



Energihamnen

SPRIDNINGSBERÄKNINGAR FÖR HALTER AV
PARTIKLAR (PM10) OCH KVÄVEDIOXID (NO₂)
FÖR NULÄGET SAMT ÅR 2030

Sanna Silvergren och Jennie Hurkmans

FÖRORD

Denna utredning är gjord av SLB-analys vid Miljöförvaltningen i Stockholm. SLB-analys är operatör för Östra Sveriges Luftvårdsförbunds system för övervakning och utvärdering av luftkvalitet i regionen. Uppdragsgivare för utredningen är Structor Miljöbyrå Stockholm AB [1].

Rapporten har granskats internt av:
Sebastian Bergström

Uppdragsnummer:	2018128
Daterad:	2018-08-20
Handläggare:	Sanna Silvergren, 08-508 28 754 Jennie Hurkmans 08-508 28 905
Status:	Internt granskad



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

Innehållsförteckning

Sammanfattning	5
Inledning.....	7
Beräkningsunderlag	10
Förutsättningar nuläge år 2018.....	10
Förutsättningar nollalternativet år 2030	11
Förutsättningar utbyggnadsalternativet år 2030	11
Trafikmängder	14
<i>Vägtrafik utanför Energihamnens verksamheter</i>	14
<i>Spårväg</i>	15
Trafikmängder inom Energihamnen	16
<i>Vägtransporter</i>	16
<i>Tågtrafik</i>	17
<i>Båttrafik</i>	18
Byggnader inom Energihamnen	21
Utsläpp från Värtaverket	22
Damning från Energihamnens verksamheter	25
Lukt från Energihamnens verksamheter	28
Spridningsmodeller	31
Emissioner	31
Miljö kvalitetsnormer och miljö kvalitetsmål	33
Partiklar, PM10	33
Kvävedioxid, NO ₂	34
Hälsoeffekter av luftföroreningar	35
Resultat	36
PM10-halter för nuläget år 2018	36
<i>Haltbidrag från Energihamnens verksamheter</i>	36
<i>Totala halter</i>	37
PM10-halter för nollalternativet år 2030	39
<i>Haltbidrag från Energihamnens verksamheter</i>	39
<i>Totala halter</i>	41
PM10-halter för utbyggnadsalternativet år 2030.....	43
<i>Haltbidrag från Energihamnens verksamheter</i>	43
<i>Totala halter</i>	45
NO ₂ -halter för nuläget år 2018	47
<i>Haltbidrag från Energihamnens verksamheter</i>	47
<i>Totala halter</i>	49
NO ₂ -halter för nollalternativet år 2030	51
<i>Haltbidrag från Energihamnens verksamheter</i>	51

<i>Totala halter</i>	53
NO ₂ -halter för utbyggnadsalternativet år 2030	55
<i>Haltbidrag från Energihamnens verksamheter</i>	55
<i>Totala halter</i>	57
Exponering för luftföroreningar	60
Osäkerheter i beräkningarna	61
Övriga osäkerheter	61
Slutsatser och diskussion	62
Referenser	64

Sammanfattning

I området Energihamnen i Hjorthagen i norra Stockholm planeras en förändrad och utökad verksamhet hos befintliga och tillkommande industrier.

Idag disponeras planområdet av Stockholm Exergi och Betongindustri AB. Planförslaget för utbyggnadsalternativet omfattar en utökad verksamhet för Stockholm Exergi samt tillkommande verksamheter från Cementa och Stockholms hamnar.

För Stockholm Exergi syftar planen till att skapa förutsättningar för en utveckling av verksamheten genom tre olika scenarier, varav ett innefattar möjligheten att uppföra en ny energiproduktionsanläggning vilket också är det som analyseras i denna rapport. Vidare innefattar planförslaget att Cementas cementterminal flyttas till Energihamnen från Lövholmen. Cementas verksamhet i Energihamnen ska samlokaliseras med Betongindustris befintliga betongstation för att effektivisera transporterna. Utöver industriverksamheten kommer en bränsledepå att flyttas från Loudan till Energihamnen och nuvarande spårväg, som idag går mellan Kungsträdgården och Waldermars Udde, planeras att dras genom området.

SLB-analys har på uppdrag av Structor genomfört spridningsberäkningar för hur planförslaget kommer påverka luftkvaliteten i området år 2030. Utöver att de lagreglerade miljö kvalitetsnormerna klaras är det viktigt att se till att människor utsätts för så låga luftföroreningshalter som möjligt med tanke på negativa hälsoeffekter. Även risker med lukt och damm från verksamheterna har studerats.

Beräkningarna har gjorts för halter i luften av partiklar, PM₁₀, och kvävedioxid, NO₂, vilka omfattar de miljö kvalitetsnormer som är svårast att klara i Stockholmsområdet. Beräkningarna har gjorts för ett nuläge år 2018 samt för ett nollalternativ och ett utbyggnadsalternativ år 2030 med prognoser för trafikmängder och fordonsparkens sammansättning.

Miljö kvalitetsnormen för partiklar, PM₁₀, klaras år 2030

För partiklar, PM₁₀ finns två olika normvärden definierade i förordningen om miljö kvalitetsnormer (SFS 2010:477). Det som normalt sett är svårast att klara gäller för dygnsmedelvärden. Dygnsmedelvärdet av PM₁₀ får inte överstiga halten 50 µg/m³ (mikrogram per kubikmeter) mer än 35 gånger under ett kalenderår.

Både i nuläget samt för noll- och utbyggnadsalternativet år 2030 beräknas miljö kvalitetsnormen för PM₁₀ till skydd för människors hälsa att klaras inom hela beräkningsområdet. Den dominerande källan är Lidingövägen. Haltbidraget från Energihamnens verksamheter beräknas vara mindre än ca 1 % för de olika beräkningsalternativen. Notera dock att haltbidraget från damningen inte kunnat beräknas då osäkerheterna är för stora. Även haltbidraget från spårvägen ingår inte i de beräknade totalhalterna.

Miljö kvalitetsnormen för kvävedioxid klaras år 2030

För kvävedioxid, NO₂, finns tre olika normvärden definierade i förordningen om miljö kvalitetsnormer (SFS 2010:477). Det som normalt sett är svårast att klara gäller för dygnsmedelvärden. Dygnsmedelvärdet av NO₂ får inte överstiga halten 60 µg/m³ (mikrogram per kubikmeter) mer än 7 gånger under ett kalenderår.

Både i nuläget samt för noll- och utbyggnadsalternativet år 2030 klaras miljö kvalitetsnormen till skydd för hälsan för kvävedioxid, NO₂, inom hela beräkningsområdet. Den dominerande källan är Lidingövägen. Haltbidraget från Energihamnens verksamheter beräknas till ca 5-8 % för de olika beräkningsalternativen.

Exponeringen av luftföroreningar ökar något i planområdet

Eftersom det inte finns någon tröskelnivå under vilken negativa hälsoeffekter kan uteslutas är det viktigt med så låga luftföroreningshalter som möjligt i områden där människor bor och vistas.

Den förändring som sker av verksamheterna i utbyggnadsalternativet medför att människor som vistas i planområdet utsätts för en något ökad exponering av luftföroreningar i jämförelse med nollalternativet. Ökningen är dock marginell sett till hela planområdet, där enbart vissa delar får något ökade halter medan stora delar är oförändrade jämfört med nollalternativet. Förändringen av luftkvaliteten i utbyggnadsalternativet jämfört med nollalternativet beror till största del på placeringen av nya cisterner, tillkommande energiproduktionsanläggning för Stockholm Exergi samt de invallningar för cisterner som eventuellt tillkommer längs Norra Hamnvägen.

Osäkerheter för beräkningarna

I beräkningarna finns osäkerheter vad gäller prognoser för trafikflöden och framtida utsläpp från vägtrafiken, t.ex. utvecklingen och användningen av olika bränslen, motorer och däck.

De flesta beräkningarna för Energihamnen innehåller olika mått av osäkerhet eftersom det är svårt att förutspå olika parametrar såsom energibehov, haveri av utrustning och utveckling av fartygsflottan. De rundade cisternerna vid Norra Hamnvägen är en annan osäkerhet eftersom de inte formar som ett typiskt gaturum som gaturumsmodellen är skapad för. Damningen och luktproblematik innebär mycket stora osäkerheter och vi har valt att endast bedöma eller diskutera kring dessa av den anledningen. Haltbidraget från spårvägen är enbart en bedömning och är därmed inte medtaget i redovisningen av de totala PM10-halterna.

Inledning

I området Energihamnen i Hjorthagen i norra Stockholm planeras en förändrad och utökad verksamhet hos befintliga och tillkommande industrier. En detaljplan upprättas av Structor Miljöbyrå Stockholm AB.

Idag disponeras planområdet främst av Stockholm Exergi. Viss yta delas även med Betongindustri AB. Planförslaget omfattar en utökad verksamhet för dessa samt tillkommande verksamheter från Cementa och Stockholms hamnar. I Figur 1a och b visas geografisk placering för de olika industrierna inom Energihamnen enligt nuläge år 2018 (1a) och planförslaget år 2030 (1b). Inför slutversionen kommer Figur 1b eventuellt att bytas ut mot senaste plankartan från Urban Design.

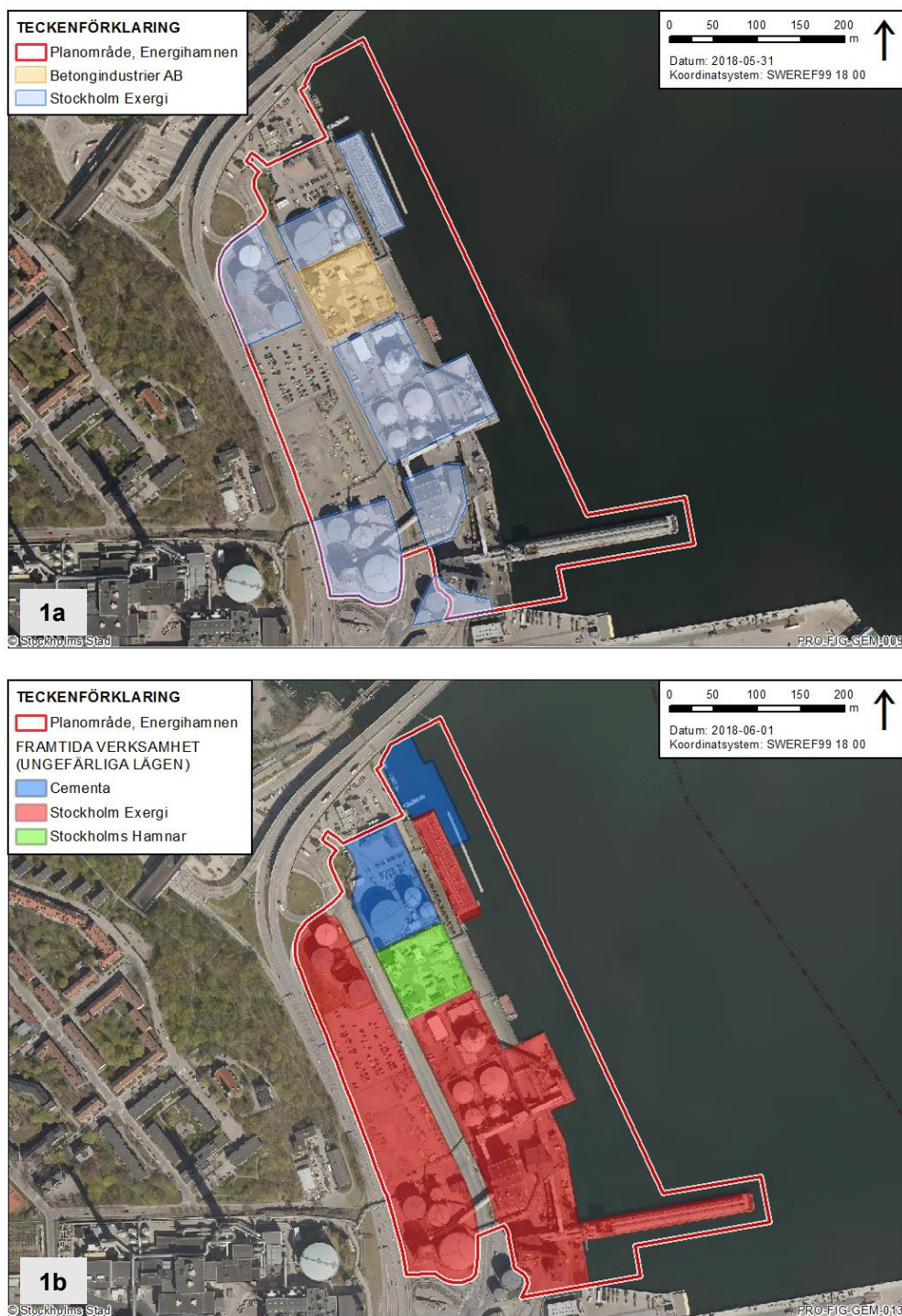
För Stockholm Exergi syftar planen till att skapa möjligheter för en ny produktionsanläggning för fjärrvärme. Stockholm Exergi planerar att successivt konvertera Värtaverkets produktionsanläggningar till fullständig biobränsledrift och detta kräver att Energihamnen anpassas för mottagning, hantering, lagring och distribution av en utökad mängd biobränslen, något som kräver större byggnadshöjder än vad gällande planer medger.

Den långsiktiga planen för Energihamnen utgörs av tre olika scenarier, varav ett innefattar möjligheten att kunna uppföra en ny energiproduktionsanläggning. I denna rapport används detta scenario som utbyggnadsalternativ med antagandet att en ny anläggning ersätter den koleldade anläggningen KVV6 på Värtaverket. Det noteras dock att detta alternativ inte på något sätt är beslutat av Stockholm Exergi utan tjänar endast som jämförelse med nuläge samt nollalternativet år 2030.

Vidare innefattar planförslaget att Cementas cementterminal flyttas till Energihamnen från Lövholmen. Planen syftar till att samlokalisera Betongindustris befintliga betongstation med Cementas cementdepå för att effektivisera transportererna.

Samlokaliseringen av betongstationen och cementdepån frigör även yta för en depå för lagring av bunkerbränsle (olja för internationell sjöfart). I nuläget finns ingen lagring av bunkerbränsle inom Energihamnen. Planförslaget innefattar preliminärt fyra cisterner för lagring av bunkerbränsle och eventuellt en mindre cistern med LNG (liquid natural gas) inom Stockholms hamnars verksamhet.

Detaljplanen tar även hänsyn till genomförandet av en förlängning av spårvägen samt att miljön för gående och cyklister ska utvecklas.



Figur 1a och b. Geografisk placering för industrierna inom Energihamnen enligt (1a) nuläge år 2018 och (1b) planförslaget år 2030. Planområdet markeras med röd linje. Källa Martin Sjöström, Sweco.

Syftet med denna rapport är att visa hur de olika verksamheterna påverkar luftkvaliteten inom planområdet för Energihamnen. Genom identifiering av utsläpp till luft kopplade till verksamhetsutövarnas drift, samt transporter till och från verksamheterna, har beräkningar gjorts för halter i luften av partiklar, PM10, och kvävedioxid, NO₂, vilka omfattar de miljö kvalitetsnormer som är svårast att klara i Stockholmsområdet.

Beräkningarna har gjorts för nuläget år 2018 samt för ett nollalternativ och ett utbyggnadsalternativ år 2030 med prognoser för trafikmängder och fordonsparkens sammansättning. Beräknade halter har jämförts med gällande miljökvalitetsnormer för PM10 och NO₂ enligt förordningen SFS 2010:477. För specifika källor till luftutsläpp där beräkningar inte varit möjliga har bedömningar gjorts.

Utifrån beräknade halter har även en bedömning gjorts för hur människor som vistas i området kommer att exponeras för luftföroreningar, enligt Länsstyrelsens vägledning för detaljplaneläggning med tanke på luftkvalitet [2].

Beräkningsunderlag

Förutsättningar nuläge år 2018

Nuläget för planområdet omfattar verksamheter för Stockholm Exergi och Betongindustri. Cementa och Stockholms hamnar har idag ingen verksamhet i Energihamnen. Nuläge framgår av Figur 2 där planområdet (markerat med röd linje) är placerat mellan Valparaiso i söder och Ropsten i norr. Värtaverket ligger inte inom planområdet.



Figur 2. Det aktuella planområdets geografiska placering i förhållande till andra planområden inom Norra Djurgårdsstaden (markerat med gult). Källa Martin Sjöström, Sweco.

Stockholm Exergis nuvarande verksamhet i Energihamnen är styrd av gällande miljötillstånd för Värtaverket. Detta omfattar att en given mängd bränslen lossas, lastas, behandlas och lagras för Värtaverkets drift eller transporteras till andra anläggningar i regionen. Bränsletransporterna sker huvudsakligen med fartyg eller tåg och i mindre omfattning med tankbilar och lastbilar. I bränsledepåerna finns totalt 17 stycken cisterner för lagring av eldningsolja 1, eldningsolja 5 samt flytande biobränslen. Kol lossas av självlossande fartyg till ett slutet system som transporterar kolet till lagret i ett bergum under Hjorthagen. Flis till Stockholm Exergis biobränsleanläggning vid Värtaverket, KVV8, levereras i huvudsak med båt, tåg och i mindre omfattning med lastbilar. Efter lossning förs flisen till ett underjordiskt bergum, parallellt med bergummet för kol. Stockholm Exergis nuvarande verksamhet utgår från maxgränsen i gällande miljötillstånd för Värtaverket [35].

Betongindustris verksamhet i Energihamnen idag innefattar transport och förvaring av cement och ballast som levereras från grustäcker, huvudsakligen via fartygstransport.

Förutsättningar nollalternativet år 2030

Nollalternativet innebär att befintliga detaljplaner (från 1945 och 1987) fortsätter att gälla och därmed fortgår befintliga verksamheter inom området enligt idag gällande tillstånd. Cementas verksamhet blir kvar på Lövholmen och ingen del av verksamheten flyttas till Energihamnen.

I nollalternativet ingår att närliggande områden som Kolkajen, Ropsten, Södra Värtan och kvarteret Valparaiso är utbyggda enligt pågående planering. Trafiken i nollalternativet blir som i nuläget vad gäller verksamhetsutövarnas trafikrörelser. Även trafiken på kringliggande vägnät bedöms enligt Trafikkontoret inte öka jämfört med nuläget.

Förutsättningar utbyggnadsalternativet år 2030

För Stockholm Exergi syftar planen till att skapa möjligheter för en ny energiproduktionsanläggning för fjärrvärme. Stockholm Exergi planerar att successivt konvertera Värtaverkets befintliga produktionsanläggningar till fullständig biobränsledrift och detta kräver att Energihamnen anpassas för mottagning, hantering, lagring och distribution av biobränslen, något som kräver större byggnadshöjder än vad gällande planer medger. Utvecklingsplanen omfattar även alternativet att uppföra en ny energiproduktionsanläggning som på sikt ska bidra till avveckling av den befintliga koleldade anläggningen KVV6 på Värtaverket.

Hur denna produktionskapacitet ska ersättas är ännu inte slutligt bestämt och den definitiva planen är inte beslutad. Därför arbetar Stockholm Exergi med scenarier som ligger till grund för detaljplanearbetet så att det finns en flexibilitet för framtida verksamhetsutveckling [36]. Tre scenarier som tagits fram för Stockholm Exergis verksamhet i Energihamnen:

- 1.”Produktion”:** Ny produktionsanläggning inom kv. Singapore, cisternpark för bioolja i norra Singapore, fasta biobränslen öster om Norra Hamnvägen.
- 2.”Max bioolja”:** Mindre eller ingen produktionsanläggning, större cisternpark inom kv. Singapore, fasta biobränslen öster om Norra Hamnvägen.
- 3.”Max biobränsle”:** Ingen produktionsanläggning inom Singapore utan istället en större A-lada för fasta biobränslen, cisternpark för bioolja som i ”Produktion”.

Alla konsekvensbedömningar för planförslaget gällande Stockholm Exergis verksamhet utgår från ett ”worst case”-scenario vilket för utbyggnadsalternativet år 2030 innebär en nettoökning av 250 00 ton fasta bränslen per år. Övrigt för Stockholm Exergis verksamhet hålls konstant från nuläget. Ur luftkvalitetssynpunkt är ”Produktion” det scenario som har störst påverkan på luftkvaliteten inom Energihamnens planområde eftersom en ny produktionsanläggning inom kv Singapore innebär en ny hög byggnad som minskar utspädningen av förorenad luft utmed Norra Hamnvägen. Till detta tillkommer transporter till och från den nya anläggningen. Detta är därmed det scenario som har antagits för utbyggnadsalternativet år 2030.

I nuläget har Cementa ingen verksamhet i Energihamnen men planförslaget innefattar att hela verksamheten flyttar från befintlig plats på Lövholmen till Energihamnen. Cementa förutser på grund av ett ökat byggande i

Stockholmsregionen en ökad efterfrågan på cement och planerar därmed att öka sin produktion av betong med 175 000 ton/år. Betongindustri planerar att öka sin produktion där planförslaget inrymmer en produktionsökning av betong från 100 000 till 150 000 m³/år. Anläggningen kommer att moderniseras där all lossning och transporter kommer att ske inom slutna, inkapslade system med transportband och tvätt av lastbilar. I nuläget finns ingen lagring av bunkerbränsle (olja för internationell sjöfart) inom Energihamnen. Planförslaget innefattar preliminärt fyra cisterner för lagring av bunkerbränsle inom Stockholms hamnars verksamhet. Även en LNG-tank för upp till 300 m³ lagring planeras invid cisternerna. Depån kommer hantera bränsletransporter både via vattnet och land.

Aktuellt planområde för utbyggnadsalternativet år 2030, tillsammans med placering av kajer, framgår av Figur 3. Inför slutversionen kommer denna karta att bytas ut mot senaste plankartan. Cementa och Betongindustris fartyg kommer att lossa vid kajplats 501 närmast Lidingöbron. Stockholms hamnar har sin lossning vid kajplats 502 och 503 medan Stockholm Exergi lossar vid kajplats 503 samt vid piren.



Figur 3. Aktuell plankarta (Urban Design daterad 5 juni 2018) för utbyggnadsalternativet år 2030, samt placering av kajplats 501, 502 och 503, för Energihamnen i Stockholm.

Specifika förutsättningar och antaganden för vägtrafik, inom planområdet samt på omgivande vägnät, spårväg, lastbilstrafik och spårbunden trafik kopplad till Energihamnens olika verksamheter, fartygstrafik, utsläpp från Värtaverket, påverkan på luftkvaliteten på grund av damning samt eventuell luktproblematik redogörs för under respektive avsnitt.

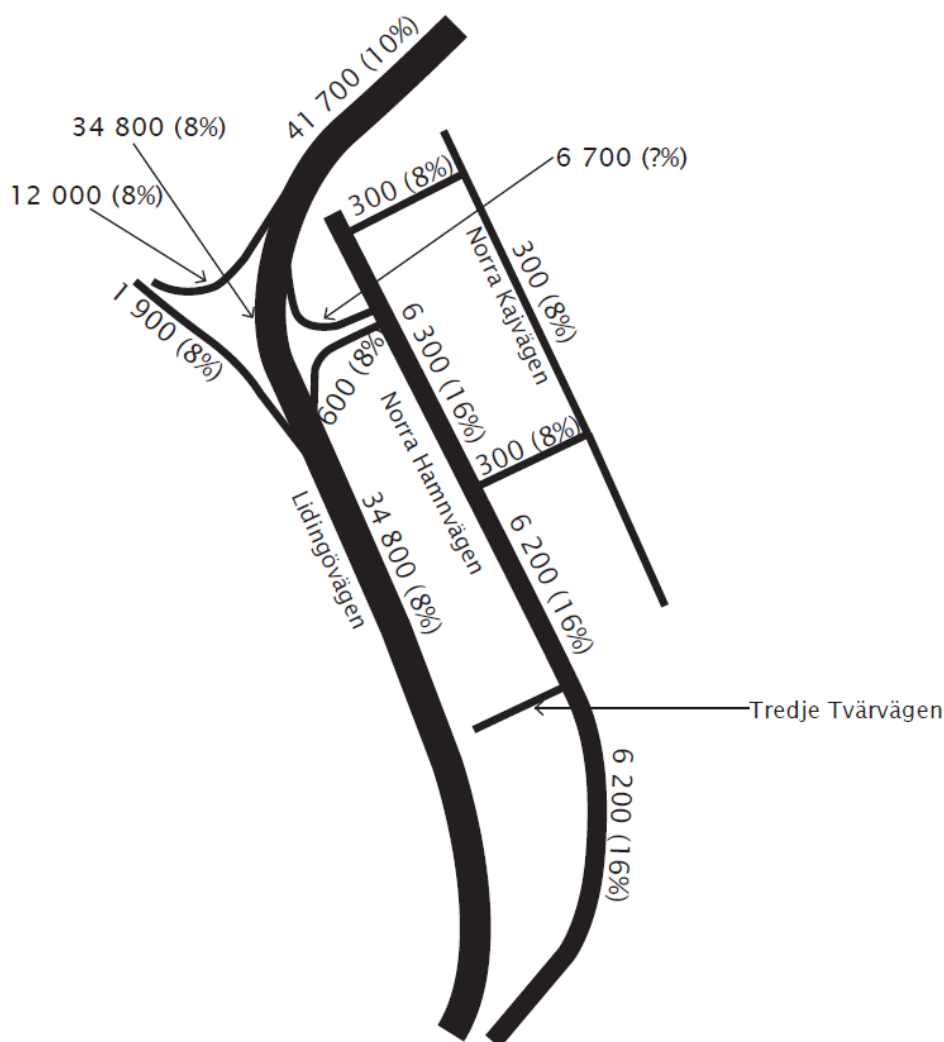
Trafikmängder

Vägrafik utanför Energihamnens verksamheter

Trafikflöden för de närmaste vägarna inom och runt planområdet för nuläget år 2018 samt för utbyggnads- och nollalternativet år 2030 framgår av Figur 4. Tung trafik redovisas med siffror inom parentes. Trafiksiffrorna har erhållits från Trafikkontoret via Tyréns AB.

Det pågår ett arbete inom Stockholms stad (Trafikkontoret) med att uppdatera trafikprognosen för trafiken utanför Energihamnen. Prognosen är inte färdig innan samrådet för Energihamnen, men ett muntligt besked är gett om att antalet fordon troligtvis inte skiljer sig väsentligt från det vi har idag, men det kan komma ny information om kringgående vägar och flöden mellan framtida områden [41].

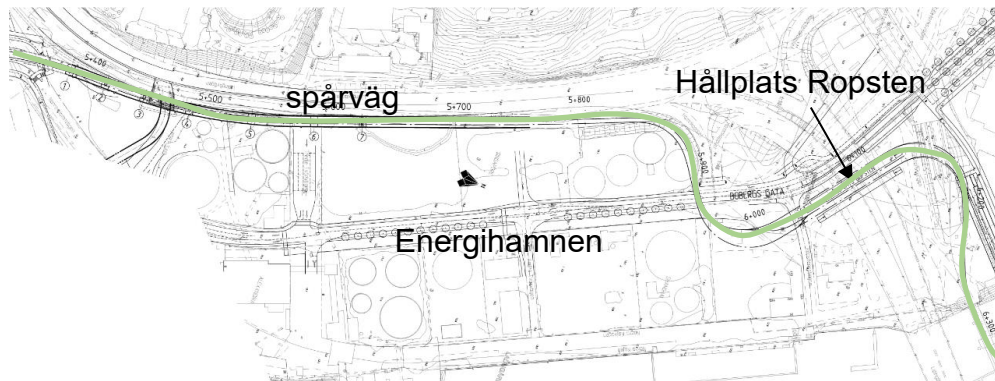
Därmed antas trafikmängderna oförändrade mellan de olika beräkningsåren baserat på utgångspunkten att nya trafiksiffror inte väsentligen ändrar slutsatserna för konsekvensanalyserna.



Figur 4. Totala trafikflöden som årsmedeldygn för nuläget 2018 samt år 2030 för Energihamnens närliggande vägar. Tung trafik redovisas med siffror inom parentes.

Spårväg

Det finns planer på att förlänga nuvarande spårväg, som idag sträcker sig mellan Kungsträdgården och Waldermars Udde. Enligt dessa planer finns förslag som innebär att spårvägen bland annat dras längs med Lidingövägen ungefär vid gränsen till Energihamnens norra delar, se Figur 5. I denna rapport görs endast en bedömning hur utsläppen från spårvägen förhåller sig till utsläppen från Lidingövägen, som är en betydande utsläppskälla i området.



Figur 5. Skiss över ett av alternativen för spårvägens nya dragning (markerat med grönt).

SLB-analys har tidigare gjort partikelmätningar i tunnelbanan och i dessa tagit fram vilka utsläpp som genereras i spårvägsmiljö [40]. De partiklar som genererades av den då nya tågagnsmodellen C20 skedde genom slitage av bromsblock samt reläer. Sammantaget skattades emissionsfaktorn till 2,16 g/tågkm. I jämförelse med spårvägen är dessa dock troligen överskattade eftersom tunnelbanetågens hastigheter generellt är högre och ett tunnelbanetågset väger avsevärt mer.

Trafikmängder inom Energihamnen

Vägtransporter

Till och från Betongindustri kör i nuläget i genomsnitt 181 transporter per dygn (91 stycken enkel resväg), varav 72 % består av tunga transporter. Stockholm Exergi genererar 38 resor tur och retur per dygn som alla är tunga. Totalt handlar det därmed om 219 transporter inom området dagligen i nuläget, varav 84 % är tung trafik. Detta antal antas även gälla i nollalternativet år 2030 men med en förnyad fordonsflotta motsvarande utbyggnadsalternativets.

För utbyggnadsalternativet år 2030 beräknas Betongindustri och Stockholm Exergi utöka antalet vägtransporter något, till 184 respektive 42 transporter. Cementas trafik tillkommer år 2030 och beräknas bidra med 142 vägtransporter, av vilka 68 % tunga fordon. Totalt handlar det därmed om 368 transporter inom området dagligen i snitt i utbyggnadsalternativet, varav 74 % är tung trafik.

Emissionsfaktorer har tagits fram för de transporter som verksamhetsutövarna angett inom Energihamnen för nuläget 2018 och för noll- och utbyggnadsalternativet år 2030. Fordonssammansättningen följer principen ”business as usual” som är framtaget av Trafikverket och innebär fördelningen av euroklasser och använt bränsle. Den tunga trafiken antas bestå enbart av tunga lastbilar, 28-34 tonklass för Stockholm Exergis transporter och 40-50 tonklass för Cementa och Betongindustri, baserat på uppgifter från respektive verksamhet. Vid beräkningen av lastbilsutsläpp har emissionsfaktorer för avgaser enligt Tabell 1 använts.

De totala utsläppen av PM10 från vägtrafiken i Energihamnen inkluderar utöver avgaspartiklar även slitagepartiklar. Dessa orsakas främst av däckens slitage på vägbanan samt slitage av bromsar och däck. Emissionsfaktorer för slitagepartiklar utifrån olika dubbdäcksandelar baseras på Nortripmodellen [25, 26]. De totala utsläppen av PM10 respektive NO_x som orsakas av transporter inom Energihamnen visas i Tabell 2. En gemensam årsvariation av utsläppen har viktats utifrån andelen av den totala vägtrafiken för Energihamnens verksamheter, enligt Tabell 3. Dessa årsvariationer av lastbilstransporter är schabloniserade utifrån produktionen av betong samt energi.

Samtliga utsläpp är baserade på transporter till och från Lidingövägen och den ungefärliga körrutten till respektive verksamhet inom Energihamnen som angetts av de olika verksamhetsutövarna, se Tabell 4.

Tabell 1. Emissionsfaktorer (g/km) för varje genomsnittligt fordon vid beräkning av lastbilstransporter enligt HBEFA 3.3 [7].

År	NO _x (g/km)	PM10, endast avgaser (g/km)
2018	4,9	0,06
2030	1,0	0,01

Tabell 2. Utsläpp av NO_x och PM10 (ton/år) som genereras från vägtrafiken inom Energihamnens verksamhet.

År	NO _x (ton/år)	PM10 (ton/år)
2018	0,20	0,01
2030 nollalternativ	0,04	0,01
2030 utbyggnadsalternativ	0,07	0,02

Tabell 3. Viktad procentuell fördelning av transporterna i Energihamnen fördelad över året. Dessa väntas följa energi- respektive betongproduktionen.

	Jan	Feb	Mar	Apr	Maj	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dec
Procent av totala utsläppet år 2018 och i nollalternativet år 2030	8	10	10	8	8	7	5	6	9	10	10	9
Procent av totala utsläppet i utbyggnadsalternativet år 2030	7	9	10	8	8	8	5	7	9	10	10	8

Tabell 4. Körsträcka (meter) som emissionerna är baserade på. Motsvarar ungefär sträckan från Lidingövägen till lastplats inom Energihamnen.

År	Stockholm Exergi t/r (m)	Betongindustri t/r (m)	Cementa t/r (m)
2018 och nollalternativet 2030	1600	1200	-
2030	1600	1200	1200

Tågtrafik

I dagsläget går spårbunden trafik in och ut ur Energihamnen med transporter enbart till Stockholm Exergi. Det går i snitt 218 tågtransporter tur och retur per år till verksamheten. Stockholm Exergi skrev 2015 på nytt avtal för tågdrift där elektriska lok i största möjliga mån ska användas i Energihamnen av tågtransportören. Dessa transporter skulle då enbart ge bidrag till partikelhalterna i form av slitage av reläer och bromsar med mera och därmed inte ge några utsläpp av kväveoxider, vilket är fallet då tågen drivs med diesellok. Nollalternativet år 2030 är oförändrat från nuläget.

För utbyggnadsalternativet år 2030 beräknas antalet tågtransporter tur och retur ha ökat till totalt 264 stycken per år, en ökning med 46 stycken jämfört med nuläget år 2018. I denna utredning har vi valt att anta ett värsta fall med enbart diesellok i nuläget samt år 2030 för att kunna göra en bedömning av tågtrafikens maximala inverkan på luftföroreningshalterna.

För utsläpp från diesellok har Luftvårdsförbundets emissionsdatabas använts. Databasen har uppdaterats med indata för antal tågtransporter till och från Energihamnen kopplade till Stockholm Exergis verksamhet år 2018 samt år 2030, enligt uppgifter från Stockholm Exergi. Utsläppen från diesellok bygger på utsläppsdata framtaget av SJ. Utsläppen från diesellok orsakade av Stockholm Exergis verksamhet framgår av Tabell 5. Utsläppen har fördelats över året enligt Tabell 6, vilket motsvarar Stockholm Exergis produktionsvariation över året. Samtliga utsläpp är baserade på transporter till och från Lidingövägen och den ungefärliga körrutten till av- respektive pålastning, vilket uppskattats till 0,8 km.

Tabell 5. Utsläpp av NO_x och PM10 (ton/år) som genereras från diesellok inom Energihamnens verksamhet.

År	NO _x (ton/år)	PM10 (ton/år)
2018	0,27	0,01
2030 nollalternativ	0,27	0,01
2030 utbyggnadsalternativ	0,33	0,01

Tabell 6. Procentuell fördelning av tågtransporterna i Energihamnen fördelad över året. Denna väntas följa Stockholm Exergis produktionsvariation.

	Jan	Feb	Mar	Apr	Maj	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dec
Procent av totala utsläppet år 2018 och år 2030	15	16	13	10	5	1	0	0	3	9	12	15

Båttrafik

I nuläget angör fartyg vid två olika delar av hamnen med transporter åt Stockholm Exergi och Betongindustri. Det angör i snitt 402 fartyg per år till Energihamnen som helhet, 292 till Stockholm Exergi och 110 till Betongindustri. Totalt blir detta 804 fartygsrörelser per år tur och retur.

För utbyggnadsalternativet år 2030 beräknas antalet båttransporter öka med 120 % till totalt 885 anlöp per år. Stockholm Exergi beräknar öka sina anlöp till 310 fartyg per år medan Betongindustri behåller nuvarande mängd båttrafik. Cementa som flyttar in beräknas bidra med 94 fartygstransporter per år och Stockholms hamnar som ska transportera in bränslelager bidrar med 371 fartygstransporter per år. Totalt blir detta 1769 fartygstransrörelser tur och retur. Fartygen kommer att angöra hamnen vid tre olika delar, kajplats 501, 502 samt 503.

För beräkningar av utsläpp i farled har Luftvårdsförbundets emissionsdatabas använts. Utsläppen beräknas 1 km ut i farled. I denna utredning har vi inte räknat på exakta fartygstyper utan på schablonfartyg, där uppgifterna om fartyg bygger på Länsstyrelsens utredning år 2003 [32]. Databasen har uppdaterats med indata för antal fartygsanlöp till Energihamnen kopplade till de olika verksamheterna år 2018 samt år 2030, enligt uppgifter från respektive verksamhetsutövare. För beräkning av utsläppen vid lossning i hamn har emissionsfaktorer hämtats från VTI notat 5-2000 [33] samt EMEP/EEA emission inventory guidebook från år 2013 [34].

Vid årsskiftet 2014/2015 trädde nya regler i kraft för sjötrafik där Östersjön ingår i ett svavelkontrollområde (SECA). Inom SECA-området får svavelhalten i fartygets bränsle inte överstiga 0,1 viktprocent, vilket innebär att fartygen måste använda ett bränsle av högre kvalitet eller investera i reningsteknik. För beräkningarna har antagandet gjorts att fartyg i hamn och till sjöss till och från Energihamnen använder ett miljöklassat bränsle enligt reglerna specificerade i EU direktivet (EU) 2016/802.

Utsläppen från lossning i hamn har beräknats med två scenarion för nuläget år 2018 och tre scenarion för utbyggnadsalternativet år 2030. För nuläget antas att (1) 90 % av total verksamhet för Betongindustri och Stockholm Exergi utgöras av ett typfartyg som lossar på landström (likt fartyget Jehander 1 som kör ca 90 % av all volym för Betongindustri idag) och resterande 10 % lossar på eget elverk respektive (2) alla fartyg lossar på eget elverk (maxscenariot). Liggtiden har satts till maximala 5 timmar men kan i de flesta fall antas vara kortare. I utbyggnadsalternativet år 2030 antas (1) samma förutsättningar som i scenario 1 för nuläget, (2) alla fartyg lossar på landström (nollutsläpp) respektive (3) alla fartyg lossar på eget elverk (maxscenariot). Scenario 3 är troligen inte tänkbart utan används enbart för att få en bättre jämförelse mot nollalternativet (vilket är detsamma som nuläget).

Utsläppen från lossning i hamn och sjöfart i farled orsakade av Energihamnens verksamheter år 2018 och år 2030 framgår av Tabell 7. En gemensam årsvariation av utsläppen har viktats utifrån andelen av den totala fartygstrafiken samt produktion i nuläget och nollalternativet år 2030 samt i utbyggnadsalternativet år 2030, enligt Tabell 8. Stockholm hamnars årsvariation har antagits varit densamma som den gemensamma årsvariationen för de andra verksamheterna inom Energihamnen år 2030.

Tabell 7. Utsläpp lossning i hamn och sjöfart i farled för Energihamnens verksamheter för nuläget år 2018 samt för noll- och utbyggnadsalternativet år 2030.

Utsläpp (ton/år) från sjöfart nuläge år 2018 samt nollalternativ år 2030		
	NO _x	PM10
Lossning i hamn (scenario 1)	0,2	0,01
Lossning i hamn (scenario 2)	2,5	0,13
Sjöfart i farled (total sträcka 1 km)	1,1	0,02
Utsläpp (ton/år) från sjöfart utbyggnadsalternativet år 2030		
	NO _x	PM10
Lossning i hamn (scenario 1)	0,5	0,03
Lossning i hamn (scenario 2)	0	0
Lossning i hamn (scenario 3)	5,4	0,28
Sjöfart i farled (total sträcka 1 km)	2,3	0,05

Tabell 8. Gemensam årsvariation av sjöfartens utsläpp (%).

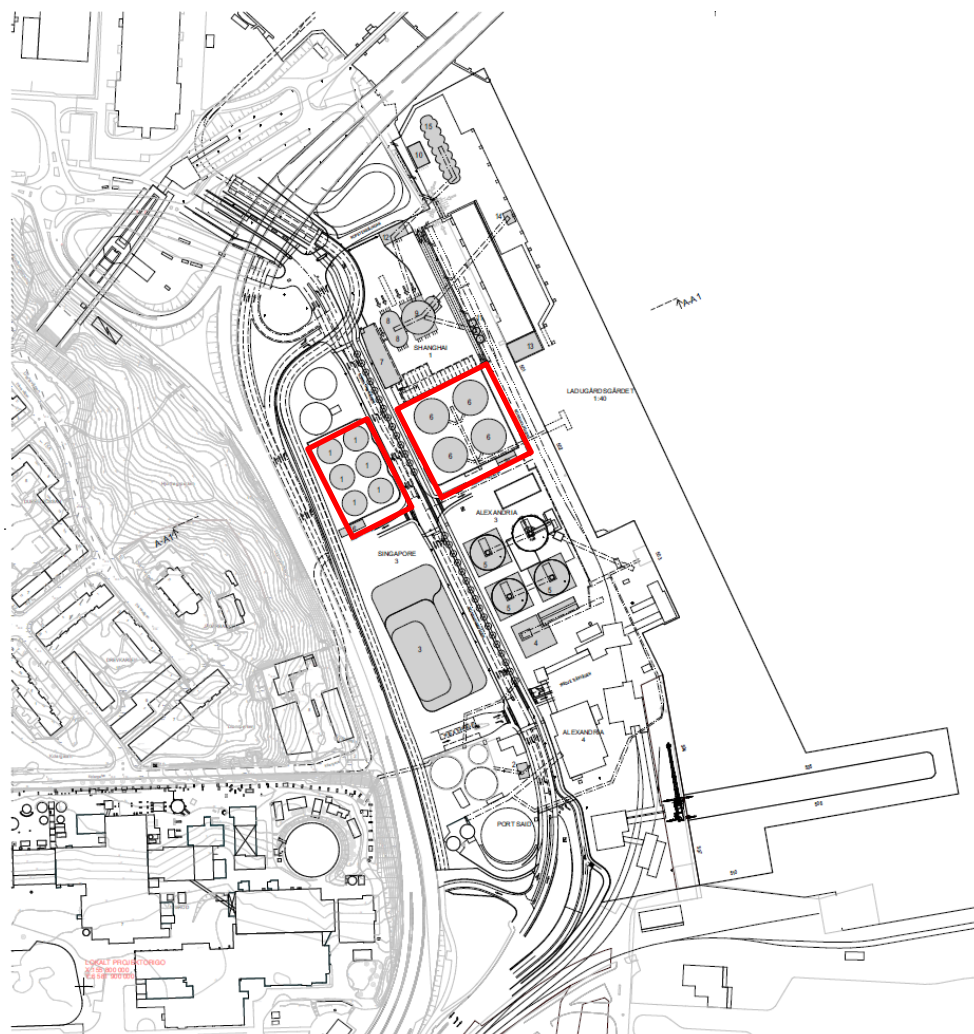
	Jan	Feb	Mar	Apr	Maj	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dec
Nuläge och nollalternativ år 2030	11	12	12	9	7	4	3	3	6	9	11	12
Utbyggnadsalternativ år 2030	11	12	11	9	7	5	3	4	7	9	11	11

Byggnader inom Energihamnen

För beräkningar av luftföroreningshalter är byggnader inom beräkningsområdet av stor vikt. Byggnadernas utformning, läge och höjd påverkar hur den förorenade luften från utsläppskällorna rör sig och hur väl den kan spädas ut genom utblandning med renare luft. Tätt placerade byggnader som dessutom är höga ger lite utrymme för luften att blandas ut vilket kan leda till lokalt höga luftföroreningshalter om det finns en betydande källa i närheten.

I nuläget är befintliga silor de byggnader som om möjligt riskerar att påverka utspädningen. Deras runda form och avståndet mellan dem gör att luften kan röra sig relativt fritt och utspädningen påverkas enbart marginellt. Silor som står tätare ihop kan dock innebära att luftomblandningen påverkas mer, till exempel vid Norra Hamnvägens norra del.

I utbyggnadsalternativet tillkommer kring alla nya cisterner så kallade invallningar (murar) som kommer att variera i höjd beroende på antal cisterner. För beräkningarna har det antagits en höjd på 7 meter vilket motsvarar höjden i gällande situationsplan. Platserna för invallningsmurarna är markerade med rött i Figur 6.



Figur 6. Planområdet år 2030 med tillkommande invallningar för nya cisterner (markerat med rött). Källa Urban Design (daterad 5 juni 2018).

Utsläpp från Värtaverket

Uppgifter om utsläpp från anläggningen har erhållits från Stockholm Exergi [5]. Beräkningarna utgår från scenario ”Produktion” som innebär att en ny produktionsanläggning uppförs inom Energihamnens planområde men utsläppen från produktionen sker genom skorstenar vid platsen för Värtaverkets befintliga produktion idag. Trots att utsläppen sker en bit utanför planområdet kan de i olika grad påverka luftföroreningshalterna inom planområdet beroende på meteorologiska förhållanden såsom vindriktning, vindhastighet, temperatur, luftens skiktning osv.

Nulägesberäkningarna antar produktion enligt idag gällande tillstånd och baseras på tidigare utredning för tillståndsansökan år 2010 [37]. Indata för KVV6 har uppdaterats med nya uppgifter från Stockholm Exergi vilket ska motsvara produktion för ett antaget normalår. Specifika utsläpp för KVV6 har antagits ligga på eller strax under gällande tillstånd. Resterande pannor i nuläget hålls konstanta från tidigare utredning. För nollalternativet antas oförändrad produktion jämfört med nuläget.

I utbyggnadsalternativet ersätts KVV6 (P4 och P5) med en ny energiproduktionsanläggning för bioflis. Beräkningarna utgår från att anläggningarna producerar lika mycket värme, d.v.s. den nya energiproduktionsanläggningen ersätter KVV6 helt och hållet. Detta ska ses som ett konservativt antagande specifikt för denna beräkning. Driftdata kan komma att bli annorlunda, likaså skorstensdimensionering och rökgashastighet. De specifika utsläppen för den nya anläggningen har antagits ligga på eller strax under en trolig nivå i nytt tillstånd. Antagen värmeproduktion för energiproduktionsanläggningen är lika som för befintlig KVV6 och utgår från planerad normalårsproduktion för KVV6. Detta scenario används enbart för denna jämförelse mellan de två anläggningarna. En verklig anläggning kan bli mindre i storlek men ändå komma att producera mer värme tack vara längre drifttid. Resterande pannor i utbyggnadsalternativet hålls konstanta från tidigare utredning.

I denna rapport beräknas det totala utsläppet från Värtaverket för att fastställa haltbidraget. Därmed finns alla pannor med i beräkningarna och inte enbart den nya energiproduktionsanläggningen. På så sätt kan man se det totala haltbidraget från hela Värtaverkets verksamhet till de totala halterna i planområdet.

I Tabell 9 redovisas de indata som använts för att beräkna hela Värtaverkets bidrag till de totala halterna av kvävedioxid (NO₂) och partiklar (PM₁₀) för nuläget år 2018 respektive noll- och utbyggnadsalternativet år 2030, där nollalternativet hålls konstant från nuläget. I Tabell 10 och 11 redovisas hur utsläppen är fördelade under året år 2018 respektive år 2030.

Tabell 9. Skorstens- och utsläppsdata för Värtaverket vid antaget scenario för nuläge år 2018 respektive noll- och utbyggnadsalternativet år 2030. KVV1-KVV6 samt VV1-VV3 = anläggningsbeteckningar, GT = gasturbin, KVV bio = befintlig produktionsanläggning för bioflis, ny bioanl. = ny energiproduktionsanläggning för bioflis, P1-P17 = enhetsbeteckningar. Observera att KVV6 ersätts helt av den nya energiproduktionsanläggningen i scenariot för utbyggnadsalternativet år 2030. Antagen värmeproduktion för den nya energiproduktionsanläggningen är lika som för befintlig KVV6 och utgår från planerad normalårsproduktion för KVV6. Indata för resterande pannor baseras på uppgifter från tidigare utredning för tillståndsansökan år 2010 [37]. Nuläge och nollalternativ år 2030 är identiska.

	Skorstens- höjd (m)	Ytter- diameter (m)	Inner- diameter (m)	Rökgas- temp (°C)	Rökgas- hast (m/s)	NO _x (ton/år)	PM10 (ton/år)
P1 KVV1	143	10,8	2,7	150	12	65,7	6,6
P2 KVV1	143	10,8	2,7	150	12	65,7	6,6
P4 KVV6 ¹	143	10,8	2,2	30	24	80,8	5,4
P5 KVV6 ¹	143	10,8	2,2	30	24	80,8	5,4
P11 VV1	105	8,2	1,8	200	21	8,1	0,5
P12 VV1	105	8,2	1,8	200	21	8,1	0,5
P13 VV2	105	8,2	2,1	200	26	8,1	0,5
P14 VV2	105	8,2	2,1	135	14	17,2	1
P15 VV3	143	10,8	2,2	180	22	8,1	0,5
P17 VV3	143	10,8	1,0	310	7	13	0,5
GT	20	7	5,5	250	11	14,4	0,2
KVV bio	143	10,8	3,3	50	25	278,4	27,8
Ny bioanl. ²	143	10,8	3,3	35	25	141,3	9,4
Totala halter nuläge år 2018 samt nollalternativet år 2030						648,4	55,5
Totala halter utbyggnadsalternativet år 2030						628,1	54,1

¹Utsläpp från KVV6 finns enbart för nuläge år 2018 samt nollalternativet år 2030.

²Ny energiproduktionsanläggning för bioflis ersätter helt KVV6 i utbyggnadsalternativet år 2030.

Tabell 10. Procentuell fördelning av totala utsläppen över året vid antaget scenario nuläge år 2018 samt nollalternativet år 2030.

	Jan	Feb	Mar	Apr	Maj	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dec
P1 KVV1	19	22	22	5	0	0	0	0	0	2	11	18
P2 KVV1	19	22	22	5	0	0	0	0	0	2	11	18
P4 KVV6 ¹	19	17	19	7	0	0	0	0	0	2	18	19
P5 KVV6 ¹	19	17	19	7	0	0	0	0	0	2	18	19
P11 VV1	31	36	5	0	0	0	0	0	0	0	1	27
P12 VV1	31	36	5	0	0	0	0	0	0	0	1	27
P13 VV2	31	36	5	0	0	0	0	0	0	0	1	27
P14 VV2	25	33	20	0	0	0	0	0	0	0	6	16
P15 VV3	31	36	5	0	0	0	0	0	0	0	1	27
P17 VV3	5	5	14	14	14	0	0	0	14	14	14	5
GT	0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
KVV bio	11	9	11	11	10	6	0	0	9	11	11	11

¹För KVV6 antas samma årsfördelning av utsläppen som för den planerade nya energiproduktionsanläggningen.

Tabell 11. Procentuell fördelning av totala utsläppen över året vid antaget scenario utbyggnadsalternativet år 2030.

	Jan	Feb	Mar	Apr	Maj	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dec
P1 KVV1	19	22	22	5	0	0	0	0	0	2	11	18
P2 KVV1	19	22	22	5	0	0	0	0	0	2	11	18
P11 VV1	31	36	5	0	0	0	0	0	0	0	1	27
P12 VV1	31	36	5	0	0	0	0	0	0	0	1	27
P13 VV2	31	36	5	0	0	0	0	0	0	0	1	27
P14 VV2	25	33	20	0	0	0	0	0	0	0	6	16
P15 VV3	31	36	5	0	0	0	0	0	0	0	1	27
P17 VV3	5	5	14	14	14	0	0	0	14	14	14	5
GT	0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
KVV bio	11	9	11	11	10	6	0	0	9	11	11	11
Ny bioanl. ¹	19	17	19	7	0	0	0	0	0	2	18	19

¹För den nya energiproduktionsanläggningen antas samma värmeproduktion som för befintlig KVV6.

Damning från Energihamnens verksamheter

Nuläge år 2018

Stockholm Exergi

Stockholm Exergis verksamhet i Energihamnen kan innebära en viss påverkan på partikelhalterna via deras hantering av olivkärnor men främst flishantering.

Olivkärnorna hanteras normalt helt slutet från fartygsslossning till dess de förbrukas. Det kan förekomma tillfällig lagring utomhus exempelvis vid ett mekaniskt haveri av systemet som hanterar olivkärnorna. Detta bedöms dock endast ske i undantagsfall i nuläget och är därmed en försumbar källa till damning. Dess damningspotential har inte beräknats på inom denna utredning eftersom den bedöms som försumbar.

Flis till Stockholm Exergis biobränsleanläggning vid Värtaverket, KVV8, levereras i huvudsak med båt, tåg och i mindre omfattning med lastbilar. Leverans av flis med tåg lossas alltid inuti tåglossningsbyggnaden, där man använder en avsug från fickan. Eventuell damning i samband med tåglossningen sker därmed lokalt inom byggnaden. Lastbilsleveranser lossas normalt till samma ficka som tågen. Fartygen lossar vanligtvis med kran till lossningsfickan som har undertrycksventilation med filter. Efter lossning förs flisen till ett underjordiskt bergrum, parallellt med bergrummet för kol.

Den största risken för damning från Stockholm Exergis verksamheter i nuläget bedöms vara de flishögar som hanteras öppet vid enstaka tillfällen. I de fall en lastbil kommer samtidigt som tåget kan flis tillfälligt tippas av på gården och hanteras öppet tills dess att det körs in med hjullastare under eftermiddagen. Vid normal arbetsgång för lossning och hantering av flis bedöms dock damningsrisken som låg. Flis som lossas innehåller normalt mellan 30-50 % fukt (minimum är 20 % fukt). Ju fuktigare flisen är desto lägre är risken för att den dammar. Det utförs inte någon bevattning av flisen för att öka fuktigheten eftersom flishantering normalt inte sker öppet utomhus. Stockholm Exergi uppskattar sammantaget att maximalt 300 ton flis per dygn hanteras öppet på gården framöver.

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 %. Endast ca 4 % av timmedelvärdena från 5 meters höjd från SLB-analys meteorologiska mast i Högdalen mellan åren 2013-2018 visar vindhastigheter på över 4 m/s.

Denna bedömning baseras på antagandet att 300 ton flis hanteras öppet maximalt cirka 8 mån per år, d.v.s. 72 900 ton/år. Eftersom det är mycket osäkert att uppskatta andelen dammande massor har vi i beräkningarna valt att betrakta hela mängden flis som dammande men endast under 4 % av tiden, d.v.s. den totala mängden avblåst material per år antas vara $0,05 \text{ g/ton} \cdot 72\,900 \text{ ton} \cdot 0,04 = 0,14 \text{ kg}$. I våra beräkningar har vi valt att damning sker i lika stor utsträckning som för flis med 5 % fukthalt trots att fukttinnehållet i flisen egentligen är högre och högre

fukthalt minskar risken för damning. Därmed är de bedömda utsläppen av PM10 via damning av flis överskattade och de är trots det mycket små.

Betongindustri

Från betongproduktion med förvaring och hantering utomhus kan damning uppstå under flera olika processer:

- Lastbil tippas ballast
- Aktiviteter pågår där ballast förvaras (fordon kör på eller i närheten av ballasthögar)
- Vinden virvlar upp ballast som ligger ute i högar
- Ballast förflyttas

Damningen beror på fukttinnehållet i ballasten och även på vindhastigheten. Det värsta scenariot är vid torra, blåsiga förhållanden.

Bedömning av damning vid förvaring utomhus

För Betongindustri kan material delvis damma under nuvarande förhållanden. Betongindustri uppskattar att ballast för deras produktion i nuläget lossas på gården i omfattningen 640 ton per dygn som omsätts under 2 timmar under perioden januari-mars. Sammantaget ligger alltså betongmaterialet öppet för damning 53 ton/dygn i snitt under januari-mars. Vid antagandet att ballasthögarna är 2 meter höga och har en densitet på 2350 kg/m³ upptar ballasten markyta 1032 m²/år.

Många faktorer spelar in vid damning såsom ballasthögens form, friktionshastigheten hos vinden på den specifika platser, vindskydd med mera. Inom ramen för denna utredning ryms inte en sådan utvärdering men enligt litteratur [38] kan det handla om 3.9 kg PM10/ha/dag så med det som bedömningsgrund kan det spekuleras vilka mängder PM10 som förvaringen av ballast utomhus kan ge upphov till. Utifrån ovan nämnda antaganden släpps 37 kg PM10/år ut via vinderosion av Betongindustris ballast utomhus i nuläget.

Bedömning av damning vid fordonsrörelser

Betongindustri anger att damning förekommer vid transporter då det är torr väderlek. Till viss del ingår denna damning i beräkningarna för interna transporter inom Energihamnen. Dessa är dock empiriskt framtagna för vägar med normal skötsel och representerar inte de vägar inom Energihamnens planområde, främst vid Betongindustris fraktytor, som delvis kan vara belagda med tjocka ballastlager. Beräkningar kan inte utföras för den damning som uppkommer då tunga fordon kör över dessa ytor samt när tippning av ballast från lastbilar sker. Bedömningen är att damningen från dessa aktiviteter har en lokal påverkan, som dock kan vara betydande.

Bedömning av damning vid produktion

Det uppstår även damm vid processen då betongen produceras som beror på hur produktionen sker, om det är mix i lastbilar eller central mix i en anläggning [39]. Betongindustri har sin produktion i en anläggning. För att minimera damning vid produktionen är produktionsutrustningen inkapslad, transportband är täckta och fabriken inbyggd. Enligt Betongindustri är detta därför inte någon betydande källa av PM10 till utomhusluften.

Bedömning av haltbidrag av PM10 från damning i nuläget år 2018

Beräkningar utifrån utan nämna antaganden visar att damningen främst påverkar PM10-halterna lokalt. Det kvantifierbara haltbidraget bedöms vara maximalt $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ och maxhalten är vid Betongindustri ytor där ballast temporärt förvaras ute. Notera även att damning vid tippning och då fordon kör över ballastbelagda vägytor inte kunnat kvantifieras inom ramen för detta projekt. De kan trots det ge lokalt betydande haltbidrag.

Planförslag år 2030

Med nuvarande planförslag bedöms damningsrisken från verksamheterna inom Energihamnen år 2030 som mycket låg och innebär därmed inte en betydande källa till luftföroreningshalter inom planområdet. All lossning och transporter av flytande bränsle och fast biobränsle kommer att ske inom slutna, inkapslade system med transportband och tvätt av lastbilar. Detta ska minimera risken för både damm och buller.

Stockholm Exergi kommer fortsättningsvis att jobba för minimering av damningsrisken genom att hantera all lossning från tåg och lastbil inom tåglossningsbyggnaden. Enligt Stockholm Exergi sker öppen hantering av flis enbart vid undantagsfall. Det finns dock en möjlighet att antalet lastbilsleveranser av flis kan komma att öka, där en maximal volym antas uppgå till ca 70 000 ton per år, motsvarande ca 2000 lastbilar per år (en ökning med drygt 5 lastbilar per dag). En mindre del av den ökade volymen kommer därmed att behöva tippas utomhus innan det körs in till lagret. Under en extrem dag uppskattas maximalt 300 ton flis att kunna hanteras öppet ute på gården innan intransport inomhus kan ske. Det bör dock understrykas att vägtransporter avses att undvikas till förmån för tåg och fartyg och att dessa ses som ett alternativ som behövs vid tex störningar.

Utöver detta avser Stockholm Exergi att fasa ut olivkärnorna fram tills 2030. Därmed utgör inte olivkärnorna någon damningskälla i utbyggnadsalternativet år 2030.

Cementas planerade verksamhet innebär en i stort sett sluten hantering och ingen damning förväntas. Cement levereras med båt och i ett slutet system transporteras cementen via en transportledning till silon där den lagras. Utlastning till lastbil sker inomhus/i silon där damning förhindras med hjälp av bälgar där eventuellt damm leds tillbaka in i silon. Såväl lossning som lastning övervakas av personal.

Betongindustri planerar att i framtiden införa förbättringar såsom vattna och sopa transportvägar vid behov samt att förvara allt ballastmaterial i silor.

Bedömning av haltbidrag av PM10 från damning i utbyggnadsalternativet år 2030

Damningen enligt planförslaget 2030 ska alltså minska och bedöms redan i nuläget främst påverka lokalt och ge ett mycket litet haltbidrag. Därför har inga ytterligare beräkningar av damningen gjorts specifikt för utbyggnadsalternativet år 2030.

Lukt från Energihamnens verksamheter

Allmänt om lukt

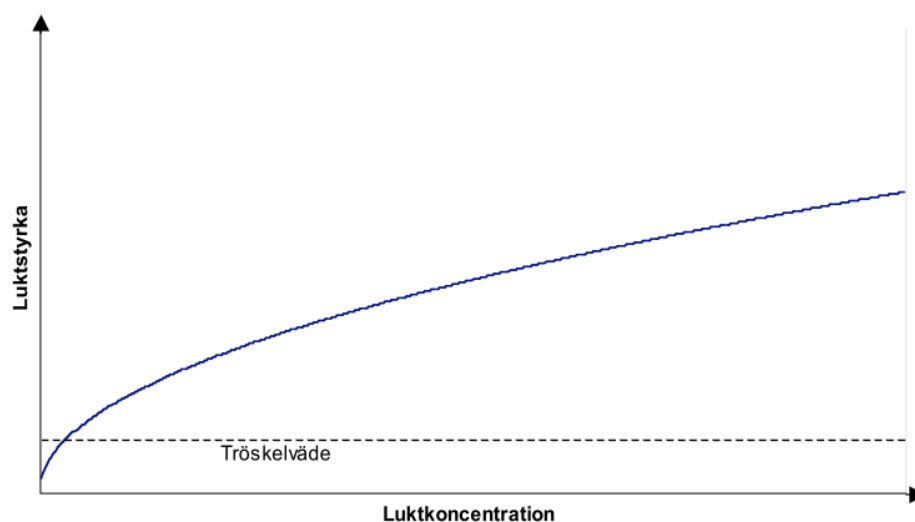
Människans luktsinne kan i de flesta fall upptäcka kemikalier långt innan de når koncentrationer som kan vara farliga för vår hälsa, vilket kan leda till att olika ämnen orsakar oro och illamående redan vid låga koncentrationer.

Lägre tolerans uppstår ofta när lukten är obehaglig, okänd eller potentiellt hälsofarlig. En individs acceptans för lukt i ett riskperspektiv beror även på igenkännande och förvarning. Om lukten känns igen och har ursprung i en känd verksamhet som inte utgör någon större risk, så höjs toleransnivån [28].

Luktsinnet skiljer sig bland individer och det generella luktspannet går från hyperkänsligt till okänsligt sinne. Luktolägenheter mäts med största noggrannhet genom sensorisk luktbedömning med hjälp av en luktpanel som kräver fyra till åtta personer. Luktstyrka har enheten luktenheter per kubikmeter (le/m^3).

Luktsinnets skärpa hos en befolkning följer en lognormalfördelning. Vid ökad koncentration är det fortfarande 2 % som inte känner någon lukt, vilka därmed har ett okänsligt luktsinne. De 2 % av en population som reagerar starkast på lukt kallas hyperkänsliga. Den som är okänslig mot en lukt kan vara onormalt känslig för en annan [29].

Som visas i Figur 7 stiger den upplevda luktstyrkan allteftersom luktkoncentrationen tilltar, men takten avtar ju högre koncentrationen blir. En minskning av halten för det luktande ämnet har därför sin största effekt vid låga halter.



Figur 7. Det logaritmiska sambandet mellan luktkoncentration och luktstyrka [30].

När luktande ämnen förekommer i så höga halter att människor får besvär kan utsläppen av dessa ämnen regleras genom fastställande av gränsvärden. I Sverige finns inga generella riktlinjer för utsläpp av luktande ämnen eller riktvärden för acceptabel luktstyrka i omgivningsluft. Orsaken är att det är svårt att avgöra lukten påverkan på människor då luktupplevelsen skiljer sig mellan individer och olika tider på dygnet. Lukt består dessutom av ett eller flera ämnen som kan ändra

karaktär eller styrka beroende på sammansättning där den totala effekten blir svår att mäta.

Lukter med obehaglig karaktär som orsakar irritation kan förekomma i en mängd olika verksamheter där närområden påverkas mer eller mindre [30]. En negativ lukt, med ursprung i t.ex. biogasproduktion eller avloppsrening, leder normalt till klagomål när den förekommer ca 1-2 % av tiden. Det är viktigt att komma ihåg att koncentrationen för luktröskeln för ett ämne i de allra flesta fall ligger långt under vad som kan orsaka hälsoeffekter.

Upp till 3 le/m³ är en godtagbar nivå i de flesta fall, sannolikt accepterat i industriområden och vid kontorsbyggnader. 1 le/m³ anses godtagbart utan undantag, men när nya källor tillkommer är målet att luktstyrkan kan **hållas** under 1 le/m³. För specifika punktkällor kan en luktstyrka upp till 10 le/m³ vara godtagbart.

Förutom variationer kring individuella reaktioner på lukt så finns variationer i hur lukten sprids från en anläggning till omgivningen. Topografi (nivåskillnader, byggnader), geografi (trädråder) och väderförhållanden (förhärskade vindriktningar och stabilitet) i omgivningen är några av de betydande faktorerna för spridning av lukt. Källans styrka, varaktighet och höjd på utsläppet, samt temperaturen hos de gaser som emitteras påverkar hur mycket lukt som sprids, hur högt utsläppsplymen lyfts och hur långt ifrån källan lukten når. Luktstyrkan runt en anläggning avtar i alla riktningar men vindens riktning och styrka har en betydande effekt på hur spridningsformen ser ut och hur effektivt utsläppen späds ut.

Nuläge år 2018

Inom Energihamnen finns idag inga verksamheter med utsläpp av ämnen som riskerar att uppgå till hälsofarliga koncentrationer för människor som vistas inom planområdet eller bor i närheten. Däremot kan individuella luktrösklar uppnås för enskilda ämnen, framför allt för de individer som har ett hyperkänsligt luktsinne. Den totala effekten är svår att mäta eftersom de emitterade ämnena kan ändra karaktär eller styrka beroende på sammansättning.

Av Energihamnens befintliga verksamhet identifieras framför allt hanteringen av bioolja, såsom tallbecksolja, MFA (mixed fatty acids) samt eventuellt tjockolja, som möjliga luktkällor vid lossning och lastning samt internpumpning mellan cisterner. Tallbecksolja har en stark och stickande lukt och kan skapa irritation i luftvägarna vid höga koncentrationer. För att minimera risken för lukt från cisternventilationen i depån Shanghai leds avluftningen ut via kolfilter när cisternerna fylls. Detta system är nyinstallerat och togs i drift under säsongen 2016-2017.

Olivkärnorna hanteras normalt helt slutet från fartygsslossning till dess de förbrukas, vilket bör hålla lukten på en låg nivå. Oliverna används enbart till panna KVV6. Även hanteringen av flis kan i dagsläget till viss del lukta men anses inte skapa obehag.

Världshälsoorganisationen (WHO) har i Air Quality Guidelines for Europe en tabell över 6 ämnen med riktlinjer för lukt [31]. Inget av dessa ämnen förekommer inom Energihamnen. De ämnen som kan ge upphov till lukt från befintlig verksamhet bedöms heller inte som indikatorer för illaluktande luftföroreningar.

Det finns idag inga inkomna klagomål på lukt från befintlig verksamhet och lukt bedöms inte som en betydande miljöaspekt som kräver övervakning inom Energihamnen.

Planförslag år 2030

År 2030 planeras all befintlig och tillkommande verksamhet inom Energihamnen att hantera lossning och lastning av bränslen inom slutna system utom vid undantagsfall. Liknande system för cisternventilation som idag finns för depån Shanghai (där avluftningen leds ut via kolfilter när cisternerna fylls) kommer med stor sannolikhet även att installeras på övriga cisterner och därmed leda till ytterligare minskad risk för eventuell lukt. Därmed anses risken för lukt vid planerad utbyggnad av Energihamnen år 2030 vara betydligt lägre än för befintlig verksamhet.

De alternativa scenarierna till Stockholms Exergis verksamhet i Energihamnen år 2030 med (1) en mindre eller ingen produktionsanläggning och istället en större cisternpark inom kv Singapore eller (2) ingen produktionsanläggning inom kv Singapore utan istället en större A-lada för fasta biobränslen anses inte ge upphov till någon risk för obehag på grund av lukt i området. För tillkommande cisterner i en större cisternpark installeras cisternventilation som minimerar lukt från lossning och lastning av bränslen. En ökad hantering av fasta biobränslen skulle kunna innebära ökad lukt men anses inte skapa obehag.

Oliverna används enbart till panna KVV6 och kommer sannolikt att fasas ut år 2022. Därmed kvarstår inte risken för eventuell lukt från olivkärnehanteringen år 2030.

Den totala bedömningen är att risken för lukt kommer att vara lägre i utbyggnadsalternativet år 2030 jämfört med befintlig verksamhet i nuläget och tänkt nollalternativ år 2030. De ämnen som kan ge upphov till lukt bedöms inte som indikatorer för illaluktande luftföroreningar och halterna i omgivningsluften riskerar inte att överstiga hälsofarliga nivåer.

Spridningsmodeller

Beräkningar av luftföroreningshalter har gjorts med Airviro gaussmodell [3] och med Airviro OSPM gaturumsmodell [4] integrerad i Airviro. Airviro vindmodell har använts för att generera ett representativt vindfält över gaussmodellens beräkningsområde.

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 miljö kvalitetsnormer ska halterna vara representativa för ett normalår. Som indata till Airviro vindmodell används därför en klimatologi baserad på meteorologiska mätdata under en flerårsperiod (1993-2010). De meteorologiska mätningarna har hämtats 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.

Airviro gaussmodell

Airviro gaussiska spridningsmodell har använts 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 x 25 meter har använts för aktuellt planområde. För beräkningar inom hela Stockholm har ett variabelt beräkningsgrid använts med minsta upplösning på 31 x 31 meter närmast utsläppskällorna. 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.

OSPM gaturumsmodell

I tätbebyggda områden beskriver gaussmodellen halter av luftföroreningar i taknivå. För att beräkna halterna nere i gaturum kompletteras därför gaussberäkningarna med beräkningar med gaturumsmodellen Airviro OSPM. Förutsättningarna för ventilation och utspädning av luftföroreningar varierar mellan olika gaturum. Breda gator tål betydligt större avgasutsläpp, utan att halterna behöver bli oacceptabelt höga, än trånga gator med dubbelsidig bebyggelse. Just bebyggelsefaktorn, dvs. om gaturummet är slutet samt dess dimensioner, spelar stor roll för gatuventilationen och därmed för haltnivåerna. OSPM-modellen används för att beräkna halterna vid enkel- och dubbelsidig bebyggelse.

Emissioner

Emissionsdata, dvs. utsläppsdata, utgör indata för spridningsmodellerna vid framräkning av halter av luftföroreningar. För beräkningarna med gaussmodellen har Östra Sveriges Luftvårdsförbunds länstäckande emissionsdatabas för år 2015 använts [5]. 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 kväveoxider och avgaspartiklar är beskrivna med emissionsfaktorer år 2015 för olika fordons- och vägtyper enligt HBEFA-modellen

(ver. 3.3). Det är en europeisk emissionsmodell för vägtrafik som har anpassats till svenska förhållanden [7]. Trafiksammansättningen avseende fordonsparkens avgasreningsgrad (olika euroklasser) gäller för år 2018 (nuläget), samt för år 2030 (nollalternativ och utbyggnadsalternativ). Sammansättning av olika fordonstyper och bränslen, t ex andel dieselpersonbilar år 2030, gäller enligt Trafikverkets prognoser för scenario BAU ("Business as usual"). 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 dubbdäckens slitage på vägbanan 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 dubbdäckslitage vara 80-90 % av totalhalten PM10. Emissionsfaktorer för slitagepartiklar utifrån olika dubbdäcksandelar baseras på Nortrip-modellen [25, 26]. Korrektion har gjorts för att slitaget och uppvirvlingen ökar med vägtrafikens hastighet [8, 25, 26].

SLB-analys gör kontinuerliga mätningar av dubbdäcksandelar i Stockholm [9]. Trenden visar att dubbdäcksanvändningen minskat i Stockholmsområdet sedan år 2010. För beräkningarna används emissionsfaktorer motsvarande dubbdäcksandelar på 40-50 % för personbilar och lätta lastbilar. Större infartsleder har något högre dubbdäcksandelar än lokalgator, vilket stöds av SLB-analys och Trafikverket Region Stockholms mätningar [9].

Miljökvalitetsnormer och miljökvalitetsmål

Miljökvalitetsnormer syftar till att skydda människors hälsa och naturmiljön. Normerna är juridiskt bindande föreskrifter som har utarbetats nationellt i anslutning till miljöbalken. De baseras på EU:s regelverk om gränsvärden och vägledande värden.

Det nationella miljökvalitetsmålet Frisk luft är definierat av Sveriges riksdag. Halterna av luftföroreningar ska senast till år 2020 inte överskrida lågrisknivåer för cancer eller riktvärden för skydd mot sjukdomar eller påverkan på växter, djur, material och kulturföremål. Miljökvalitetsnormerna fungerar som rättsliga styrmedel för att uppnå de strängare miljökvalitetsmålen. Miljökvalitetsmålen med preciseringar anger en långsiktig målbild för miljöarbetet och ska vara vägledande för myndigheter, kommuner och andra aktörer.

Vid planering och planläggning ska kommuner och myndigheter ta hänsyn till miljökvalitetsnormer och miljökvalitetsmål. 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 och PM2.5), bensen, kolmonoxid, svaveldioxid, ozon, bens(a)pyren, arsenik, kadmium, nickel och bly [11]. Halterna av svaveldioxid, kolmonoxid, bensen, bens(a)pyren, partiklar (PM2,5), arsenik, kadmium, nickel och bly är så låga att miljökvalitetsnormer för dessa ämnen klaras i hela regionen [12, 13, 14, 15, 16].

Miljökvalitetsnormer och miljökvalitetsmål innehåller värden för halter av luftföroreningar både för lång och kort tid. Från hälsoskyddssynpunkt är det viktigt att människor både har en låg genomsnittlig exponering av luftföroreningar under längre tid (motsvarar årsmedelvärde) och att minimera antalet tillfällen då de exponeras för höga halter under kortare tid (dygns- och timmedelvärden). För att en miljökvalitetsnorm ska klaras får inget av normvärdena överskridas.

I Luftkvalitetsförordningen [11] framgår att miljökvalitetsnormer gäller för utomhusluften med undantag av arbetsplatser samt väg- och tunnelbanetunnlar.

Partiklar, PM10

Tabell 12 visar gällande miljökvalitetsnorm och miljökvalitetsmål för partiklar, PM10, till skydd för hälsa. Värdena anges i enheten $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (mikrogram per kubikmeter) och omfattar ett årsmedelvärde och ett dygnsmedelvärde. Årsmedelvärdet får inte överskridas medan dygnsmedelvärdet får överskridas högst 35 gånger under ett kalenderår. I alla mätningar i Stockholms- och Uppsala län har dygnsmedelvärdet av PM10 varit svårare att klara än årsmedelvärdet. Även 2015 års kartläggning av PM10-halter i Stockholms- och Uppsala län visade detta [17].

I resultatet som följer redovisas det 36:e högsta dygnsmedelvärdet av PM10 under beräkningsåret, vilket alltså inte får vara högre än $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ för att miljökvalitetsnormen ska klaras och inte högre än $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ för att miljökvalitetsmålet ska klaras.

Tabell 12. Miljökvalitetsnorm och miljökvalitetsmål för partiklar, PM₁₀, avseende skydd av hälsa [11, 18].

Tid för medelvärde	Normvärde (µg/m ³)	Målvärde (µg/m ³)	Anmärkning
Kalenderår	40	15	Värdet får inte överskridas
1 dygn	50	30	Värdet får inte överskridas mer än 35 dygn per kalenderår

Kvävedioxid, NO₂

Tabell 13 visar gällande miljökvalitetsnorm och miljökvalitetsmål för kvävedioxid, NO₂, till skydd för hälsa. Normvärden finns för årsmedelvärde, dygnsmedelvärde och timmedelvärde. Målvärden finns för årsmedelvärde och timmedelvärde. Årsmedelvärdet får inte överskridas medan dygnsmedelvärdet får överskridas högst 7 gånger under ett kalenderår. Timmedelvärdet får överskridas högst 175 gånger under ett kalenderår. I alla mätningar i Stockholms- och Uppsala län har dygnsmedelvärdet av NO₂ varit svårare att klara än årsmedelvärdet och timmedelvärdet. Detta bekräftades även i kartläggningen av NO₂-halter i Stockholms och Uppsala län [17].

I resultatet som följer redovisas det 8:e högsta dygnsmedelvärdet av NO₂ under beräkningsåret, vilket alltså inte får vara högre än 60 µg/m³ för att miljökvalitetsnormen ska klaras.

Tabell 13. Miljökvalitetsnorm och miljökvalitetsmål för kvävedioxid, NO₂, avseende skydd av hälsa [11, 18].

Tid för medelvärde	Normvärde (µg/m ³)	Målvärde (µg/m ³)	Anmärkning
Kalenderår	40	20	Värdet får inte överskridas
1 dygn	60	-	Värdet får inte överskridas mer än 7 dygn per kalenderår
1 timme	90	60	Värdet får inte överskridas mer än 175 timmar per kalenderår

Hälsoeffekter av luftföroreningar

Det finns tydliga samband mellan luftföroreningar och effekter på människors hälsa [19, 20]. Effekter har konstaterats även om luftföroreningshalterna underskrider gränsvärdena enligt miljöbalken [21, 22]. Att bo vid en väg eller gata med mycket trafik ökar risken för att drabbas av luftvägssjukdomar, t.ex. lungcancer och hjärtinfarkt. Hur man påverkas är individuellt och beror främst på ärftliga förutsättningar och i vilken grad man exponeras.

Barn är mer känsliga än vuxna eftersom deras lungor inte är färdigutvecklade. Studier i USA har visat att barn som bor nära starkt trafikerade vägar riskerar bestående skador på lungorna som kan innebära sämre lungfunktion resten av livet. Över en fjärdedel av barnen i Stockholms län upplever obehag av luftföroreningar från trafiken [20]. Människor som redan har sjukdomar i hjärta, kärl och lungor riskerar att bli sjukare av luftföroreningar. Luftföroreningar kan utlösa astmaanfall hos både barn och vuxna. Äldre människor löper större risk än yngre att få en hjärt- och kärlsjukdom och risken att dö i förtid av sjukdomen ökar om de utsätts för luftföroreningar.

Resultat

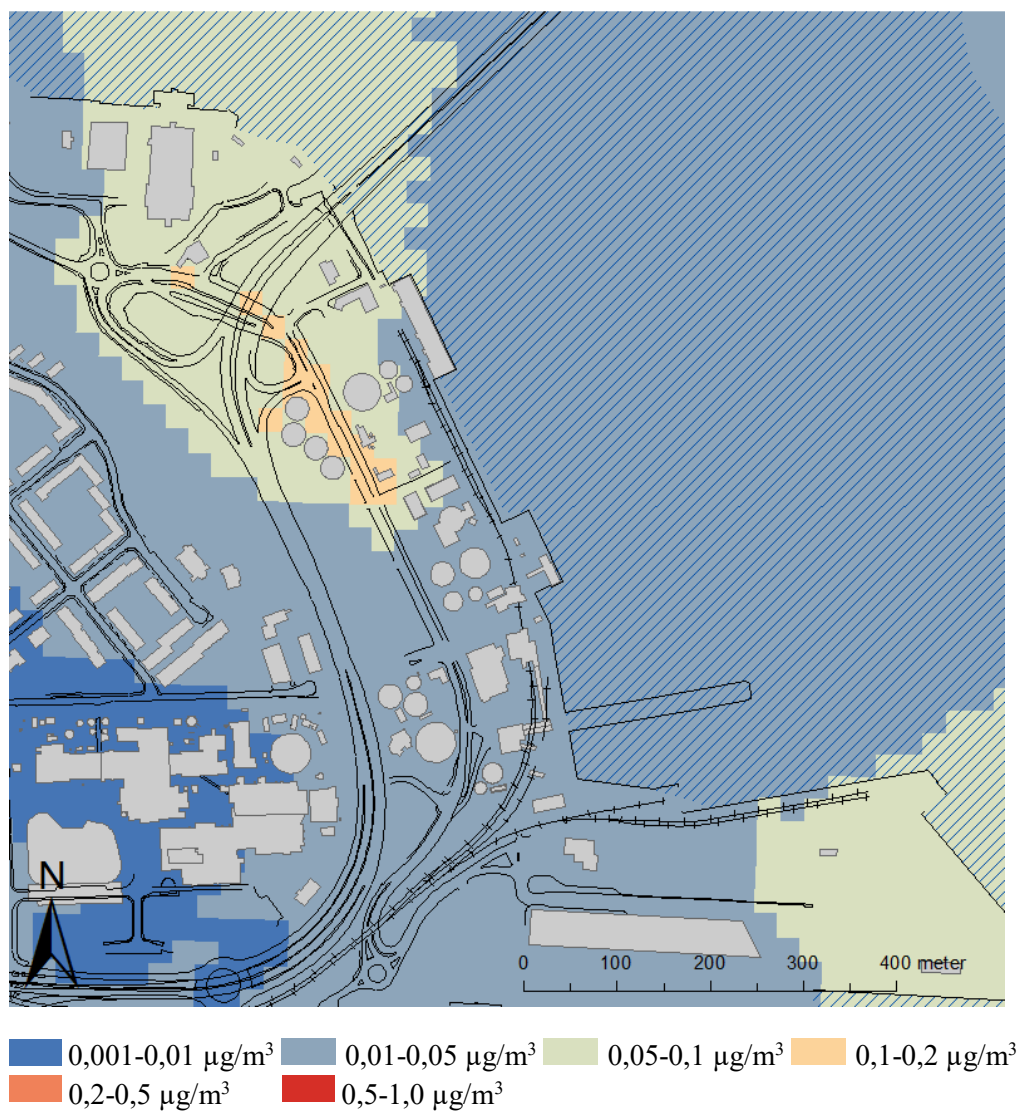
PM10-halter för nuläget år 2018

Haltbidrag från Energihamnens verksamheter

Figur 8 visar beräknat haltbidrag från Energihamnens verksamheter av partiklar, PM10, under det 36:e värsta dygnet för nuläget år 2018. Halterna gäller 2 m ovan mark för ett meteorologiskt normalt år. Vattenytor är streckade med blått.

Haltbidraget kommer från utsläpp av tågtransporter till och från Stockholm Exergi, från vägtransporter och fartygstransporter till och från Stockholm Exergi och Betongindustri samt Värtaverkets totala utsläpp.

Det totala haltbidraget från Energihamnens verksamheter till de totala dygnshalterna av PM10 är lågt, mellan 0,001-0,14 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Högst sammantaget haltbidrag beräknas vid Norra Hamnvägens norra del (mot Ropsten). Högst utsläpp kommer från vägtransporterna som står för över 75 % av det totala haltbidraget.



Figur 8. Beräknat haltbidrag från Energihamnens verksamheter till total dygnsmedelhalt av partiklar, PM10, ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) i nuläget år 2018. Vattenytor är streckade med blått.

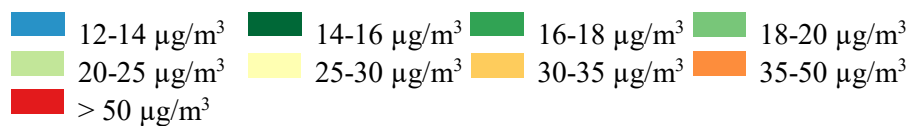
Totala halter

Figur 9 visar beräknad medelhalt av partiklar, PM10, under det 36:e värsta dygnet för nuläget år 2018. Halterna gäller 2 m ovan mark för ett meteorologiskt normalt år. För att miljö kvalitetsnormen till skydd för människors hälsa ska klaras får PM10-halten inte överstiga 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Halterna innefattar källor till luftföroreningshalter inom Energihamnen i nuläget år 2018, d.v.s. vägtrafik utanför Energihamnens verksamheter, tågtransporter till och från Stockholm Exergi, tunga transporter inom Energihamnen och fartygstransporter (i farled samt vid lossning i hamn) till och från Stockholm Exergi och Betongindustri samt Värtaverkets totala utsläpp.

Miljö kvalitetsnormen för partiklar, PM10, klaras inom hela planområdet för nuläget år 2018. Trafiken är den dominerande källan för de totala halterna och högst halter beräknas på Lidingövägen där de ligger i intervallet 33-37 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ som dygnsmedelvärde. Inom planområdet är halterna högst vid Norra Hamnvägens norra del där befintliga cisterner minskar omblandningen av den förorenade luften vilket resulterar i förhöjda halter. Här beräknas de högsta halterna till 30-33 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ som dygnsmedelvärde, klart under normgränsen 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Det maximalt beräknade haltbidraget från källorna inom Energihamnen tillsammans med Värtaverket motsvarar en försumbar del av de totala högsta halterna som beräknats.



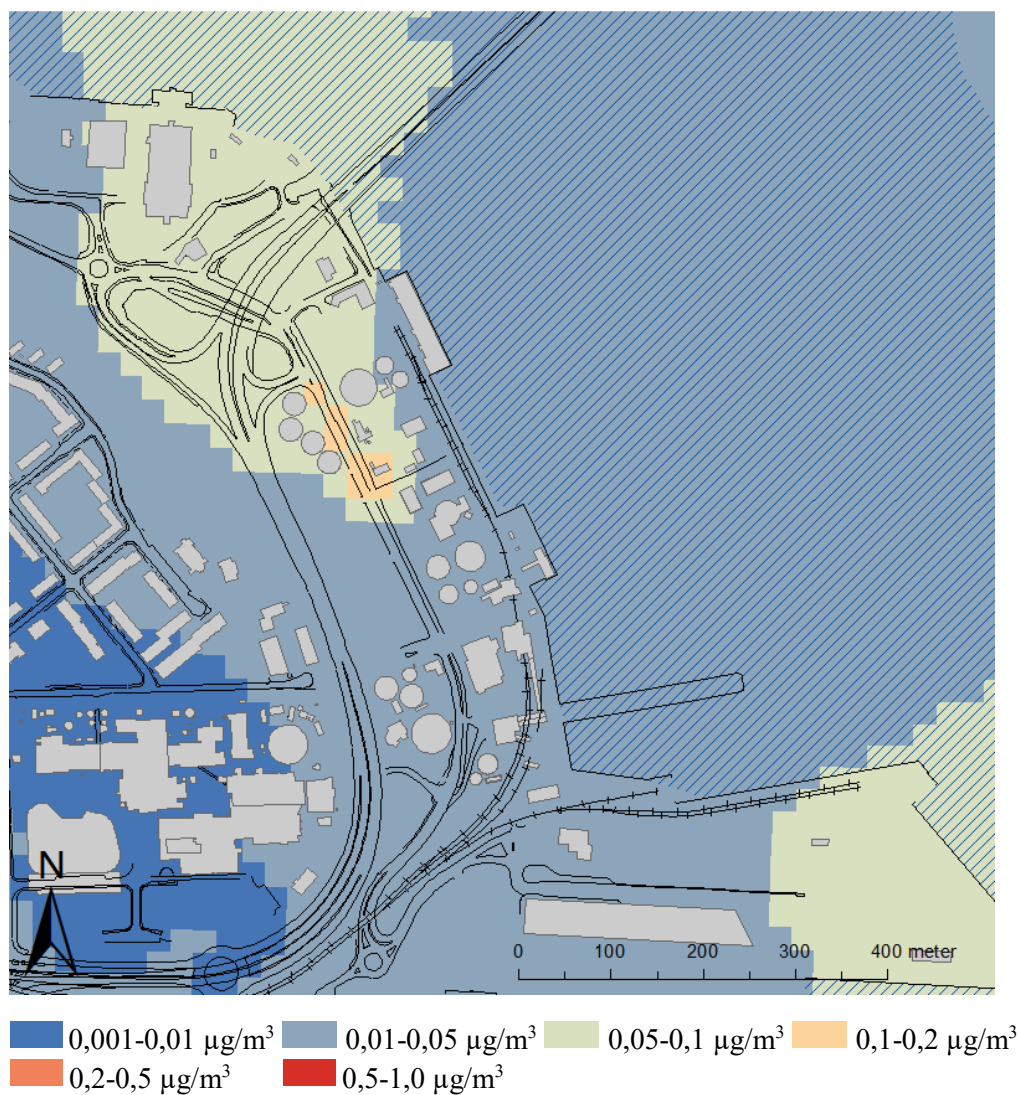
Figur 9. Beräknad dygnsmedelhalt av partiklar, PM10, ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) under det 36:e värsta dygnet för nuläget år 2018. Normvärdet som ska klaras är 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

PM10-halter för nollalternativet år 2030*Haltbidrag från Energihamnens verksamheter*

Figur 10 visar beräknat haltbidrag från Energihamnens verksamheter av partiklar, PM10, under det 36:e värsta dygnet för nollalternativet år 2030. Halterna gäller 2 m ovan mark för ett meteorologiskt normalt år. Vattenytor är streckade med blått.

Haltbidraget kommer från utsläpp av tågtransporter till och från Stockholm Exergi, från vägtransporter och fartygstransporter till och från Stockholm Exergi och Betongindustri samt Värtaverkets totala utsläpp.

Det totala haltbidraget från Energihamnens verksamheter till de totala dygnshalterna av PM10 är lågt, mellan 0,001-0,12 µg/m³. Högst sammantaget haltbidrag beräknas vid Norra Hamnvägens norra del (mot Ropsten). Utbredningen för området med högst haltbidrag (inom intervallet 0,1-0,2 µg/m³) är något mindre i nollalternativet jämfört med nuläget. Sänkningen jämfört med nuläget beror på en förbättrad fordonsflotta som släpper ut mindre avgaspartiklar. Totalt sker lika många transporter inom området i nollalternativet som i nuläget beräknat som årsmedeldygnstrafik, men år 2030 prognostiseras dock en avsevärt förbättrad fordonspark med mestadels Euro 6-fordon vilket gör att haltbidraget minskar. Högst utsläpp kommer dock fortfarande från vägtransporterna som står för över 70 % av det totala haltbidraget. I resterande delar av planområdet är skillnaden i haltbidrag marginell jämfört med nuläget.



Figur 10. Beräknat haltbidrag från Energihamnens verksamheter till total dygnsmedelhalt av partiklar, PM₁₀, ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) i nollalternativet år 2030. Vattenytor är streckade med blått.

Totala halter

Figur 11 visar beräknad medelhalt av partiklar, PM10, under det 36:e värsta dygnet för nollalternativet år 2030. Halterna gäller 2 m ovan mark för ett meteorologiskt normalt år. För att miljö kvalitetsnormen till skydd för människors hälsa ska klaras får PM10-halten inte överstiga 50 µg/m³.

Halterna innefattar alla källor till luftföroreningshalter inom Energihamnen i nollalternativet år 2030, d.v.s. vägtrafik utanför Energihamnens verksamheter, tågtransporter till och från Stockholm Exergi, tunga transporter inom Energihamnen och fartygstransporter (i farled samt vid lossning i hamn) till och från Stockholm Exergi och Betongindustri samt Värtaverkets totala utsläpp.

Skillnaden från nuläge till nollalternativet är en uppdaterad fordonsflotta för vägtrafiken och tunga transporter med emissionsfaktorer för år 2030. Vägtrafikens fordonsrörelser utanför Energihamnens verksamheter är densamma för nuläge, noll- och utbyggnadsalternativ. Resterande utsläppskällor har hållits konstanta från nuläget.

Miljö kvalitetsnormen för partiklar, PM10, klaras inom hela planområdet för nollalternativet år 2030. Trafiken är fortsatt den dominerande källan för de totala halterna och högst halter beräknas på Lidingövägen där de ligger i intervallet 32-36 µg/m³ som dygnsmedelvärde. Utvecklingen av fordonsflottan, med lägre emissioner av avgaser som bidrar till PM10-halterna, är den främsta anledningen till sänkta halter jämfört med nuläget. Skillnaden är dock endast enstaka mikrogram. Inom planområdet beräknas halterna vid Norra Hamnvägens norra del minska med 1-3 µg/m³ jämfört med nuläget, ned till 27-30 µg/m³ som dygnsmedelvärde.

Det maximalt beräknade haltbidraget från källorna inom Energihamnen tillsammans med Värtaverket motsvarar en försumbar del av de totala högsta halterna som beräknats.



Figur 11. Beräknad dygnsmedelhalt av partiklar, PM_{10} , ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) under det 36:e värsta dygnet för nollalternativet år 2030. Normvärdet som ska klaras är 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

PM10-halter för utbyggnadsalternativet år 2030

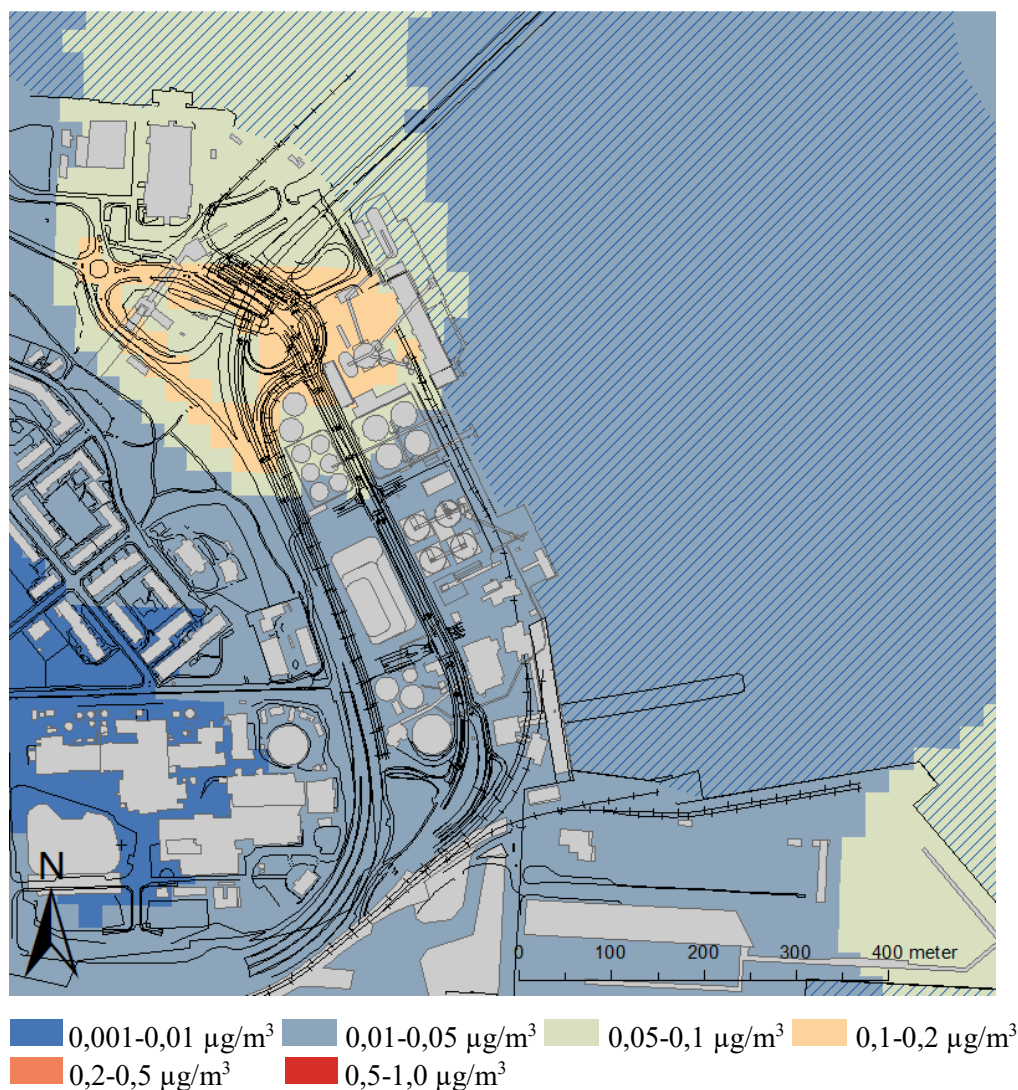
Haltbidrag från Energihamnens verksamheter

Figur 12 visar beräknat haltbidrag från Energihamnens verksamheter av partiklar, PM10, under det 36:e värsta dygnet för utbyggnadsalternativet år 2030. Halterna gäller 2 m ovan mark för ett meteorologiskt normalt år. Vattenytor är streckade med blått.

Haltbidraget kommer från tågtransporter till och från Stockholm Exergi, tunga transporter inom Energihamnen till och från Stockholm Exergi, Cementa och Betongindustri, fartygstransporter (i farled samt vid lossning i hamn) till och från alla fyra verksamhetsutövarna (Stockholms hamnar utöver de redan nämnda) samt Värtaverkets totala utsläpp.

För beräkning av haltbidraget från fartygstransporternas lossning i hamn har scenario 1 (90 % av total verksamhet för Betongindustri och Stockholm Exergi utgöras av ett typfartyg som lossar på landström och resterande 10 % lossar på eget elverk) använts i redovisningen av det totala haltbidraget från Energihamnens verksamheter. Scenario 1 eller 2 är de scenarion som anses tänkbara år 2030, där scenario 1 ger marginellt högre haltbidrag. Även beräkningar för det mer hypotetiska scenario 3 har genomförts med utgångspunkt att fartyg som ligger vid kaj använder sitt eget elverk under tiden för lossning. Detta är ett maxscenario eftersom det genererar utsläpp från fartygen under hela lossningsprocessen jämfört med scenario 2 där alla är anslutna till land-el och därmed inte har några utsläpp till luft vid lossning. Skillnaden i haltbidrag mellan scenario 1-3 i värsta punkten är väldigt liten, där endast $0,017 \mu\text{g}/\text{m}^3$ skiljer mellan scenario 1 och 3 ($0,002$ respektive $0,019 \mu\text{g}/\text{m}^3$) för dygnsmedelvärdet av PM10. Skillnaden i haltbidrag till de totala halterna i Energihamnen blir därmed marginell oavsett vilket scenario man väljer för elförsörjningen under tiden för lossning i hamn. Även jämfört med nollalternativets maxscenario (scenario 2) är skillnaden i haltbidrag marginell och inte synbar i jämförelse med andra beräknade utsläpp till luft inom och utanför Energihamnen.

Det totala haltbidraget från Energihamnens verksamheter till de totala dygnsalternativen av PM10 är lågt, mellan $0,001$ - $0,18 \mu\text{g}/\text{m}^3$. I utbyggnadsalternativet ökar haltbidraget något i anslutning till de större vägarna där tunga transporter kör till och från de olika verksamheterna. Framför allt ses ökningen i den norra delen av Energihamnen där Cementa flyttar in med sin verksamhet. Det högsta haltbidraget ligger dock fortfarande kvar inom samma haltintervall ($0,1$ - $0,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$) men området med detta haltbidrag är större jämfört med nuläge och nollalternativ. En sänkning av halterna vid Norra Hamnvägens norra del beror på ändrad körrutt för Betongindustri i utbyggnadsalternativet jämfört med nuläge och nollalternativ. Vägtransporterna står hela 80 % av det totala haltbidraget från verksamhetsutövarna till dygnsalternativen av PM10. I resterande delar av planområdet ses ingen märkbar skillnad i haltbidrag mellan utbyggnadsalternativet och nollalternativet.



Figur 12. Beräknat haltbidrag från Energihamnens verksamheter till total dygnsmedelhalt av partiklar, PM₁₀, ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) i utbyggnadsalternativet år 2030. Vattenytor är streckade med blått.

Totala halter

Figur 13 visar beräknad medelhalt av partiklar, PM10, under det 36:e värsta dygnet för utbyggnadsalternativet år 2030. Halterna gäller 2 m ovan mark för ett meteorologiskt normalt år. För att miljö kvalitetsnormen till skydd för människors hälsa ska klaras får PM10-halten inte överstiga $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Halterna innefattar alla källor till luftföroreningshalter inom Energihamnen i utbyggnadsalternativet år 2030, d.v.s. vägtrafik utanför Energihamnens verksamheter, tågtransporter till och från Stockholm Exergi, tunga transporter inom Energihamnen till och från Stockholm Exergi, Cementa samt Betongindustri, fartygstransporter (i farled samt vid lossning i hamn) till och från alla fyra verksamhetsutövarna (Stockholms hamnar utöver de redan nämnda) samt Värtaverkets totala utsläpp.

Skillnaden från nollalternativet till utbyggnadsalternativet är ökade trafikorörelser för Stockholm Exergi och Betongindustri samt tillkommande verksamhet med tillhörande trafikorörelser för Cementa och Stockholms hamnar. Värtaverkets utsläpp har uppdaterats med nya uppgifter för kommande energiproduktionsanläggning för bioflis och avveckling av befintlig KVV6. Inom planområdet har nya byggnader för de olika verksamheterna tillkommit medan vissa befintliga byggnader försvunnit. Runt Stockholm Exergis nya produktionsanläggning samt kring alla nya cisterner antas invallningar (murar). Vägtrafiken utanför Energihamnens verksamheter är densamma för nuläge, noll- och utbyggnadsalternativ.

Miljö kvalitetsnormen för partiklar, PM10, klaras inom hela planområdet för utbyggnadsalternativet år 2030. Trafiken dominerar haltbidraget de totala halterna och högst halter beräknas på Lidingövägen där de ligger i intervallet $32\text{--}36 \mu\text{g}/\text{m}^3$ som dygnsmedelvärde.

Inom planområdet är halterna högst vid Norra Hamnvägens norra del där nya cisterner och den nya produktionsläggningen minskar utspädningen av utsläppen. De högsta halterna beräknas utmed produktionsläggningen till $28\text{--}31 \mu\text{g}/\text{m}^3$ som dygnsmedelvärde, klart under normgränsen $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$. På den norra delen av Norra Hamnvägen är halterna något lägre, $25\text{--}28 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Det maximalt beräknade haltbidraget från källorna inom Energihamnen tillsammans med Värtaverket motsvarar en försumbar del av de totala högsta halterna som beräknats.



Figur 13. Beräknad dygnsmedelhalt av partiklar, PM_{10} , ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) under det 36:e värsta dygnet för utbyggnadsalternativet år 2030. Normvärdet som ska klaras är 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

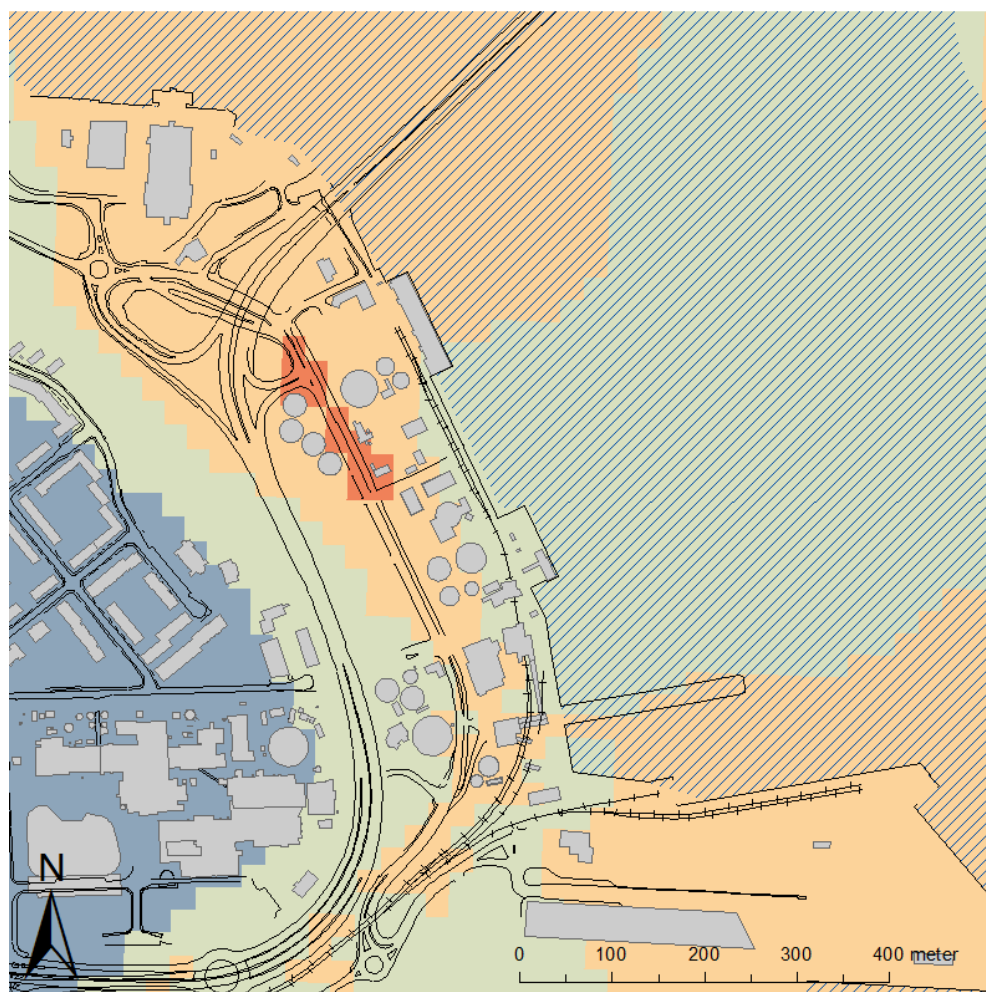
NO₂-halter för nuläget år 2018

Haltbidrag från Energihamnens verksamheter

Figur 14 visar beräknat haltbidrag från Energihamnens verksamheter av kvävedioxider, NO₂, under det 36:e värsta dygnet för nuläget år 2018. Halterna gäller 2 m ovan mark för ett meteorologiskt normalt år. Vattenytor är streckade med blått.

Haltbidraget kommer från utsläpp av tågtransporter till och från Stockholm Exergi och från vägtransporter och fartygstransporter till och från Stockholm Exergi och Betongindustri samt Värtaverkets totala utsläpp.

Det totala haltbidraget från Energihamnens verksamheter till de totala dygnsalternativen av NO₂ är mellan 0,1-2,5 µg/m³. Högst sammantaget haltbidrag beräknas vid Norra Hamnvägens norra del (mot Ropsten) vilket mestadels beror av tåg- och vägtransporternas utsläpp. Även Värtaverket bidrar till stor del till haltbidraget av NO₂ i nuläget, men detta berör till stor del områden utanför planområdet. På grund av skorstenshöjd och plymlyftet av utsläppen från skorstenen sker deposition av utsläppen relativt långt bort från källan. I detta fall ses de högsta halterna över vattnet och längre österut över Lidingö.



0,1-0,2 µg/m³ 0,2-0,5 µg/m³ 0,5-1,0 µg/m³ 1,0-2,0 µg/m³
2,0-3,0 µg/m³ 3,0-4,0 µg/m³

Figur 14. Beräknat haltbidrag från Energihamnens verksamheter till total dygnsmedelhalt av kvävedioxid, NO₂, (µg/m³) i nuläget år 2018. Vattenytor är streckade med blått.

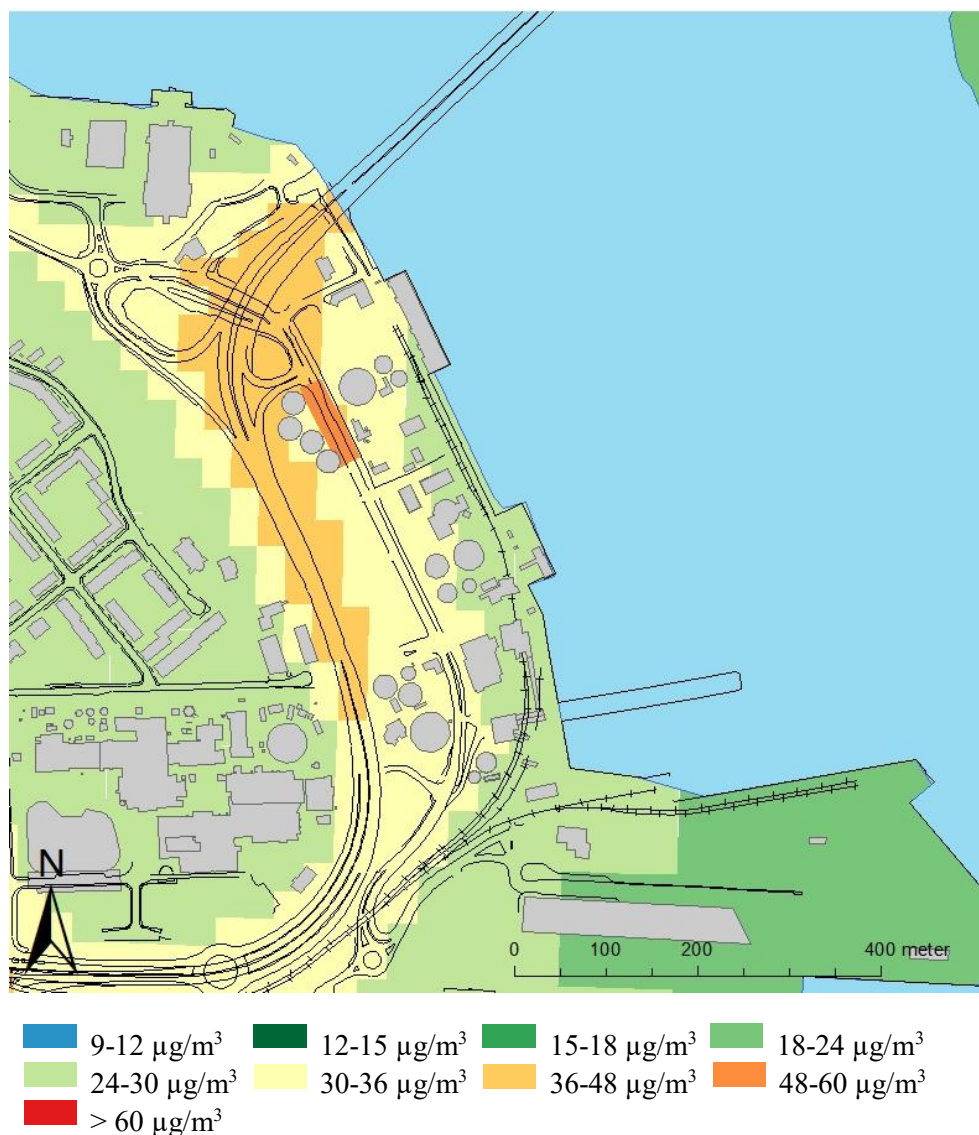
Totala halter

Figur 15 visar beräknad medelhalt av kvävedioxid, NO₂, under det 8:e värsta dygnet för nuläget år 2018. Halterna gäller 2 m ovan mark för ett meteorologiskt normalt år. För att miljö kvalitetsnormen till skydd för människors hälsa ska klaras får NO₂-halten inte överstiga 60 µg/m³.

Halterna innefattar källor till luftföroreningshalter inom Energihamnen i nuläget år 2018, dvs. vägtrafik utanför Energihamnens verksamheter, tågtransporter till och från Stockholm Exergi, tunga transporter inom Energihamnen och fartygstransporter (i farled samt vid lossning i hamn) till och från Stockholm Exergi och Betongindustri samt Värtaverkets totala utsläpp.

Miljö kvalitetsnormen för kvävedioxid, NO₂, klaras inom hela planområdet. Som för PM10 är trafiken den dominerande källan för de totala NO₂-halterna. De högsta halterna beräknas vid Norra Hamnvägens norra del, 47-51 µg/m³, där befintliga silor minskar luftens omblandning och ger lokalt högre halter. På Lidingövägen beräknas 41-45 µg/m³ som dygnsmedelvärde.

Det maximalt beräknade haltbidraget från källorna inom Energihamnen tillsammans med Värtaverket motsvarar ca 5 % av de totala högsta halterna som beräknats.



Figur 15. Beräknad dygnsmedelhalt av kvävedioxid, NO_2 , ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) under det 8:e värsta dygnet för nuläget år 2018. Normvärdet som ska klaras är $60 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

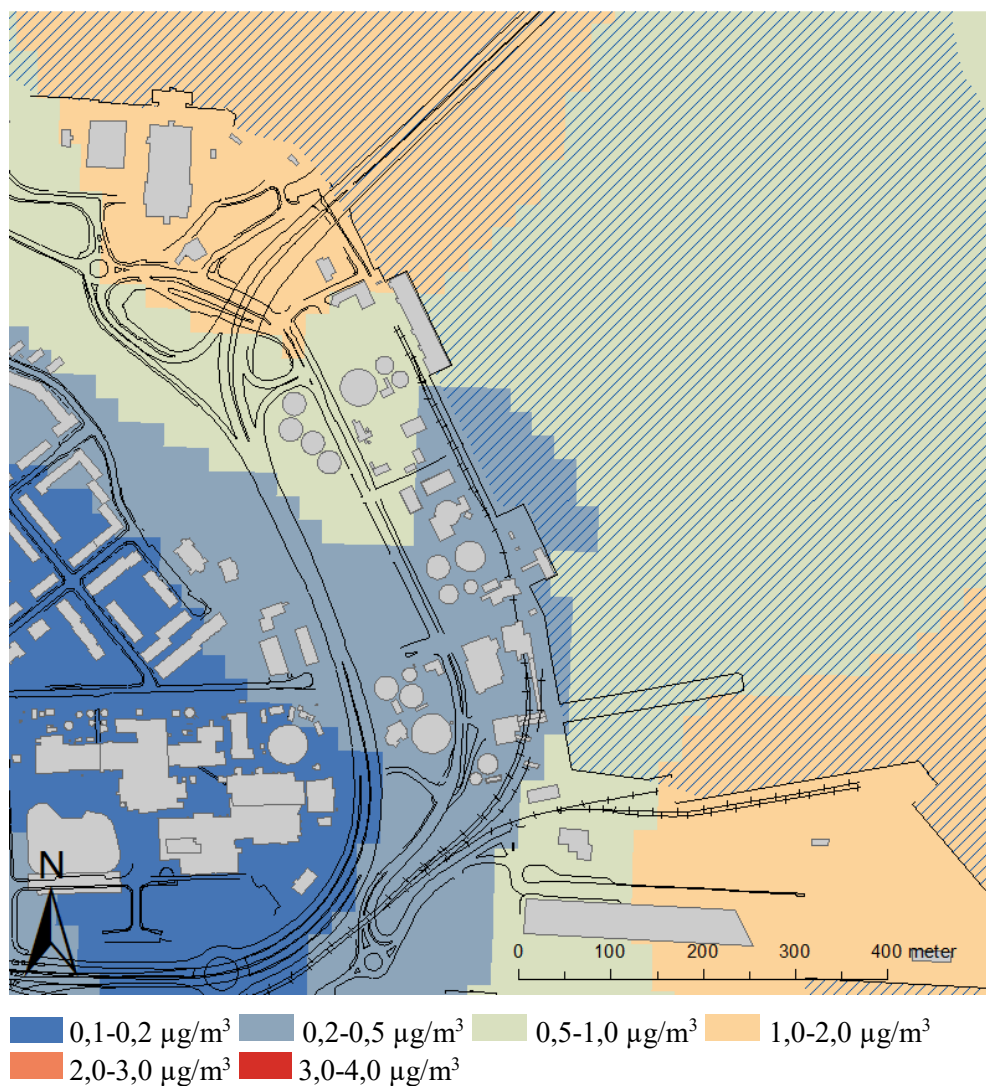
NO₂-halter för nollalternativet år 2030***Haltbidrag från Energihamnens verksamheter***

Figur 16 visar beräknat haltbidrag från Energihamnens verksamheter av kvävedioxider, NO₂, under det 36:e värsta dygnet för nollalternativet år 2030. Halterna gäller 2 m ovan mark för ett meteorologiskt normalt år. Vattenytor är streckade med blått.

Haltbidraget kommer från utsläpp av tågtransporter till och från Stockholm Exergi, från vägtransporter och fartygstransporter till och från Stockholm Exergi och Betongindustri samt Värtaverkets totala utsläpp.

Det totala haltbidraget från Energihamnens verksamheter till de totala dygnsalternativen av NO₂ är mellan 0,1-1,9 µg/m³. Högst sammanlagt haltbidrag inom beräkningsområdet är i Ropstens norra del samt sydost om Värtapiren. Inom planområdet är haltbidraget på de flesta ställen klart lägre jämfört med nuläget. Framför allt utmed transportvägarna för tunga transporter beräknas lägre haltbidrag, trots att det totalt sker lika många transporter inom området i nollalternativet som i nuläget beräknat som årsmedeldygnstrafik. Sänkningen jämfört med nuläget beror på att det år 2030 prognostiseras en avsevärt förbättrad fordonspark med mestadels Euro 6-fordon vilket gör att haltbidraget av kvävedioxider minskar kraftigt.

Till skillnad mot nuläget, där vägtransporterna stod för det största haltbidraget till dygnsmedelhalterna av NO₂, är Värtaverket den största enskilda källan kopplad till Energihamnens verksamheter. Haltbidraget berör dock till stor del områden utanför planområdet och det högsta haltbidragen ses över vattnet och längre österut över Lidingö. Detta beror på skorstenshöjd och plymlyftet av utsläppen från skorstenen. Inom planområdet är bidraget från Värtaverket marginellt och det är mer vägtransporternas bidrag som dominerar.



Figur 16. Beräknat haltbidrag från Energihamnens verksamheter till total dygnsmedelhalt av kvävedioxid, NO_2 , ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) i nollalternativet år 2030. Vattenytor är streckade med blått.

Totala halter

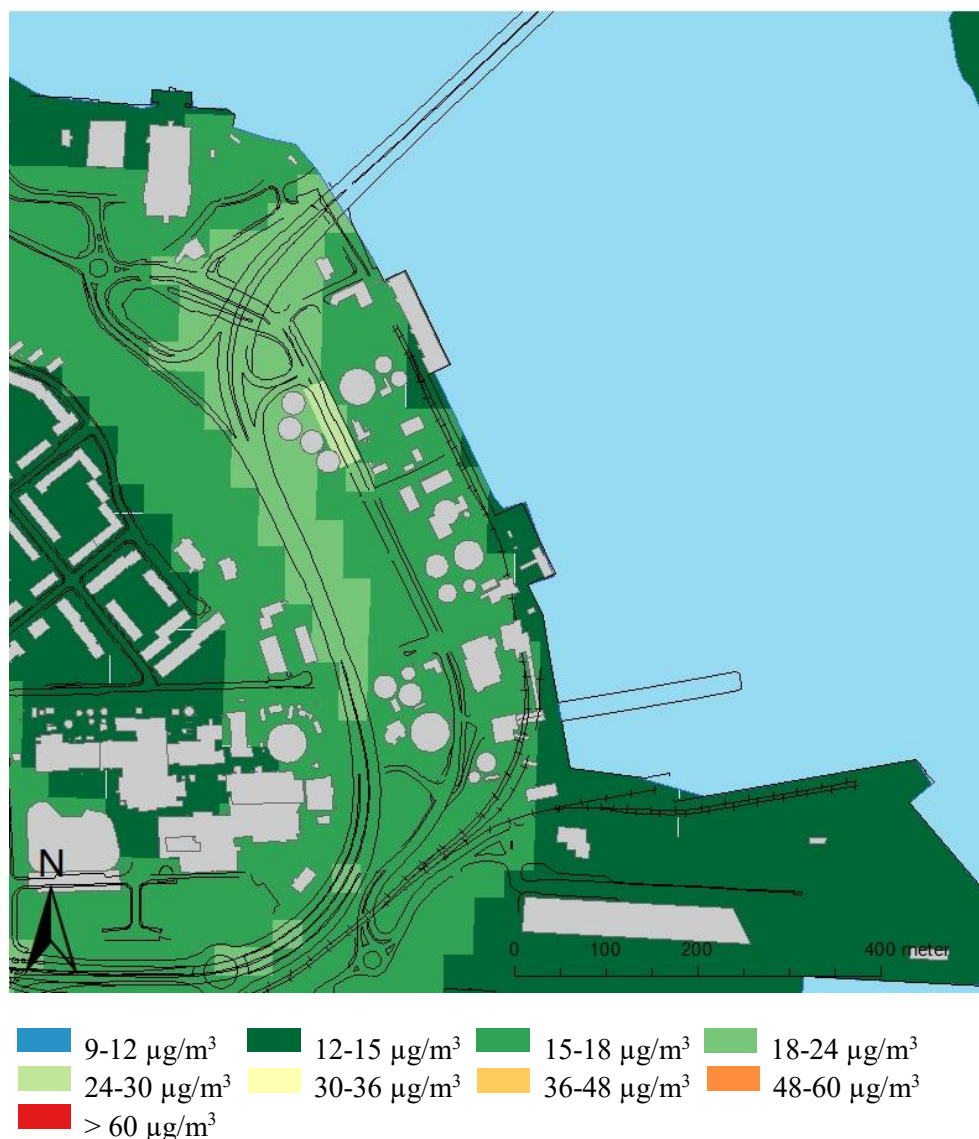
Figur 17 visar beräknad medelhalt av kvävedioxid, NO₂, under det 8:e värsta dygnet för nollalternativet år 2030. Halterna gäller 2 m ovan mark för ett meteorologiskt normalt år. För att miljö kvalitetsnormen till skydd för människors hälsa ska klaras får NO₂-halten inte överstiga 60 µg/m³.

Halterna innefattar alla källor till luftföroreningshalter inom Energihamnen i nollalternativet år 2030, d.v.s. vägtrafik utanför Energihamnens verksamheter, tågtransporter till och från Stockholm Exergi, tunga transporter inom Energihamnen och fartygstransporter (i farled samt vid lossning i hamn) till och från Stockholm Exergi och Betongindustri samt Värtaverkets totala utsläpp.

Skillnaden från nuläge till nollalternativet är en uppdaterad fordonsflotta för vägtrafiken och tunga transporter med emissionsfaktorer för år 2030. Vägtrafikens fordonsrörelser utanför Energihamnens verksamheter är densamma för nuläge, noll- och utbyggnadsalternativ. Resterande utsläppskällor har hållits konstanta från nuläget.

Miljö kvalitetsnormen för kvävedioxid, NO₂, klaras inom hela planområdet. Trafiken dominerar utsläppen för de totala NO₂-halterna. De högsta halterna beräknas vid Norra Hamnvägens norra del, 24-29 µg/m³, samt på Lidingövägen, 20-24 µg/m³ som dygnsmedelvärde. Jämfört med nuläget är halterna betydligt lägre för alla delar av planområdet. Detta beror på en renare fordonsflotta där utsläppen av kväveoxider kraftigt minskat jämfört med dagens fordonsflotta. Trafiken är den klart dominerande källan till totalhalterna av NO₂ och därför är haltminskningen från nuläge till nollalternativ tydlig för de totala halterna.

Det maximalt beräknade haltbidraget från källorna inom Energihamnen tillsammans med Värtaverket motsvarar ca 7 % av de totala högsta halterna som beräknats.



Figur 17. Beräknad dygnsmedelhalt av kvävedioxid, NO_2 , ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) under det 8:e värsta dygnet för nollalternativet år 2030. Normvärdet som ska klaras är 60 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

NO₂-halter för utbyggnadsalternativet år 2030***Haltbidrag från Energihamnens verksamheter***

Figur 18 visar beräknat haltbidrag från Energihamnens verksamheter av kvävedioxider, NO₂, under det 36:e värsta dygnet för utbyggnadsalternativet år 2030. Halterna gäller 2 m ovan mark för ett meteorologiskt normalt år. Vattenytan är streckad med blått.

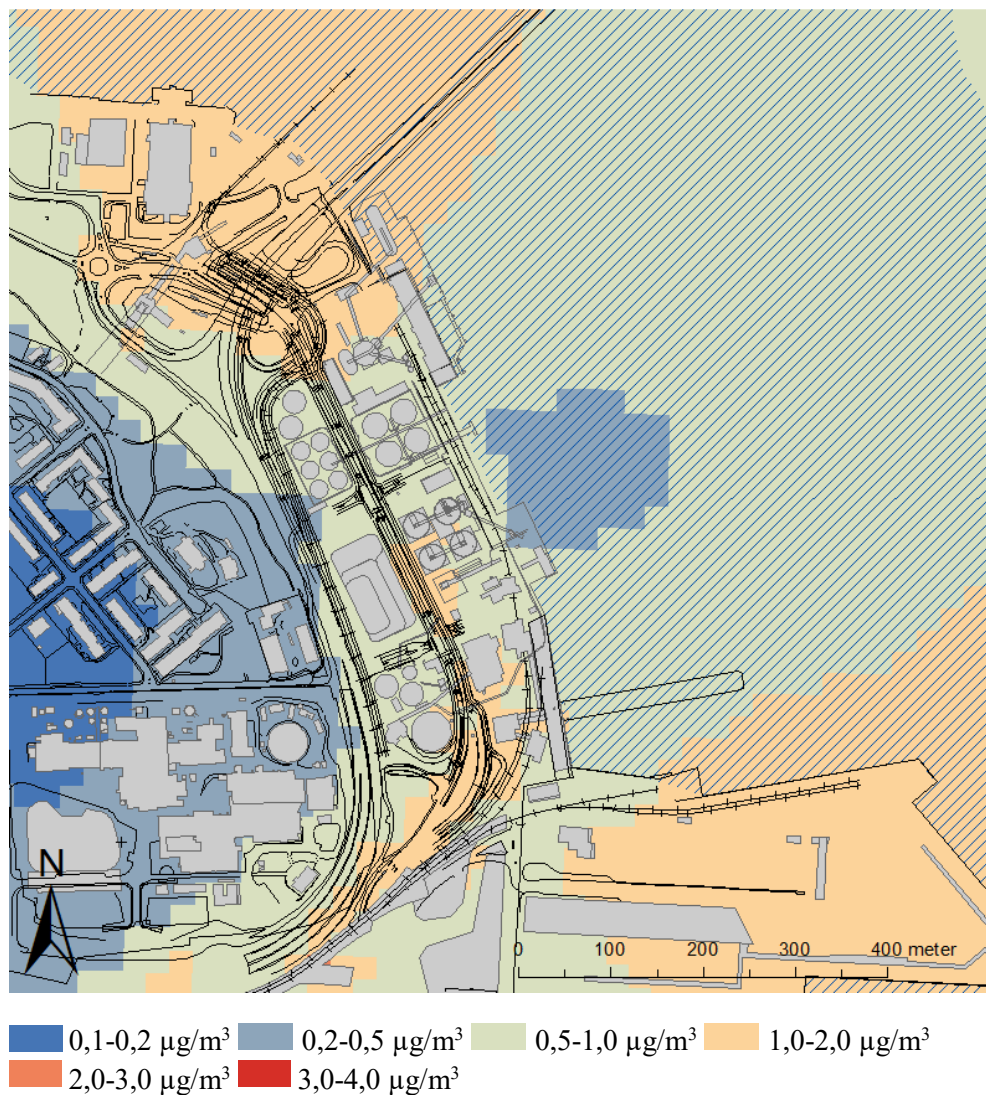
Haltbidraget kommer från tågtransporter till och från Stockholm Exergi, tunga transporter inom Energihamnen till och från Stockholm Exergi, Cementa och Betongindustri, fartygstransporter (i farled samt vid lossning i hamn) till och från alla fyra verksamhetsutövarna (Stockholms hamnar utöver de redan nämnda) samt Värtaverkets totala utsläpp.

För beräkning av haltbidraget från fartygstransporternas lossning i hamn har scenario 1 (90 % av total verksamhet för Betongindustri och Stockholm Exergi utgöras av ett typfartyg som lossar på landström och resterande 10 % lossar på eget elverk) använts i redovisningen av det totala haltbidraget från Energihamnens verksamheter. Scenario 1 eller 2 är de scenarion som anses tänkbara år 2030, där scenario 1 ger marginellt högre haltbidrag. Även beräkningar för det mer hypotetiska scenario 3 har genomförts med utgångspunkt att fartyg som ligger vid kaj använder sitt eget elverk under tiden för lossning. Detta är ett maxscenario eftersom det genererar utsläpp från fartygen under hela lossningsprocessen jämfört med scenario 2 där alla är anslutna till land-el och därmed inte har några utsläpp till luft vid lossning. Skillnaden i haltbidrag mellan scenario 1-3 i värsta punkten är väldigt liten, där endast 0,32 µg/m³ skiljer mellan scenario 1 och 3 (0,04 respektive 0,36 µg/m³) för dygnsmedelvärdet av NO₂. Skillnaden i haltbidrag till de totala halterna i Energihamnen blir därmed marginell oavsett vilket scenario man väljer för elförsörjningen under tiden för lossning i hamn. Även jämfört med nollalternativets maxscenario (scenario 2) är skillnaden i haltbidrag marginell och inte synbar i jämförelse med andra beräknade utsläpp till luft inom och utanför Energihamnen.

Det totala haltbidraget från Energihamnens verksamheter till de totala dygnsalternativen av NO₂ är mellan 0,1-2,1 µg/m³. Likt nollalternativet ses högst haltbidrag inom beräkningsområdet bland annat i Ropstens norra del samt sydost om Värtapiren, vilket mestadels beror på utsläpp från Värtaverket. Haltbidraget berör dock till stor del områden utanför planområdet och det högsta haltbidragen ses över vattnet och längre österut över Lidingö. Detta beror på skorstenshöjd och plymlyftet av utsläppen från skorstenen. Inom planområdet är bidraget från Värtaverket marginellt och de andra källorna bidrar mer.

I utbyggnadsalternativet tillkommer ett ökat haltbidrag från tåg- och vägtransporterna vilket ger högre haltbidrag i planområdets södra del samt i anslutning till Norra Hamnvägens södra del. Det är också här, i den södra delen av planområdet där tågtransporterna sker, som det högsta haltbidraget på 2,1 µg/m³ beräknas. Skillnaden i haltbidrag från tågtransporterna mellan nollalternativ och utbyggnadsalternativ år 2030 beror enbart på ökningen av antal tågtransporter som ökat med ca 20 %.

Generellt ökar haltbidraget av NO₂ inom planområdet för utbyggnadsalternativet jämfört med nollalternativet, men det rör sig fortfarande om väldigt låga halter.



Figur 18. Beräknat haltbidrag från Energihamnens verksamheter till total dygnsmedelhalt av kvävedioxid, NO_2 , ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) i utbyggnadsalternativet år 2030. Vattenytor är streckade med blått.

Totala halter

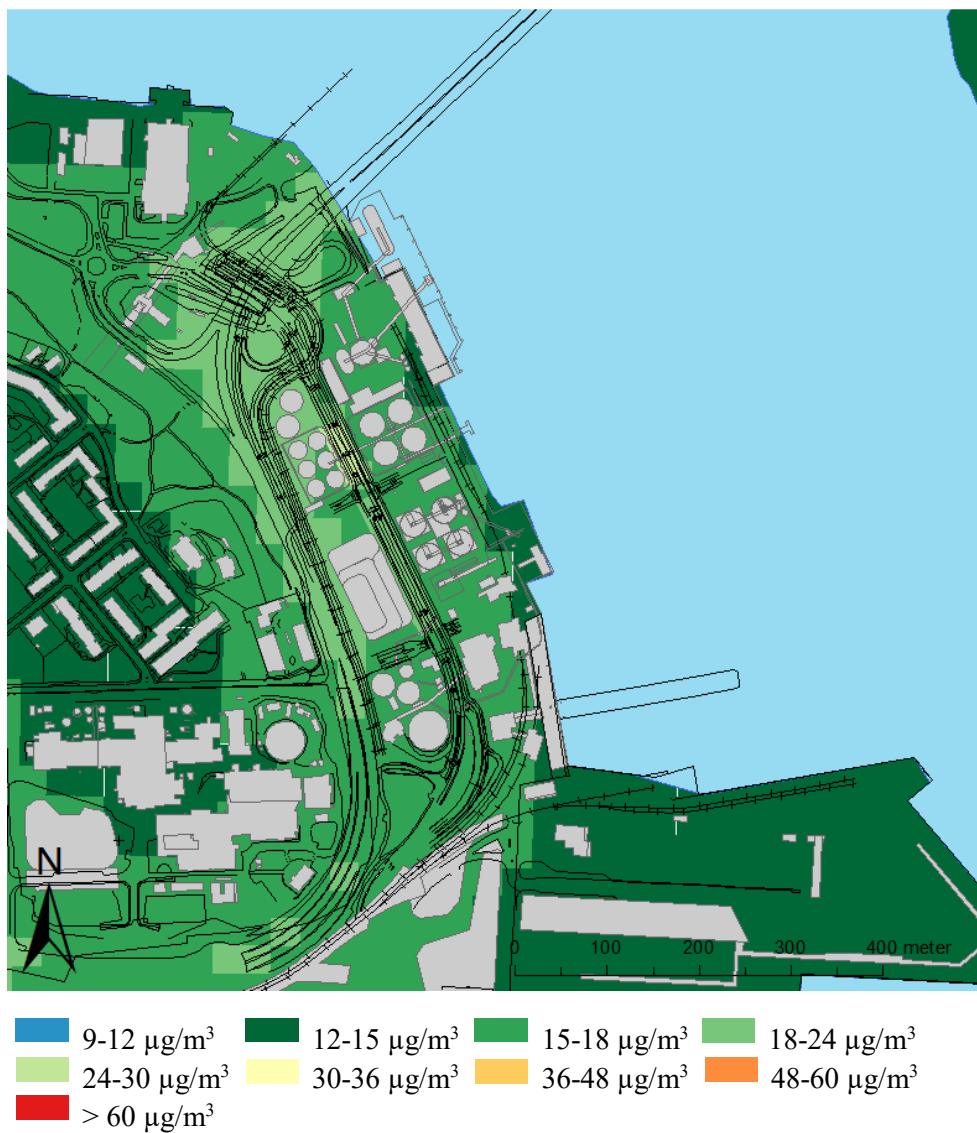
Figur 19 visar beräknad medelhalt av kvävedioxid, NO₂, under det 8:e värsta dygnet för utbyggnadsalternativet år 2030. Halterna gäller 2 m ovan mark för ett meteorologiskt normalt år. För att miljö kvalitetsnormen till skydd för människors hälsa ska klaras får NO₂-halten inte överstiga 60 µg/m³.

Halterna innefattar alla källor till luftföroreningshalter inom Energihamnen i utbyggnadsalternativet år 2030, d.v.s. vägtrafik utanför Energihamnens verksamheter, tågtransporter till och från Stockholm Exergi, tunga transporter inom Energihamnen till och från Stockholm Exergi, Cementa samt Betongindustri, fartygstransporter (i farled samt vid lossning i hamn) till och från alla fyra verksamhetsutövarna (Stockholms hamnar utöver de redan nämnda) samt Värtaverkets totala utsläpp.

Skillnaden från nollalternativet till utbyggnadsalternativet är ökade trafikorörelser för Stockholm Exergi och Betongindustri samt tillkommande verksamhet med tillhörande trafikorörelser för Cementa och Stockholms hamnar. Värtaverkets utsläpp har uppdaterats med nya uppgifter för kommande energiproduktionsanläggning för bioflis och avveckling av befintlig KVV6. Inom planområdet har nya byggnader för de olika verksamheterna tillkommit medan vissa befintliga byggnader försvunnit. Runt Stockholm Exergis nya produktionsanläggning samt kring alla nya cisterner antas invallningar (murar). Vägtrafiken utanför Energihamnens verksamheter är densamma för nuläge, noll- och utbyggnadsalternativ.

Miljö kvalitetsnormen för kvävedioxid, NO₂ klaras inom hela planområdet. Trafiken dominerar utsläppen för de totala NO₂-halterna. De högsta halterna beräknas vid Norra Hamnvägens norra del, 26-30 µg/m³, samt på Lidingövägen, 20-25 µg/m³.

Det maximalt beräknade haltbidraget från källorna inom Energihamnen tillsammans med Värtaverket motsvarar ca 8 % av de totala högsta halterna som beräknats.



Figur 19. Beräknad dygnsmedelhalt av kvävedioxid, NO_2 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) under det 8:e värsta dygnet för utbyggnadsalternativet år 2030. Normvärdet som ska klaras är 60 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Spårväg

Utifrån tidigare partikelmätningar i tunnelbanan har SLB-analys tagit fram utsläppsfaktorer som kan jämföras med utsläppen från intilliggande Lidingövägen för att få en bedömning av spårvägens möjliga inverkan på luftmiljön i området.

Vid antagandet att trafikmängden på spårvägen är i genomsnitt 1 tåg var 10:e minut och dess utsläpp vore samma som tunnelbanans per körd km, vilket högst sannolikt är en överskattning, kan en jämförelse göras.

Bedömningen utifrån ovanstående är att PM10 som skapas av spårvägen är i storleksordningen 5 % av utsläppen av vägtrafiken på motsvarande sträcka av Lidingövägen. Om man väger in andra källor till partiklar i området och intransporten av PM10 från övriga området blir det relativa bidraget från spårvägen ännu mindre.

Haltbidraget från spårvägen är enbart en bedömning och är därmed inte medtaget i redovisningen av de totala PM10-halterna. Bedömningen är dock att haltbidraget från spårvägen inte är av stor betydelse för de totala halterna eftersom andra källor dominerar partikelutsläppen.

Exponering för luftföroreningar

Även om miljökvalitetsnormerna klaras i planområdet är det viktigt med så låg exponering av luftföroreningar som möjligt för människor som bor och vistas i området. Det beror på att det inte finns någon tröskelnivå vilken negativa hälsoeffekter kan uteslutas. Särskilt känsliga för luftföroreningar är barn, gamla och människor som redan har sjukdomar i luftvägar, hjärta eller kärl.

Den förändring som sker av verksamheterna i utbyggnadsalternativet medför att människor som vistas i planområdet får en i stort sett oförändrad exponering av luftföroreningar i jämförelse med nollalternativet. Den största inverkan som förändringen i utbyggnadsalternativet innebär beror på placeringen av cisterner, tillkommande energiproduktionsanläggning för bioflis samt muren som eventuellt tillkommer längs Norra Hamnvägen. Dessa öppnar upp respektive täpper till gaturummet något jämfört med nollalternativet, d.v.s. placeringar och utformningar som de ser ut i nuläget. Skillnaden i beräknade halter är dock marginell. Den dominerande källan för luftföroreningarna kvävedioxid och PM10 inom Energihamnen och dess närområde är Lidingövägen vars trafik bedöms som oförändrad mellan nollalternativet och utbyggnadsalternativet.

Osäkerheter i beräkningarna

Modellberäkningar av luftföroreningshalter innehåller osäkerheter. För att säkerställa kvaliteten i beräkningarna jämförs beräknade halter med mätningar på en rad platser. Baserat på dessa jämförelser justeras de beräknade halterna så att bästa möjliga överensstämmelse kan erhållas. Det finns dock inga krav fastställda vad gäller kvaliteten på beräkningar av framtida halter vid olika planer och tillståndsärenden. Däremot finns krav på beräkningar för kontroll av miljökvalitetsnormer och enligt Naturvårdsverkets föreskrifter om luftkvalitet (NFS 2016:9) ska avvikelserna i beräknade årsmedelvärden för NO₂ vara mindre än 30 % och för dygnsmedelvärden ska den vara mindre än 50 %. För PM10 ska avvikelserna vara mindre än 50 % för årsmedelvärden (krav för dygnsmedelvärden saknas).

I rapporten SLB 11:2017 [27] presenteras beräkningsmetoderna som används av SLB-analys vid konsekvensberäkningar i samband med planer och tillståndsärenden. Rapporten redovisar också vilka osäkerheter som finns i beräkningarna samt jämförelser mellan uppmätta halter och beräknade halter efter att korrektion genomförts. Sammanfattningsvis konstateras att de genomsnittliga avvikelserna efter justeringar både för PM10 och NO₂ är mindre än 10 % från uppmätta halter, vilket betyder att kvalitetskraven på beräkningar för kontroll av miljökvalitetsnormer uppfylls med god marginal.

För beräkningar av halterna i framtida scenarier (planer och tillståndsärenden) appliceras samma korrigeringar av de beräknade halterna som erhållits från jämförelserna med mätdata. Därför blir osäkerheterna i framtidsscenarierna i hög grad beroende av förutsättningarna som scenariot baseras på, t ex förväntade framtida trafikflöden och prognosticerad användning av bränslen, motorer och däck. För de totala halterna i framtidsscenarier bidrar också bakgrundshalternas utveckling till osäkerheterna; SLB-analys antar oförändrade bakgrundshalter.

Övriga osäkerheter

De flesta beräkningarna för Energihamnen innehåller olika mått av osäkerhet eftersom det är svårt att förutspå olika parametrar såsom energibehov, haveri av utrustning och utveckling av fartygsflottan. De rundade cisternerna vid Norra Hamnvägen är en annan osäkerhet eftersom de inte formar som ett typiskt gaturum som gaturumsmodellen är skapad för. Damningen och luktproblematik innebär mycket stora osäkerheter och vi har valt att endast bedöma eller diskutera kring dessa av den anledningen. Haltbidraget från spårvägen är enbart en bedömning och är därmed inte medtaget i redovisningen av de totala PM10-halterna.

Slutsatser och diskussion

Samlad bedömning

Det totala haltbidraget från samtliga källorna inom Energihamnens verksamheter, i nuläge samt noll- och utbyggnadsalternativ år 2030, till de totala dygnsmedelhalterna av PM10 och NO₂ redovisas i Tabell 14.

Den samlade bedömningen är att Energihamnen står för ett förhållandevis litet haltbidrag till luftföroreningarna kvävedioxid och PM10. Dessa uppgår till maximalt ungefär en tiondel av den totala dygnsmedelhalten som beräknats för NO₂ och bidrar till en försumbar del av PM10-halterna.

Både i nuläget samt för noll- och utbyggnadsalternativet år 2030 beräknas miljö kvalitetsnormen för PM10 och NO₂ till skydd för människors hälsa att klaras inom hela beräkningsområdet. Haltbidraget från damningen har dock inte kunnat beräknas då osäkerheterna är för stora.

Tabell 14. Maximalt haltbidrag till dygnsmedelhalter (µg/m³) från Energihamnens verksamheter i nuläge samt noll- och utbyggnadsalternativ år 2030.

Maximalt haltbidrag från Energihamnen	NO ₂ dygn (µg/m ³)	PM10 dygn (µg/m ³)
Nuläge 2018	2,5	0,14
Nollalternativ 2030	1,9	0,12
Utbyggnadsalternativ 2030	2,1	0,18

Konsekvensbedömning av planförslaget

Den förändring som sker av verksamheterna i utbyggnadsalternativet jämfört med nuläget medför att människor som vistas i planområdet utsätts för en något ökad exponering av luftföroreningar i jämförelse med nollalternativet. Ökningen är dock marginell sett till hela planområdet, där enbart vissa delar får något ökade halter medan stora delar är oförändrade jämfört med nollalternativet.

Förändringen av luftkvaliteten i utbyggnadsalternativet jämfört med nuläge och nollalternativ beror till största del på placeringen av nya byggnader såsom cisterner, tillkommande energiproduktionsanläggning för Stockholm Exergi samt de invallningar för cisterner som eventuellt tillkommer längs Norra Hamnvägen. Dessa nya byggnader, samt de byggnader och cisterner som planeras att rivas, öppnar upp respektive täpper till gaturummet något jämfört med nuläget, vilket påverkar luftens rörelse och omblandning. Skillnaden i beräknade halter är dock marginell mellan noll- och utbyggnadsalternativ tack vare en relativt liten trafikmängd.

Stockholm Exergis plan för Energihamnen utgörs av tre olika scenarier, varav ett innefattar möjligheten att kunna uppföra en ny energiproduktionsanläggning för bioflis som ersätter den koleldade anläggningen KVV6 på Värtaverket (används i denna rapport som utbyggnadsalternativ). Skillnaden mellan koldrift och fullständigt fossilfri förbränning i Värtaverket ger mycket små skillnader i utsläpp av NO₂ och PM10. Den största påverkan mellan de olika scenarierna beror sannolikt på skillnaden i byggnaders respektive cisterners höjd och placering längs Norra Hamnvägen. Detta beror på att de har en effekt på utvädringen av

luftföroreningarna som släpps ut av trafiken på vägen där höga strukturer tätt intill varandra skapar sämre förutsättningar jämfört med glesa, låga strukturer.

Konsekvensbedömning av nollalternativet

Skillnaden mellan nuläget och nollalternativet år 2030 beror främst på vägtransporternas minskade bidrag i och med en renare fordonsflotta år 2030 där utsläppen av kväveoxider förväntas minska kraftigt. Även avgaspartiklar minskar men eftersom haltbidraget till PM10 till största del består av grövre partiklar från slitage av vägbana, bromsar och däck ses inte samma minskning i haltbidraget som för NO₂.

Skillnaden i PM10-halter mellan nollalternativet och utbyggnadsalternativet år 2030 beror främst på att Energihamnens vägtransporter ökar i omfattning. För kvävedioxid skiljer sig resultaten. Vägfordonsflottan prognosticeras att ha kraftigt minskade utsläpp av kväveoxider år 2030 jämfört med 2018 samtidigt som vi antagit att tågen drivs med samma typ av diesellok, fast i högre omfattning i utbyggnadsalternativet. Ökningen av haltbidraget mellan nollalternativet och utbyggnadsalternativet beror på att dieselloken blir den dominerande källan i utbyggnadsalternativet medan det i nollalternativet var fordonstrafiken.

Förslag på fortsatt arbete och uppföljning

Det bidrag till luftföroreningarna som varit svårast att utvärdera är damningen, särskilt den som uppstår via betongindustrierna. På grund av det mycket osäkra underlaget ingår inte damningen i den samlade bedömningen men kan ge ett viktigt haltbidrag av PM10. I det fallet bedöms den enda pålitliga utvärderingsformen vara genom partikelmätningar med kvalitativa instrument avsedda för utomhusmätningar.

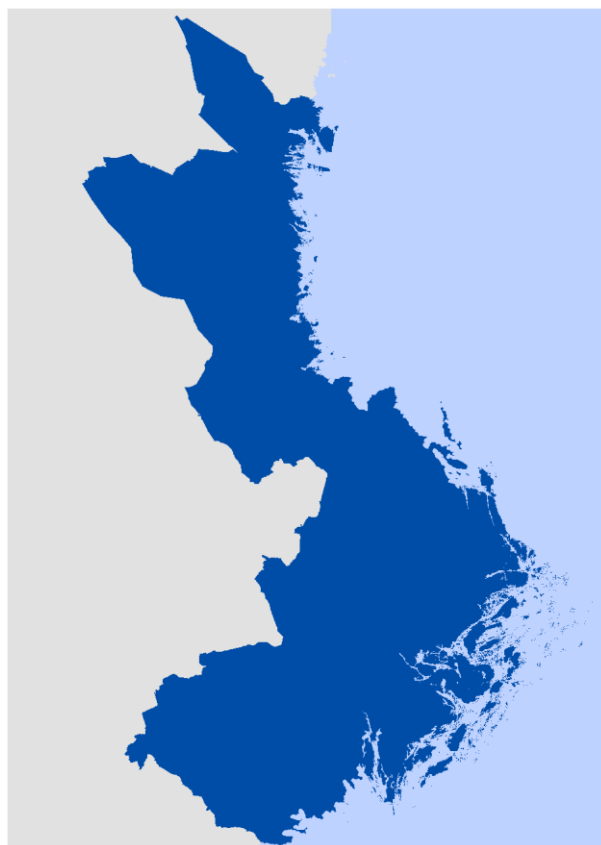
Referenser

1. Structor Miljöbyrå Stockholm AB, Solnavägen 4, 113 65 Stockholm, Jenny Lindgren.
2. Miljökvalitetsnormer för luft, En vägledning för detaljplaneläggning med hänsyn till luftkvalitet. Länsstyrelsen i Stockholms län 2005.
3. SMHI Airviro Dispersion:
<http://www.smhi.se/airviro/modules/dispersion/dispersion-1.6846>
4. Operational Street Pollution Model (OSPM):
<http://envs.au.dk/en/knowledge/air/models/ospm/>
5. Stockholm Exergi, Stockholm, Johan Alsparr.
6. Luftföroreningar i Östra Sveriges Luftvårdsförbund. Utsläppsdata för år 2015. Östra Sveriges Luftvårdsförbund, LVF-rapport ej färdigställd.
7. HBEFA-modellen, <http://www.hbefa.net/e/index.html>
8. 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.
9. Användning av dubbdäck i Stockholms innerstad år 2016/2017 – Dubbdäcksandelar räknade på rullande trafik, SLB-rapport 4:2017.
10. Undersökning av däcktyp i Sverige – vintern 2017 (januari–mars). Trafikverket, publikation 2017:184.
11. Förordning om miljö kvalitetsnormer för utomhusluft, Luftkvalitetsförordning (2010:477). Miljödepartementet 2010, SFS 2010:477.
12. Luften i Stockholm. Årsrapport 2016, SLB-analys, SLB-rapport 1:2017.
13. Kartläggning av bensenhalter i Stockholm- och Uppsala län. Jämförelse med miljö kvalitetsnormer. Stockholms och Uppsala läns Luftvårdsförbund. LVF-rapport 2004:14.
14. Kartläggning av bens(a)pyren-halter i Stockholms- och Uppsala län samt Gävle kommun. Jämförelse med miljö kvalitetsnormer. Stockholms och Uppsala läns Luftvårdsförbund. LVF-rapport 2009:5.
15. Kartläggning av arsenik-, kadmium- och nickelhalter i Stockholm och Uppsala län samt Gävle och Sandvikens kommun. Jämförelse med miljö kvalitetsnormer, Stockholms och Uppsala läns Luftvårdsförbund. LVF-rapport 2008:25.
16. Kartläggning av PM_{2,5}-halter i Stockholms- och Uppsala län samt Gävle kommun och Sandvikens tätort. Jämförelser med miljö kvalitetsnorm. Stockholms och Uppsala läns Luftvårdsförbund. LVF-rapport 2010:23..
17. Kartläggning av luftföroreningshalter i Stockholms och Uppsala län samt Gävle och Sandvikens kommun. Spridningsberäkningar för halten av partiklar (PM₁₀) och kvävedioxid (NO₂) år 2015 LVF-rapport 2016:32.
18. Miljö kvalitetsmål: <http://www.miljomal.se/>
19. Hälsoeffekter av partiklar. Stockholms och Uppsala läns Luftvårdsförbund. LVF-rapport 2007:14.
20. Miljö hälsorapport 2013, Institutet för Miljömedicin, Karolinska Institutet, ISBN 978-91-637-3031-3, Elanders, Mölnlycke, Sverige, april 2013.
21. World Health Organization (WHO), Air quality and Health, Fact sheet no 313, September 2011, <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs313/en/>

22. World Health Organization (WHO), Air quality guidelines for particulate matter, ozone, nitrogen dioxide and sulfur dioxide, Global update 2005 - Summary of risk assessment, WHO Press, World Health Organization, Geneva, Switzerland, 2006.
23. Exposure - Comparison between measurements and calculations based on dispersion modelling (EXPOSE), Stockholms och Uppsala läns Luftvårdsförbund, 2006. LVF rapport 2006:12.
24. Åtgärdsprogram för kvävedioxid och partiklar i Stockholms län, Rapport 2012:34, Länsstyrelsen i Stockholms län.
25. Denby, B.R., Sundvor, I., Johansson, C., Pirjola, L., Ketzel, K., Norman, M., Kupiainen, K., Gustafsson, M., Blomqvist, G., och Omstedt, G. 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, 2013.
26. Denby, B.R., Sundvor, I., Johansson, C., Pirjola, L., Ketzel, K., Norman, M., Kupiainen, K., Gustafsson, M., Blomqvist, G., Kauhaniemi, M., och Omstedt, G. 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, 2013.
27. Luftkvalitetsberäkningar för kontroll av miljökvalitetsnormer – Modeller, emissionsdata, osäkerheter och jämförelser med mätningar. SLB-rapport 11:2017.
28. Ragnarsson, J.-O., Braatz, H., Haker, R., & Selin, H. (2008). WSP Förstudie. Linköping: WSP.
29. Powell, L. (2002). Draft Horizontal Guidance for Odour Part 1 – Regulation and Permitting. Bristol: Environment Agency.
30. Pettersson, H., Pettersson, A., & Holmgren, M. (2008). Rapport B2008:01 Luktproblem vid biologisk behandling. Malmö: Avfall Sverige utveckling.
31. WHO (2000), Air Quality Guidelines for Europe – second edition, World Health Organization Office for Europe Copenhagen, WHO Regional Publications, European Series, No, 91.
32. Sjöfartens utsläpp till luft i Stockholms och Uppsala län år 2000. Länsstyrelsen i Stockholms län, rapport 2003 :13.
33. Emissionsberäkningar för järnväg, sjöfart och flyg - en översikt. Mari-Ann Gripmark, VTI notat 5-2000.
34. EMEP/EEA emission inventory guidebook, 2013.
35. Stockholm Exergi, Miljörapport 2016 Värtaverket, 2017.
36. Översiktlig bedömning av förändringar i Stockholm Exergis trafikrörelser inom Energihamnen som funktion av ny detaljplan, Johan Alsparr, Stockholm Exergi, DM#550221, 2018-03-28, rev 1 2018-04-23, rev 2 2018-05-02.
37. Förändrad och utökad verksamhet vid Värtaverket år 2010. LVF-rapport 2006:3.
38. Emission estimation technique manual for concrete batching and concrete product manufacturing, Environment Australia, 1999.
39. Ready mix concrete emission factors final report, Air control techniques P.C. file 877, 2004.
40. Källor till partiklar i Stockholms tunnelbana, SLB-rapport 6 :2005.

41. Tyréns AB, Peter Myndes Backe 16, 118 86 Stockholm, Per Francke.

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



Östra Sveriges Luftvårdsförbund är en ideell förening. Medlemmar är 50 kommuner, två landsting samt institutioner, företag och statliga verk. Samarbete sker även med länsstyrelserna i länen. Målet med verksamheten är att samordna övervakning av luftkvaliteten inom samverkansområdet. Systemet för luftövervakning består bl. a. av mätningar, utsläppsdata-baser och spridningsmodeller. SLB-analys driver systemet på uppdrag av Luftvårdsförbundet.



Box 38145, 100 64 Stockholm
Södermalmsallén 36
08 – 58 00 21 01
www.oslvf.se