholms- och Uppsala Läns Luftvårdsförbund är en ideell förening. Medlemmar är 33 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.



POSTADDRESS:
Box 38145, 100 64 Stockholm
BESÖKSADDRESS:
Västgötagatan 2
TEL. 08 – 615 94 00
FAX 08 – 615 94 94
INTERNET www.slb.nu/lvf