

stockholm@lansstyrelsen.se

Kopia:

gusten.hollari.holmberg@lansstyrelsen.se

Ansökan om dispens från bestämmelser om förbud mot dumpning av avfall avseende muddermassor från underhållsmuddring i Stockholms hamnområden

Stockholms Hamn AB (Hamnen) söker härmed dispens från förbud mot dumpning av avfall i Lilla Värtan och Saltsjön/Strömmen, avseende cirka 5 000 m³ muddermassor per år från underhållsmuddring. Dispens söks för upptill fem år från och med det att dispens medges.

För att bibehålla djupet i Hamnens vattenområden krävs det att underhållsmuddring kan genomföras vid behov i hamnområdena. Främst utförs underhållsmuddring vid snödumplingsplatser där det har konstaterats att massorna i huvudsak består av sand, grus och sten med lågt föroreningsinnehåll. Då muddermassorna i huvudsak utgörs av grövre material av en typ som vanligtvis inte innehåller föroreningar provtas materialet enbart vid misstanke om förorening. Om föroreningar förekommer i halter över föreslagna riktvärden (i enlighet med tidigare medgivna dispenser) tas massorna omhand på land. De massor som underhållsmuddringen ger upphov till planeras sedan dumpas vid tidigare medgivna dumpningsplatser inom Lilla Värtan och Saltsjön. Underhållsmuddring och dumpning planeras att ske under perioden 1 september till 30 april. Rapportering av utförd egenkontroll sker årligen i miljörapport.

Vattenområden där dumpning av muddermassor ska ske tillhör vattenförekomsten Lilla Värtan och Saltsjön/Strömmen. Båda recipienterna har av Vattenmyndigheten klassificerats till att inte uppnå god kemisk status på grund av förekomst av tennorganiska föreningar i vatten, antracen och bly i sediment och bromerade flamskyddsmedel i fisk. Dumpning av muddermassor i vattnet sker till en recipient med god vattenomsättning och inom ett område som redan idag är påverkat av muddring och fartygstrafik så risken för att känsliga bottenar täcks över är därmed mycket liten. Någon påverkan på grundare vattenområden i hamnens närhet bedöms inte uppstå då muddermassorna i huvudsak består av sand eller grus som sedimenterar på dumpningsplatsen. Risken för negativa effekter på det marina ekosystemet minskar också genom att muddring och dumpning sker under perioden 1 september till 30 april då den biologiska aktiviteten i vattenområdet är låg.

Stockholms Hamn har fortlöpande sökt efter alternativ till dumpning av muddermassor, men har inte funnit någon lösning som är miljömässigt motiverad och samtidigt praktiskt tillämpbar i dagsläget inom hamnområdet. Kunskapen om miljöpåverkan från snödumpning, vilken är den huvudsakliga källan till behov av underhållsmuddring, är idag begränsad och det finns ett behov av utökad forskning inom området. Hamnen bedriver därför ett samarbete med Luleå Tekniska Universitet (LTU) samt ett antal andra aktörer för vidare utredning av effekter av snödumpning och hantering av snö i urbana miljöer. Förhoppningen är att utredningen resulterar i tydligare åtgärder för att försäkra att snöhantering kan ske på ett så miljösäkert sätt som möjligt inom Stockholms Hamns olika hamnområden.

Jämfört med om snön lagras på land i hamnen medför dumpningen en liten ökning i mängden partikulärt material och oljerester som förs ut i recipienten eftersom smältvattnet inte passerar oljeavskiljare såsom dagvattnet gör. Då oftast lagringstiden på land är begränsad i tid så minskas risken för förorening av snön. En slutsats som även framgår av Arya Vijayans licentiatavhandling ”*Quality of snow deposited in urban areas: Storage, load assesment and release of selected pollutants with snowmelt*” (länk nedan) som är knuten till ovannämnda samarbetsprojekt. Även om resultaten ännu är att betrakta som preliminära, så finns klara indikationer att dumpning av nyfallen snö belastar recipienten mindre än dumpning av snö som legat i högar under en längre tid.. Detta exemplifieras av att snö som legat en längre tid utmed vägbankar i Umeå uppvisat ca 30-40 ggr högre innehåll av studerade föroreningar i förhållande med vad som uppmätts i Frihamnen, Stockholm, där snön snabbt avlägsnas och dumpas.

Till grund för ansökan hänvisas till tidigare beviljad ansökan inklusive underlagsrapporter (bifogas).

https://www.researchgate.net/profile/Arya_Vijayan/publication/344666668_Quality_of_snow_deposited_in_urban_areas_Storage_load_assessment_and_release_of_selected_pollutants_with_snowmelt/links/5f88058f299bf1b53e28eaf8/Quality-of-snow-deposited-in-urban-areas-Storage-load-assessment-and-release-of-selected-pollutants-with-snowmelt.pdf

Med vänlig hälsning

Anders Nordlund
Elektroniskt
undertecknad av
Anders Nordlund
Datum: 2020.12.16
18:42:24 +01'00'

Anders Nordlund

Hamnkapten / Chef avd Sjöfart

Telefon: 08-670 28 03

Mobil: 070-770 28 03

E-post: anders.nordlund@stockholmshamnar.se

Stockholms Hamn AB

Underlag för ansökan om dispens från bestämmelser om förbud mot dumpning av avfall från vinterväghållning i Stockholms Hamn

Datum: 2010-09-24

NIRAS Johan Helldén AB
Norrländsgatan 15
Box 5782
114 87 Stockholm
Tel: 08 545 533 00

www.niras.se



NIRAS

Johan Helldén AB
Norrandsgatan 15
Box 5782
114 87 Stockholm
Sweden

Telefon +46 8 545 533 05
Mobil +46 70 301 17 80
Fax +46 8 545 533 33
Mail tomas.hjorth@niras.se
Internet: <http://www.niras.se/>

Org.nr: 556527-8800

Projektnr: 10/005

Författare: Tomas Hjorth, *PhD Biogeochemistry*

Kvalitetskontroll: Per Björinger, Clara Neuschütz

Projektledare: Tomas Hjorth

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1	SAMMANFATTNING	5
1.1	Utvärdering av alternativ	5
1.2	Resultat från egenkontroll	6
1.3	Belastning i jämförelse med andra källor	7
2	BAKGRUND TILL DISPENSANSÖKAN	8
2.1	Historik	8
2.2	Snöhantering i Stockholms hamnområden	9
2.3	Dispens för dumpning av snö	10
2.4	Översiktlig sammanfattning av kunskapsläget	11
3	EGENKONTROLL – SNÖKVALITÉN I HAMNOMRÅDENA	21
3.1	Syfte	21
3.2	Genomförande	21
3.3	Resultat	24
3.4	Diskussion	26
4	JÄMFÖRELSE AV FÖRORENINGSKÄLLOR	27
4.1	Beskrivning av berörda recipienter	27
4.2	Avgränsning och antaganden	29
4.3	Resultat	31
4.4	Diskussion	31
5	JÄMFÖRELSE MED ALTERNATIV TILL SNÖDUMPNING	34
5.1	Avgränsning /antaganden/förutsättningar	34
5.2	Diskussion	35
6	SLUTSATSER	37
7	REFERENSER	39

BILAGOR

Bilaga 1 – Analysprotokoll

Bilaga 2 – Miljökonsekvensbeskrivning, NCC

Bilaga 3 – Utlåtande NCC

1 Sammanfattning

Stockholms Hamn AB (Hamnen) ansvarar för vinterväghållningen i kaj- och hamnområden i Stockholms innerstad. Hittills har den största delen av den ihopsamlade snön dumpats i Lilla Värtan och Saltsjön/Strömmen, dvs. i direkt närhet till de plogade ytorna. Eftersom dumpning inte är tillåten i svenskt vattenområde krävs dispens från gällande förbud och dispensen utfärdas av Naturvårdsverket. Hamnen har i flera omgångar erhållit dispens för dumpning av 100 000 m³ snö per år varav den senaste löpte ut i maj 2010.

För att få förnyad dispens har Naturvårdsverket krävt att Hamnen skall utreda alternativa sätt att omhänderta snön och vilka konsekvenser alternativen har på människors hälsa och miljön. För att bemöta dessa krav har Hamnen utvärderat hur snöhantering sköts på andra platser med liknande förutsättningar med syfte att hitta nya alternativ, utfört egenkontroll i form av provtagning och geokemisk karakterisering av snön som dumpas och utvärderat vilken belastning dumpningen av snö utgör på recipienten i jämförelse med andra liknande källor.

1.1 UTVÄRDERING AV ALTERNATIV

I arbetet med att finna alternativ till att dumpa snön i recipienten begränsas urvalet kraftigt av att hamnområdena i Stockholm är omgärdade av industriområden, bebyggelse och natur- och rekreationsområden som lämnar mycket små möjligheter till att hitta lämpliga ytor för landbaserade snöupplag. Bristen på lämpliga markområden har redan redovisats i tidigare utredningar och tjänsteutlåtanden från stadens olika instanser.

Utifrån ett rent hypotetiskt perspektiv har dock Hamnen översiktligt utvärderat möjligheterna att finna närbelägna ytor utanför hamnområdena som skulle kunna lämpa sig för miljöriktig landbaserad deponering av snö. Ett exempel på sådana ytor skulle de nu avvecklade skjutbanorna vid Gärdet kunna utgöra. Området är sanerat sedan Försvarsmakten lämnade området och kan enligt Hamnens bedömning inte anses inte vara skyddsvärd utifrån föroreningssynpunkt. Skjutbanorna är dock belägna i Nationalstadsparken vilket sannolikt hindrar anläggandet av en miljöriktig deponi för snö på dessa ytor.

Då snön i dagsläget dumpas nära de områden där snön fallit är behovet av transporter minimalt och kan nästan anses sammanfalla med vad som krävs för själva plogningen. Transport till en mer avlägsen landbaserad snödeponi skulle innebära en miljöbelastning i form av ökade utsläpp och ökad trafik så fort lastbilarna lämnar hamnområdet.

Sammantaget blir bedömningen att för hamnområdena finns i dagsläget inga praktiskt genomförbara alternativ som inte är lokala och att de lokala möjligheterna till landbaserad deponering begränsas till den yta som redan idag avsatts som snöupplag, vilken kan ta emot max ca 50 000 m³ snö. Ytterligare utredning kan i bästa fall leda till ett mer effektivt och miljömässigt utnyttjande av tillgängliga ytor.

Under arbetets gång identifierades dock ett lovande alternativ till både dumpning och landbaserad deponering, som i bästa fall kan tillämpas lokalt. Principen bakom detta alternativ är att man utnyttjar värmen i vatten från djuphålor eller renat process- eller avloppsvatten. Hamnen har i diskussioner och möte med NCC fått presenterat ett koncept som är mycket utrymmessnålt (25 x 50 m), mobilt på flytande pråm, och effektivt (maximal kapacitet ca 500 m³/timme), vilket sammantaget tycks kunna uppfylla Hamnens krav och behov.

Konceptet är dock inte testat i fullskala och inte under längre tid, vilket föranleder att Hamnen vill få möjlighet att följa upp påbörjade projekt i Norge under ett par säsonger för att kunna utvärdera dess tillämpbarhet i Stockholm. Parallellt måste möjligheten att hitta lämplig värmekälla utredas, samtidigt som logistik, ekonomi och miljövinster kan utvärderas. Om resultatet blir positivt inhämtas nödvändiga tillstånd. Sammantaget beräknas utvärderingsfasen ta ca 3 år och tillståndsprövet ca 1-2 år.

Parallellt med utvärderingsfasen vill Hamnen initiera ett projekt där miljöeffekterna från dumpning av relativt nyfallen snö utreds. Hamnen har i sitt utredningsarbete identifierat flera brister i hur egenkontroll och bedömning av dumpning av snö sker, och har tillsammans med en forskargrupp från Luleå tekniska universitet diskuterat möjligheterna till ett gemensamt projekt. Gruppen, "Stadens vattensystem" leds av professor Maria Viklander och är mycket aktiv inom forskningsområdet urban dagvattenhantering i kallt klimat, och har publicerat en mångfald artiklar med inriktning på den miljöbelastning som hanteringen av snö från stadsnära områden kan ha.

För att resultatet ska kunna få genomslag i regelverk anser dock Hamnen att berörda myndigheter, företrädesvis Naturvårdsverket, bör ta en aktiv roll i projektet.

1.2 RESULTAT FRÅN EGENKONTROLL

Resultatet från egenkontrollen visar att halterna av metaller i de filtrerade proverna är generellt sett mycket låga i jämförelse med Stockholms riktvärden för dagvattenutsläpp.

Analys av ofiltrerade prover och tyngre restmaterial (vilket inte kan hållas i suspension) påvisar tydligt att en stor andel av det fasta materialet i snön härrör från den sand eller grus som används vid halkbekämpning. Om det tyngre restmaterialet, vilket utgör mer än 95 vikt-% av det fasta materialet i snön, skulle klassas enligt Naturvårdsverkets bedömningsgrunder för sediment är halterna av metaller långt under gränsen för avvikelseklass 4.

De sediment som påträffas vid de platser där snö dumpas i hamnområdena uppvisar i stora drag liknande sammansättning som det tyngre restmaterialet vilket antyder att de har samma ursprung, dvs. sand och grus som används vid halkbekämpning. Vid jämförelse med Naturvårdsverkets bedömningsgrunder för sediment är halterna av metaller långt under gränsen för avvikelseklass 4.

Den sammanfattande bedömningen är att dumpning av snö från hamnområdena i huvudsak påverkar recipienten i form av uppgrundning vilket i sin tur ökar behovet av muddring och omhändertagande av muddermassor. Med utgångspunkt på att recipienterna (Saltsjön/Strömmen, och Lilla Värtan) bedöms som mindre känsliga för organiska föroreningar, metaller och närsalter kan de låga halter som uppmätts i snön inte anses innebära någon allvarlig negativ påverkan.

1.3 BELASTNING I JÄMFÖRELSE MED ANDRA KÄLLOR

Ganska tidigt i uppförandet av föreliggande underlag identifierades ett antal faktorer som försvårade arbetet med att besvara vissa av de frågeställningar som ställts upp. Ett konkret exempel på detta är att flera olika metoder tillämpas vid provtagning, behandling och analys då snö och andra liknande källor som t.ex. dagvatten studeras. Detta kan innebära att resultatet från olika studier av snö kan vara kan ge vitt skilda resultat till följd av metodval och inte på grund av att snön har olika sammansättning. Liknande och större metodberoende skillnader kan påträffas då snö jämförs med andra liknande källor som t.ex. dag- eller avloppsvatten. Därutöver saknas gemensamt regelverk/gemensamma bedömningsgrunder för källor som har liknande karaktär och påverkar samma recipient.

Som ett led i att försöka hitta en lösning på dessa problem har Hamnen även i detta fall fört en dialog med professor Maria Viklanders grupp vid Luleå tekniska universitet.

1.3.1 Resultat

Den jämförelse som trots ovan svårigheter genomförts visar på snarlikt föroreningsinnehåll i snö från hamnområdena och snö från Stockholms innerstad. Koppar och krom tycks dock förekomma i högre halter i snön från staden. De högre halterna av koppar i löst form som påträffats i snö från innerstaden kan sannolikt härledas till en större förekomst av koppartak i Stockholms centrala områden jämfört med hamnområdena.

Resultatet från jämförelse med andra liknande källor visar på att dumpning av snö utgör i dess helhet en relativt liten källa för de flesta analyserade ämnen i jämförelse med det dagvatten och renade avloppsvatten som belastar samma recipienter.

2 Bakgrund till dispensansökan

2.1 HISTORIK

Snö tycks vid behov ha tippats direkt i vattnet i Stockholms innerstad under åtminstone de senaste 200 åren. Var och i vilka mängder är till stor del okänt, men enligt en kungörelse från 1841 påbjöds att ”varken snö eller is, ännu mindre fyllningsämnen samt sopor eller annan orenlighet” fick tippas i den nymuddrade Klara sjö och Karlbergsviken (se Figur 1). Förbudet var sannolikt kopplat till framkomlighet och hygieniska skäl och inte av samma skäl som ligger till grund för dagens förbud.



KUNGÖRELSE.

Sedan muddringsarbetet å vattendraget genom Clara sjö och Rörstrandsviken samt kanalen ut till Carlbergsviken numera blifvit fullbordadt, så har, med upplifvande af hvad uti särskilda kungörelser af den 27 Februarii och den 6 October 1836 samt den 23 Januarii 1840 finnes stadgadt, Öfver-Ståthållare-Embetet velat härmedelst påbjuda och föreskrifva att, vid Tre R:dr 16 sk. B:co vite, hvarken snö eller is, ännu mindre fyllningsämnen samt sopor eller annan orenlighet, må utföras å berörde vattendrag utanför de der anbragte påhållnings-linierne, hvaremot allmänheten ej allenast tillåtes utan äfven uppmanas att, på det den afsedde fyllningen från landsidan måtte underlättas och befordras, låta aflassa så väl snö och is, som sten, grus, sopor och dylikt emellan stränderne och berörde påhåll-linier, med skyldighet likväl att, vid vite af Tre R:dr 16 sk. B:co, dervid ställa sig till esterrättelse de föreskrifter, som af de derstädes anställda tillsyningsmännen kunna meddelas. För dylik aflastning äro nedkörningsställen tillgängliga, till Clara sjö: från Clara Bergsgränd och Mäster-Samuels gränd; samt till Rörstrandsviken: från Smedjegårdsgränden, och från Rörstrandsgatan vid den emellan gatan och påhåll-linien uppförda bron. Stockholm den 24 November 1841.

Efter Nädigste Förordnande,

AXEL MÖLLERHJELM.

O. B. Hult.

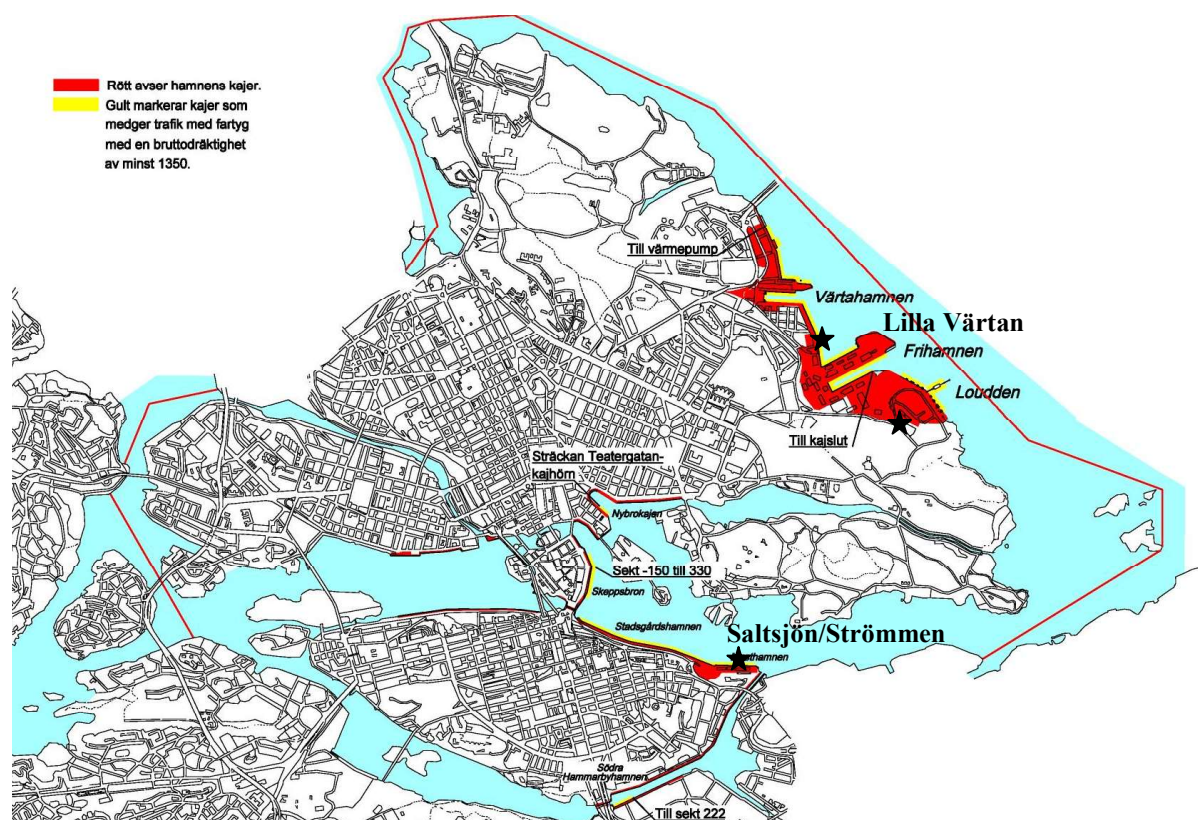
STOCKHOLM, 1843. Tryckt hos P. A. Norstedt & Söner, Kongl. Boktryckare.

Figur 1 – Överst till vänster: Snötippning i Riddarfjärden från Norr Mälarstrand vid Karolinska institutet (1958). Nederst till vänster: Snötippning i Nybroviken från Strandvägen (1958). Till höger: Kungörelsen från 1841 föreskrev att det är förbjudet att dumpa avfall längre ut i vattnet än vad som är markerat i form av pålar. Man pekar också ut de platser där det är tillåtet att lassa av sitt avfall.

2.2 SNÖHANTERING I STOCKHOLMS HAMNOMRÅDEN

Hamnen ansvarar för vinterväghållningen på en yta på ca 664 600 m² i anslutning till kaj- och hamnområden i Stockholms innerstad (se Figur 2). Detta genererar som mest ca 150 000 m³ packad snö per år som måste omhändertas på ett snabbt, effektivt och säkert sätt. Ytorna måste plogas för att bibehålla en säker arbetsmiljö samtidigt som snövallar som inte får uppkomma där de kan leda till att det blir enklare att forcera de inhägnader som föreskrivs enligt internationella regler gällande sjöfartsskydd (ISPS).

Vid gynnsamma förutsättningar deponeras ca 50 000 m³ snö från Värtahamnen-Frihamnen och Loudden på ett mindre markområde vid Loudden, men den största volymen dumpas i Lilla Värtan eller Saltsjön/Strömmen.



Figur 2 – Områden där Hamnen ansvarar för vinterväghållning. Stjärnorna markerar respektive tipplats.

2.3 DISPENS FÖR DUMPNING AV SNÖ

2.3.1 Lagrum

Snö från vinterväghållning bedöms som avfall och enligt 15 kap 31 § miljöbalken får avfall inte dumpas inom Sveriges sjöterritorium. För att få dumpa snö krävs därmed dispens från förbudet mot dumpning av avfall vilken utfärdas av Naturvårdsverket.

2.3.2 Behov av förnyad dispens

Hamnen har under perioden 2008-2010 haft en dispens omfattande dumpning av 100 000 m³ snö per år fördelat på två tipplatser, en i Frihamnen (Lilla Värtan) och en vid Stadsgården (Saltsjön/Strömmen). Den senaste dispensen löpte ut den 1 maj 2010 vilket innebär att dispensen måste förnyas inför vintersäsongen 2010-2011 för att säkerställa att snöhanteringen i hamnområdena skall fungera.

2.3.3 Naturvårdsverkets villkor

I samband med att den senaste dispensen lämnades meddelade Naturvårdsverket att för att ytterligare förnyelse av dispens ska lämnas krävs att Hamnen fortsätter att *utreda alternativ för dumpningen och vilka konsekvenser de olika alternativen har på människors hälsa och miljön*. Resultatet från utredningen skall redovisas senast i samband med en förnyad ansökan.

2.3.4 Uppfyllande av villkor – samt övergripande syfte med föreliggande underlag

Till följd av kravet på ytterligare utredning bad Hamnen i november 2009 Naturvårdsverket om vägledning vilket resulterade i ett möte med representanter från respektive part. Vid mötet konstaterades att förutsättningarna inte förändrats så pass mycket att något av tidigare utredda alternativen (se *Trafikkontoret 2006*) är genomförbara eller innebär mindre miljöpåverkan än vad som tidigare framkommit. Det rådde dessutom enighet om att det är en orimlig förväntan att Hamnen skall ”uppfinna” ett nytt alternativ som omvärlden ännu inte identifierat.

På förslag av Hamnen bestämdes att *utredningsvillkoret skulle utgöras av en översiktlig omvärldsstudie i form av rapport- och litteraturgenomgång med syfte att ta del av hur snöhanteringen ombesörjs på platser med liknande förutsättningar*. Liknande problem med snöhantering som uppstår i Stockholm har rapporterats från andra städer på norra halvklotet. På motsvarande sätt möts villkoret att utreda vilka konsekvenser de olika alternativen har på människors hälsa och miljön, dvs. genom att *ta del av de redan utförda studier som redovisats i litteraturen, och jämföra dessa med den för Hamnen relevanta situationen*.

I föreliggande underlag redovisas resultatet från omvärldsstudien samt från studier utförda inom Hamnens verksamhet.

2.4 ÖVERSIKTLIG SAMMANFATTNING AV KUNSKAPSLÄGET

2.4.1 Allmänt om föroreningsinnehåll i nederbörd efter avrinning

De huvudsakliga källorna till föroreningar i snö utgörs av luftföroreningar / atmosfäriskt nedfall, trafikföroreningar, nedskräpning, och halkbekämpning. Föroreningar som förekommer i snö är t.ex. metaller, organiska föroreningar (PAH, oljor), klorid från vägsalt, partiklar och närsalter (se exempelvis *Viklander 1997*, *Reinosdotter 2007*).

Snö innehåller vanligtvis mer föroreningar än regn till följd av att snö binder mer föroreningar till sig än regn när nederbörden faller genom atmosfären. Detta beror dels på snökristallernas större yta, och dels på att förbränning av fossila bränslen sker i större omfattning och med sämre verkningsgrad under den kallare årstiden. Val av metod för vinterväghållning påverkar också hur mycket material som följer med snön från markytan, dvs. avskrap från hårdgjorda ytor, vilka typer av föroreningar som förekommer, samt mängder och koncentrationer.

Mängden föroreningar i snö påverkas exempelvis av (*Viklander 1997*, *Reinosdotter 2007*, *Westerlund 2007*):

- Typ av område – t.ex. bostadsområde, centrum
- Mängd och typ av trafik – t.ex. tung trafik
- Tid på säsongen – ackumulering av föroreningar
- Halkbekämpningsmetod – sand eller kemikalier?

Förutom att nyfallen, ihopsamlad snö kan innehålla relativt sett mer föroreningar än regn medför en direkt dumpning av snö i recipienten att allt material och eventuella föroreningar som finns i snön når recipienten. Om snö i stället smälter på land eller om nederbörden faller som regn följer lösta ämnen och en del av det suspenderade materialet med ut i recipienten medan tyngre partiklar blir kvar på markytan eller fastnar i sandfång som förekommer i dagvattenssystemet.

Störst skillnad i fråga om belastning på recipienten vid jämförelse mellan direkt dumpning och då snön tillåts smälta på land, uppstår sannolikt när smältvattnet genomgår någon form av avskiljning av det finpartikulära suspenderbara materialet innan vattnet når recipienten, t.ex. genom infiltration i marken. Om den snö som smälter ligger på hårdgjord yta utan möjlighet till infiltration innan vattnet når recipienten är skillnaden sannolikt betydligt mindre.

Skälet till detta är att en stor del av de (bio)tillgängliga föroreningarna vanligtvis är associerade med finpartiklar (dvs bortsett från det som förekommer i löst form) vilka

kan hållas i suspension under längre sträckor. De tyngre partiklarna utgörs vanligtvis av sand och grus som inte utgör någon belastning för recipienten mer än i form av uppgrundning.

Mängden av de ämnen som normalt håller sig i lösning, t.ex. konservativa ämnen som klorid, kan dock förväntas vara oberoende av hur snövattnet transporteras till recipienten, i alla fall då avståndet mellan landbaserad snötipp och recipient är kort.

2.4.2 Lokala förutsättningar

I Stockholms innerstad avleds en relativt stor andel av dagvattnet till avloppsreningsverk; på Södermalm ca 60 % av ytan, på Kungsholmen 80 %, och ca 85 % på Norrmalm-Östermalm (*Stockholm Vatten AB 2007*). I dessa områden blir därmed skillnaden relativt stor då snön dumpas i recipienten utan föregående rening jämfört med om nederbörden faller som regn eller om snön deponeras i lokala upplag, eftersom vattnet då avleds via dagvattenssystemet till avloppsreningsverket.

Från de ytor som Hamnen ansvarar för är till största del hårdgjorda, kajnära och i stort sett allt dagvatten avleds direkt till recipienten. Därmed blir skillnaden mellan dumpning av snön direkt i recipienten och dagvattenutsläpp mindre än om dagvattnet passerat ett avloppsreningsverk. Den skillnad som kvarstår utgörs rimligen i huvudsak av ämnen bundna till tyngre partiklar som i större utsträckning följer med snön vid tippningen men som vid smält nederbörd fastnar på markytor och i sandfång innan vattnet når recipienten.

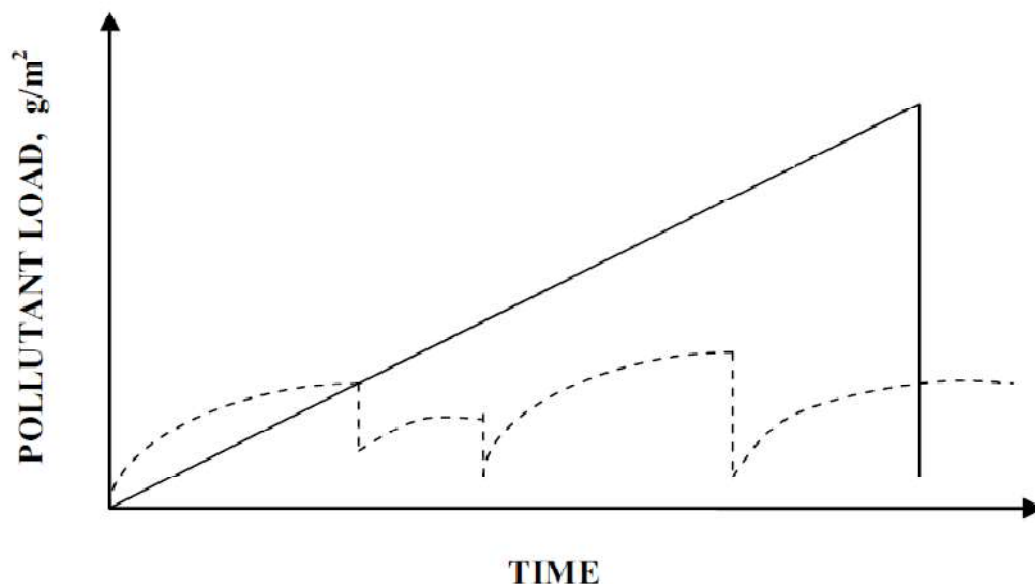
2.4.3 Effekten av snösmältning

Vid säsongsberoende snösmältning vilket sker vid landbaserade snötippor, förekommer ofta högre koncentrationer föroreningar i smältvattnet under kortare tid i början av smältcykeln under tidig vår, speciellt om salthalten är hög. Salter sänker smälttemperaturen vilket innebär att snön med mest föroreningar tenderar till att smälta ut först. Klorid vilket salt till stor del utgörs av, har dessutom påvisats öka lösligheten av metaller i snö samt öka den totala mängden metaller som följer med smältvattnet (även partikulärt bundna) (*Reinosdotter 2007*). Detta kan ge en relativt kraftig föroreningsbelastning i form av en puls under en biologiskt känslig period.

Denna belastning ska jämföras med situationen i Stockholms hamnområden där snön dumpas i recipienten i omgångar i samband med varje snöfall och under vintersäsongen, vilken rimligtvis utgör en mindre biologiskt känslig period.

Snö som dumpas i vatten vintertid hinner till följd av låg temperatur i ytvattnet spridas över en större yta innan den helt smälter bort. Detta innebär en längre smälttid och att snön sprids över ett större geografiskt område vilket i praktiken kan antas leda till en utspädning av eventuellt förekommande föroreningar innan de når recipienten.

Periodiciteten i fråga om miljöbelastning vid dumpning av snö direkt i recipienten kan därför liknas vid den som uppstår vid regn, dvs. dels på grund av att snön inte tillåts ackumulera föroreningar över en längre tid, dels att belastningen på recipienten sker i flera omgångar och med lägre halter (se Figur 3).



Figur 3 - Ackumulation av föroreningar på gatuytor under vinter (heldragen) och övrig tid (streckad)(anpassad från Novotny och Olem, 1994).

Utifrån resonemanget ovan kan man anta att det finns situationer då dumpning av snö direkt i recipienten kan vara ett likvärdigt eller t.o.m. bättre alternativ än landbaserad deponering av snö.

Ett värsta scenario för en landbaserad snödeponi skulle kunna uppstå om transportavstånden är långa vilket resulterar i ökad trafik och därmed även atmosfäriska utsläpp och om smältvatten infiltrerar eller rinner av utan kontroll pga. risken för negativ miljöpåverkan i form av saltpuls, vilket samtidigt kan öka mobiliseringen av metaller till följd av en ökad kloridhalt och att den ökade salthalten i sig kraftigt förändrar livsbetingelserna i en färskvattenrecipient. Klorid är ofta ekonomiskt orimligt att avskilja från smältvattnet vilket krasst innebär att smältvatten från snö som saltats antingen måste spädas innan avledning till en färskvattenrecipient alternativt avledas till en saltvattenrecipient (se exempel på denna problematik i *Niva 2009*).

Beroende på vad som i den specifika situationen bedöms som skyddsvärt kan därför en landbaserad snödeponi inte per definition alltid sägas vara bättre än att snön

dumpas i recipienten. För att erhålla en kontrollerad avrinning utan risk för att kloridhaltigt vatten påverkar sedan tidigare förorenad mark, rent grundvatten eller andra sötvattenrecipienter kontamineras, krävs att stora resurser avsätts både i form av anläggnings- och driftskostnader. Detta innebär sannolikt att det är ekonomiskt orimligt att upprätta flera mindre lokala upplag med syfte att hålla ned transportavstånden.

2.4.4 Exempel på erfarenheter från andra områden med liknande förutsättningar

I följande avsnitt avses att i huvudsak redovisa synen och inställningen på hur snö kan omhändertas i olika delar i världen. Variationer av konkreta lösningar finns i alla de länder som berörts i studien och hur regelverk tillämpas kan skilja sig åt på kommunnivå.

2.4.4.1 Lokala erfarenheter – Stockholm Stad

Utredning av alternativt omhändertagande av snön i Stockholms innerstad har tidigare genomförts i Hamnens och Stockholm Stads regi (*Trafikkontoret, Stockholms Stad 2006*). Alternativen jämfördes med avseende på miljöpåverkan, kostnader samt framkomlighet, säkerhet och tillgänglighet. De alternativ som berörts är framförallt olika varianter av landtippar samt möjligheten att använda snön som resurs för fjärrkyla. Alternativen jämfördes med avseende på miljöpåverkan, framkomlighet, säkerhet och tillgänglighet, och kostnader. Utredningen visade att tillgången till mark som lämpar sig för snöupplag var starkt begränsad i de centrala delarna av Stockholm och de mer perifera alternativen föll pga. den miljöbelastning som de längre transporterna skulle innebära.

Stockholm Stad har liksom Hamnen erhållit dispens för att dumpa snö i Stadens centrala vattenområden. Till följd av den snörika vintern 2009-2010 krävdes dock att Stockholm Stads dispens akut utökades från 600 000 m³ till 800 000 m³. I och med detta återaktualiserades behovet av en långsiktig handlingsplan för snöhanteringen, speciellt med tanke på att snöhanteringen i dagsläget är beroende av ett förfarande som är förbjudet i lag. Trafikkontoret meddelar i ett tjänsteutlåtande därför att de avser påbörja ett nytt försök att finna tipplatser för snö belägna på landområden i ytterstaden (*Trafikkontoret 2010a*). Trafikkontoret anger vidare att en yta motsvarande 30-40 fotbollsplaner krävs för att kunna hantera de snövolymerna som i medeltal dumpas i vattenområden. I dagsläget finns den största landtippen i Bällsta vilken under den senaste säsongen mottog ca 100 000 m³. I samma utlåtande meddelas att:

”Kontoret bedömer att det är utomordentligt svårt eller i praktiken omöjligt att med nuvarande regelverk och förutsättningar hitta och erhålla tillstånd för tillräckligt antal landbelägna platser inom Stockholm stad, där snötippning för att täcka hela behovet av snöbortforsling kan tillgodoses. I innerstaden finns mycket få realistiska möjligheter att hitta deponiplatser. Inom Nationalstadsparken finns i och för sig öppna områden men de formella restriktionerna är svårforcerade.”

”Stadsbyggnadskontoret efterfrågar också en flexibilitet i synen på lämpliga snölagringsytor. Vissa av de ytor som idag kan vara lämpliga kommer troligen att behövas för andra ändamål inom kanske 5- 10 år, samtidigt som andra ytor som idag inte är tillgängliga för snöhantering kanske kan bli det senare. Ett exempel var den snötippning som skedde i vintras på Gamla Årstälänken intill Årstafältet.”

Trafikkontoret i Stockholms Stad lämnade i juni 2010 in en ny ansökan om förnyad dispens att dumpa snö även de kommande åren (*Trafikkontoret, 2010b*). Som bilaga till ansökan redovisades resultatet från den egenkontroll som utförts under vintersäsongen 2009-2010. Den dumpade snön bedöms innehålla generellt sett låga halter av föroreningar och haltökningar har inte uppmätts i recipientens vatten och sediment till följd av dumpningen. Vidare anges att om snön skall tippas på större landbaserade upplag utanför Stockholm i stället för i närbelägna vattenområden kan transportavståndet öka med ca 40-60 km vilket med den senaste säsongens snömängd skulle öka mängden koldioxidutsläpp med ca 1 500 – 2 000 ton koldioxid.

2.4.4.2 Nationella

I denna genomgång har relativt få nationella utredningar som genomförts utom ramen för någon form av forskning påträffats. Däremot finns det exempel där tillämpad forskning bedrivits. I Sundsvall har forskning resulterat i ett projekt där man utnyttjar snö från vinterväghållning till fjärrkyla för stadens sjukhus vilket genomförts med gott resultat (se t.ex. *Skogsberg, 2001*).

2.4.4.3 Internationella

Metoder för att hantera plogad snö är liknande i de flesta länder där en stor del av nederbörden faller som snö. I större städer i Nordamerika har användandet av snösmältningsapparater kanske varit något vanligare till följd av lägre bränslepriser. I Japan, Kanada, och Finland finns exempel på där värmen från renat avloppsvatten används för att smälta snön, och i Japan har test med geotermal värme utförts. Nedan redovisning utgör enbart ett axplock av information som inhämtats och avser inte att ge en helhetsbild över situationen i respektive land.

Kanada

Kanada utgör ett exempel där dumpning av snö tidigt identifierades som ett potentiellt miljöproblem. Redan 1975 publicerades detaljerade riktlinjer för hur snöhantering skulle ske i Ontario (*Ontario Ministry of the environment, 1975, reviderad 1994*). Den grundläggande policyn var och är fortfarande att snö från vinterväghållning endast undantagsvis dumpas i sjöar och vattendrag. Nyfallen snö från lågtrafikerade vägar och parkeringsplatser kan utgöra sådana undantag.

I riktlinjerna redovisas även arbetsgången för hur urval bör ske för att hitta lämpliga landområden där snön kan deponeras. Idag utgör dessa eller liknande riktlinjer en utgångspunkt för många andra städer i Nordamerika och indelas ofta i miljömässiga, sociala och ekonomiska kriterier.

Transportation association of Canada (TAC) har sammanställt en guide för praktisk vinterväghållning som även omfattar omhändertagande och deponering av snö (*TAC 2010*). Guiden kan sägas utgå från en kombination av myndighetskrav och bästa teknikval.

Japan

Även i Sapporo, Japan, har snö från vinterväghållning identifierats att kunna innebära en negativ påverkan på vattenkvaliteten till följd av att snö dumpats på flodbäddar (CRIPE - 8th Workshop on the Hydraulics of Ice Covered Rivers, 1995). Men samtidigt konstateras att det är svårt att hitta alternativ som inte kräver långväga transporter. Lösningar med spillvärme från avloppsvatten och geotermal värme har används och utvecklas fortlöpande.

USA

Statliga och federala regler förbjuder dumpning av fast avfall i vattenområden samtidigt som andra regler gäller för utsläpp generellt, vilka styrs av utsläppets karaktär (diffust/punkt). Detta innebär att det i USA ofta krävs tillstånd från flera myndigheter oavsett om snön avses deponeras på land eller dumpas i vattenområden. Snö från vinterväghållning benämns ”*waste snow*” i de tillstånd som lämnas för t.ex. landbaserade deponier vilket återspeglar ställningstagandet att snö från vinterväghållning anses utgöra ett avfall.

Grad av upprätthållande av lagstiftning tycks dock vara beroende av vilken stat, eller t.o.m. stad som avses.

AKDEC (Alaska Department of Environmental Conservation) har t.ex. klassificerat det fasta material som finns i snön som avfall, och utan att fasta ämnen tas bort bryter dumpningen mot flera lagar. I Alaska råder således ett generellt förbud mot dumpning av snö från vinterväghållning i vattenområden, men tillåts i nödfall med reservation för vissa villkor i marina recipienter då alla landbaserade snödeponier utnyttjats fullt ut. Villkoren anger vidare att snön enbart får plogas ut i vattnet, och snön får enbart komma från närbelägna parkeringsplatser och vägar, vilket kan antas begränsa tillämpningen av förfarandet kraftigt.

I en rapport sammanställd av University of Alaska, Fairbanks (*Alaska Department of Transportation & Public Facilities 2003*) redovisas att tillämpningen av dumpning i marina recipienter i huvudsak begränsas av ett regelverk och om de verkliga effekterna utreds kan regelverket antagligen lättas upp och de negativa effekter som trots allt har identifieras kan förebyggas (t.ex. genom att finna metoder för att förhindra att skräp som finns i snön sprids).

Norge

I Norge är det framförallt NIVA (Norskt institutt for vannforskning) som centralt följer upp vilka konsekvenser som snö från vinterväghållning kan få för miljön. I de rapporter som publicerats framgår att snön visserligen innehåller oönskade ämnen men att de till största del är bundna till partiklar med undantag för klorid. I en studie framgick t.ex. att det var försvarligt att dumpa trafikförorenad snö från Drammen centrum i älven som rinner genom staden, t.o.m. då man modellerade fram ett värsta scenario i fråga om halter i snön och älvens vattenföring (*NIVA 2001*). Dock förordades en löpande övervakning av vissa ämnen och dess ackumulation i nedströms belägna sediment.

I en annan rapport redovisas att trafikförorenad snö som dumpats i Oslos inre hamnområde utgör en betydligt mindre föroreningskälla än t.ex. avloppsanläggningar. Vidare antas att dumpningen inte innebär att föroreningsgraden av sedimenten ökar. Men däremot anges snöns innehåll av partiklar utgöra ett problem då dumpningen resulterar i en uppgrundning på ca 1-1,5 cm per år, vilket i sin tur ökar behovet av muddring i ett i sin helhet starkt förorenat sediment (*NIVA 1994*).

NIVA har även rapporterat resultat från miljöövervakning av ett antal befintliga landbaserade snödeponier, exempelvis den vid Åsland utanför Oslo (*NIVA 2006, 2009*). Åsland utgör Oslos enda godkända snödeponi och är dimensionerad för ca 60 000 – 70 000 m³ snö vilket utgör ca 25 % av Oslo kommuns behov. Den övriga snön deponeras lokalt varav drygt 50 000 m³ normalt sett har dumpats i havet. Övervakningen visar på klara svårigheter att hindra smältvatten från att påverka omgivande recipienter, trots att deponin är anpassad för ändamålet. Det är framförallt klorid som identifierats läcka från deponin, klorid som normalt sett inte utgör en allvarlig miljöpåverkan. Dock tycks halten av lösta metaller samvariera med klorid under våravsmältningen vilket får anses som ett varningstecken då lösta ämnen, vilka utgör den mest biotillgängliga fraktionen för många föroreningar, inte kan kontrolleras ens vid en dedikerad deponi.

Sammanfattningsvis meddelade NIVA via ett pressmeddelande att försök att installera reningsanläggningar vid snödeponierna visar att man inte har kontroll över vägsalt, metaller och andra föroreningar från snön (*NIVA 2009*).

Finland

I Helsingfors, Finland, dumpas snö både på land och i havet. Regelverk förbjuder dock att deponering sker i närheten av grundvattentäkter. Vid ett par av de landbaserade deponierna används värmen från renat avloppsvatten för att påskynda snösmältningen. Snön från Helsingfors innerstad dumpas till största delen direkt i havet men staden söker efter nya lösningar där snön tillåts smälta i avskilda bassänger så att medföljande skräp lättare kan tas om hand. Möjligheten att nyttja värmen från avloppsvatten för att påskynda smältprocessen likväl möjligheten att producera fjärrkyla övervägs. Miljöcentralen i Helsingfors stad har dock inte kunnat påvisa att

den snödumpning som sker idag innebär en sådan belastning att miljön vid dumpningsplatserna försämras (se t.ex. artikel från *Yle* 2009).

2.4.4.4 *Forskning*

Forskning som berör ämnet snöhantering i urbana miljöer utgör ett ganska ungt stickspår från forskningen som bedrivs inom området VA-teknik. Pga. av ämnets geografiska anknytning är det relativt få lärosäten som fokuserar på ämnet, men i Sverige existerar åtminstone en aktiv forskargrupp vid Luleå Tekniska Universitet.

Fokus inom forskningsgrenen är till stor del inställt på tekniska frågeställningar av praktisk karaktär, t.ex. utformning av snödeponier för att optimera lagring och avsmältning, klassificering av snön inför val av omhändertagande och möjligheten att utnyttja snön för fjärrkyla. Grundforskning med inriktning på vilken fara snö från vinterväghållning utgör för människors hälsa och miljön tycks dock begränsad till ett fåtal "case studies". Rön från dagvattenområdet används ofta i brist på resultat från det egna forskningsområdet.

Försök att ta fram riktlinjer för hur snö kan omhändertas baserat på dess ursprung och föroreningsinnehåll redovisas av exempelvis Reinosdotter och Viklander (2006).

2.4.5 **Identifierade faktorer som försvårar jämförelse**

Under arbetets gång har det framkommit att jämförelser av de konsekvenser dumpning av snö i vattenområden och alternativ till detta, samt liknande källor, har på människors hälsa och miljö inte alltid är möjlig. Detta beror kanske till största del på att det underlag som finns tillgängligt för jämförelserna i stora delar grundar sig på helt olika förutsättningar. Detta kan exempelvis gälla *skillnader avseende tidpunkten då påverkan sker*, den *geografiska utbredningen*, eller att *påverkan uttrycks i fundamentalt olika former* (t.ex. inbördes värdering av estetik, vattenmiljö, arbetsmiljö, och ökad trafik). Att förutsättningarna är olika hänger sannolikt samman med att de flesta studier tagits fram utifrån ett lokalt perspektiv.

Men det finns också brister i fråga om provhantering och avsaknad av ett gemensamt regelverk för hur likvärdiga utsläpp till recipienten ska bedömas. Nedan redovisas vissa av dessa brister.

2.4.5.1 *Skillnader i provtagnings-, provbehandlings- och analysmetodik*

Det tycks vara oklart vilka fraktioner som skall ingå i framförallt metallanalyser av dag- och snövatten. De verksamhetsutövare och konsulter som tar prover på dag- och snövatten som en del av egenkontrollen, men även bland de ackrediterade laboratorier som utför själva analysen, tillämpar olika metoder vid provtagning och analys. Oenigheten rör i huvudsak valet om partiklar skall inkluderas i provet och hur provet i så fall skall behandlas innan analys.

2.4.5.2 Konservering alternativt syrauppslutning av ofiltrerat prov

Vid granskning av resultat där en totalhalt rapporterats har ibland ofiltrerat prov enbart konserverats och därefter filtrerats innan analys skett. Konservering av vattenprov innebär att syra tillsätts för att erhålla ett tillräckligt lågt pH (<2) för att förhindra att redan lösta metaller fälls ut eller adsorberas på provkärlet. Förfarandet har i vissa fall skett på inrådan av ackrediterat laboratorium och som stöd har exempelvis följande argument lämnats: *”det är bara den lösta delen som är biotillgänglig, och då ger metoden en överskattning vid tillämpning av nya EU-regler”, ”konserveringen innebär att eventuella partiklar löses upp så uppslutning är inte nödvändig”, ”uppslutning innebär sämre detektionsnivå med befintliga instrument varpå underleverantör i så fall måste anlitas för att nödvändiga detektionsnivåer upprätthålls”* (citaten är anonymiserade med hänsyn till berörda).

Men det finns också exempel där konsulten som ansvarat för provtagningen gett direkta anvisningar till laboratoriet att det ofiltrerade provet först ska konserveras och därefter filtreras, och att så skett trots att personal på laboratoriet avrått från förfarandet. Utifrån ett vetenskapligt perspektiv är förfarandet minst sagt tveksamt för bestämning av totalhalt vilket efterfrågas så länge snö som dumpas betraktas som avfall.

De metodbeskrivningar som refereras till i analysprotokoll inkluderar vanligtvis beskrivning av både ett förfarande då provet enbart konserveras och ett då provet uppsluts innan analys. Normalt finns också en rekommendation när respektive förfarande är tillämpligt. I exempelvis EPA 200.7/8 (EPA 2000) anges att konservering kan räcka för att erhålla totalhalter av metaller i ofiltrerat prov när analys sker med ICP-OES/MS förutsatt att provet är helt ”klart”. Och som mått på vad som är ”klart” anges ett högsta värde på turbiditet om 0,5 FNU (ca 0,1-2 mg/l suspenderade ämnen). Argumentet till att lägre halter av kolloidalt material (dvs. vilket kan hållas kontinuerligt i suspension) kan accepteras är att partiklarna ändå förångas i plasman med precis samma resultat som för de lösta ämnena. I de resultat som omnämnts ovan hade dock proverna en halt av suspenderade ämnen mellan ca 500 till 3 000 mg/l (motsvarande >>100 FNU), och kan därmed knappast anses som ”klara”. Då fel provbehandling tillämpades finns en uppenbar risk att resultatet blev missvisande.

När det gäller både dagvatten och snövatten så kan partikelinnehållet och dess geokemiska karaktär variera mycket kraftigt över tid och rum. Detta innebär att om man enbart konserverar ett ofiltrerat prov så finns en uppenbar risk att man får variationer i metallhalter som snarast återspeglar variationen i ”relativ” lakning till följd av provets förmåga att neutralisera syran (buffringskapacitet). Olika mineral lakas till olika grad och i värsta fall räcker inte den tillsatta mängden syra till för att sänka pH:t till så mycket som man eftersträvar vid konservering (ca pH < 2).

Det normala förfarandet är att man enbart konserverar prov som filtrerats och då med syfte att förhindra att lösta ämnen fälls ut eller adsorberas på provkärlet.

Konsivering ska i detta sammanhang jämföras med uppslutning där man utsätter provet för ett kraftigt överskott av stark oxiderande syra under förhöjd temperatur och tryck. Resultatet från en uppslutning är tänkt som ett mått på vad som maximalt kan bli biotillgängligt/mobiliserat vid rimliga förändringar i den geokemiska miljön under överskådligt tidsperspektiv. Då man tillsätter ett kraftigt överskott av oxiderande syra under förhöjd temperatur och tryck, minskar risken för att skillnader i buffringskapacitet hos olika prov skall kunna påverka utbytet i någon större omfattning. Med andra ord jämför man proven efter snarlik måttstock. Valet av uppslutningsmetod har givetvis betydelse för utbytet, och oftast tillämpas svensk standard, med uppslutning i 7M salpetersyra, vilken kan sägas resultera i en pseudo-total halt där de mest motståndskraftiga mineralen endast etsas. Sekundära mineral till vilka de flesta metaller av antropogent ursprung är associerade kommer dock att lösas upp. För att studera nutida metallbelastning kan man därför motivera användandet av svensk standard framför äkta totaluppslutning.

2.4.5.3 *Avsaknad av väl samordnat regelverk för dag- och snövatten etc*

Även om de rent metodrelaterade bristerna som omnämnts kan anses bero på tillkortakommanden hos utförare och berörda laboratorier ligger ett stort ansvar hos de berörda myndigheterna att samordna regelverk för föroreningskällor av liknande karaktär. Snö från vinterväghållning kan i dess olika beståndsdelar (dvs. lösta respektive partikulärt bundna ämnen) likna både dagvatten, renat avloppsvatten och sediment, allt beroende på vilken fraktion som beaktas och borde därför bedömas på liknande grunder.

Att regelverket ”haltar” kan exemplifieras av att den snö som dumpas visserligen kan innehålla mer partikulärt bundna föroreningar än motsvarande mängd dagvatten, men dumpningen belastar som regel recipienten enbart under en biologiskt sett mindre känslig period. Men ändå råder generellt förbud mot snödumpning oavsett föroreningsinnehåll samtidigt som stora mängder föroreningar tillåts transporteras med dagvattnet ut i samma recipient, oavsett årstid.

Det är dessutom rimligt att ett samordnat regelverk i högre grad tar hänsyn till i vilken form en förorening förekommer. Det är helt enkelt inte befogat att metaller med ursprung från den sand och grus som används vid halkbekämpning och följer med snön vid dumpning, ska ingå i det underlag som beaktas i bedömningen då materialet uppenbarligen inte utgör någon fara för människors hälsa och miljön. Som framgår ovan måste dock även metodiken för hur provtagning och analys utförs regleras i detalj.

3 Egenkontroll – Snökvalitén i hamnområdena

3.1 SYFTE

Egenkontroll har genomförts i form av stickprovsprovtagning av snö och sediment under och direkt efter perioden då snödumpning pågått.

Resultatet från egenkontrollen avses utgöra ett underlag för att kunna:

- utföra en geokemisk karakterisering samt grov massbalansberäkning av föroreningsinnehållet i snön, sediment vid tippplatsen och läckage till recipienten.
- sätta miljöbelastningen från snötippningen i relation till recipientens vattenkvalité och andra föroreningskällor av liknande karaktär med samma recipient, tex dagvatten, renat och bräddat avloppsvatten.

3.2 GENOMFÖRANDE

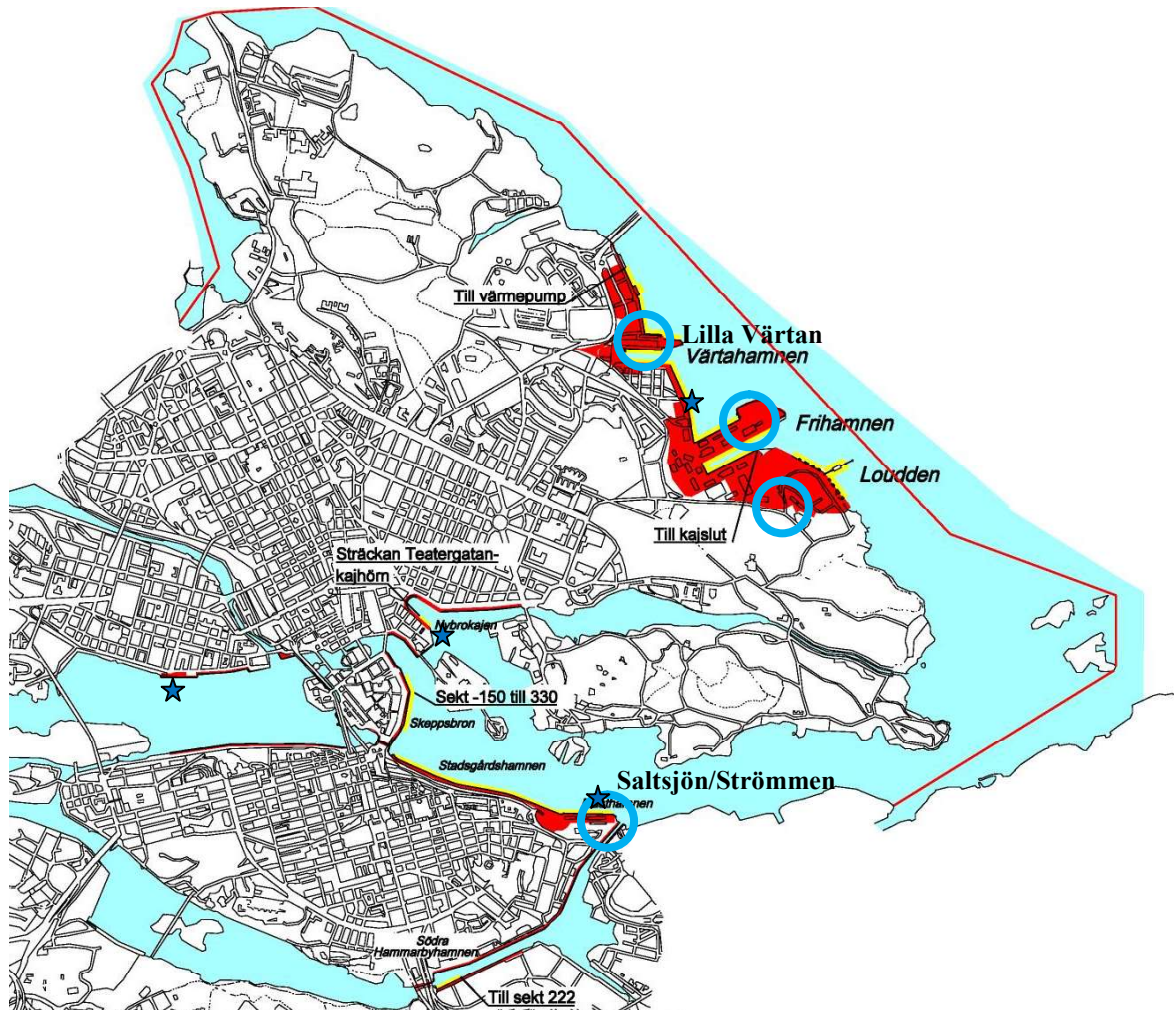
3.2.1 Provtagning

3.2.1.1 *Snö*

Under vintersäsongen 2009-2010 utfördes provtagning av snö som samlats ihop till högar inom de olika hamnområdena dvs. snö som i ett senare skede tippades över kaj. Provtagning genomfördes i två omgångar under 2010, 28 januari, och 2 mars, och de områden som provtogs framgår i figur 4. Från varje snöhög uttogs 5-10 delprov jämt fördelade över ytan. Snön upplevdes som relativt välblandad till följd av den metod som används vid snöröjningen där snön ”rullar” framför bladet (se Figur 5). Snön tilläts därefter smälta i svalt utrymme i väntan på vidare behandling.

3.2.1.2 *Sediment*

Provtagning har även skett av de massor som ansamlats på botten utanför samtliga snötippningsplatser som är belägna inom Hamnens ansvarsområde i mars/april 2010 (se Figur 4). Hamnen nyttjar dock enbart tippplatserna i Frihamnen (Lilla Värtan) och Stadsgården (Saltsjön/Strömmen); övriga nyttjas av Trafikkontoret, Stockholms Stad (Norr Mälarstrand och Nybrokajen). Provtagningen föregicks av noggrann avgränsning av massornas utbredning (sjömätning) för att representativa prover skulle kunna inhämtas. För att prov skulle kunna ske av hårda bottnarna användes en Van Veen hämtare, och beroende på utbredningen slogs 3-4 delprov samman till ett samlingsprov från respektive tippplats. Tillämpning av samlingsprov motiverades med att bottenmaterialet vid tippplatserna till uteslutande del utgjordes av en heterogen blandning av sand, sten och grus.



Figur 4 - Provtagningsområden för snö (cirklar) sediment (stjärnor).

3.2.2 Provbehandling

3.2.2.1 Snövatten

Prov uttogs från det smälta snövattnet enligt liknande metodik som användes vid Stockholm Stads utredning vintern 2005/2006 (Trafikkontoret, 2006). Provet skakades kraftigt för att de fasta partiklarna som kunde hållas i suspension (under ett ”ögonblick”) skulle ingå i vad som sedan hanterades som smältvattenprov. Filtrerat ($0,45\ \mu\text{m}$) och ofiltrerat delfprov uttogs inom ca 5-10 sekunder då tyngre restmaterial (stenar, grus och sand) lagt sig på botten. Det tyngre restmaterialet från de olika provtagningsomgångarna slogs samman efter att det suspenderbara materialet dekanterats bort till ett samlingsprov för respektive provtaget hamnområde för att en grov massbalansberäkning skulle vara möjlig.

3.2.2.2 Sediment

Sedimentet lämnades till analys i sin helhet.



Figur 5 – Snöröjning vid Stadsgården.

3.2.3 Analys

3.2.3.1 Ofiltrerat snövatten

Eftersom snö från vinterväghållning i detta sammanhang räknas som avfall karakteriserades snön i sin helhet. För analys av metaller innebar detta att det ofiltrerade provet uppslöts enligt svensk standard för att få en uppskattning av totalt lakbart metallinnehåll (pseudo-total). Organiska analyser och allmänna kemiska och fysikaliska parametrar utfördes på ofiltrerat prov. Metod- och parameterval framgår av analysrapporterna i bilaga 1.

3.2.3.2 Filtrerat snövatten

Det filtrerade provet avses representera andelen lösta metaller och konserverades enligt gängse praxis i god tid inför analys. Metod- och parameterval framgår av analysrapporterna i bilaga 1.

3.2.3.3 Tyngre restmaterial

Sand, grus och stenar som inte kunde hållas i suspension analyserade som ett sediment (se nedan). Metod- och parameterval framgår av analysprotokollen i bilaga 1.

3.2.3.4 Sediment

Sediment uppslöts enligt svensk standard. Metod- och parameterval framgår av analysprotokollen i bilaga 1.

3.3 RESULTAT

I följande tabeller redovisas resultatet för utvalda parametrar. En komplett redovisning av resultat återfinns i analysprotokollen i bilaga 1. I tabellerna redovisas även medel-, median-, max-, och minvärden. För snövattnets olika fraktioner redovisas även en beräkning av vilken belastning dumpningen av snö innebär per säsong baserat på medelvärden.

I tabellerna redovisas även beräknad belastning av ett ämne per år (kg/år). Denna beräkning baseras på den dumpade volymen snö och uppmätta halter i mg/l och används för inbördes jämförelse av olika källor.

Parameter	Uppmätta halter i snö från hamnområden				Belastning kg/år (medel)	Riktvärden för dagvattenutsläpp (mg/l)		
	Medel	Median	Min	Max		Låg (<=)	Måttlig (<=)	Hög (>)
Kväve total (mg/l)	1,8	1,7	1,0	2,8	59	1,3	5,0	5,0
Fosfor total (mg/l)	0,5	0,3	0,2	1,9	18	0,1	0,2	0,2
Suspenderande ämnen (mg/l)	466,4	400,0	91,0	880,0	15845	50	175	175
Oljeindex (mg/l)	6,2	6,3	1,6	12,0	210	0,5	1,0	1,0
PAH övriga (µg/l)*	0,8	0,465	0,42	1,8	0,0	1,0	2,0	2,0
Kemisk syreförbrukning, COD-Cr (mg/l)	342,8	230,0	72,0	1100,0	11645	-	-	-
Kemisk syreförbrukning, COD-Mn (mg/l)	5,6	5,1	3,4	10,0	190	-	-	-
Biokemisk syreförbrukning, BOD7 (mg/l)	10,9	8,0	5,0	28,0	369	-	-	-
Bly Pb (total) (µg/l)	42,8	30,5	14,0	150,0	1,5	3	15	15
Bly Pb (löst) (µg/l)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-	-	-
Kadmium Cd (total) (µg/l)	0,3	0,2	0,1	1,0	0,0	0,3	1,5	1,5
Kadmium Cd (löst) (µg/l)*	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	-	-	-
Koppar Cu (total) (µg/l)	83,8	63,5	22,0	220,0	2,8	9	45	45
Koppar Cu (löst) (µg/l)	2,4	2,2	0,9	5,7	0,1	-	-	-
Krom Cr (total) (µg/l)	45,2	28,0	9,7	160,0	1,5	15	75	75
Krom Cr (löst) (µg/l)*	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0	-	-	-
Kvicksilver Hg (total) (µg/l)	ud	-	-	-	-	0,04	0,2	0,2
Nickel Ni (total) (µg/l)	23,9	16,5	6,2	70,0	0,8	45	225	225
Nickel Ni (löst) (µg/l)	1,2	1,1	0,4	2,6	0,0	-	-	-
Zink Zn (total) (µg/l)	776,3	710,0	210,0	1600,0	26	60	300	300
Zink Zn (löst) (µg/l)*	15,0	3,9	1,2	50,0	0,5	-	-	-
Belastningen är beräknad utifrån 100 000 m3 packad snö med en smältvolym på knappt 34 000 m3 (baserad på uttagna prov).								
Viktning har ej skett map hur mycket snö som tippats vid resp. tipplats där prov tagits								
*Beräkning av medel/median exkluderar ud-resultat								
***Då median saknas används maxhalt i angivet intervall.								

Tabell 1 - Halter i smält snö från hamnområden. Lösta halter relaterar till prov som filtrerats genom 0,45 µm filter. Observera att belastningen är beräknad från volymen dumpad snö och uppmätta halter, och anges i kilo per år. För jämförelse med uppmätta halter i snön redovisas även de riktvärden för dagvattenutsläpp som tillämpas i Stockholm. U.d = under detektionsgränsen.

Parameter	Tyngre restmaterial				Belastning kg/år (medel)	Bedömningsgrunder för sediment Motsvarande avvikelseklass 4 (mg/kgTS)
	Medel	Median	Min	Max		
Kväve total (mg/kgTS)*	0,000	-	-	-	0,0	-
Fosfor total (mg/kgTS)	>150	-	-	-	>60	-
Suspenderade ämnen (mg/l)**	10899	5927	4549	27195	370300	-
PAH (mg/kgTS)	ud	-	-	-	-	-
TOC*** (%)	0,2	0,2	0,2	0,3	756,5	-
Bly Pb (mg/kgTS)	2,8	2,6	1,9	4,3	1,0	110
Kadmium Cd (mg/kgTS)	ud	-	-	-	-	3
Koppar Cu (mg/kgTS)	13,6	5,2	4,7	31,0	5,0	80
Krom Cr (mg/kgTS)	4,6	4,1	2,8	7,2	1,7	72
Kvicksilver Hg (mg/kgTS)	ud	-	-	-	-	1
Nickel Ni (mg/kgTS)	3,7	3,7	3,1	4,2	1,4	99
Zink Zn (mg/kgTS)	26,3	25,5	16,0	38,0	9,7	357
Belastningen är beräknad utifrån knappt 34 000 m3 smältvatten med en restsusp/massarest på drygt 370 000 mg/l (baserad på uttagna prov).						
Viktning har ej skett map hur mycket snö som tippats vid resp. tipplats där prov tagits						
*Beräkning av medel/median exkluderar ud-resultat						
**Suspenderade ämnen har här beräknats utifrån massarest efter dekantering av bestämd provvolym.						
***Beräknad från glödförlust						

Tabell 2 - Halter i restmaterial efter dekantering av den smälta snön. Suspenderade ämnen har beräknats utifrån massan av det material som erhöles från en känd volym smält snö. Observera att belastningen är beräknad från volymen dumpad snö och uppmätta halter, och anges i kilo per år. För jämförelse redovisas även Naturvårdsverkets bedömningsgrunder för sediment (Naturvårdsverket 1999). Avvikelseklass 4 används ibland som riktvärde vid dumpning av muddermassor. U.d = under detektionsgränsen.

Parameter	Sediment				Bedömningsgrunder för sediment Motsvarande avvikelseklass 4 (mg/kgTS)
	Medel	Median	Min	Max	
Torrsubstans (%)	81,8	81,9	79,6	83,8	-
TOC* (%)	0,5	0,3	0,0	1,3	-
TBT	ud	-	-	-	-
PAH (mg/kgTS)	ud	-	-	-	-
Bly Pb (mg/kgTS)	4,7	4,4	3,6	6,4	110
Kadmium Cd (mg/kgTS)	ud	-	-	-	3
Koppar Cu (mg/kgTS)	8,9	10,3	3,0	12,0	80
Krom Cr (mg/kgTS)	11,2	10,9	6,2	17,0	72
Kvicksilver Hg (mg/kgTS)	ud	-	-	-	1
Nickel Ni (mg/kgTS)	6,4	6,1	3,6	10,0	99
Zink Zn (mg/kgTS)	26,8	26,5	21,0	33,0	357
*Beräknad från glödförlust					

Tabell 3 - Halter i sediment vid tipplatserna. För jämförelse redovisas även Naturvårdsverkets bedömningsgrunder för sediment (Naturvårdsverket 1999). Avvikelseklass 4 används ibland som riktvärde vid dumpning av muddermassor. U.d = under detektionsgränsen.

3.4 DISKUSSION

3.4.1 Föroreningsinnehåll i snön

3.4.1.1 *Filtrerade prover*

Resultatet från egenkontrollen visar på mycket stora variationer mellan provplatser och provtagningstillfällen. Halterna av metaller i de filtrerade proverna är generellt sett mycket låga även i jämförelse med Stockholms riktvärden för dagvattenutsläpp.

3.4.1.2 *Ofiltrerade prover*

En mycket stor andel av det suspenderade materialet i ofiltrerat snövatten kan antas ha sitt ursprung från sand och grus som använts vid halkbekämpning. Sand och grus är normalt sett harmlöst för den akvatiska miljön men löses till viss del upp vid den syrauppslutning som tillämpas vid bestämning av totalhalter. Om inte hänsyn tas till ursprunget till de halter som uppmäts i ofiltrerat prov som syrauppslutits finns således risken att man tolkar uppmätta halter som farliga för människors hälsa och miljön. Detta trots att de i huvudsak återspeglar vad som med metoden går att lösa upp från stenmaterial, vilket i sammanhanget knappast kan anses utgöra någon miljöfara inom rimliga tidsperspektiv. Dagvatten kan också innehålla suspenderade ämnen med ursprung från sand och grus, men sannolikt till en mycket mindre andel än snövatten, därmed blir jämförelsen mellan halterna i ofiltrerat snövatten och riktvärden för dagvatten missvisande. Jämförelse mellan halter i filtrerade och ofiltrerade prover ger dock en indikation på ämnets löslighet under de rådande förhållandena. Som framgår av tabell 1 tycks åtminstone metallerna till dominerande del vara bundna till partiklar som är större än vad som kan passera genom ett 0,45 µm filter.

3.4.1.3 *Tyngre restmaterial*

Halterna i tyngre restmaterial är generellt sett mycket låga vilket är väntat då det i huvudsak utgjordes av stenar, grus och sand. Med utgångspunkt från halten suspenderade ämnen framgår dessutom att restmaterialet utgör en mycket stor del av den fasta massan i snövattnet, i medeltal över 95 %. Vid jämförelse med Naturvårdsverkets bedömningsgrunder för sediment är halterna av metaller långt under gränsen för avvikelseklass 4.

3.4.1.4 *Sediment*

Sedimenten uppvisar en i stora drag liknande sammansättning som restmaterialet. Detta är väntat eftersom det är restmaterialet som faller ned från den dumpade snön och bildar sediment på botten så fort snön börjar smälta i vattnet. Vid jämförelse med Naturvårdsverkets bedömningsgrunder för sediment är halterna av metaller långt under gränsen för avvikelseklass 4.

4 Jämförelse av föroreningskällor

För att kunna bedöma vilken relativ betydelse Hamnens dumpning av snö har för respektive recipient måste denna jämföras med dels recipientens nuvarande tillstånd och dels med andra liknande källor som belastar samma recipient. I jämförelsen ingår snö från Stockholms innerstad, dagvatten från Stockholms hamnområden, dagvatten från Lidingö, dagvatten som leds ut via Järvatunneln till Edsviken (som angränsar till Lilla Värtan i norr), renat avloppsvatten från Henriksdals och Bromma avloppsreningsverk

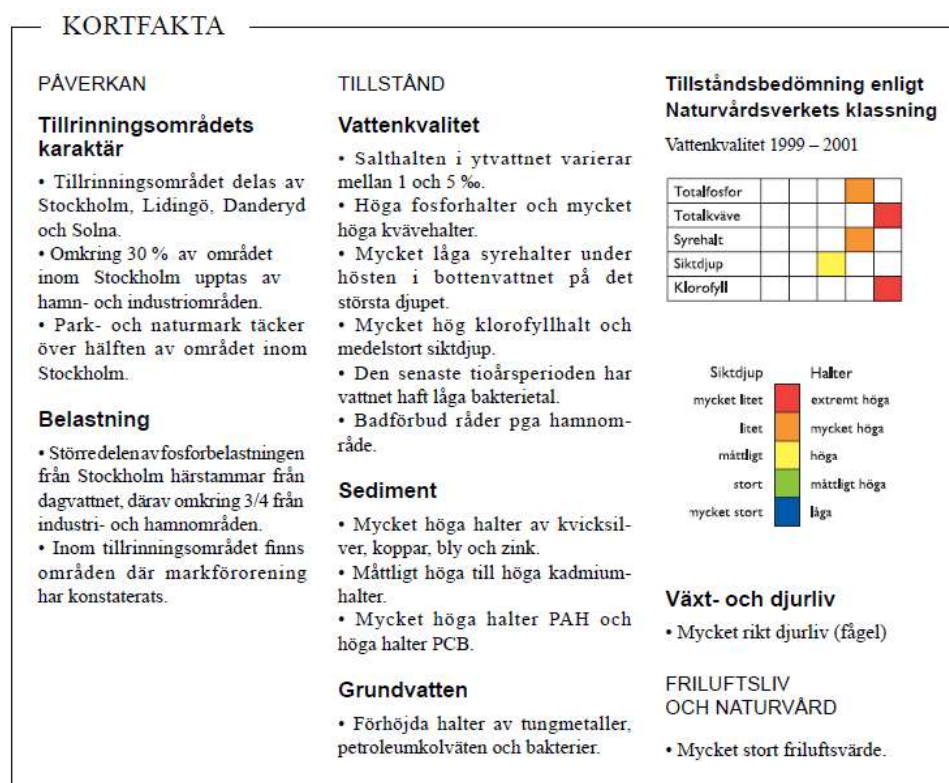
4.1 BESKRIVNING AV BERÖRDA RECIPIENTER

Recipienterna har beskrivits på ett flertal ställen och nedan sammanställs ett urval av dessa beskrivningar.

4.1.1 Lilla Värtan

Parameter	Hypsografiska data				Uppehållstider				
Enhet/benämning	Yta (km ²)	Volym (Mm ³)	Medeldjup (m)	Maxdjup (m)	Min (dygn)	Botten (dygn)	Volymgenomsnitt (dygn)	Ytan (dygn)	Maximum (dygn)
Lilla Värtan	2,4	29,6	12,1	26	42	56	126	117	181

Tabell 4 - Volym, djup, uppehållstider mm (från KVV 2002).

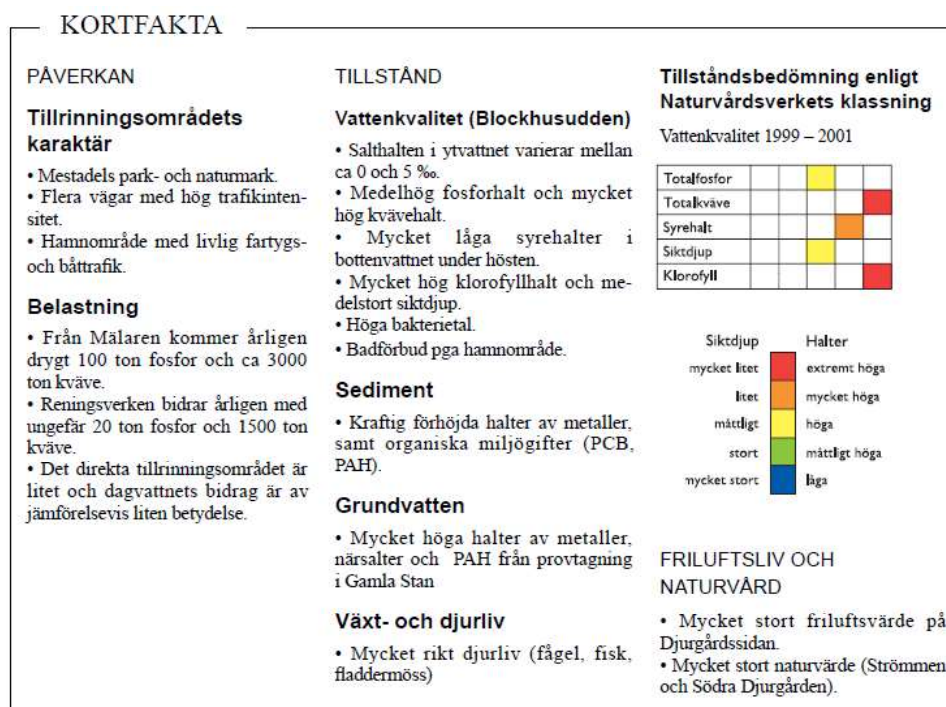


Figur 6 - Fakta sammanfattade av Stockholm Vatten (Stockholm Vatten 2000).

4.1.2 Saltsjön/Strömmen

Parameter	Hypsografiska data				Uppehållstider				
Enhet/benämning	Yta (km ²)	Volym (Mm ³)	Medeldjup (m)	Maxdjup (m)	Min (dygn)	Botten (dygn)	Volymgenomsnitt (dygn)	Ytan (dygn)	Maximum (dygn)
Saltsjön/Strömmen	3,6	46,3	12,4	39	13	62	101	80	252

Tabell 5 - Volym, djup, uppehållstider mm (från KVV 2002).



Figur 7 - Fakta sammanfattade av Stockholm Vatten (Stockholm Vatten 2000).

4.1.2.1 Sammanfattning av recipienternas känslighet

Utifrån befintliga beskrivningar som redovisas ovan samt i Stockholms Dagvattenstrategi (se Figur 8) framgår att både Lilla Värtan eller Saltsjön redan är påverkad av närheten till Stockholm samt att de är mindre känsliga för utsläpp av organiska föroreningar, metaller och närsalter samt förändringar i vattenomsättning.

Recipient	Känslighet för			Anmärkning
	Organiska föroreningar, tungmetaller	Närsalter	Förändringar i vattenomsättningen	
Djurgårdsbrunnsviken	Mindre känslig	Känslig	Mindre känslig	Ingår i nationalstadsparken.
Hammarby Sjö	Mindre känslig	Mindre känslig	Mindre känslig	Lågt naturvärde. Fiske.
Karlbergskanalen-Klara sjö	Mindre känslig	Mindre känslig	Mindre känslig	Högt rekreativvärde vid Karlbergskanalen och Karlbergssjön. Badförbud i Klara sjö.
Lilla Värtan	Mindre känslig	Mindre känslig	Mindre känslig	Stort friluftsintrasse, bad och fiske.
Riddarfjärden	Känslig	Mindre känslig	Mindre känslig	Stort friluftsintrasse, bad och fiske.
Saltsjön	Mindre känslig	Mindre känslig	Mindre känslig	Fiske.
Östra Mälaren*)	Känslig	Mindre känslig	Mindre känslig	Stort naturvärde och mycket stort friluftsintrasse, bad och fiske.

*) De delar av Östra Mälaren som kommer att ingå i vattenskyddsområdet för vattentakten Östra Mälaren klassificeras som känsliga.

Tabell 6 - Recipienternas känslighet för föroreningar enligt Stockholms Dagvattenstrategi (2005).

4.2 AVGRÄNSNING OCH ANTAGANDEN

Att jämföra halter av olika ämnen som uppmätts i de olika källorna är utifrån ett riskperspektiv antagligen ganska ointressant, dels på grund av att halterna i löst form är generellt sett mycket låga och dels för att de flesta tillflöden till respektive recipient effektivt späds ut direkt vid inloppet. Undantaget är möjligtvis det renade avloppsvattnet som med avsikt leds ut i en från staden utåtgående ström med syfte att undvika uppvirvling av vatten med höga bakteriehalter i de centrala delarna av Stockholm.

Som grund för påståendet att haltjämförelse är ointressant kan följande beräkning användas:

Under vintersäsongen 2009-2010 var snötäckets varaktighet ca 100 dagar, och under denna period dumpade Hamnen ca 100 000 m³ packad snö vilket i medel motsvarar ca 35 000 m³ i smält form. Från tabell 4 och 5 framgår att omsättningstiden av ytvattnet i vilken dumpningen av snön sker är i storleksordningen ca 100 dagar i de båda berörda recipienterna, dvs. ungefär densamma som längden på perioden då snö dumpades.

Om man antar att den dumpade volymen fördelar sig jämt mellan tipplatserna utgör den dumpade snön i form av smältvatten drygt 0,5 % av det totala flödet i recipienten under perioden då dumpning pågår. Detta innebär att smältvattnet, samt eventuellt medföljande föroreningar, späds ut ca 2 000 ggr. Beräkningen förutsätter visserligen

att allt vatten mixas fulltständigt vilket är osannolikt men antagandet används för enkelhetens skull nedan.

Med andra ord; om ett ämne förekommer i 1 000 mg/l i recipienten och den dubbla halten (2 000 mg/l) i snövattnet skulle sluthalten vid fullständig mixning således bli $1\,000\text{ mg/l} + 2\,000\text{ mg/l} \times 0,5\ \% = 1\,001\text{ mg/l}$ (om volymen antas vara konstant), vilket i de flesta fall faller inom analysmetodernas felmarginal. Om halterna i snön är lägre än vad som uppmäts i recipienten sjunker halten i recipienten i motsvarande omfattning.

Men förutom att utspädningen är stor så är det enbart lösta och lätt suspenderbara ämnen som kan påverka halten i recipienten vilka sammantaget utgör en mycket liten andel av de halter som uppmäts. De tyngre fraktioner som utgör runt 95 % av den fasta massan i snövattnet sedimenterar inom kort och bidrar därmed inte till någon haltökning.

Att försöka detektera eventuella haltökningar av ett ämne till följd av Hamnens dumpning av snö har således mycket små förutsättningar att lyckas.

Ett alternativ till att använda halter är att beräkna vilken belastning respektive källa utgör uttryckt som kilo eller ton per år av en förorening. Fördelen med detta förfarande är att man kan uppskatta betydelsen av källor som visserligen inte uppvisar extremt höga halter av ämnen men trots allt utgör ett relativt stort tillskott i form av flöde. Detta kan gälla t.ex. renat avloppsvatten, dagvatten och kanske i något mindre grad smält snö efter dumpning då den senare är säsongsbetonad. Med tanke på det lagrum i vilket dumpning av snö regleras, förutsätts att snön i egenskap som avfall skall karakteriseras i sin helhet, är det rimligt att en jämförelse mellan olika källor i första hand utgår från vad som totalt går att uppmäta, dvs. den totala mängden i ofiltrerat prov. *Utifrån ett riskperspektiv* är det dock mer motiverat att jämföra mängden som förekommer i löst form. För denna jämförelse saknas dock data för de flesta källor i dagsläget.

Följande jämförelse sker således med utgångspunkt på beräknad belastning uttryckt som kilo eller ton per år för ett urval av ämnen, och i de fall data finns redovisas mängder som löst (filtrerat prov) och total (ofiltrerade prov).

4.3 RESULTAT

Parameter	Källjämförelse			Dagvatten hamnområden ⁴	Snö Stockholm Stad, totalt ⁵	Snö Stockholm Stad, löst ⁶	Järvatunneln ⁷	Henriksdal, renat avloppsvatten ⁷	Bromma, renat avloppsvatten ⁷	Dagvatten Lidingö ⁸
	Snö totalt ¹	Snö suspenderat ²	Snö löst ³							
Recipient	Lilla Värtan, Saltsjön	Lilla Värtan, Saltsjön	Lilla Värtan, Saltsjön	Lilla Värtan, Saltsjön	Lilla Värtan, Saltsjön, Mälaren	Lilla Värtan, Saltsjön, Mälaren	Edsviken (Lilla Värtan)	Saltsjön	Saltsjön	Lilla Värtan
Kväve total (kg/år)	59	59	-	756	1061	-	3200	640000	530000	3528
Fosfor total (kg/år)	18	18	-	26	147	-	128	10500	4200	391
Suspenderande ämnen (kg/år)	386145	15845	-	25050	274560	-	4800	110000	69000	131162
Oljeindex (kg/år)	210	210	-	134	-	-	-	-	-	417
PAH (kg/år)	0,03	0,03	-	0,7	0,1	-	-	-	-	2
Kemisk syreförbrukning, COD-Cr (kg/år)	11645	11645	-	-	-	-	49500	-	-	-
Biokemisk syreförbrukning, BOD7 (kg/år)	369	369	-	-	-	-	-	230000	110000	-
Bly Pb (total) (kg/år)	2,5	1,5	0,001	5,8	12,2	-	3,2	>44	>22	12,0
Kadmium Cd (total) (kg/år)	0,01	0,01	0,002	0,1	0,1	0,019	-	1,0	>0,44	0,6
Koppar Cu (total) (kg/år)	7,9	2,8	0,08	7,8	31,2	1,8	11,2	280,0	90,0	37,0
Krom Cr (total) (kg/år)	3,2	1,5	0,003	2,6	15,6	0,06	-	>89	>44	7,0
Nickel Ni (total) (kg/år)	0,8	0,8	0,04	0,9	9,4	0,4	-	-	-	-
Zink Zn (total) (kg/år)	36,1	26,4	0,5	30,7	103,0	4,1	72,0	2310,0	487,0	140,0
¹ Avser suspenderat material (inkl. löst) samt sedimenterat material. Mängder i kursiv stil refererar till beräknad mängd i suspenderat prov vilket utgör en del av den totala mängden.										
² Avser suspenderat material (inkl. löst)										
³ Avser halt i filtrerat prov										
⁴ Tidigare rapporterade beräknade mängder (enl. Stormtac) för dagvatten från Frihamnen, Värtahamnen, Loudden, Stadsgården och Skeppsbron										
⁵ Dispensansökan daterad 2010-06-22. Resultat från egenkontroll säsongen 2009-2010, och avser median av totalhalter (ofiltrerat suspenderat prov) i snö från upplag och tipplatser.										
⁶ Dispensansökan daterad 2010-06-22. Resultat från egenkontroll säsongen 2009-2010, och avser median av lösta halter (filtrerat prov) i snö från upplag och tipplatser.										
⁷ Miljörapport Stockholm Vatten 2009										
⁸ Dagvattenplan för Lidingö stad, beräknade mängder (enl.Stormtac)										

Tabell 7 – Översiktlig jämförelse av vilken belastning olika källor utgör på årsbasis.

4.4 DISKUSSION

Det är nödvändigt att påpeka att resultaten redovisade i tabell 7 har i vissa delar beräknats fram utifrån ett ganska begränsat underlag och i vissa fall enbart modellerats fram från schablonvärden för en viss typ av markanvändning. Variationen i uppmätta halter i snön varierar dessutom mycket kraftigt för många ämnen, både över tid och rum. Siffrorna skall därför tolkas med viss försiktighet och bör ses som en grov uppskattning av storleksordningen av respektive källa.

4.4.1 Snö från olika områden

Stockholm Stad dumpade under vintersäsongen 2009-2010 ca 780 000 m³ snö motsvarande ca 312 000 m³ snövatten vilket är ca 8 ggr mer än vad Hamnen dumpade. Det är också ungefär detta förhållande som återfinns för belastningen beräknat utifrån ofiltrerade prover för de flesta ämnen, dvs. vilket är väntat om halterna i snön är liknande. Undantag är mängden suspenderade ämnen och kväve vilka förekommer i större uträkning i stadens snö, och PAH och zink som förekommer i större uträkning i snön från hamnområdena. Det bör dock noteras att belastningen i form av PAH i snön från hamnområdena beräknats till knappt 30 gram.

Vid jämförelse mellan belastning av metaller i löst form framgår att zink, nickel och kadmium förekommer i liknande omfattning i snön från de olika områdena, men att

koppar och krom finns förhöjda i snön från staden. Skillnaden för koppar i löst form kan sannolikt härledas till en större förekomst av kopparkoppar i Stockholms centrala områden jämfört med hamnområdena.

Relativt små skillnader tycks därmed finnas mellan föroreningsinnehållet i snö från stadens olika delar, men i sammanhanget bör dock nämnas att Staden dumpar knappt dubbla volymen snö i en sötvattenrecipient (Riddarfjärden) av vad Hamnen totalt sett dumpar i havet.

4.4.2 Dumpning av snö jämfört med andra liknande källor

Dumpning av snö utgör i dess helhet en relativt liten källa för de flesta analyserade ämnen i jämförelse med det dagvatten och renat avloppsvatten som belastar samma recipienter. Jämförelsen av den relativa belastningen av den mest biotillgängliga formen, dvs. i löst form (filtrerat prov) är tyvärr inte möjlig då data saknas för de flesta andra källor än snön. Men helt klart är att det är mycket små mängder lösta metaller som släpps ut till följd av dumpningen av snö. Utifrån oljeindex tycks snön samtidigt belasta recipienten i liknande grad som normalt dagvatten.

I brist på data för lösta halter dag- och renat avloppsvatten kan i stället halten av ett ämne relateras till mängden suspenderade ämnen. Detta sätt att redovisa resultat kan liknas vid vad man erhåller vid analys av sediment med mycket hög vattenhalt, med skillnaden att man där analyserar torrsubstans i stället för mängden suspenderade ämnen. Man kan anta att halten suspenderade ämnen är något lägre än halten torrsubstans, men felet i beräkningen blir liknande för respektive källa och kan i sammanhanget accepteras. Resultatet uttrycks i mg/kg torrsubstans och motsvarar *den maximala halt* som kan uppmätas *om ämnet enbart skulle förekomma i fast form*. Fördelen med denna jämförelse är att man dels får en indikation av ämnets ursprung, dels ett mått på hur höga halter som kan uppstå om det fasta materialet skulle sedimentera på botten utan att spädas med material från annat håll.

Beräknat utifrån data i tabell 7 erhålls t.ex. för snö från hamnen en zinkhalt på ca 90 – 1 700 mg/kgTS (den lägre halten om snön bedöms utifrån sin helhet inklusive tyngre partiklar), Järvatunneln ca 15 000 mg/kgTS, renat avloppsvatten från Henriksdal ca 21 000 mg/kgTS, och dagvatten från Lidingö ca 1 100 mg/kgTS. För koppar erhålls ca 20-180 mg/kgTS för snö, mellan 2 300 och 2 500 mg/kgTS för Järvatunneln och renat avlopp från Henriksdal, och knappt 300 mg/kgTS för dagvatten från Lidingö. Liknande förhållanden erhålls för andra element.

Utan att lägga alltför stor vikt på de exakta siffrorna så kan resultatet tolkas på två sätt; om ämnet enbart förekommer i fast (partikulär) form så skiljer sig ursprunget markant eftersom halterna i dag- och avloppsvattnet i så fall är generellt sett mångdubbelt högre än i snövattnet. Den alternativa tolkningen är att en relativt sett större andel av ämnet föreligger i löst form i dag- och avloppsvatten än i snövattnet.

Oavsett vilken tolkning som tillämpas är det rimligt att anta att den i så fall betydligt högre halten i fast form, alternativt den betydligt större andel som föreligger i löst form som återfinns i de andra källorna än snövatten, utgör en större miljöbelastning än vad dumpningen av snö innebär. Speciellt med tanke på att övriga källor belastar recipienten året runt medan snön enbart dumpas under vintersäsongen då den biologiska aktiviteten är låg.

5 Jämförelse med alternativ till snödumpning

5.1 AVGRÄNSNING /ANTAGANDEN/FÖRUTSÄTTNINGAR

För att kunna jämföra olika alternativa omhändertaganden av snön krävs att en hel del antaganden görs. Alternativ som teoretiskt sett är bäst utifrån miljöperspektiv kan t.ex. vara praktiskt sett ogenomförbara, och därför bör urvalet begränsas till vad som är praktiskt möjligt baserat på dessa antaganden. Faktorer som oftast är avgörande för om ett alternativ är praktiskt genomförbart är transportavstånd, rådighet över lämplig mark, samt ekonomin.

Hamnområdena i Stockholm är omgärdade av industriområden, bebyggelse och natur- och rekreationsområden som lämnar mycket små möjligheter till att hitta lämpliga ytor för landbaserade snöupplag. Bristen på lämpliga markområden har redan redovisats i tidigare utredningar (Trafikkontoret 2006) och även i flera tjänsteutlåtanden från stadens olika instanser (Trafikkontoret 2010a). Så länge staden inte tar ett samordnat grepp för att hitta lämpliga ytor för snödeponering begränsas således Hamnens möjligheter för lokal landbaserad snödeponering till befintligt hamnområde. D.v.s. det område som av säkerhets- och arbetsmiljöskäl samtidigt måste hållas fritt från snö. Med undantag från det mindre område vid Loudden som redan idag används för deponering av ca 50 000 m³ snö finns således inga möjligheter till lokal landbaserad deponering.

Då snön i dagsläget dumpas nära de områden där snön fallit är behovet av transporter minimalt, och kan nästan anses sammanfalla med vad som krävs för själva plogningen. Detta innebär att transport till en extern snödeponi skulle innebära en miljöbelastning i form av ökad trafik och ökade utsläpp så fort lastbilarna lämnar hamnområdet. Och utifrån hamnområdenas centrala läge faller transportavstånden sannolikt nära det längre avståndet som redovisats i tidigare utredningar och tjänsteutlåtanden som staden redovisat, dvs. ca 30 km enkel resa.

Sammantaget blir bedömningen att för hamnområdena finns i dagsläget inga praktiskt genomförbara lösningar som inte är lokala och att de lokala möjligheterna till landbaserad deponering begränsas till den yta som redan idag avsatts som snöupplag. Däremot kan det vara möjligt att tillgängliga ytor kan användas mer optimalt än vad som sker idag.

Utifrån ett rent hypotetiskt perspektiv har dock Hamnen översiktligt utvärderat möjligheterna att finna närbelägna ytor utanför hamnområdena som skulle kunna lämpa sig för miljöriktig landbaserad deponering av snö. Ett exempel på sådana ytor skulle de nu avvecklade skjutbanorna vid Gärdet kunna utgöra. Området är sanerat sedan Försvarsmakten lämnade området och kan enligt Hamnens bedömning inte anses inte vara skyddsvärd utifrån föroreningsynpunkt. Skjutbanorna är dock belägna i Nationalstadsparken vilket sannolikt hindrar anläggandet av en miljöriktig deponi för av snö på dessa ytor. Detta alternativ beaktas därför inte fortsättningsvis.

5.1.1 Beaktade alternativ

1. Fortsatt dumpning av snö + landbaserad deponering av snö från områden med störst risk för spill av föroreningar.
2. Fortsatt dumpning av snö + landbaserad deponering av snö från områden med störst risk för spill av föroreningar, samt anpassning av yta för deponering (asfaltering, uppsamling av smältvatten, avskiljning av olja och partiklar, avledning till dagvattensystem om möjligt).
3. Snösmältning med hjälp av spillvärme från processvatten eller vatten från djupområden i recipienten.

5.2 DISKUSSION

Alternativ 1 minskar risken för att smältvatten från förorenad snö når recipienten (Lilla Värtan) eftersom en viss fördröjning uppnås via infiltration. Men samtidigt saknas kontroll av avrinning av smältvatten. Alternativet förutsätter kompletterande utredning av vilka områden där miljöfarliga ämnen hanteras. Klassificeringen bör utgå från vilken verksamhet som bedrivs, resultat från egenkontroll samt jämförelse med forskningsrön. Det är kanske framförallt snö med risk för oljepill som bör hanteras separat. Rimligtvis kommer denna snö från områdena runt Loudden vilket också minimerar behovet av transporter.

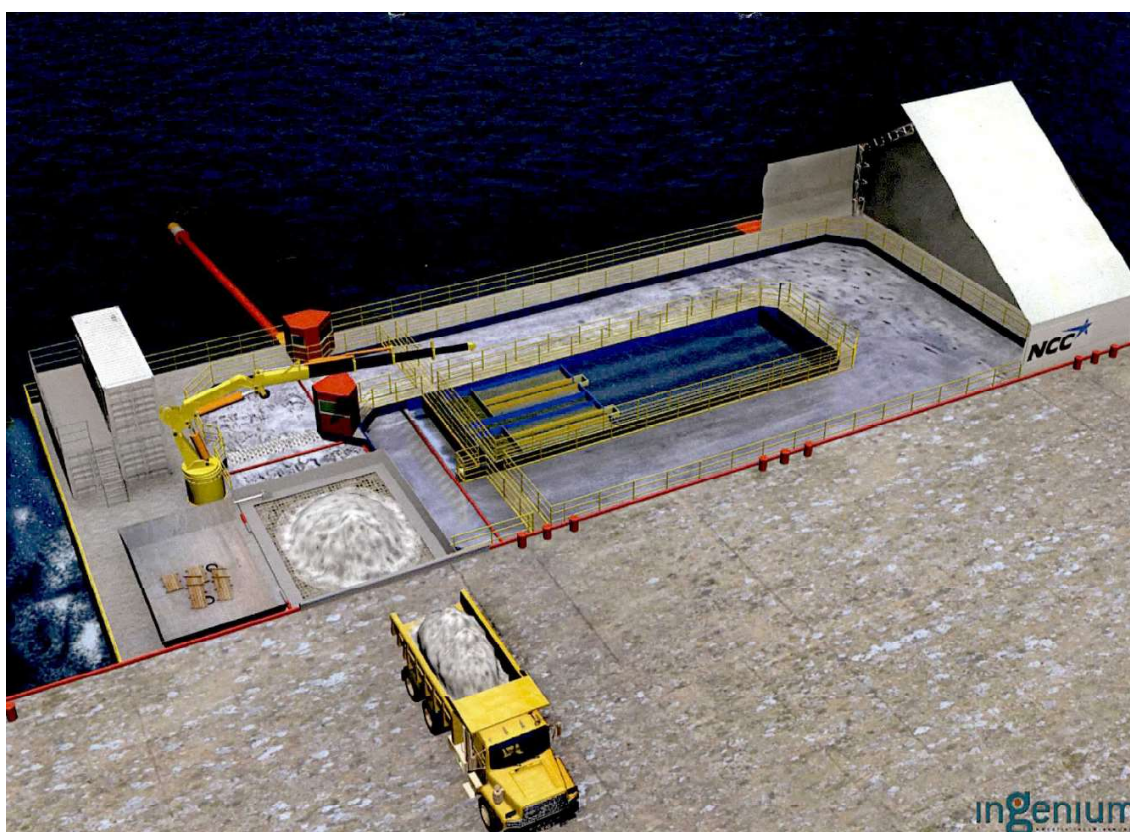
Alternativ 2 minskar risken för att smältvatten från förorenad snö når recipienten (Lilla Värtan) samtidigt som risken för belastningen på grundvattnet och markområdena vid deponin antagligen minskar. Alternativet kräver sannolikt olika former av tillstånd. Utredningar med syfte att ta fram underlag till projektering och tillståndsprövning krävs utöver vad som omnämns för alternativ 1.

Alternativ 3 kan minska och i bästa fall undanröja behovet av att behöva dumpa snön i recipienten samtidigt som behovet av landbaserade deponier försvinner. Alternativet kräver sannolikt olika former av tillstånd.

Principen bakom alternativ 3 är att man utnyttjar värmen i antingen vatten från djuphålor eller annat renat process- eller avloppsvatten. Kravet är att vattnet är varmare än 4°C, och att tillräckliga mängder kan garanteras. Principen är således liknande den som man använder på andra platser runt i världen, men NCC har tagit fram ett komprimerat koncept som är mycket utrymmessnålt (25 x 50 m) men samtidigt mobilt och effektivt (se Figur 9). I ett av NCC redovisat projekterat utförande uppnås en maximal kapacitet på ca 500 m³ snö per timme.



Figur 8 - Vy över tillgänglig yta för landbaserad deponering av snö. Bilden är tagen mot SSV (Kaknästornet syns uppe till höger).



Figur 9 - Norsk snösmältningsapparat.

Rent praktiskt tippas snön ombord på en pråm där större objekt först avskiljs varefter snö och is finfördelas. Därefter blandas det relativt sett varma vattnet in och snösmältningen påbörjas. Tyngre partikulära föroreningar faller till botten och olja avskiljs med hjälp av oljeavskiljare. Till sist passerar vattnet genom ett sandfilter innan det släpps ut till recipienten. En detaljerad redovisning av konceptet och dess miljövinster finns redovisade för Oslo kommun (se bilaga 2).

Hamnen avser utreda genomförbarheten hos alternativ 3 genom dels hjälp från NCC som utvecklat metoden, men också genom att följa upp pågående projekt i Norge. Terje Myrhaug (NCC) som utvecklat metoden har besökt Hamnen och presenterat metoden, samt lämnat ett utlåtande om dess möjlighet att tillämpas i Stockholm (se bilaga 3).

Alternativ 3 kräver dock ganska omfattande utredning innan det kan bli verklighet, dels i form av utvärdering av varifrån värmen skall hämtas, ekonomi, miljövinster, framtagande av underlag för tillståndsprövning etc. Uppskattningsvis sträcker sig utredningsfasen över en femårsperiod och i bästa fall ingår då själva tillståndsprövningen. Årlig förekomst av tillräckligt varmt djupvatten är ett av skälen att utredningen bör ske över flera säsonger samtidigt som utvärderingen av de norska projekten bör inkludera mer än en säsong.

6 Slutsatser

Omhändertagande av snö från vinterväghållning regleras i lagar eller regler i de flesta länder med en modern miljölagstiftning. Beroende på lokala förutsättningar bedöms risken för att snön ska belasta recipienten olika. Om dumpning sker i marina miljöer tycks oron för nedskräpning och uppgrundning dominera och om dumpning sker på land, eller i sötvattenområden är oron för att salt från halkbekämpning ska påverka miljön större. Vanligtvis hindrar lagstiftning dumpning av uppenbart förorenad snö.

De flesta moderna studier tyder på att en stor del av föroreningarna förekommer i fast form och att mängden föroreningar som ackumuleras i snön kan minimeras om snön omhändertas snabbt.

Snö provtagen i centrala Stockholm innehåller generellt sett mycket låga halter metaller i löst form samt låga halter av organiska föroreningar. Metaller i partikulär form (fast material) utgör i storleksordningen 90-95 % av den totala belastningen som dumpning av snö utgör på recipienten, och kan sannolikt härledas till sand och grus som används vid halkbekämpning. Dumpning av denna snö kan rimligtvis inte resultera i haltökningar av ämnen i löst fas i recipienten.

Vid jämförelse med andra liknande källor framgår att dumpning av snö (i dess helhet) utgör en mycket liten belastning i jämförelse med renat avloppsvatten och dagvatten från stadens olika delar. Att snön dumpas under en biologiskt sett mindre känslig period gör att dess belastning bör bedömas som mindre allvarlig.

Därutöver saknas gemensamt regelverk/gemensamma bedömningsgrunder för källor som har liknande karaktär och påverkar samma recipient. Ett sådant regelverk skulle

förenkla situationen för de aktörer som ansvarar för vinterväghållningen i Sverige. Riktlinjerna måste dock förankras hos berörda myndigheter och stärkas upp med ytterligare studier av snöns effekt på biologiskt liv och i mindre grad tillämpa rön från dagvattenforskning.

Förutsättningarna att finna ytor för landbaserad deponering av all snö från Hamnens områden är mycket dåliga. Möjligtvis kan den yta som används idag användas mer effektivt och anpassas för miljöriktig hantering av smältvatten. Men de redovisade alternativen beaktas i detta underlag behöver dock inte ställas mot varandra utan kan ses som en möjlig sekvens där alternativ 1 kan tillämpas redan idag utan större insatser, alternativ 2 kräver insatser i form av anläggning av hårdgjorda ytor, VA-installationer etc. vars möjlighet i vissa delar måste utredas. Om alternativ 3 befinns lämpligt är det dock orimligt att alternativ 2 tillämpas fullt ut eftersom alternativ 2 kräver relativt stora insatser i form av anläggande och tillståndsprövning.

7 Referenser

Alaska Department of Transportation & Public Facilities. 2003. Synthesis of best management practices for snow storage areas.

EPA 2000. Determination of trace elements in waters and wastes by inductively coupled plasma – mass spectrometry, Revision 5.4.

KVVF, Svealands kustvattenvårdsförbund. 2002. Vattenutbytet i Stockholms skärgård En grafisk översikt

Naturvårdsverket, 1999. Bedömningsgrunder för miljö kvalitet. Kust och hav. Rapport 4914.

NIVA. 1994. Trafikforurensat snö i Oslo. Rapport L. Nr. 3131-1994.

NIVA. 2001. Trafikforurensat snö i Drammen sentrum. Konsekvenser av snödumping för vann- og sedimentkvalitet i Drammenselva. Rapport L. Nr. 4460-2001.

NIVA. 2007. Avrenning fra snødeponiet ved Åsland. Forurensninger tilført bekk og drikkevannsbrønner våren og sommeren 2006. Rapport L. Nr. 5371-2007.

NIVA. 2009. Avrenning fra snødeponiet ved Åsland. Overvåkning av forurensninger tilført renseanlegg, bekker og drikkevanns-brønner i 2009. Rapport L. Nr. 5896-2009.

Novotny, V. och H. Olem. 1994. Water quality: prevention, identification and management of diffuse pollution. New York, New York: Van Nostrand Reinhold Publishing.

Ontario Ministry of the environment. 1994. Snow Disposal and De-icing Operations in Ontario. Guideline B-4.

Ontario Ministry of the environment. 1975. Procedures for Snow Disposal and De-icing Operations in Ontario.

Reinosdotter, K. 2007. Sustainable snow handling. Doctoral thesis. Luleå University of Technology Department of Civil, Mining and Environmental Engineering Division of Architecture and Infrastructure. 2007:12|ISSN: 1402-1544| LTU-DT—07/12—SE.

Reinosdotter, K., Viklander, M. 2006. Handling of urban snow with regard to snow quality. Journal of Environmental Engineering, 132(2), 271-278.

Skogsberg, K. Seasonal snow storage for cooling applications. Licentiate thesis. Institutionen för samhällsbyggnadsteknik, Avdelningen för vattenteknik. 2001:51. ISSN: 1402-1757. ISRN: LTU-LIC—01/51—SE.

Stockholm Vatten AB. 2007. Tjänsteutlåtande, remiss angående miljöbedömning mm för snöhantering och snöbortforsling i Stockholm. DNR: 240-4049.

Stockholms Vatten AB. 2000. Vattenprogram för Stockholm 2000.

Stockholms Vatten AB. 2005. Dagvattenstrategi för Stockholm Stad.

TAC. Transportation association of Canada. 2010. se <http://www.tac-atc.ca/english/resourcecentre/roadsalt.cfm>.

Trafikkontoret i Stockholm. 2006. Underlag för miljöbedömning mm för Snöhantering och snöbortforsling i Stockholm.

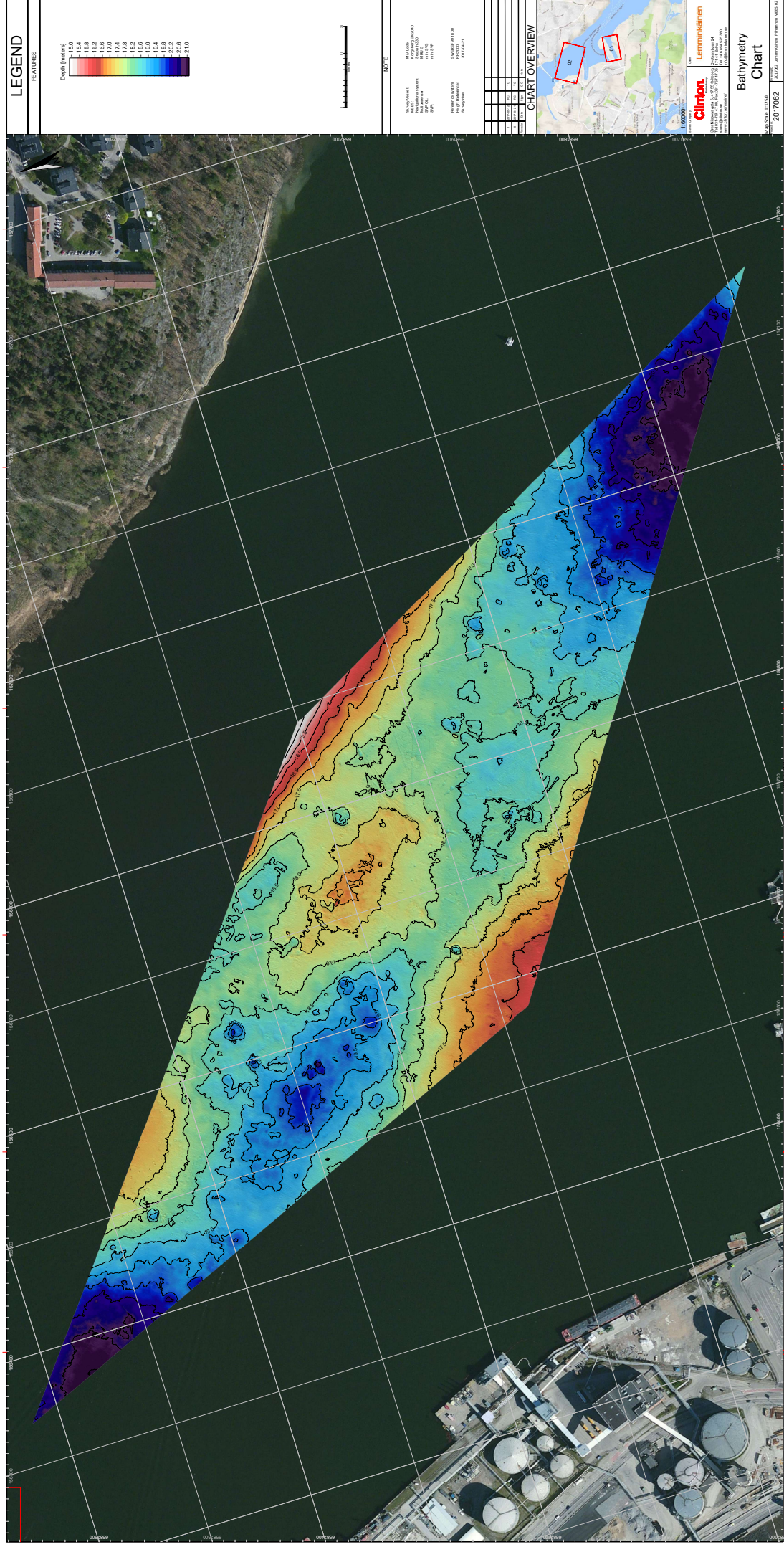
Trafikkontoret i Stockholm. 2010a. Tjänsteutlåtande 2010-05-03. DNR T2010-440-01486.

Trafikkontoret i Stockholm. 2010b. Ansökan om dispens från det generella förbudet mot dumpning av avfall, här tippning av snö från vinterväghållning i Mälaren och Saltsjön, Stockholms kommun. DNR T2010-440-01486.

Viklander, M. 1997. Snow quality in urban areas, Ph.D. Thesis, Division of Sanitary Engineering, Luleå University of Technology, Luleå, Sweden.

Westerlund, C. 2007. Road Runoff Quality in Cold. Doctoral thesis. Luleå University of Technology Department of Civil, Mining and Environmental Engineering Division of Architecture and Infrastructure. 2007:37|ISSN: 1402-1544| LTU-DT—07/37—SE.

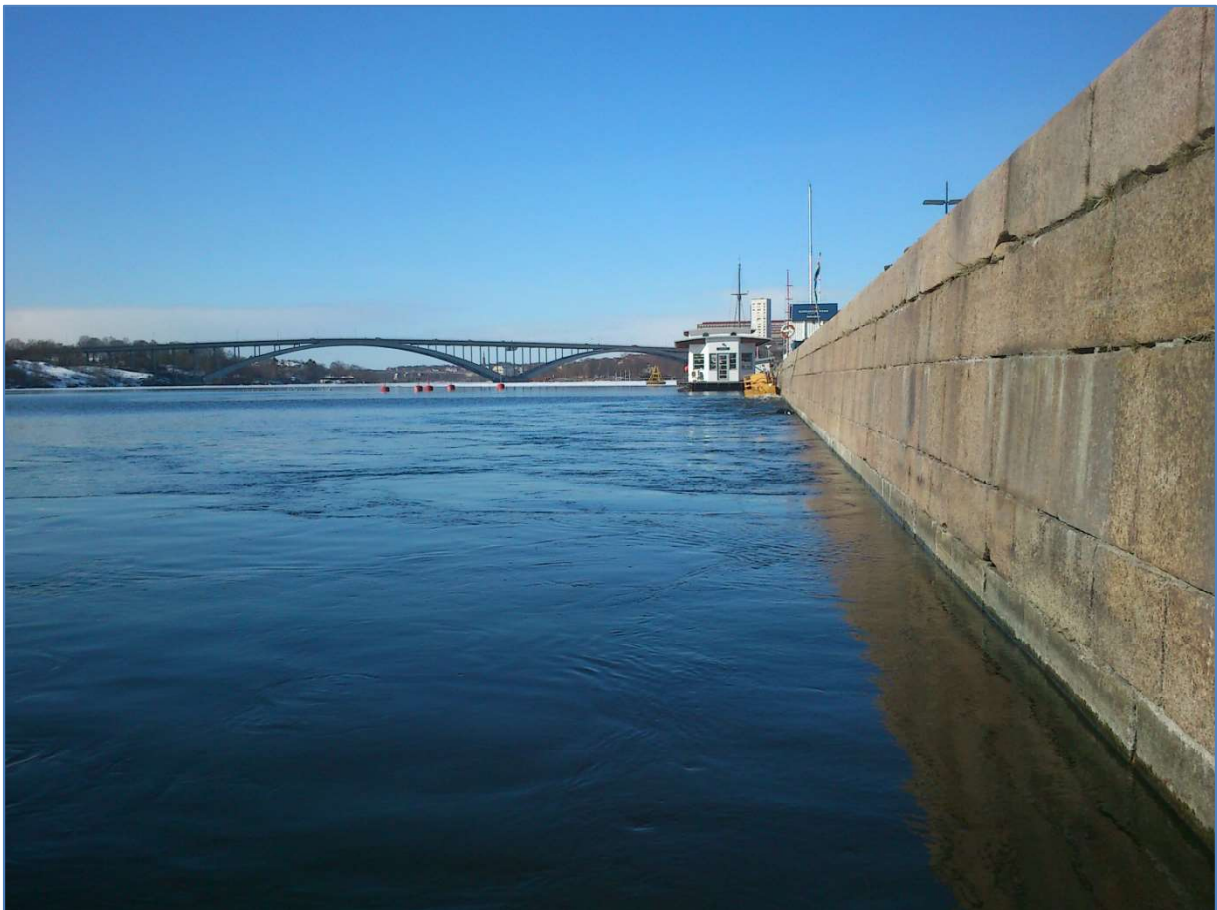
Yle 2009, se <http://svenska.yle.fi/nyheter/artikel.php?id=175957>



Stockholms Hamn AB

**Underlag för ansökan om dispens från förbud mot dumpning av
avfall från underhållsmuddring i Stockholms hamnområden**

2018-01-23



Underlaget är framtaget av NIRAS Sweden AB på uppdrag av Stockholms Hamn AB

NIRAS Sweden AB

Fleminggatan 14
Box 703 75
107 24 Stockholm
www.niras.se
Org.nr. 556175-6197

Projekt nr: 5000438

Datum: 2018-01-23

Handläggare: Clara Neuschütz, Ulrika Iverfelt, Tomas Hjorth, Kerstin Bohman

Innehållsförteckning

1. Sammanfattning	1
2. Syfte	1
3. Bakgrund	1
Avfall från underhållsmuddring	1
Villkor i tidigare dispens	3
4. Planerad hantering av muddermassor	3
1. Föresättningar	4
Muddermassornas egenskaper	4
Dumpningsområden - area, vattendjup, farleder och kablar	5
Vattenområde	5
Strömmar	6
Bottenmaterial och föroreningsgrad	6
Bottenfauna	7
Naturvärden	8
Riksintressen	8
2. Miljökonsekvenser	8
Genomförda undersökningar	8
Framtida utredningar	10
3. Alternativ hantering av muddermassor	10
4. Kontrollprogram	10
5. Referenser	10
6. Tidigare medgivna dispenser	11

Bilaga 1 - Bottenscanning av delområde i Lilla Värtan

1. Sammanfattning

Stockholms Hamn AB (Hamnen) ansöker om dispens från förbudet att dumpa avfall i vattenområde för massor från underhållsmuddring i hamnområden. I detta dokument sammanfattas hur dumpningen planeras att utföras och kontrolleras, vilka miljökonsekvenser som hanteringen medför samt hur Hamnen arbetar för att utveckla miljömässiga och långsiktiga lösningar för den fortsatta hanteringen av massor från underhållsmuddring.

Underhållsmuddring utförs för att upprätthålla djupet vid Hamnens kajer. Framförallt föreligger ett regelbundet behov av underhållsmuddring vid de kajer där dumpning av snö utförs. Vid dessa platser ansamlas grus och sand från vinterväghållning som följt med snön när den dumpas, och materialet som behöver muddras vid dessa platser är vanligen grovt och har låg föroreningsgrad. Vid underhållsmuddring vid andra kajer varierar föroreningsinnehåll och egenskaper och hanteringen avgörs efter provtagning av sedimenten. De massor som uppfyllt angivna krav har dumpats vid avisade dumpningsplatser medan övriga massor omhändertagits på deponi.

Hamnen har i samarbete med Luleå Tekniska Universitet inlett ett forskningssamarbete kring hantering av snö i urbana miljöer. Målet är att finna metoder att hantera snö på ett så miljösäkert sätt som möjligt. Utifrån dagens kunskap utgör hanteringen med dumpning av snö och massor från underhållsmuddring i vattenområde en metod som är praktiskt tillämpbar och miljömässigt motiverad.

Dumpningsplatserna för muddermassor ligger inom vattenförekomsterna Lilla Värtan respektive Strömmen. Statusen i dessa vattenförekomster uppgår ej till god med avseende på tributyltenn i vatten, antracen och bly i sediment och pentabromerad difenyleter i fisk. Vid analys av koncentration av tributyltenn, antracen och bly i muddermassorna har dessa varit under rapporteringsgränsen eller låga i jämförelse med gränsvärden för kemisk status. Påverkan på ytvatten och sediment från dumpning av muddermassor bedöms därför vara liten och ej väsentligt påverka möjligheten att uppnå miljö kvalitetsnorm god kemisk status i Lilla Värtan och Strömmen.

2. Syfte

Föreliggande underlag är framtaget i samband med att Hamnen år 2017 ansöker om dispens från bestämmelser om förbud mot dumpning av avfall från underhållsmuddring i Stockholms Hamn.

Det framtagna underlaget syftar till att redovisa hur den planerade dumpningen av muddermassor ska genomföras, vilka miljökonsekvenser som kan uppkomma vid dumpning av muddermassor samt hur Hamnen ska fortsätta sitt arbete för att finna miljömässiga lösningar för hantering av muddermassor.

3. Bakgrund

Avfall från underhållsmuddring

För att upprätthålla vattendjupet i Stockholms Hamns hamnområden genomför Hamnen vid behov underhållsmuddring. Underhållsmuddring är i sig en icke tillståndspliktig verksamhet om denna genomförs för att bibehålla djup, men de muddermassor som erhålls efter underhållsmuddring måste omhändertas enligt Miljöbalken, 15 kap 31 §. Hamnen har vid tidigare tillfällen erhållit dispens från förbudet att dumpa avfall i vattenområdena Lilla Värtan (område I) och Strömmen (område III)

avseende muddermassor från underhållsmuddring, där den senaste erhöles år 2016 för maximalt 5000 m³/år.

Stockholms Hamn AB ansvarar för vinterväghållning i kaj- och hamnområden i Stockholms innerstad. Av säkerhets- och arbetsmiljömässiga skäl krävs att snömassor undanröjs från ytorna så snabbt som möjligt efter ett snöfall. I avsaknad av andra lämpliga alternativ för omhändertagande av snömassor har Hamnen dispens från förbud mot dumpning av avfall. På botten vid dumpningsplatserna ansamlas material som följer med snön, vilket efter snörika vintrar behöver avlägsnas för att djupet ska upprätthållas.

I Tabell 1 redovisas dumpade mängder muddermassor från underhållsmuddring under åren 2011 till och med mars 2017, samt var massorna har dumpats (enligt miljörapporter för Stockholms Hamn AB).

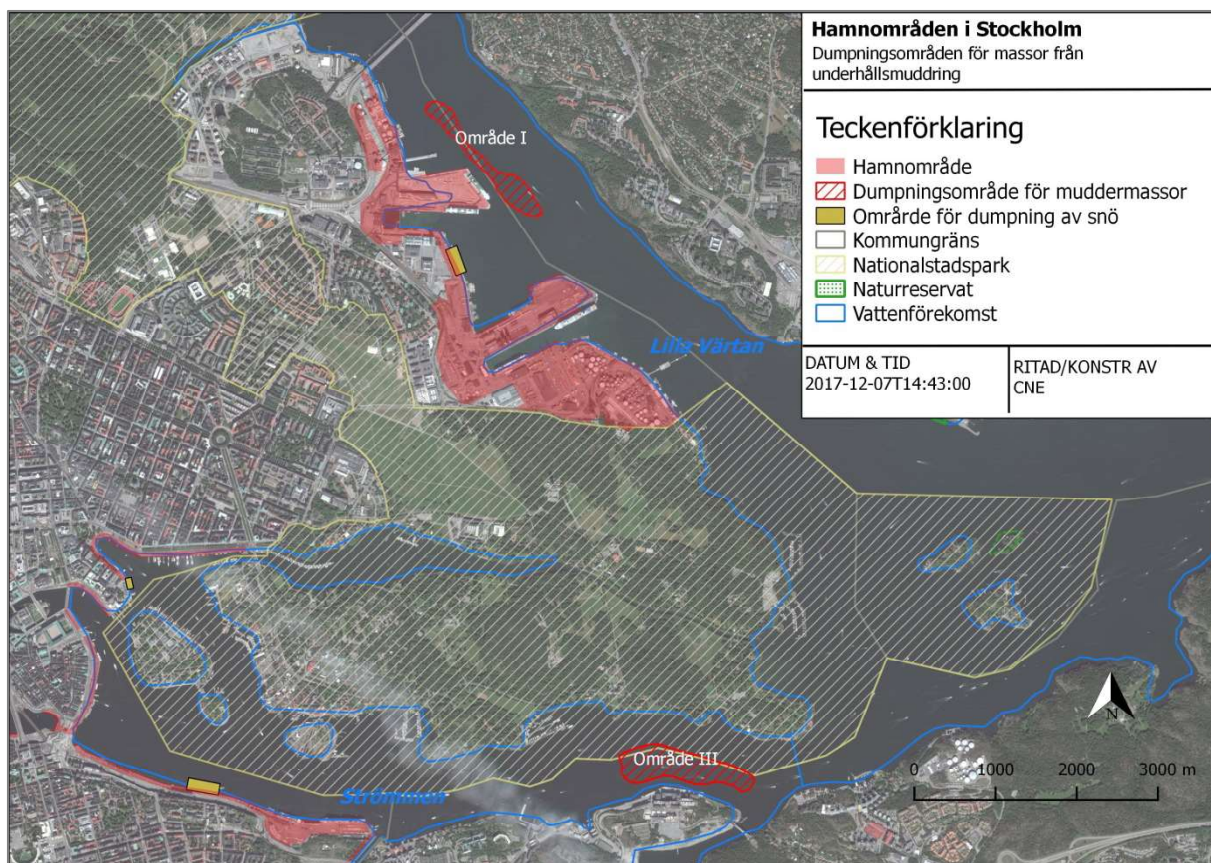
Tabell 1. Total mängd dumpade muddermassor samt mängd per dumpningsområde under år 2011 till och med mars 2017

År	Total mängd muddrade massor (m ³)	Mängd dumpade massor i Lilla Värtan (m ³)	Mängd dumpade massor i Strömmen (m ³)
2011	1 890	625	1 265
2012	633	633	0
2013	170	90	80
2014	130	0	130
2015	25	25	0
2016	290	290	0
2017 (t o m mars)	100	100	0

För att utreda eventuella miljöeffekter i recipienten från dumpning av muddermassor har Hamnen vid flera tidigare tillfällen undersökt sedimentens sammansättning. Främst utförs underhållsmuddring vid snödumpningsplatser där det har konstaterats att massorna i huvudsak består av sand, grus och sten med lågt föroreningsinnehåll (Figur 1).



Figur 1. Prov på muddermassor i Värtan som innehåller huvudsakligen sand och grus från halkbekämpning.



Figur 2. Hamnområden i Stockholm samt platser för dumpning av massor från underhållsmuddring (område I och III). Nationalstadsparken och naturskyddsområden är markerade, samt avgränsning av vattenförekomster.

Villkor i tidigare dispens

I den senast givna dispensen, daterad 2016-04-27 (566-32773-2015), gavs villkor angående tider för dumpning, egenkontrollprogram, föroreningsinnehåll samt dumpningsområde. Ingen dumpning har utförts utanför de tillståndsgivna tiderna. Kontroller sker inom ramen för Hamnens kontrollprogram för snöhantering, där även provtagning av sediment ingår inför underhållsmuddring (Stockholms Hamn, 2016). Föroreningsinnehåll har utretts inför dumpning genom provtagning och kemisk analys. Massor som har dumpats har utgjorts av grovt material med låga föroreningshalter.

4. Planerad hantering av muddermassor

Massor från underhållsmuddring är planerade att dumpas vid angivna platser i Lilla Värtan och Strömmen (Figur 2-4, Tabell 2).

Mängden material som behöver underhållsmuddras är vanligen begränsad (Tabell 1), men för att kunna omhänderta massor efter en snörik vinter behöver det finnas möjlighet att omhänderta muddermassor till en maximal volym av 5000 m³ per år. Underhållsmuddring och dumpning planeras att ske under perioden 1 oktober till 30 april.

Dumpningsområde I i Lilla Värtan har efter ombyggnad av Värtapiren justerats till en mindre yta än vid tidigare dispensansökan. Området inkluderar två mindre djuphål och avgränsning av ytan har gjorts efter bottenscanning av området (Bilaga 1).

Tabell 2. Koordinater för dumpningsområdenas utbredning samt area.

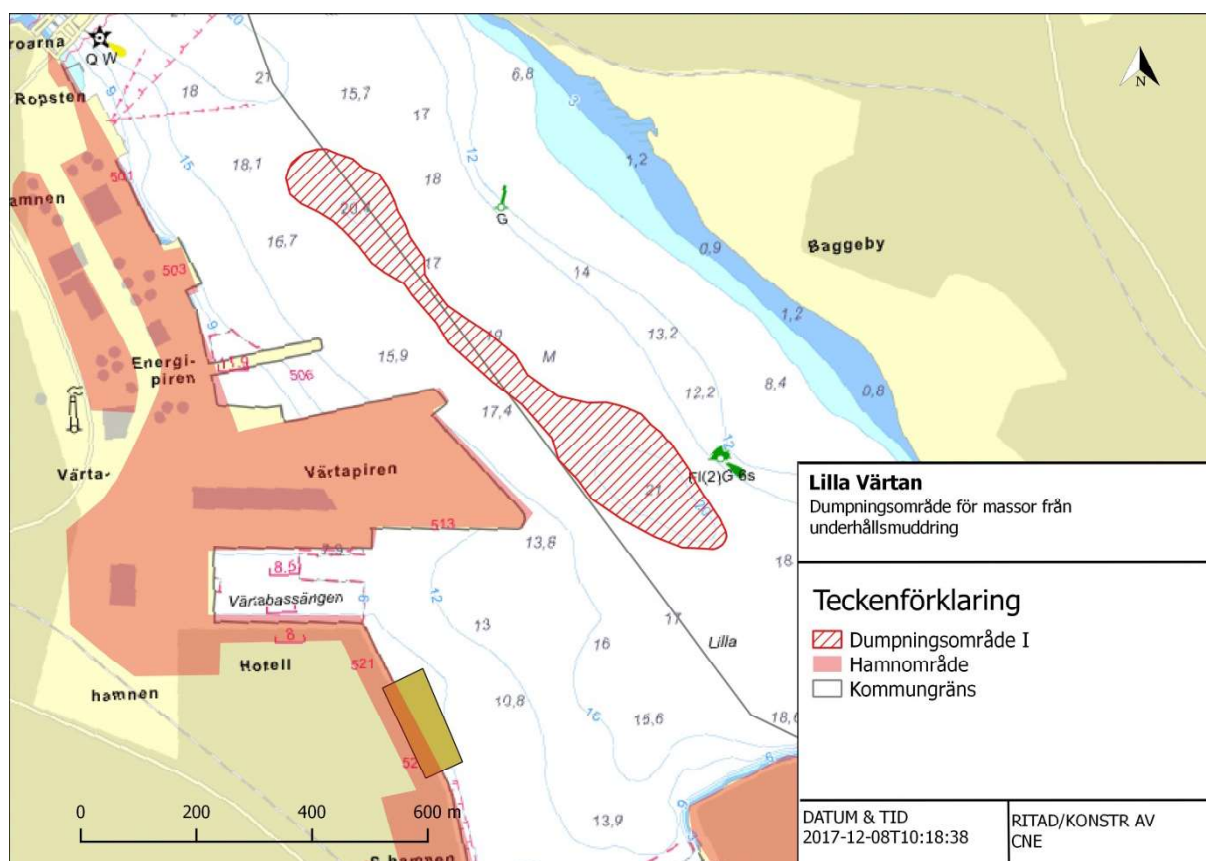
Område	Koordinater (SWEREF 99 TM)				Areal (ha)
	Norr	Syd	Öst	Väst	
Lilla Värtan (område I)	6583909, 676979	6583226, 677696	6583441, 677584	6583336, 677450	8,8
Strömmen (område III)	6579935, 678648	6579717, 678786	6579746, 679208	6579803, 678371	14

1. Förutsättningar

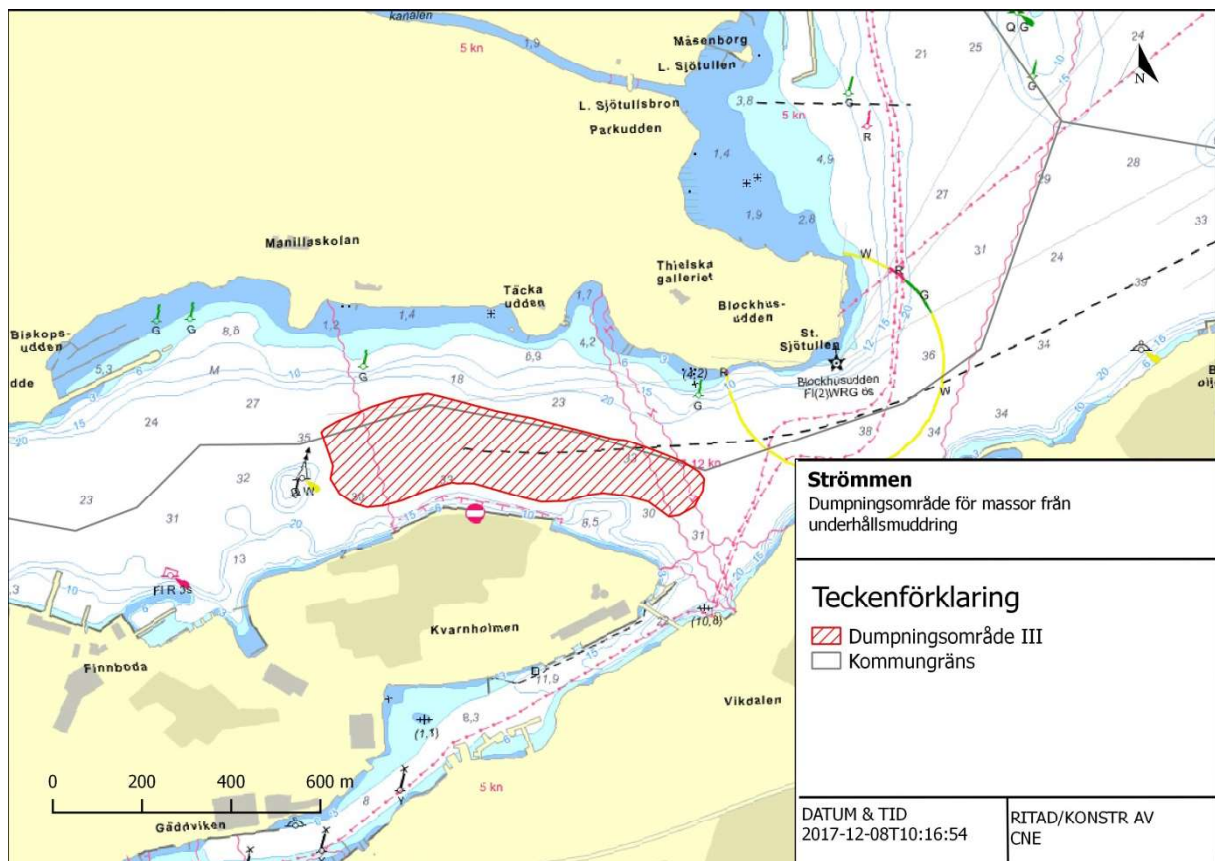
Muddermassornas egenskaper

Massor från underhållsmuddring vid snödumpningsplatser består till största delen av sand och grus (Figur 1) med låga föroreningshalter. Områdena som snöröjs utgörs till största delen av hårdgjorda ytor, främst bestående av parkering och vägar.

Underhållsmuddring längs andra kajer än där snötippning skett leder till massor av blandad kornstorlek. Inför muddring provtas sedimenten för att kontrollera halter av förorenande ämnen i förhållande till Naturvårdsverkets bedömningsgrunder (Naturvårdsverket, 1999).



Figur 3. Dumpningsområde I i Lilla Värtan. I bakgrunden sjökort från Eniro.



Figur 4. Dumpningsområde III i Strömmen. I bakgrunden sjökort från Eniro.

Dumpningsområden - area, vattendjup, farleder och kablar

Vid behov av muddring och dumpning kommer samma platser som tidigare att användas, men med en justering av område I i Lilla Värtan sedan tidigare dispensperiod (Figur 2). Tabell 4 anger koordinater för dumpningsområdenas utbredning samt area.

Vattendjupet uppgår i dumpningsområde I i Lilla Värtan till mellan 18 och 21 m (Figur 3) och i område III i Strömmen till mellan ca 25 och 39 m (Figur 4). Område I ligger i anslutning till Stockholm Hamns hamnområde där trafik med passagerarfärjor sker in till Värtapiren och av lastfartyg till Fortum, samt fritidsbåtar. Område III ligger i inseglingsstråket till Stockholms innerstad som trafikeras av bland annat passagerarfartyg till Stadsgårdskajen, skärgårdsfärjor samt fritidsbåtar. Kablar förekommer på botten inom dumpningsområde III (Figur 4).

Vattenområde

Vattenområdena där dumpning är planerad tillhör vattenförekomsterna Lilla Värtan och Strömmen. Information om vattenförekomsterna utifrån vattenmyndighetens klassificering ges i Tabell 3 och Tabell 4.

Båda vattenförekomsterna innehåller höga fosforhalter och mycket höga kvävehalter (Miljöförvaltningen, 2015) och områdena är klassade som fosfor- och kvävekänsliga enligt avloppsvattendirektivet och som nitratkänsliga enligt nitratdirektivet. De har också klassificerats till att inte uppnå god kemisk status.

Tabell 3. Klassificering och miljö kvalitetsnormer för vattenförekomst Lilla Värtan (Vatteninformationssystem Sverige), förvaltningscykel 2 (2010-2016).

Vattenförekomst:	Lilla Värtan
EU id:	EU_CD: SE658352-163189, MS CD: WA46408217
Vattenmyndighet:	Norra Östersjön
Area (km ²):	13 km ²
Typ av vatten:	Stockholms inre skärgård och Hallsfjärden (24).
Ekologisk status:	Måttlig
Kemisk status (exklusive kvicksilver):	Uppnår ej god (pga överskridna gränsvärden för tributyltenn i vatten och sediment, antracen i sediment, kvicksilver, dioxiner, PFOS och pentabromerad difenyleter i fisk)
Miljö kvalitetsnorm:	Måttlig ekologisk status 2027 God kemisk ytvattenstatus (med undantag för Hg och PBDE, samt tidsfrist för antracen och tributylföreningar till år 2027)

Tabell 4. Klassificering och miljö kvalitetsnormer för vattenförekomst Strömmen (Vatteninformationssystem Sverige), förvaltningscykel 2 (2010-2016).

Vattenförekomst:	Strömmen
EU id:	EU_CD: SE591920-180800, MS CD: WA79755821
Vattenmyndighet:	Norra Östersjön
Area (km ²):	4 km ²
Typ av vatten:	Stockholms inre skärgård och Hallsfjärden (24).
Ekologisk status:	Otillfredsställande
Kemisk status (exklusive kvicksilver):	Uppnår ej god (pga överskridna gränsvärden för tributyltenn i vatten och sediment, antracen och bly i sediment och kvicksilver, PFOS och pentabromerad difenyleter i fisk)
Miljö kvalitetsnorm:	Måttlig ekologisk status 2027 God kemisk ytvattenstatus (med undantag för antracen, bly och tributylföreningar till år 2027)

Strömmar

I Lilla Värtan förekommer normalt en tydlig skiktning mellan ett övre sötare vatten och ett undre saltare vatten. Språngskiktet ligger vanligen på ca 7-12 m djup. Strömmarna i de två skikten är utifrån de referensmätningar som regelbundet utförs i vattenområdet i Stockholms Hamns regi, samt enligt Sweco Viak (2007), motriktade och riktningen i ytvattnet är vanligen sydostlig. I det ytligaste vattnet kan det, vid ihållande vind, även uppstå vinddrivna strömmar. Strömhastigheten är i allmänhet under 5 cm/s och överstiger sällan 10 cm/s. Det undre vattenskiktet vid dumpningsområde I rör sig således, med relativt låga hastigheter, normalt i nordvästlig riktning.

Vattenströmmar och skiktningar i Strömmen styrs huvudsakligen av utflödet av sötvatten från Mälaren vid Slussen. Vattenflöden genereras även av utsläppen från de två reningsverken Henriksdal och Bromma. Vattenskiktningarna beror på vattnets skillnader i temperatur och salthalt och kan uppgå till 3-4 stycken, med inåt- respektive utåtgående strömmar (Lindgren och Zakrisson, 2000).

Bottenmaterial och föroreningsgrad

I Lilla Värtan har bottenförhållandena undersökts bland annat i en omfattande sedimentprovtagning år 2010 (NIRAS, 2010a). Kärnor av sediment inhämtades och analyserades i flera nivåer för att erhålla en bild av material och föroreningssituation i sid- och djupled. Två provpunkter ligger inom

dumpningsområde I. Resultaten visar att sedimenten i de ytliga skikten utgörs av omblandat material bestående dels av grövre fraktioner som sand, troligen från dumpningar av underhållsmuddringsmassor, och dels av mer finkorniga och organogena fraktioner som sannolikt härstammar från naturlig sedimentation.

Föroreningshalten vid provpunkten i den norra delen av dumpningsområdet är överlag lägre än i området i stort vilket kan bero på tillförseln av dumpat grövre material. Det material som Stockholms Hamn tidigare har dumpat i området har provtagits och i huvudsak utgjorts av sand och grus med låga föroreningshalter under de riktvärden som angivits i tidigare dispenser (se NIRAS, 2015). Vid provpunkten i den södra delen av dumpningsområdet är föroreningshalterna liknande som i området i stort. För föroreningshalter, se resultat från sedimentprovtagning i NIRAS (2010a).

Vattenområdet Strömmen utgörs av en långsmal fjärd in till Stockholms innerstad, med flacka bottenar och utan någon egentlig tröskel ut mot Lilla Värtan. Bottenförhållandena har beskrivits till stor del bestå av ackumulationsbotten med gasbildande sediment längs den djupare delen av hela fjärden, inklusive dumpningsområde III (Naturvårdsverket, 2003). Närheten till Stockholms innerstad har inneburit en påverkan under flera hundra år i form av tillförsel av näringsämnen, metaller och andra föroreningar vilket också märks i sedimenten. Strömmen tillhör de vattenområden kring Stockholm som uppvisar högst halter av många föroreningar (Länsstyrelsen i Stockholm, 2015). Längre ut mot Lilla Värtan uppmäts överlag lägre halter av många ämnen. För uppmätta halter hänvisas till Länsstyrelsen i Stockholm (2015).

Inför ansökan om ombyggnation av Slussen har bottenfaunaprover tagits upp- och nedströms Slussen under år 2008 (Medins Biologi AB, 2008). Prov togs då inom dumpningsområde III som visade på gyttjiga sediment med sand/gruslagring ovanpå lera. Ett 1-2 cm tjockt oxidationsskikt observerades.

Bottenfauna

I Lilla Värtan och Strömmen har provtagning av bottenfauna utförts vid ett flertal tillfällen. I Lilla Värtan provtogs 5 stationer mellan år 1998 och 2006 för statusklassning och sammantaget klassades Lilla Värtans bottenfaunastatus som dålig på grund av lågt BQI (Benthic Quality Index) (Blomqvist, 2007). År 2008 (Stehn, 2008) togs bottenfaunaprover i fem profiler i Lilla Värtan (från Tranholmen i norr till Fjäderholmarna i söder), vilka visade på förekomst av bottenlevande organismer i samtliga prover. Totalt återfanns få arter och de som dominerade var den nordamerikanska havsborstmasken (*Marenzelleria sp*) och skorven (*Saduria entomon*). Den totala biomassan från proverna var relativt låg men hade ökat något mellan åren 1992 till 2008. Vid provtagning av bottenfauna i norra Lilla Värtan år 2012 hade diversiteten ökat, medan det vid vissa stationer i Lilla och centrala Värtan inte återfanns några djur alls (Lücke, 2012). Även år 2016 noterades en ökning i diversiteten vid Mölna, strax söder om dumpningsområde I, medan diversiteten var fortsatt låg vid Tranholmen, norr om dumpningsområde I (Lücke, 2017). I proverna från 20 meters djup vid Tranholmen noterades inga djur alls. Tomma prover tyder på stor störning och troligtvis råder akut syrebrist i dessa områden.

Utifrån de olika undersökningarna har statusen av bottenfauna i Lilla Värtan klassats som måttlig (VISS, 2015a).

Även Strömmen (kallad Hamnbassängen) provtogs för bottenfauna inom ramen för undersökningen av Stockholms Skärgård år 2008, och då från Finnboda i öster till Djurgårdsbron i väster. Liknande

förhållanden som i Lilla Värtan återfanns. De djur som påträffades var den nordamerikanska havsborstmasken (*Marenzelleria sp*) och skorven (*Saduria entomon*). År 2012 återfanns likt i Lilla Värtan provpunkter utan några djur alls, vilket indikerar stora störningar och bottenarna är troligen till stor del syrefria (Lücke, 2012). Liknande resultat erhöles vid Medins bottenfaunaundersökning där prov även togs inom dumpningsområde III och bottenfaunan var negativt påverkad med avseende på syre och näringsämnen (Medins Biologi AB, 2008).

Vid 2016 års provtagning befanns medelantalet artgrupper i bottenfaunan på de olika provdjupen ha ökat jämfört med år 2014 även vid Biskopsudden, dumpningsområde III, från 2 till 4. I proverna från 20 meters djup vid Biskopsudden och Valdemarsudde i undersökningarna år 2016 noterades, liksom i Värtan på samma djup, inga djur alls. Tomma prover tyder på stor störning och troligtvis råder akut syrebrist i dessa områden (Lücke, 2017).

Vattenmyndigheternas statusbedömning av bottenfauna i Strömmen är i dagsläget att den är otillfredsställande (VISS, 2015b).

Utifrån ovanstående undersökningsresultat, de sedimentprov som tagits och det faktum att områdena störts genom tillförsel av material vid ett flertal tillfällen är förekomsten av bottenfauna sannolikt begränsad i dumpningsområdena.

Naturvärden

Tillrinningsområdena för Lilla Värtan och Strömmen utgörs av bebyggelse, industri- och hamnområden samt av park- och naturmark. Båda dumpningsområdena ligger i anslutning till Nationalstadsparken, som bland annat inkluderar Norra och Södra Djurgården och området har stort rekreativvärde (Miljöförvaltningen, 2015).

I Stockholms stadsbyggnadskontors översiktsplan för Nationalstadsparken, antagen år 2009, beskrivs växt- och djurlivet i vattenrummen kring nationalstadsparken som inte något särskilt värdefullt, undantaget växt- och djurlivet vid stränderna. Det konstateras i planen att en precisering av användningen av vattenrummen ej görs i översiktsplanen och att: *”Planen ger därmed inte vägledning för att bedöma om åtgärder i vattenrummen är lämpliga eller förenliga med Nationalstadsparkens lagskydd. Detta prövas i särskild ordning genom det enskilda projektet. Det historiska landskapets natur- och kulturvärden inom angränsande landområden liksom översiktsplanens inriktning ger vägledning vid bedömningen.”* (Stockholms stadsbyggnadskontor, 2009).

Riksintressen

År 2001 utsåg Sjöfartsverket Stockholms Hamn till riksintresse för sjöfart och Hamnen är utsedd av EU-kommissionen som CORE-hamn i det transeuropeiska transportnätet, det vill säga särskilt prioriterad hamn.

2. Miljökonsekvenser

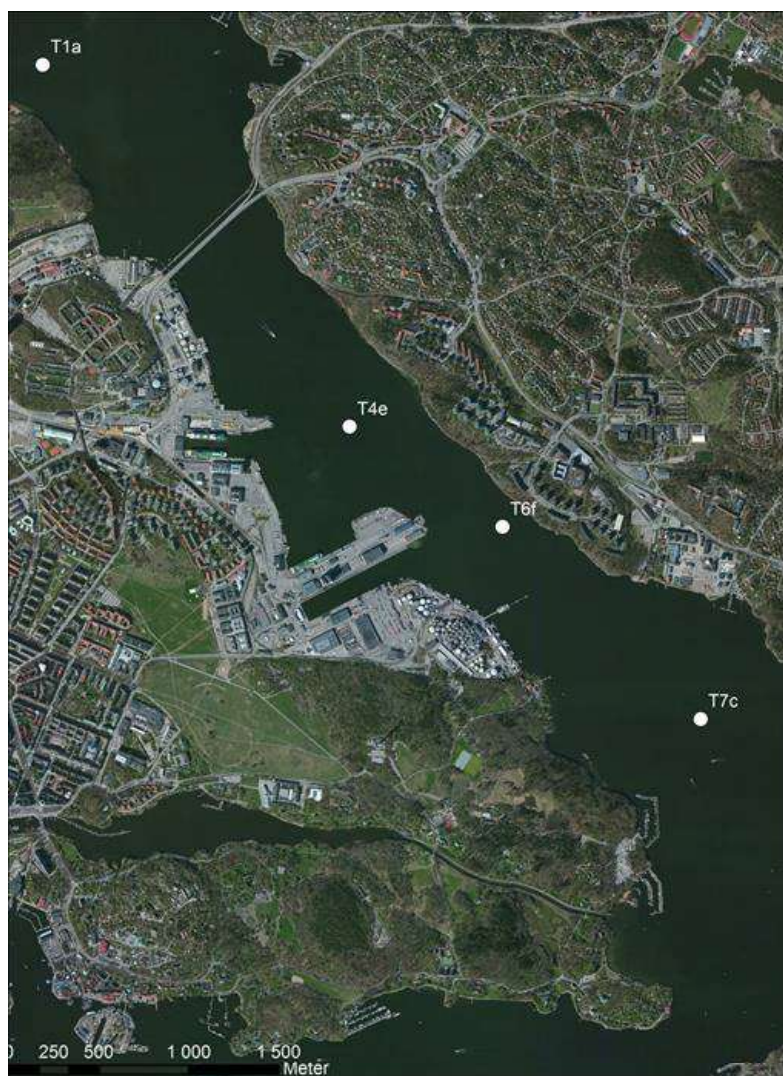
Genomförda undersökningar

I samband med en tidigare dispensansökan för dumpning av snö och muddermassor genomfördes en större utredning rörande miljöpåverkan (NIRAS, 2010b). Provtagningar har inför och efter det utförts av snö från hamnområdena och av sediment från snödumpningsområdena.

Sammanfattningsvis konstaterades det i utredningen att dumpning av snö ifrån hamnområdena påverkade recipienten i form av uppgrundning. Analyser av sedimenten ifrån snödumpningsplatserna visade att de till största del bestod av sand och grus med ursprung i halkbekämpning. De uppmätta halterna av metaller i sedimenten kunde konstateras ligga långt under klassgränsen för avvikelseklass 4 i Naturvårdsverkets bedömningsgrunder för sediment (Naturvårdsverket, 1999).

Resultat från sedimentprovtagningar som har utförts inför underhållsmuddring har redovisats i tidigare dispensansökningar (exempelvis ansökan daterad 2015-09-15). Under den senaste dispenserperioden (dispens beviljad 2016-04-27) har provtagning utförts av muddermassor vid ett tillfälle.

Ytvattenprovtagning har utförts vid flera punkter i Lilla Värtan månadsvis under år 2011-2017 i samband med övervakning i vattenområdet vid ombyggnad av Värtahamnen-Frihamnen. Provpunkt T4e i Figur 5 är belägen i det område där dumpning av muddermassor sker (område I).



Figur 5. Provtagningsplatser för ytvatten i och omkring område I för dumpning av muddermassor i Lilla Värtan.

Vid beaktande av ytvattnets kemi vid punkt T4e i relation till tidpunkt för samt mängd dumpade snömassor kan inget samband mellan dessa utläsas. Halterna av koppar, zink och suspenderade ämnen varierar mycket. På grund av den stora vattenomsättningen i Lilla Värtan samt de många

diffusa källor samt punktkällor som påverkar recipienten är det också svårt att härleda förändringar i ytvattnets kemi till en mindre källa såsom dumpning av muddermassor.

Utifrån de förutsättningar som råder i dumpningsområdena och egenskaperna hos materialet som dumpas samt krav på låg föroreningsgrad bedöms verksamheten kunna utföras utan att orsaka betydande försämring av vattenmiljön.

Framtida utredningar

Projektet "Hållbar snöhantering i urbana miljöer - skattning och hantering av skadlig miljöpåverkan" pågår på Luleå tekniska universitet (LTU), i samarbete med bl a Hamnen och NCC. Även Länsstyrelsen i Stockholm och Miljöförvaltningen i Stockholms Stad har visat intresse för att delta i projektet.

Projektet fokuserar på att ta fram underlag och öka förståelsen för föroreningskoncentrationer i snö på hamnområdet samt hur föroreningsgraden vid snödumpning skiljer sig från dagvattenutsläpp i Hamnen. Inom projektet studeras flödet av förorenande ämnen från landområdet till recipienten och hur hanteringen av snö på området kan påverka vilken föroreningsgrad som erhålls i snö och vilka åtgärder som kan vidtas för att minska föroreningsgraden.

3. Alternativ hantering av muddermassor

Även om muddring längs andra kajer än de där snötippning skett kan förekomma är det främsta skälet till underhållsmuddring den uppgrundning som dumpning av snömassor resulterar i. Snömassornas innehåll av grus, sand och sten, vars ursprung är ifrån halkbekämpning, sedimenterar på snödumpningsplatserna och måste sedan omhändertas. Hamnen bedömer att återvinning av materialet inte kan utföras på ett kostnadseffektivt sätt med nu tillgängliga metoder. Med hänvisning till det projekt som startats i samarbete med LTU är Hamnens förhoppning att man, genom att miljösäkra hanteringen av snömassor, kan minska behovet av dumpning av muddermassor samt sätta in åtgärder för att minimera miljöpåverkan från dumpningen på recipienten.

4. Kontrollprogram

Ett kontrollprogram har tidigare tagits fram för att övervaka den belastning som dumpning av snö från hamnområdena i Stockholm kan ha på miljön (Stockholms Hamn, 2013). Kontrollprogrammet syftar även till att redovisa för tillsynsmyndigheten hur villkor följs som har satts upp utifrån den dispens som medgivits för dumpning av snö respektive massor från underhållsmuddring i Stockholms hamnområden. Detta program inkluderar provtagning av sediment vid dumpningsplatserna längs kajerna inför underhållsmuddring och löper med den ännu gällande dispensen för dumpning av snö.

5. Referenser

Blomqvist, M., 2007. Statusklassning och underlag för expertbedömning perioden 1997 – 2007: Bentiska evertebrater och makroalger och några gömfröiga vattenväxter. Hafok AB.

Lindgren C. och Zakrisson J., 2000. Vattenuttag ur Lilla Värtan till Kylanläggning i Nimrod och Hornsberg. Miljökonsekvensbeskrivning, 2000-11-17 samt Vägverket. Underlag för MKB, Ringen och yttre tvärleden, 1993.

Lücke, J., 2012. Undersökningar i Stockholms skärgård 2012.

Lücke, J., 2017. Undersökningar i Stockholms skärgård 2016. Vattenkemi, plankton och

bottenfauna. Stockholm Vatten och Avfall.

Länsstyrelsen i Stockholm, 2015. Miljögifter i sediment i Stockholms skärgård och östra Mälaren 2013. Rapport 2015:3.

Medins Biologi AB, 2008. Projekt Slussen. Bottenfauna upp- och nedströms Slussen 2008.

Miljöförvaltningen, 2015. Vattenprogram för Stockholm. Tillgänglig:
<http://miljobarometern.stockholm.se/default.asp?mp=VP>

Naturvårdsverket, 1999. Bedömningsgrunder för miljö kvalitet – Kust och hav. Rapport 4914.

Naturvårdsverket, 2003. Skärgårdens bottenar. Rapport 5212.

NIRAS, 2010a. Lilla Värtans sediment. För Stockholms Hamn AB. 2010-11-09.

NIRAS, 2010b. Underlag för ansökan om dispens från bestämmelser om förbud mot dumpning av avfall från vinterväghållning i Stockholms Hamn.

NIRAS, 2015. Underlag för ansökan om dispens från bestämmelser om förbud mot dumpning av avfall från vinterväghållning och från underhållsmuddring i Stockholms hamnområden. För Stockholms Hamn AB. 2015-09-15, kompletterad 2016-04-27.

Stehn, A., 2008. Undersökningar i Stockholms skärgård 2008 – bottenfauna.

Stockholms Hamn AB, 2013. Kontrollprogram för snöhantering. Hamnområden i Stockholm. 2013-11-26, reviderat 2016-02-12.

Stockholms Stadsbyggnadskontor, 2009. Översiktplan för nationalstadsparken - Stockholmsdelen.

Sweco Viak, 2007. Strömutredning Värtahamnen-Frihamnen. Vattenverksamhet och hamnverksamhet. För Stockholms Hamn AB.

Vatteninformationssystem Sverige (VISS). Tillgänglig: <http://www.viss.lansstyrelsen.se>

6. Tidigare medgivna dispenser

Naturvårdsverket, 2010. Dnr NV-2506-10

Naturvårdsverket, 2011. Dnr NV-00759-11

Länsstyrelsen, 2015. Beteckning 562-32767-2015

Länsstyrelsen, 2016. Beteckning 566-32773-2015



Ansökan insänd endast per

E-post:

stockholm@lansstyrelsen.se

emma.kihlberg@lansstyrelsen.se

Ansökan om dispens från bestämmelser om förbud mot dumpning av avfall från underhållsmuddring i Stockholms Hamn

Stockholms Hamn AB (Hamnen) söker härmed dispens från förbud mot dumpning av avfall, avseende maximalt 5 000 m³ muddermassor per år som uppkommer vid underhållsmuddring i hamnområdena i Stockholm. Dumpning avses utföras i Lilla Värtan och Saltsjön/Strömmen inom avgränsade områden, vilka finns markerade i bilagd underlagsrapport.

Enligt den miljökontroll som Hamnen har genomfört fortlöpande under de senaste åren, där provtagning av muddermassor skett, innehåller massorna låga halter av föroreningar och bedöms därför inte väsentligt påverka recipienten negativt. Den övervägande delen av muddermassorna härrör från snödumpning, där sand och grus från halkbekämpning ansamlas på botten. Provtagning utförs inför varje muddring och om föroreningar förekommer i halter över föreslagna riktvärden tas massorna omhand på land.

För att öka kunskapen om miljömässigt hållbara metoder för hantering av snö deltar Hamnen i ett forskningsprojekt med Luleå Tekniska Universitet (LTU) om snöhantering i urbana miljöer. Hamnens förhoppning är att den utökade kunskapen ger förbättrade möjligheter att bedöma miljökonsekvenser av samt vid behov anpassa hanteringen av underhållsmuddrade massor, då dessa till stor del härrör från snödumpning.

Med hänvisning till de utredningar som för tillfället pågår och kommer att fortgå framöver söker Hamnen dispens från bestämmelser om förbud mot dumpning av avfall från underhållsmuddring, för fem år från och med det att dispens medges.



Underlag till ansökan bifogas i form av rapporten ”Underlag för ansökan om dispens från förbud mot dumpning av avfall från underhållsmuddring i Stockholms hamnområden” daterad 2018-01-23.

Med vänliga hälsningar

Anders Nordlund
Hamnstyrman
Enhetschef Sjöfart
Hamn och Trafik avdelningen
Telefon: +46 (0)8 670 28 03
E-post: anders.nordlund@stockholmshamnar.se