

stockholm@lansstyrelsen.se

Kopia:

gusten.hollari.holmberg@lansstyrelsen.se

Ansökan om dispens från bestämmelser om förbud mot dumpning av avfall avseende snö från vinterväghållning i Stockholms hamnområden

Stockholms Hamn AB (Hamnen) söker härmed dispens från förbud mot dumpning av avfall i Lilla Värtan och Saltsjön/Strömmen, avseende cirka 100 000 m³ snö per år från vinterväghållning. Dispens söks för upptill fem år från och med det att dispens medges. Hamnen ansvarar för vinterväghållning av en yta på cirka 500 000 m².

Områdena som snöröjs utgörs till största delen av hårdgjorda ytor, främst bestående av parkering och vägar. Dagvattenrening har installerats inom hamnens ytor i enlighet med givna tillstånd enligt miljöbalken. I samband med stadsutveckling och byggnation av Norra Djurgårdsstaden sker en omdisponering av ytor och därmed en förändring av verksamhet- och ansvarsområden.

Hamnen har utpekats som riksintresse för kommunikationsanläggningar utifrån sitt värde för sjöfarten. Av arbetsmiljö- och säkerhetsskäl behöver snöröjning därav ske snabbt och effektivt. Hamnen har som ambition att lagra så stora mängder som möjligt på land med så korta transporter som möjligt, men då ytorna inte räcker till uppstår behov av att dumpa snö i vattnet. Såväl platser för lagring och lagringsvolym som dumpningsplatser varierar beroende av vilken verksamhet som bedrivs, behov och inte minst omfattning och intensitet på snöfall.

Vattenområden där dumpning av snö 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 snö 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 de partiklar som följer med snön i huvudsak består av sand eller grus som sedimenterar nära dumpningsplatsen. Risken för negativa effekter på det marina ekosystemet minskar också genom att snödumpningen sker under vinterperioden då den biologiska aktiviteten i vattenområdet är låg.

Stockholms Hamn har fortlöpande sökt efter alternativ till dumpning av snö, men har inte funnit någon lösning som är miljömässigt motiverad och samtidigt praktiskt tillämpbar i dagsläget inom hamnområdet. Kunskapen om miljöpåverkan från snödumpning 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 hänvisning

Anders Nordlund
Elektroniskt
undertecknad av
Anders Nordlund
Datum: 2020.12.16
18:41:30 +01'00'

Anders Nordlund

Hamnkapten / Chef avd Sjöfart

Telefon: 08-670 28 03

Mobil: 070-770 28 03

E-post: anders.nordlund@stockholmshamn.se



2015-09-17

Länsstyrelsen Stockholm
Box 22067
104 22 Stockholm

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

Stockholms Hamn AB (Hamnen) söker härmed dispens från förbud mot dumpning av avfall, avseende 100 000 m³ snö per år från vinterväghållning, i Lilla Värtan och Saltsjön/Strömmen. De ytor som avses snöröjas uppgår till ca 664 600 m² och ingår i Hamnens områden i Stockholm.

Vid utredning av miljökonsekvenser av dumpning av snö från Stockholms hamnområden har det konstaterats att belastningen på recipienten från snödumpning generellt utgör en relativ liten källa i jämförelse med det dagvatten och avloppsvatten som belastar recipienten. Hamnen har dock fortlöpande sökt efter alternativ till dumpning men har inte funnit någon lösning som är miljömässigt motiverad och samtidigt praktiskt tillämpbar i dagsläget.

Vid tidigare dispensansökan (år 2010) lyfte Hamnen fram att kunskapen om miljöpåverkan från snödumpning idag är begränsad och det finns ett behov av utökad forskning inom området. Hamnen föreslog då ett samarbete med Luleå Tekniska Universitet (LTU), där en utredning rörande egenkontroll och bedömning av dumpning av snö skulle ligga i fokus. Hamnen har sedan dess initierat ett samarbete med LTU samt ett antal andra aktörer för vidare utredning av effekter av snödumpning. I juni 2015 beviljades utredningen finansiering av forskningsrådet Formas och utredningen kommer även samfinansieras av Hamnen och NCC. Det är Hamnens förhoppning att man efter denna utredning tydligare kommer att se vilka åtgärder som kan vidtas för att försäkra att snöhantering kan ske på ett så miljösäkert sätt som möjligt.

I kombination med denna utredning, samt med stöd från de resultat som erhålls, önskar Hamnen att fortsätta utreda alternativa sätt att hantera snömassor på. Redan vid dispensansökan år 2010 pekades en alternativ metod ut där värme från avlopps- eller



processvatten, alternativt vatten från djuphålor används för att smälta snö. Detta i kombination med att snö skulle tippas på en flytande pråm där massorna skulle smältas, renas och sedan släppas ut till recipienten skulle lösa problematiken med begränsade landytor för snöuppläggning i Hamnens närområde. Metoden är för tillfället i drift i Oslo och Hamnen har vid flera tillfällen besökt platsen och följer utredningen och utvärderingarna från projektet. Det är dock i dagsläget oklart hur, när och om detta alternativ skulle kunna appliceras på Hamnens område, vilket kommer att tydliggöras i det projekt som nu startas upp i samarbete med LTU.

Med hänvisning till de utredningar som för tillfället pågår och kommer att fortgå framöver (se bifogad underlagsrapport) söker Hamnen dispens för fem vintersäsonger från och med det att dispens medges.

Underlag till ansökan bifogas i form av rapporten "Underlag för ansökan om dispens från bestämmelser om förbud mot dumpning av avfall från vinterväghållning och från underhållsmuddring i Stockholms hamnområden" daterad 2015-09-15.

Med vänliga hälsningar

Henrik Cars

Hamnkapten

Telefon: +46 (0)8 670 28 02

E-post: henrik.cars@stockholmshamnar.se

Stockholms Hamn AB

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

2015-09-15



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. 556541-2532

Projekt nr: 5000438

Upplaga: Slutversion

Datum: 2015-09-15

Handläggare: Clara Neuschütz, Ulrika Iverfelt, Tomas Hjorth

Innehållsförteckning

1. Sammanfattning	1
2. Syfte	2
3. Bakgrund	2
Avfall från vinterväghållning	2
Avfall från underhållsmuddring	3
4. Planerad snöhantering och hantering av muddermassor	5
Hantering av snömassor	5
Hantering av muddermassor	5
5. Förutsättningar	6
Området som snöröjs	6
Vattenområde	6
Intressen	7
6. Miljökonsekvenser	7
Genomförda undersökningar innan år 2010	7
Genomförda undersökningar mellan år 2010 och 2015	7
Framtida utredningar	16
7. Alternativ hantering	17
Hantering av snömassor	17
Hantering av muddermassor	17
8. Kontrollprogram	18
9. Referenser	18

Bilaga 1 - Lista över koordinater

Bilaga 2 - Kontrollprogram

1. Sammanfattning

Stockholms Hamn AB (Hamnen) ansvarar för röjning av snö inom hamnområdena. För dumpning av snö och massor från underhållsmuddring har dispens tidigare givits och villkor meddelats. Inför en förnyad dispensansökan sammanfattas i detta dokument hur tidigare villkor har uppfyllts, hur snöhanteringen planeras att utföras och kontrolleras, vilka miljökonsekvenser som hanteringen medför samt hur Hamnen arbetar för att utveckla miljömässiga och långsiktiga lösningar för den fortsatta snöhanteringen.

Dumpning av snö från vinterväghållning i Stockholms Hamns område

Resultaten från utförda kontroller visar att belastningen på recipienterna från dumpning av snö från hamnområdena utgör en liten källa relativt andra källor. Främst tillför dumpningen av snö suspenderande ämnen i form av sand och grus från halkbekämpning. Detta material innehåller låga halter av föroreningar och påverkan består främst i uppgrundning vid snödumplingsplatserna. Med snön följer också föroreningar som vanligen förekommer i dagvatten från parkeringsytor, exempelvis metaller och olja. Liksom i dagvatten varierar halterna i smält snö mycket beroende på mängd och frekvens av den nederbörd som kommer.

Vid övervakning av ekologisk och kemisk status i recipienterna studeras bland annat metaller samt PAH:er. Halter av lösta metaller i smälta snöprover har generellt varit låga och PAH:er förekommer företrädesvis under detektionsgränsen eller i låga halter och har endast vid ett tillfälle uppmätts till en halt som, enligt riktvärden för klassificering av dagvatten, har klassificerats som måttligt. Utifrån detta bedöms dumpning av snö inte väsentligt påverka recipienten på ett negativt sätt med avseende på möjligheterna att uppnå god ekologisk och kemisk status.

Dumpning av muddermassor från underhållsmuddring i Lilla Värtan och Saltsjön/Strömmen

Efter snörika vintrar behöver underhållsmuddring ske vid snödumplingsplatserna för att undvika uppgrundning. Materialet dumpas vid anvisade platser i Lilla Värtan och Saltsjön/Strömmen. Materialet har bestått av grov sand med låga halter av föroreningar.

Den kemiska statusen i Lilla Värtan och Saltsjön/Strömmen 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 låga i jämförelse med gränsvärden för kemisk status. Påverkan på ytvatten och sediment från dumpning av muddermassor bör därför vara liten och ej väsentligt påverka möjligheten att uppnå miljö kvalitetsnorm god kemisk status i Lilla Värtan och Saltsjön/Strömmen.

Utvecklingsarbete

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.

2. Syfte

Föreliggande underlag är framtaget i samband med att Hamnen år 2015 ansöker om dispens från bestämmelser om förbud mot dumpning av avfall från vinterväghållning och från underhållsmuddring i Stockholms Hamn.

Det framtagna underlaget syftar till att redovisa:

- Hur Hamnen har uppfyllt de villkor som erhållits vid tidigare dispenser
- Hur den planerade dumpningen av snö- och muddermassor ska genomföras
- Miljökonsekvenser som kan uppkomma vid dumpning av snö- och muddermassor
- Hur Hamnen ska fortsätta sitt arbete för att finna miljömässiga lösningar för hantering av snö- och muddermassor

Då behovet av underhållsmuddring i Hamnens områden är starkt kopplat till snödumpning presenteras här både underlag för snödumpning och dumpning av muddermassor samt hur dessa två förfaranden är sammankopplade.

3. Bakgrund

Avfall från vinterväghållning

Stockholms Hamn AB ansvarar för vinterväghållning i kaj- och hamnområden i Stockholms innerstad. På grund 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 behöver Hamnen ansöka om dispens från förbud mot dumpning av avfall, enligt Miljöbalken, 15 kap 31 §.

Hamnen har tidigare medgivits dispens för dumpning av snömassor där den senaste erhöles år 2010 och löpte ut i maj år 2015. I samband med den senaste dispensansökan genomfördes en större utredning av alternativa sätt att tillvarata snömassor på (Niras Johan Helldén AB, 2010). Utredningen kom fram till att det vid tidpunkten saknades andra rimliga lösningar för omhändertagandet av snö, som exempelvis deponering på land. En alternativ metod pekades ut, som innebär att snö lagras på en pråm och där smälts med hjälp av processvatten eller vatten från närbelägna djuphålur. Rening av vattnet sker sedan innan det släpps ut till recipienten. Metoden var vid tillfället för ansökan fortfarande i utredningsfasen och kunskap och underlag saknades för att denna skulle vara praktiskt genomförbar. Under de senaste fem åren har utredningen fortsatt och en närmare beskrivning återfinns i kapitel 6. För att veta om metoden kan vara applicerbar hos Hamnen krävs dock att Hamnen får tid att utreda, planera och säkerställa hur detta skulle kunna genomföras.

Kunskapen om miljöpåverkan från snödumpning är idag begränsad och det finns ett behov av utökad forskning inom området. Vid tidpunkten för föregående dispensansökan föreslogs ett samarbete med Luleå Tekniska Universitet (LTU), där en utredning rörande egenkontroll och bedömning av dumpning av snö skulle ligga i fokus. Hamnen har sedan dess initierat ett samarbete med LTU samt ett antal andra aktörer för vidare utredning av effekter av snödumpning. I juni 2015 beviljades utredningen finansiering av forskningsrådet Formas och kommer även samfinansieras av Hamnen och NCC. Utredningen är nu i uppstartsfasen och en beskrivning av projektet återfinns i kapitel 5, avsnitt *Framtida undersökningar*.

I samband med den senast givna dispensen år 2010 gavs ett antal villkor som bland annat inneburit att Hamnen genomfört provtagning av dels de snömassor som dumpats, dels ytvatten och sediment vid de platser där dumpning skett. Kontroll har genomförts fortlöpande under de år dispensen har gällt, se resultat i kapitel 5. I tabell 1 redovisas dumpade mängder snömassor under åren 2011 till 2014 samt var massorna har dumpats (enligt miljörapporter för Stockholms Hamn AB).

Tabell 1. Total mängd dumpade snömassor samt mängd per dumpningsområde under år 2011 till år 2014

År	Total mängd dumpad snö (m ³)	Mängd dumpad snö i Lilla Värtan (m ³)	Mängd dumpad snö i Saltsjön (m ³)
2011	62 820	51 050	11 770
2012	79 323	65 430	13 893
2013	34 986	28 842	6 144
2014	2 493	1 767	726

Avfall från underhållsmuddring

För att upprätthålla vattendjupet i Stockholms Hamns hamnområde 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 Saltsjön (område III) avseende muddermassor från underhållsmuddring, där den senaste erhöles år 2011. Områdena redovisas i figur 1.

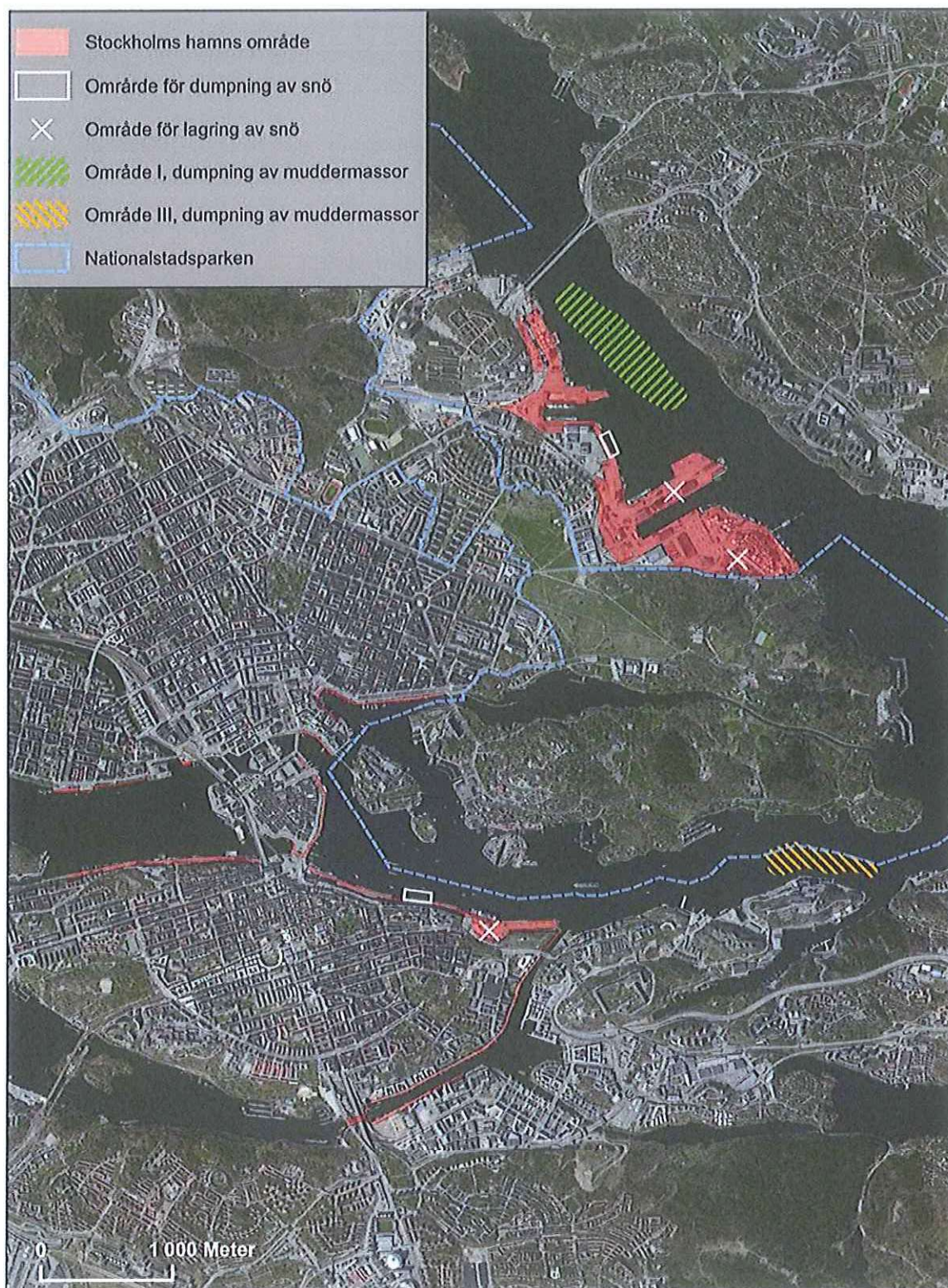
I tabell 2 redovisas dumpade mängder muddermassor från underhållsmuddring under åren 2011 till 2014 samt var massorna har dumpats (enligt miljörapporter för Stockholms Hamn AB).

Tabell 2. Total mängd dumpade muddermassor samt mängd per dumpningsområde under år 2011 till år 2014

År	Total mängd muddrade massor (m ³)	Mängd dumpade massor i Lilla Värtan (m ³)	Mängd dumpade massor i Saltsjön (m ³)
2011	1 890	625	1 265
2012	633	633	0
2013	170	90	80
2014	130	0	130

För att utreda eventuella miljöeffekter i recipienten från dumpning av muddermassor har Hamnen vid flera tidigare tillfällen undersökt muddermassornas sammansättning. Man har då kunnat konstatera att massorna främst består av sand, grus och sten. Föroreningsinnehållet i massorna har varit lågt och slutsatsen har därför varit att ingen allvarlig negativ påverkan på recipienten kan förväntas.

Med hänsyn till sedimentens sammansättning samt att behovet av underhållsmuddring främst uppstått vid snödumplingsplatser har det konstaterats att muddermaterialet framförallt utgörs av rester från snödumpling, det vill säga sand och grus. I den större utredningen ifrån år 2010 analyserades snö- och sedimentprover ifrån snödumplingsplatser.



Figur 1. Områden där Hamnen ansvarar för vinterväghållning samt platser för lagring respektive dumpning av snö från hamnområden samt dumpning av massor från underhållsmuddring (område I samt III). Gränsen för nationalstadsparken är också markerad. (Kartkälla: Esri, DigitalGlobe, GeoEye, Eartstar Geographics, CNES/Airbus DS, USDA, USGS, AEX, Getmapping, Aerogrid, IGN, IGP, Swisstopo and the GIS User community.)

En av slutsatserna ifrån rapporten var att en alternativ hantering av snömassor skulle resultera i ett mindre behov av underhållsmuddring, som i sig skulle ge upphov till mindre mängd muddermassor som behövde dumpas.

I samband med den senast givna dispensen år 2011 gavs villkor som bland annat inneburit att Hamnen genomfört provtagning av de sediment som senare har muddrats och dumpats. Kontroll har genomförts fortlöpande under de år dispensen har gällt.

4. Planerad snöhantering och hantering av muddermassor

Hantering av snömassor

Hamnen ansvarar för vinterväghållning av en yta på cirka 664 600 m². Området som snöröjs består till största delen av hårdgjorda och kajnära ytor. Uppskattningsvis tar ytorna emot maximalt 150 000 m³ snö som måste omhändertas. Då snömassor måste undanröjas från hamnytorna så fort som möjligt, resulterar detta i att snömassorna plogas ihop i direkt anslutning till ett snöfall. Dumpning av snön sker inom två dygn från det att plogning skett.

Mindre landområden finns tillgängligt för landdeponering av ca 50 000 m³ snö vilket resulterar i att en snövolym på max 100 000 m³ snö planeras dumpas i Lilla Värtan och Saltsjön/Strömmen. Utmarkerade områden för dumpning av snö från hamnområden, lagringsplatser för snö samt dumpningsplatser för underhållsmuddring återfinns i figur 1. För närvarande pågår ombyggnationer i Värtahamnen och området utseende för tillfället kan ses i figur 2.



Figur 2. Flygbild över hamnområde vid Värtahamnen och de ombyggnationer som pågår.

Hantering av muddermassor

För att bibehålla djupet i Hamnens vattenområden krävs det att underhållsmuddring kan genomföras vid behov i hamnområdena. De massor som underhållsmuddringen ger upphov till planeras sedan dumpas i Lilla Värtan och Saltsjön (figur 1). Sammantaget planeras en maximal volym av 5000 m³ muddermassa att dumpas. Underhållsmuddring och dumpning planeras att ske under perioden 1 september till 30 april.

5. Förutsättningar

Området som snöröjs

Områdena som snöröjs utgörs till största delen av hårdgjorda ytor, främst bestående av parkering och vägar. Vid Frihamnen har dagvattenreningssystem med oljeavskiljare installerats under år 2014 och arbetet med hantering av dagvatten fortlöper i takt med de ombyggnationer som pågår, exempelvis vid utbyggnaden av Värtapiren. Hantering av dagvatten i Värtahamnen-Frihamnen har utretts i en prövotidsutredning och villkor har givits i en deldom från 2015-05-18 (Mål 5128/15), vilken dock har överklagats av Hamnen. En utredning av föroreningsflöden och möjliga reningsalternativ för dagvattnet från Stadsgården pågår i nuläget. Dagvatten som genereras ifrån Hamnens område vid Skeppsbron har bedömts innehålla låga föroreningshalter.

Vattenområde

Vattenområden där dumpning av snö ska ske tillhör vattenförekomsten Lilla Värtan och Saltsjön/Strömmen. Information om vattenförekomsterna utifrån vattenmyndighetens typindelning och klassificering ges i tabell 3 och tabell 4. Båda recipienterna 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 på grund av förekomst av tennorganiska föreningar i vatten, antracen och bly i sediment och bromerade flamskyddsmedel i fisk.

Tabell 3. Klassificering och miljö kvalitetsnormer för vattenförekomst Lilla Värtan (Vatteninformationssystem Sverige). I tabellen redovisas även preliminär klassificering och miljö kvalitetsnorm för 2015 inom parentes om den avviker från 2009 års bedömning.

Vattenförekomst:	Lilla Värtan
EU id:	EU_CD: SE658352-163189
Vattenmyndighet:	Norra Östersjön
Area (km ²):	13 km ²
Typ av vatten:	Stockholms inre skärgård och Hallsfjärden (24). Kraftigt modifierat vatten.
Ekologisk potential:	Måttlig
Kemisk status (exklusive kvicksilver):	Uppnår ej god (Uppnår ej god pga tributyltenn i vatten, antracen i sediment och pentabromerad difenyleter i fisk)
Miljö kvalitetsnorm:	God ekologisk potential 2021 (2027) God kemisk ytvattenstatus 2015 (med undantag för tributylföreningar till år 2027)

Tabell 4. Klassificering och miljö kvalitetsnormer för vattenförekomst Saltsjön/Strömmen (Vatteninformationssystem Sverige). I tabellen redovisas även preliminär klassificering och miljö kvalitetsnorm för 2015 inom parentes om den avviker från 2009 års bedömning.

Vattenförekomst:	Strömmen
EU id:	EU_CD: SE591920-180800
Vattenmyndighet:	Norra Östersjön
Area (km ²):	4 km ²
Typ av vatten:	Stockholms inre skärgård och Hallsfjärden (24). Kraftigt modifierat vatten.
Ekologisk potential:	Måttlig (Otillfredsställande)
Kemisk status (exklusive kvicksilver):	Uppnår ej god (Uppnår ej god pga tributyltenn i vatten, antracen och bly i sediment och pentabromerad difenyleter i fisk)
Miljö kvalitetsnorm:	God ekologisk potential 2021 (2027) God kemisk ytvattenstatus 2015 (med undantag för tributylföreningar till år 2027)

Intressen

Tillrinningsområdena för Lilla Värtan och Saltsjön/Strömmen utgörs av bebyggelse, industri- och hamnområden samt av park- och naturmark. I angränsning till Lilla Värtan ligger Nationalstadsparken, som bland annat inkluderar Norra och Södra Djurgården och området har stort rekreativevärde (Miljöförvaltningen, 2015). Dumpningsområdet för muddermassor från underhållsmuddring i Saltsjön/Strömmen (område III) gränsar till Nationalstadsparkens område (figur 1).

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).

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.

6. Miljökonsekvenser

Genomförda undersökningar innan år 2010

I samband med den tidigare dispensansökan genomfördes en större utredning rörande miljöpåverkan från snödumpning (Niras Johan Helldén AB, 2010). Provtagning genomfördes dels av snömassor från hamnområdet och dels av sediment från snödumpningsområdena.

Sammanfattningsvis konstaterades det att dumpning av snö ifrån hamnområdena framförallt påverkade recipienten i form av uppgrundning. De låga halter av organiska föreningar, metaller och närsalter som vid tidpunkten uppmättes i snön ansågs inte innebära någon allvarlig negativ påverkan på recipienterna. Det konstaterades även i utredningen att belastningen på recipienten från snödumpning generellt utgör en relativ liten källa i jämförelse med det dagvatten och avloppsvatten som belastar recipienten.

Analyser av sedimenten ifrån snödumpningsplatserna visade på att sedimenten till största del bestod av sand och grus vars ursprung förmodligen är från halkbekämpning. De uppmätta halterna av metaller i sedimenten jämfördes med avvikelseklass 4 i Naturvårdsverkets bedömningsgrunder för sediment och kunde konstateras ligga långt under värden för avvikelseklass 4.

Genomförda undersökningar mellan år 2010 och 2015

I enlighet med de villkor som erhöles vid senaste dispensen, samt som en del av Hamnens egenkontroll, har snö-, sediment- och ytvattenprover inhämtats kontinuerligt från berörda områden.

Snöprovtagning har skett i samband med snöplogning och prover har samlats in från snöupplägningshögar kort tid efter plogning. Uppmätta värden i snö som har dumpats har

jämförts med riktvärden för klassificering av dagvatten (Stockholm Vatten, 2005), särskilt förorenande ämnen (Havs- och vattenmyndigheten, 2015) och prioriterade ämnen enligt Europaparlamentets och rådets direktiv 2008/105/EG om miljökvalitetsnormer inom vattenpolitikens område. En jämförelse mellan uppmätta värden och riktvärden görs i tabell 5. Ammoniakhalten, som anges som ett särskilt förorenande ämne enligt Havs- och Vattenmyndigheten (2015), har ej beräknats men kan antas vara relativt liten då utvecklingen av ammoniak är pH- och temperaturberoende och ökar med ökande temperatur. Vid jämförelse av koncentrationen löst zink med riktvärden för särskilt förorenade ämnen har, vid avsaknad av bakgrundsvärde för zink i Lilla Värtan, ett medelvärde från uppmätta halter i ytvatten mellan år 2010 till år 2014 använts som bakgrundsvärde. Då vattenområdet är belastat av både diffusa källor och punktkällor blir dock detta värde något missvisande då det avspeglar en redan påverkad recipient. Det naturliga bakgrundsvärdet är sannolikt något lägre vilket skulle resultera i en lägre gräns enligt riktvärden för särskilt förorenande ämnen, men inte av sådan grad att det påverkar bedömningen.

Från tabell 5 kan det utläsas att koncentrationen av de flesta ämnen varierar stort (vid jämförelse av min- och maxvärden). Halterna av lösta metaller är generellt låga medan det kan observeras att totalhalter av exempelvis bly, koppar och zink överstiger jämförelsevärden för dagvattenutsläpp. En stor andel av det suspenderade materialet i snö kan härledas till halkbekämpningsmedel såsom grus och sand. Vid analys av totalhalter av metaller syrauppluts provet och en del av metallerna som annars skulle finnas bundna till gruset och sanden i akvatisk miljö frisläpps. Totalhalterna blir därför missvisande om hur mycket av metallerna som faktiskt skulle påverka den akvatiska miljön. En mer ingående diskussion av detta går att finna i utredningen från år 2010 (Niras Johan Helldén AB, 2010).

För PAH övriga, löst kadmium och kvicksilver har halterna främst legat under detektionsgräns och resultaten för dessa ämnen presenteras därför inte som ett medelvärde. Istället presenteras de värden som har uppmätts över detektionsgräns och jämförs med riktvärden i tabell 6. För PAH övriga har halterna vid 16 tillfällen varit under detektionsgränsen, vid sex tillfällen uppmätts till låga och vid ett tillfälle som måttligt enligt riktvärden för klassificering av dagvatten. Kvicksilver har endast mätts upp över detektionsgräns vid ett tillfälle av 23 och då till ett värde som klassificeras som högt enligt riktvärden för dagvatten. För löst kadmium har endast fyra stycken prover av 23 innehållit halter över detektionsgräns och då under gränsvärdena för prioriterade ämnen i recipient enligt direktiv 2008/105/EG.

I snön uppgår ibland oljeindex till höga halter utifrån föreslagna riktvärden för dagvatten (tabell 5). Den totala belastningen på recipienterna av olja via snön beräknas uppgå till vad som tillförs via dagvatten från samma områden, men vara liten i jämförelse med belastning från omgivande stadsområden.

Tabell 5. Sammanställning av uppmätta värden ifrån snöprovtagning under år 2010 till år 2015 på Hamnens områden i Stockholm i jämförelse med riktvärden för klassificering av dagvatten (Stockholm Vatten, 2005), särskilt förorenade ämnen (Havs- och vattenmyndigheten, 2015) och prioriterade ämnen enligt Europaparlamentets och rådets direktiv 2008/105/EG om miljökvalitetsnormer inom vattenpolitikens område.

Parameter	Uppmätta halter i snö från hamnområden ¹					Belastning kg/år (medel)	Riktvärden för dagvattenutsläpp ²			Särskilt förorena nde ämnen i recipient ³	Prioriterade ämnen AA-EQS i recipient ⁴
	Medel	Median	Min	Max	Antal ⁵		Måttlig				
							Låg (<=)	(<=)	Hög (>)		
Kväve total (mg/l)	1,5	1,0	0,2	9,4	23/23	62	1,3	1,3-5	5	-	-
Fosfor (mg/l)	0,6	0,4	0,0	1,5	22/23	24	0,1	0,1-0,2	0,2	-	-
Suspenderande ämnen (mg/l)	794,4	540,0	42,0	2300,0	23/23	32872	50	50-175	175	-	-
Oljeindex (mg/l)	4,5	4,1	0,1	14,0	21/23	186	0,5	0,5-1	1	-	-
PAH övriga (mg/l)	-	-	-	-	7/23	0,0	1	1-2	2	-	-
Kemisk syreförbrukning, COD- Cr (mg/l)	431,8	300,0	15,0	1100,0	22/23	17866	-	-	-	-	-
Kemisk syreförbrukning, COD- Mn (mg O2/l)	6,3	4,7	1,2	16,0	23/23	262	-	-	-	-	-
Biokemisk syreförbrukning, BOD7 (mg/l)	4,3	1,5	1,5	17,0	11/23	180	-	-	-	-	-
Bly (total) (µg/l)	97,3	53,0	5,9	660,0	23/23	4,0	3	3-15	15	-	-
Bly (löst) (µg/l)	0,1	0,1	0,0	0,4	9/23	0,0	-	-	-	-	7,2
Kadmium (total) (µg/l)	0,4	0,3	0,1	1,7	16/23	0,0	0,3	0,3-1,5	1,5	-	-
Kadmium (löst) (µg/l)	-	-	-	-	4/23	0,0	-	-	-	-	0,2
Koppar (total) (µg/l)	112,2	78,0	10,0	400,0	23/23	4,6	9	9-45	45	-	-
Koppar (löst) (µg/l) ⁵	2,8	1,9	0,1	10,0	21/23	0,1	-	-	-	4	-
Koppar (löst) beräknad (µg/l) ⁶	97,1	85,2	45,3	186,1		4,0	-	-	-	0,87	-
Krom (total) (µg/l)	78,3	56,0	6,4	250,0	23/23	3,2	15	15-75	75	-	-
Krom (löst) (µg/l)	0,3	0,2	0,0	0,8	10/23	0,0	-	-	-	3	-
Kviksilver (total) (µg/l)	-	-	-	-	1/23	0,0	0,04	0,04-0,2	0,2	-	-
Nickel (total) (µg/l)	65,9	30,0	4,0	640,0	23/23	2,7	45	45-225	225	-	-
Nickel (löst) (µg/l)	1,5	1,3	0,1	4,8	16/23	0,1	-	-	-	-	-
Zink (total) (µg/l)	1620,6	840,0	17,0	8900,0	23/23	67	60	60-300	300	-	-
Zink (löst) (µg/l) ⁷	27,9	13,0	0,8	130,0	22/23	1,2	-	-	-	14	-
Klorid (mg/l)	1148,3	750,0	140,0	3100,0	23/23	47513	-	-	-	-	-
Arsenik (löst) (µg/l) ⁸	0,4	0,3	0,0	1,0	8/23	0,0	-	-	-	0,55	-

Vid koncentrationer under detektionsgräns har koncentrationen uppskattats till halva detektionsgränsen.

För PAH övriga, kadmium och kvicksilver presenteras ej en koncentration då större andelen av uppmätta värden varit under detektionsgräns.

¹Från provtagning vid Stockholms hamnområden (Louden, Frihamnspiren, Siljaterminalen och Stadsgårdskajen).

²Klassificering av dagvatten och recipienter samt riktlinjer för reningskrav. Del 2. Dagvattenklassificering, 2005. (grön färg = värdet underskrider, röd = värdet överskrider, grå = rapporteringsgränsen överskrider värdet).

³Föreslaget gränsvärde i recipient enligt Havs- och Vattenmyndighetens författningssamling HVMFS 2015:4.

⁴Årsmedelvärde i övriga ytvatten enligt Europaparlamentets och rådets direktiv 2008/105/EG om miljökvalitetsnormer inom vattenpolitikens område.

⁵Jämförd halt med inlandsvatten ifrån HVMFS 2015:4.

⁶Beräknad halt koppar som uppmätts beräknat som löst kopparhalt multiplicerat med (DOC/2)^{0,6136} enligt HVMFS 2015:4.

⁷Gränsvärdet för zink är baserat på adderad risk, d.v.s. värdet avser den zink som är tillförd vattendraget utöver bakgrundshalter. Gränsvärdet är 8 µg/l och bakgrundsvärdet i Lilla Värtan är 6 µg/l, dvs det sammanlagda gränsvärdet blir 14 µg/l.

⁸Koncentrationen arsenik jämförs med medelvärde över året.

⁹Antal rapporterade värden över detektionsgräns av totala antalet genomförda mätningar.

Tabell 6. Uppmätta värden över detektionsgräns för PAH övriga, löst kadmium samt totalhalt kvicksilver ifrån snöprovtagning under år 2010 till år 2015 på Hamnens områden i Stockholm. Värdena presenteras ej som medelvärde då endast ett fåtal halter har uppmätts över detektionsgräns. Värdena presenteras i jämförelse med riktvärden för klassificering av dagvatten (Stockholm Vatten, 2005), särskilt förorenade ämnen (Havs- och vattenmyndigheten, 2015) och prioriterade ämnen enligt Europaparlamentets och rådets direktiv 2008/105/EG om miljökvalitetsnormer inom vattenpolitikens område.

Parameter	Uppmätta halter i snö från hamnområden ¹							Antal ⁵	Riktvärden för dagvattenutsläpp ²			Särskilt förorenade ämnen i recipient ³	Prioriterade ämnen AA-EQS i recipient ⁴
									Låg (<=)	Måttlig (<=)	Hög (>)		
PAH övriga (µg/l)	0,4	0,5	0,4	0,52	0,5	1,1	0,3	7/23	1	1-2	2	-	-
Kadmium (löst) (µg/l)	0,1	0,02	0,08	0,03	-	-	-	4/23	-	-	-	-	0,2
Kvicksilver (total) (µg/l)	0,3	-	-	-	-	-	-	1/23	0,04	0,04-0,2	0,2	-	-

¹Från provtagning vid Stockholms hamnområden (Loudden, Frihamnspiren, Siljaternalen och Stadsgårdskajen).
²Klassificering av dagvatten och recipienter samt riktlinjer för reningskrav. Del 2. Dagvattenklassificering, 2005. (grön färg = värdet underskrider, röd = värdet överskrider, grå = rapporteringsgränsen överskrider värdet).
³Föreslaget gränsvärde i recipient enligt Havs- och Vattenmyndighetens författningssamling HVMFS 2015:4.
⁴Årsmedelvärde i övriga ytvatten enligt Europaparlamentets och rådets direktiv 2008/105/EG om miljökvalitetsnormer inom vattenpolitikens område.
⁵Antal rapporterade värden över detektionsgräns av totala antalet genomförda mätningar.

Vid jämförelse med särskilt förorenade ämnen och prioriterade ämnen ska det observeras att dessa riktvärden gäller för recipienten och att uppmätta värden i snö är koncentrerade i en mindre mängd smältvatten som då det når recipienten späds ut i hög grad. Mer relevant kan vara att titta på massbelastningen av ämnen som snön tillför recipienten, se tabell 5. Belastning (kg/år) är beräknat utifrån ett medelvärde av parametrarna som uppmätts och utifrån en volym av dumpad snö på 100 000 m³. Snöns vatteninnehåll är baserat på mätningar av den snö som har provtagits. När uppmätta koncentrationer varit under detektionsgräns har halva detektionsgränsen använts vid beräkning av medelvärde. En jämförelse med andra källors belastning på recipienterna presenteras i tabell 7, där värden för jämförelse är framtagen i den tidigare utredningen från 2010 (Niras Johan Helldén AB, 2010).

Från tabell 7 kan det utläsas att den belastning av exempelvis fosfor och kväve som snödumpning i Lilla Värtan och Saltsjön utgör är en relativt liten källa i jämförelse med det dagvatten och avloppsvatten som släpps ut i recipienterna. Detsamma gäller exempelvis för koppar, som tidvis förekommer i höga koncentrationer i ofiltrerade snöprover vid jämförelse med riktvärden för särskilt förorenade ämnen i recipienten, men som i förhållande till andra källor utgör en liten belastning. Belastningen av suspenderade ämnen från snö kan konstateras vara hög, men i snö består denna fraktion främst av sand och grus och bör därför ej påverka recipienten väsentligt. Den framtagna massbelastningen uppvisar liknande värden som vid tidigare utredning vilket tyder på att den totala tillförseln av ämnen till recipienten från snödumpning inte har ändrats sedan den tidigare dispensansökan.

Tabell 7. Källjämförelse av utsläpp till recipienterna Lilla Värtan och Saltsjön/Strömmen (Niras Johan Helldén AB, 2010) samt beräknad belastning (medel) ifrån snö från Hamnens område.

Parameter (kg/år)	Snö hamn- område (medel)	Dagvatten hamn- område ¹	Snö Stockholm Stad ²	Järva- tunneln ³	Henriksdal, renat avloppsvatten ³	Bromma, renat avlopps- vatten ³	Dagvatten Lidingö ⁴
Recipient	Lilla Värtan, Saltsjön	Lilla Värtan, Saltsjön	Lilla Värtan, Saltsjön, Mälaren	Edsviken (Lilla Värtan)	Saltsjön	Saltsjön	Lilla Värtan
Kväve total	62	756	1 061	3 200	640 000	530 000	3 528
Fosfor total	24	26	147	128	10 500	4 200	391
Suspenderande ämnen	32 872	25 050	274 560	4 800	110 000	69 000	131 162
Oljeindex	186	134	-	-	-	-	417
PAH	0,0	0,7	0,1	-	-	-	2
Kemisk syreförbruknin g, COD-Cr	17 866	-	-	49 500	-	-	-
Biokemisk syreförbruknin g, BOD7	180	-	-	-	230 000	110 000	-
Bly Pb (total)	4,0	5,8	12,2	3,2	>44	>22	12,0
Bly Pb (löst)	0	-	-	-	-	-	-
Kadmium Cd (total)	0	0,1	0,1	-	1	-	-
Kadmium Cd (löst)	0	-	0,019	-	-	-	-
Koppar Cu (total)	5	7,8	31,2	11,2	280	90	37
Koppar Cu (löst)	0	-	1,8	-	-	-	-
Krom Cr (total)	3	2,6	15,6	-	>89	>44	7
Krom Cr (löst)	0	-	0,06	-	-	-	-
Nickel Ni (total)	3	0,9	9,4	-	-	-	-
Nickel Ni (löst)	0	-	0,4	-	-	-	-
Zink Zn (total)	67	30,7	103	72	2310	487	140
Zink Zn (löst)	1	-	4,1	-	-	-	-
¹ Tidigare rapporterade beräknade mängder (enl. Stormtac) för dagvatten från Frihamnen, Värtahamnen, Loudden, Stadsgården och Skeppsbron.							
² 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.							
³ Miljörapport Stockholm Vatten 2009.							
⁴ Dagvattenplan för Lidingö stad, beräknade mängder (enl.Stormtac).							

Sedimentprovtagning har genomförts i samband med underhållsmuddring och prover har inhämtats innan muddring har genomförts. Uppmätta halter i sediment redovisas i tabell 8. I tabellen redovisas sedimentprovtagning från samtliga områden där underhållsmuddring genomförts. Det är endast vid Lilla Värtan och Stadsgårdskajen som snödumpning skett från Hamnens områden, medan det vid de andra platserna dumpats snö av Stockholms Stad.

I den senaste givna dispensen för dumpning av muddermassor erhöll Hamnen som villkor att massorna ej fick innehålla halter som översteg Naturvårdsverkets riktvärden för klass 4 enligt rapport 4914, Bedömningsgrunder Kust och Hav. Specifika riktvärden för tributyltenn (< 0,5 mg/kg torrsvikt), dibutyltenn (< 0,1 mg/kg torrsvikt) och monobutyltenn (< 0,02 mg/kg torrsvikt) erhöles.

Tabell 8. Uppmätta halter vid sedimentprovtagning inför underhållsmuddring i jämförelse med Naturvårdsverkets riktvärden för klass 4 enligt rapport 4914 samt en jämförelse med riktvärden enligt Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter om klassificering och miljö kvalitetsnormer avseende ytvatten, HVMFS 2015:4. Snödumpning från hamnområden har skett vid område Värtan och Stadsgården.

Sedimentprovtagning											
Provtagningsplats	Stadsgården	Nybroviken	Värtan	Norr mälärstrand	Värtan	Nybroviken	Stadsgårdskajen	Norrmälärstrand	Värtan	Övre gräns klass 4 ¹	HVMFS ² (2015)
Datum	2011-03-17				2012-04-03	2013-03-25			2013-03-28	Jämförelsevärden	
Parameter											
(mg/kg TS)											
As	<1,9	<2,1	<2,1	<2,0	0,808	<0,5	0,66	<0,5	0,774	45	2,3
Cd	<0,19	<0,21	<0,21	<0,20	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	3	
Co	2,4	2,2	2,4	3,4	5,37	3,46	2,74	3,13	7,49	60	
Cr	9,6	10	8,4	16	15,9	12,6	12,9	9,57	25,4	72	
Cu	5,8	10	7,2	15	17,5	10,9	11,8	4,44	20,8	79,5	
Hg	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	1	
Ni	4,8	5	4,6	9,3	9,61	12,3	11,1	12,9	12,4	99	
Pb	3	3,1	6,5	3	39,3	2,87	11,2	2,06	5,63	110	
Zn	19	23	31	26	48,9	24,6	35,1	24,1	54,7	357	
PCB 28	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	0,0008	120
PCB 52	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	0,0008	
PCB 101	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	0,002	
PCB 118	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	0,002	
PCB 153	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	0,0021	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	0,0035	
PCB 138	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	0,0041	
PCB 180	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	0,0019	
PCB, summa 7	<0,008	<0,008	<0,008	<0,008	0,0021	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	0,015	
Fenantren	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,1	
Antracen	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,03	
Fluoranten	<0,03	<0,03	0,05	<0,03	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,27	
Pyren	<0,03	<0,03	0,05	<0,03	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,2	
Bens(a)antracen	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	0,11	
Krysen	<0,03	<0,03	0,03	<0,03	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	0,18	
Bens(b)fluoranten	*	*	*	*	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	0,4	
Bens(k)fluoranten	*	*	*	*	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	0,16	
Bens(a)pyren	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	0,18	
Benso(ghi)perylen	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	0,35	
Indeno(123cd)pyre	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	0,6	
(µg/kg TS)											
Monobutyltenn	<1,0	13	<1,0	<1,0	1,75	<1	<1	<1	<5	20	1,6
Dibutyltenn	<1,0	25	<1,0	<1,0	2,89	<1	<1	<1	<5	100	
Tributyltenn (TBT)	<1,0	2,5	<1,0	<1,0	3,14	<1	<1	<1	<5	500	

¹ Enligt NV rapport nr 4914, förutom för TBT, DBT, MBT där gränsvärdet är fastställt i NVs beslut om dispens (grönt=underskrider värdet, rött=överskrider värdet, grått=gränsvärdet lägre än rapporteringsgräns).

² Enligt Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter om klassificering och miljö kvalitetsnormer avseende ytvatten, HVMFS 2015:4.

* År 2011 uppmättes istället bens(b,k)fluoranten motsvarande <0,03 mg/kgTS vid Stadsgårdskajen, Nybroviken och Norrmälärstrand samt 0.05 mg/kgTS vid Värtan.

I tabell 8 återfinns en jämförelse med Naturvårdsverkets riktvärden för klass 4 enligt rapport 4914 samt en jämförelse med riktvärden enligt Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter om klassificering och miljö kvalitetsnormer avseende ytvatten, HVMFS 2015:4. Vid jämförelse mellan uppmätta värden i sediment och värdena för avvikelseklass 4 i Naturvårdsverkets bedömningsgrunder för sediment kan det konstateras att de uppmätta halterna ligger långt under gränsen för avvikelseklass 4. Detta stämmer väl överens med vad som framkom i utredningen år 2010 (Niras Johan Helldén, 2010) och indikerar att det främst är sand och grus ifrån halkbekämpning som sedimenterar på snödumpningsställena och som sedan utgör de massor som muddras.

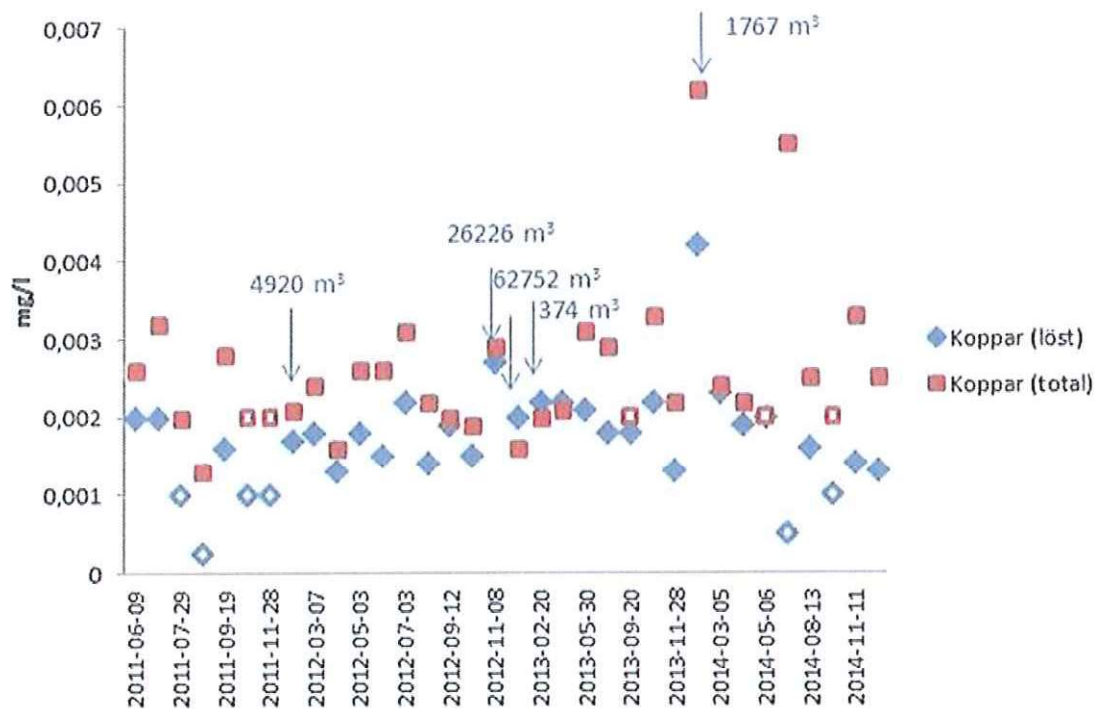
Ytvattenprovtagning sker vid flera punkter i Lilla Värtan varje månad sedan år 2011. Nedan presenteras data från provpunkt T4E, den provpunkt som är belägen närmast snödumpningsplatsen i Värtahamnen, cirka 600 meter ut i vattnet (figur 3). Provtagningspunkten är även belägen i närheten av det område där dumpning av muddermassor sker (område I). I figur 4, 5 och 6 presenteras halter i filtrerade och ofiltrerade ytvattenprover för koppar, zink och suspenderade ämnen tagna på 1 meters djup vid provpunkt T4E. Värden under detektionsgräns har antagits till halva värdet för detektionsgränsen. I grafen markeras dumpning av snömassor med en pil samt mängd ackumulerad snö som dumpats mellan två provtagningsstillfällena.



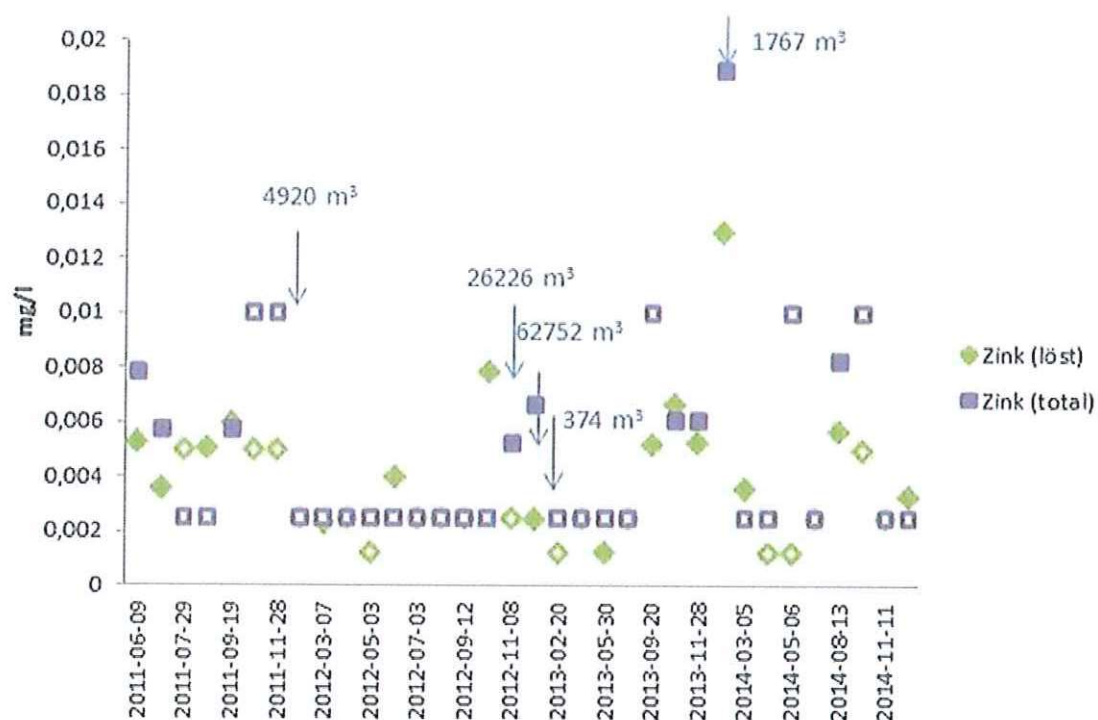
Figur 3. Provtagningsplats för ytvatten utanför snödumpningsområde i Lilla Värtan. (Kartkälla: Esri, DigitalGlobe, GeoEye, Earthstar Geographics, CNES/Airbus DS, USDA, USGS, AEX, Getmapping, Aerogrid, IGN, IGP, Swisstopo and the GIS User community).

Vid beaktande av ytvattnets kemi i relation till tidpunkt för samt mängd dumpade snömassor kan inget samband mellan dessa utläsas från graferna. Som kan ses i figurerna varierar halterna av koppar, zink och suspenderade ämnen mycket. På grund av den stora vattenomsättningen i Lilla

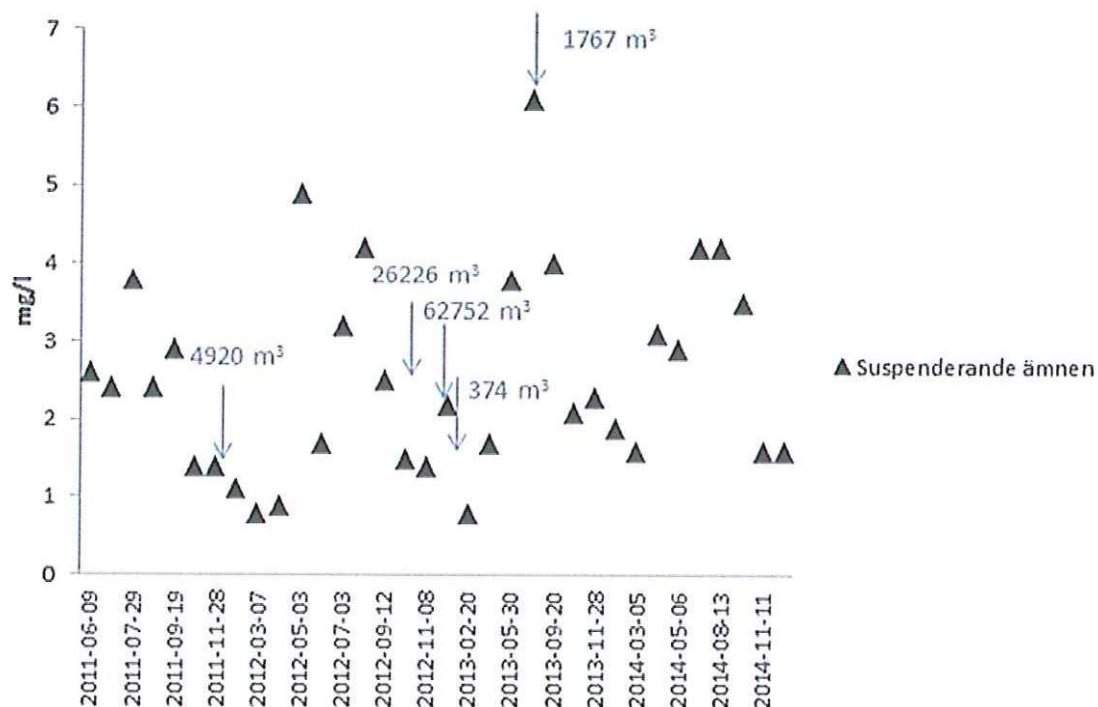
Värtan samt de många diffusa källor samt punktkällor som påverkar recipienten är det svårt att härleda förändringar i ytvattnets kemi till en mindre källa såsom snödumpning.



Figur 4. Uppmätta halter av koppar i ytvatten vid provpunkt T4E i Lilla Värtan. Värden under detektionsgräns presenteras som halva detektionsvärdet och är markerats med vit fyllning. I grafen markeras även mängd snö som dumpats mellan två provtagningstillfällen. Observera att x-axeln visar datum och ej en kontinuerlig tidsaxel.

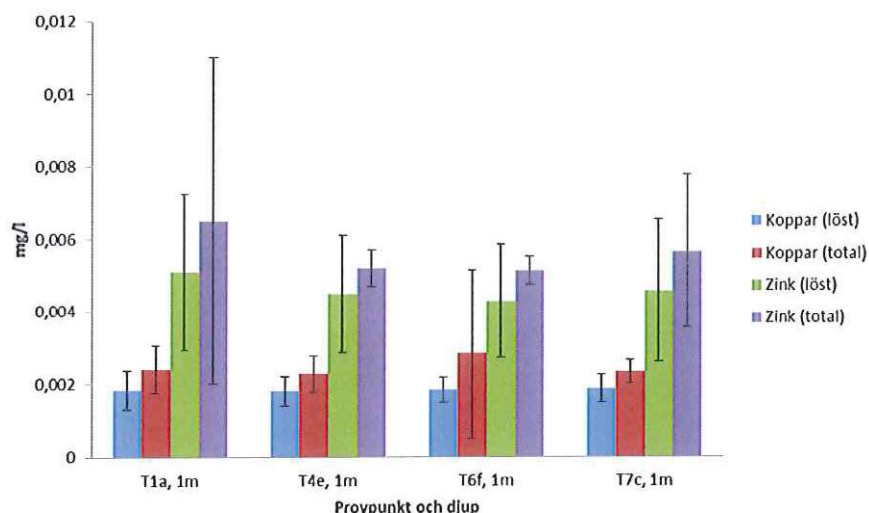


Figur 5. Uppmätta halter av zink i ytvatten vid provpunkt T4E i Lilla Värtan. Värden under detektionsgräns presenteras som halva detektionsvärdet och är markeras med vit fyllning. I grafen markeras även mängd snö som dumpats mellan två provtagningstillfällen. Observera att x-axeln visar datum och ej en kontinuerlig tidsaxel.



Figur 6. Uppmätta halter av suspenderande ämnen i ytvatten vid provpunkt T4E i Lilla Värtan. Värden under detektionsgräns presenteras som halva detektionsvärdet och är markeras med vit fyllning. I grafen markeras även mängd snö som dumpats mellan två provtagningstillfällen. Observera att x-axeln visar datum och ej en kontinuerlig tidsaxel.

Ytvattenprovtagning sker på flera ställen i Lilla Värtan och provpunkter nära provpunkt T4E kan ses i figur 3. En sammanställning av årsmedelvärdet för koppar och zink år 2012, ett år med mycket nederbörd i form av snö, vid provtagning på 1 meters djup vid de olika provpunkterna kan ses i figur 7. Som kan utläsas i figuren uppmäts vid punkt T4E liknande årsmedelhalter som vid de övriga punkterna, om än lite lägre jämfört med punkt T6F och T7C belägna längre ifrån snödumplingsplatsen och dumpningsplats för muddermassor från underhållsmuddring i Lilla Värtan.



Figur 7. Uppmätta medelhalter av koppar och zink vid ytvattenprovtagning i provpunkt T1a, T4e T6f och T7c under år 2012.

Framtida utredningar

Vid den tidigare utredningen (NIRAS Johan Helldén, 2010) identifierades kunskapsluckor om hur snödumpling ska bedömas samt vilka effekter dumpningen kan ha på miljön. Vid tidpunkten föreslogs ett eventuellt samarbete med Luleå Tekniska Universitet (LTU), där en utredning rörande egenkontroll och bedömning av dumpning av snö skulle ligga i fokus.

Under de senaste fem åren har Stockholms Hamn i samarbete med LTU (forskningsgruppen Stadens Vatten) fortsatt att driva denna fråga bland annat genom att arrangera ett seminarium i maj år 2014. Vid seminariet deltog representanter från Länsstyrelsen i Stockholm, Miljöförvaltningen i Stockholms Stad, Stockholm Vatten, LTU, Stockholms Hamn, NCC, NIRAS, Ramböll och KTH. Frågor som diskuterades vid seminariet var snöhantering i urban miljö, föroreningar i snö samt snöreningsteknik.

I februari år 2015 lämnades en ansökan in till forskningsrådet Formas för finansiering av projektet "Hållbar snöhantering i urbana miljöer - skattning och hantering av skadlig miljöpåverkan". I juni 2015 erhöles besked om att projektet beviljats finansiering och arbetet är planerat att påbörjas under hösten 2015. Samfinansiering kommer att ske av Hamnen och NCC. Från Länsstyrelsen i Stockholm samt Miljöförvaltningen i Stockholms Stad har intresse visats för att delta i projektet.

Projektet innehåller fyra delprojekt där den första delen fokuserar på att ta fram underlag och öka förståelsen för föroreningskoncentrationer i snö på hamnområdet samt hur föroreningsgraden vid snödumpling skiljer sig från dagvattenutsläpp i Hamnen.

Den andra delen syftar till att fokusera på hur själva snön hanteras och omhändertas samt hur flödet av förorenande ämnen på området ser ut kopplade till snö.

Den tredje delen innebär undersökning av hur hanteringen av snö på området kan påverka vilken föroreningsgrad som erhålls i snö och vilka åtgärder som kan vidtas för att minska föroreningsgraden.

I del fyra ska, med underlag från de tidigare undersökningsdelarna, föroreningstillförsel till den akvatiska miljön ifrån snödumpning i Hamnen utredas samt vilka åtgärder som kan påverka (minska) denna tillförsel.

7. Alternativ hantering

Hantering av snömassor

Alternativ hantering av snömassor från Hamnens område har tidigare utretts och det har konstaterats att det på grund av Hamnens placering inte är gynnsamt med ett snöupplag på land. Hamnen är omgärdad av både industri-, natur- och rekreationsområden vilket gör möjligheterna till en landdeponi i närheten av hamnområdet begränsat. Ett snöupplag på längre avstånd skulle innebära ökade transporter i jämförelse med dagens transporter som i princip bara utgörs av själva plogningen på hamnområdet.

I tidigare utredning presenterades en alternativ lösning som innebär att värmen från avlopps- eller processvatten, alternativt vatten från närbelägna djuphålor i Lilla Värtan eller Saltsjön/Strömmen, skulle kunna nyttjas för att smälta snö. Detta i kombination med snösmältning på en flytande pråm skulle lösa problematiken med begränsade ytor på land. Tekniken utvärderas vid ett fullskaligt projekt i Oslo av NCC. Hamnen har vid flera tillfällen besökt platsen och följer utredningen och utvärderingarna från projektet. Det är dock i dagsläget fortfarande oklart hur, när och om detta alternativ skulle kunna appliceras på Hamnens område, vilket kommer att tydliggöras i det projekt som nu startas upp i samarbete med LTU. Det är Hamnens förhoppning att man tydligare kommer att se vilka åtgärder som kan vidtas för att försäkra att snöhantering kan ske på ett så miljösäkert sätt som möjligt.

Hantering av muddermassor

Som ett villkor i tidigare dispens åtog sig Hamnen att utreda alternativ till dumpning av muddermassor. Det främsta skälet till att underhållsmuddring behöver genomföras i Lilla Värtan och Saltsjön är 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. Det mest effektiva sättet att minska behovet av underhållsmuddring samt mängden muddermassor är därför att finna alternativa sätt att hantera snömassor på.

Med hänvisning till det projekt som nu startas upp i samarbete med LTU är Hamnens förhoppning att man, genom att miljösäkra hanteringen av snömassor, på så viss kan minska behovet av dumpning av muddermassor samt säkerställa att de muddermassor som dumpas utgör en minimal miljöpåverkan på recipienten.

8. Kontrollprogram

Ett kontrollprogram har tagits fram för att övervaka den belastning som dumpning av snö från hamnområdena i Stockholm kan ha på miljön. 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.

Kontrollprogrammet inkluderar provtagning av snö under perioden då snödumpning pågår och av vatten innan och efter snödumpning i recipienterna utanför dumpningsområdena. Provtagning av sediment utförs vid dumpningsplatserna inför underhållsmuddring. Det fullständiga kontrollprogrammet går att återfinna i Bilaga 2.

9. Referenser

Niras Johan Helldén AB, 2010. *Underlag för ansökan om dispens från bestämmelser om förbud mot dumpning av avfall från vinterväghållning i Stockholms Hamn.*

Miljöförvaltningen, 2015. *Vattenprogrammet.*

Tillgänglig: <http://miljobarometern.stockholm.se/default.asp?mp=VP> [2015-06-26]

Stockholms Stad, 2005. Klassificering av dagvatten och recipienter samt riktlinjer för reningskrav - del 2, Dagvattenklassificering.

Stockholms Stadsbyggnadskontor, 2009. Översiktplan för nationalstadsparken - Stockholmsdelen.

Vatteninformationssystem Sverige (VISS). Tillgänglig: <http://www.viss.lansstyrelsen.se> [2015-06-26]

Tidigare medgivna dispenser

Naturvårdsverket, 2011. Dnr NV-00759-11

Naturvårdsverket, 2010. Dnr NV-2506-10

BILAGA 1

Lista över koordinater

Koordinater för lagringsplatser av snö, snödumpningsplatser samt område för dumpning av muddermassor från underhållsmuddring.

Tabell 1. Koordinater för ungefärligt läge för lagring av snö på Stadsgårdskajen, Frihamnspiren och Loudden. Koordinaterna tillhör en central punkt inom ett större område som kan användas för lagring av snö

<i>Lagring av snö</i>	
Område	Koordinater (SWEREF 99 TM)
Stadsgårdskajen	6579255, 676246
Frihamnspiren	6582638, 677863
Loudden	6582102, 678156
Koordinaterna anger ungefärligt läge för lagringsplats av snö. Koordinaterna tillhör en central punkt inom ett större område som kan användas för lagring av snö.	

Tabell 2. Koordinater för ungefärligt läge för dumpning av snö i Lilla Värtan och Saltsjön/Strömmen. Koordinaterna tillhör en central punkt inom ett större område som kan användas för dumpning av snö

<i>Dumpning av snö</i>	
Område	Koordinater (SWEREF 99 TM)
Lilla Värtan	6582868, 677214
Saltsjön/Strömmen	6579507, 675853
Koordinaterna anger ungefärligt läge för dumpning av snö. Koordinaterna tillhör en central punkt inom ett större område som kan användas för dumpning av snö.	

Tabell 3. Koordinater för ungefärligt läge för dumpning av muddermassor från underhållsmuddring i Lilla Värtan och Saltsjön/Strömmen. Koordinaterna anger ungefärligt läge för det nordligaste, sydligaste, östligaste och västligaste delen av det område som utgör dumpningsområde

<i>Dumpning av muddermassor från underhållsmuddring</i>				
Område	Koordinater (SWEREF 99 TM)			
	Norr	Syd	Öst	Väst
Lilla Värtan (område I)	6584116, 676860	6583216, 677721	6583714, 677422	6583583, 677113
Saltsjön/Strömmen (område III)	6579935, 678648	6579717, 678786	6579746, 679208	6579803, 678371
Koordinaterna anger ungefärligt läge för nordligaste, sydligaste, östligaste och västligaste delen av det område som utgör dumpningsområde för underhållsmuddermassor i Lilla Värtan och Saltsjön/Strömmen.				

BILAGA 2

Kontrollprogram

Kontrollprogram för snöhantering

Hamnområden i Stockholm

Stockholms Hamn AB



2013-11-26



Kontrollprogrammet är framtaget av Niras Sweden AB på uppdrag av Stockholms Hamn AB.

NIRAS MILJÖ

Adress:	Fleminggatan 14 , 112 26 Stockholm Sverige
Internet:	http://www.niras.se/tjänster/miljö
Organisationsnummer:	556541-2532
Uppdragsledare:	Clara Neuschütz 08-545 53 313 clara.neuschütz@niras.se
Handläggare:	Marie Kruså, Clara Neuschütz
Kvalitetsgranskning:	Tomas Hjorth
Projekt nr:	8110005
Upplaga:	Slutversion
Datum:	2013-11-26
Framsida:	Tillfälligt lagrad snö i Frihamnen, smälta snöprover samt provtaget sediment utanför snödumpningsplats (foto Niras).

SAMMANFATTNING

Detta kontrollprogram har tagits fram för att övervaka den belastning som dumpning av snö från hamnområdena i Stockholm kan ha på miljön. 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.

Kontrollprogrammet inkluderar provtagning av snö under perioden då snödumpning pågår och av vatten innan och efter snödumpning i recipienterna utanför dumpningsområdena. Provtagning av sediment utförs vid dumpningsplatserna inför underhållsmuddring.

INNEHÅLL

SAMMANFATTNING.....	3
1. INLEDNING.....	5
1.1. Bakgrund	5
1.2. Syfte med kontrollprogrammet.....	5
1.3. Tillsynsmyndigheter	5
1.4. Erhållna dispenser och villkor.....	5
1.4.1. <i>Dumpning av snö</i>	6
1.4.2. <i>Dumpning av massor från underhållsmuddring</i>	6
2. TIDIGARE ERHÅLLNA RESULTAT	7
3. BESKRIVNING AV RECIPIENTER.....	7
4. GENOMFÖRANDE	8
4.1. Metoder.....	9
4.1.1. <i>Provtagning av snö</i>	9
4.1.2. <i>Provtagning av sediment</i>	9
4.1.3. <i>Provtagning av ytvatten - Recipientkontroll</i>	10
4.2. Analyser av olika provmatriser.....	10
4.2.1. <i>Ofiltrerat snövatten</i>	10
4.2.2. <i>Filtrerat snövatten</i>	10
4.2.3. <i>Tyngre restmaterial</i>	10
4.2.4. <i>Sediment</i>	10
4.2.5. <i>Recipientvatten</i>	10
4.3. Kvalitetssäkring och rapportering	11
5. REFERENSER.....	11

Appendix – Jämförvärden enligt Naturvårdsverkets rapport 4914 (1999), Bedömningsgrunder Kust och hav, klass 4

1. INLEDNING

1.1. Bakgrund

Stockholms Hamn AB (Hamnen) ansvarar för vinterväghållningen i kaj- och hamnområden i Stockholms innerstad. Merparten av den ihopsamlade snön från Stockholms kajer dumpas i Lilla Värtan och Saltsjön/Strömmen i nära anslutning till de områden som plogas

För dispensen att dumpa snö gäller villkoret att Hamnen ska upprätta ett egenkontrollprogram där stickprov tas ut från snö som dumpas samt där sediment och vatten i recipienten kontrolleras med avseende på föroreningar. Dessutom ska mängden snö som dumpas redovisas samt vilka ytor som snöröjts. Därutöver uppmanas Hamnen att fortsätta att utreda alternativa sätt att omhänderta snön och vilka konsekvenser alternativen har på människors hälsa och miljön.

Förutom att upprätta egenkontrollprogram har Hamnen för att bemöta dessa krav undersökt hur snöhantering sköts på andra platser med liknande förutsättningar med syfte att hitta nya alternativ. Utifrån redan utförd kontroll av snö, sediment och vatten i recipienten pågår en utvärdering av vilken belastning dumpningen av snö utgör på recipienten i jämförelse med andra liknande källor.

1.2. Syfte med kontrollprogrammet

Syftet med egenkontrollen är att redovisa för tillsynsmyndigheten hur uppsatta villkor följs. Resultaten från egenkontrollen avses även utgöra underlag för att sätta miljöbelastningen från snödumpningen i relation till recipientens vattenkvalitet, ekologiska status och andra föroreningskällor av liknande karaktär med samma recipient, t.ex. dagvatten, renat och bräddat avloppsvatten. Detta dokument formaliserar det sedan tidigare använda kontrollprogrammet.

1.3. Tillsynsmyndigheter

För dumpning av snö från land till vattenområde har enligt miljöbalken den kommunala nämnden ansvar för tillsyn (HaV hemsida 2013-06-26), i detta fall Stockholms kommun.

Dispens från förbud för dumpning av avfall i vattenområden prövades tidigare av Naturvårdsverket, därefter av Havs- och Vattenmyndigheten. Från och med 2013-05-01 prövas kustnära dumpning av Länsstyrelserna, i detta fall Stockholms länsstyrelse, medan Havs- och Vattenmyndigheten fortfarande har ansvar för dumpning ute till havs (Naturvårdsverket, hemsida 2013-06-13).

1.4. Erhållna dispenser och villkor

Nedan ges en översikt över de senaste dispenser som delgivits för dumpning av snö samt underhållsmuddermassor i hamnområdena i Stockholm (Tabell 1). Därefter beskrivs villkoren i respektive dispens.

Tabell 1. Översikt över dispenser som ligger till grund för kontrollprogrammet.

<i>Hamnområde</i>	<i>Dispensgivare</i>	<i>Dispens</i>	<i>Dnr</i>	<i>Datum för dispens</i>	<i>Giltighetstid t.o.m.</i>
Stockholm	Naturvårdsverket	Dumpning av snö	NV-2506-10	2010-12-09	2015-05-01
Stockholm	Naturvårdsverket	Dumpning av massor från underhållsmuddring	NV-00759-11	2011-03-10	2015-04-30

1.4.1. DUMPNING AV SNÖ

Dispens att dumpa maximalt 100 000 m³ snö per år i Lilla Värtan och Saltsjön/Strömmen i Stockholm gavs av Naturvårdsverket 2010-12-09 (Dnr NV-2506-10). Följande villkor anges:

1. Dispensen gäller till den 1 maj 2015.
2. Dumpning får endast ske under perioden 1 november – 31 mars.
3. Hamnen ska inom ramen för sin egenkontroll vidta åtgärder för kontroll av verksamheten samt vidta skyddsåtgärder och försiktighetsmått för att dels minimera mängden snö som dumpas och dels förhindra att föroreningar från snön sprider sig. Som en del av egenkontrollen ska stickprovskontroller tas av den snö som ska dumpas och resultaten hållas tillgängliga för Tillsynsmyndigheten.
4. Efter varje vinter då dumpning skett ska Hamnen ta sediment- och ytvattenprover på de dumpningsplatser som använts. Ytvattenkvaliteten ska kontrolleras avseende de parametrar som är tillämpliga för den ekologiska statusen för de aktuella vattenförekomsterna. Sedimentkvaliteten ska kontrolleras avseende de parametrar som är tillämpliga och jämföras med de nationella bedömningsgrunderna för sediment. Resultaten från analyserna ska hållas tillgängliga för Tillsynsmyndigheten.

1.4.2. DUMPNING AV MASSOR FRÅN UNDERHÅLLSMUDDRING

Dispens att dumpa massor från underhållsmuddring vid snödumpningsområden i Stockholm gavs 2011-03-10 av Naturvårdsverket (Dnr NV-00759-11). Dispensen medger dumpning av maximalt 5000 m³ massor per år i Lilla Värtan (Utfyllnadsområde I) och Saltsjön (Utfyllnadsområde III).

1. Dispensen gäller till den 30 april 2015.
2. Dumpning får inte ske under perioden maj- augusti.
3. Ett egenkontrollprogram bl.a. innehållande provtagningar och analyser ska utformas i samråd med tillsynsmyndigheten. Hänsyn ska också tas till riksintresset Nationalstadsparken. Under dumpningsverksamheten ska risken för grumling minimeras.
4. Om det vid provtagning av massornas föroreningsinnehåll konstateras att gränsvärdena i villkor 6 överskrids ska tillsynsmyndigheten omedelbart underrättas och dumpningen avbrytas. De förorenade massorna ska hanteras enligt tillsynsmyndighetens direktiv.
5. Hamnen ska under dispensens giltighet utreda alternativ till dumpning. Utredningen ska bifogas en eventuell ny ansökan om dumpning.

6. Föroreningshalterna i de muddermassor som ska dumpas får högst uppgå till klass 4 enligt Naturvårdsverkets rapport 4919, Bedömningsgrunder Kust och Hav (se appendix). Halterna av tributyltenn får inte överskrida 0,5 mg/kg torrsvikt, dibutyltenn får inte överskrida 0,1 mg/kg torrsvikt och monobutyltenn får inte överskrida 0,02 mg/kg torrsvikt.

2. TIDIGARE ERHÅLLNA RESULTAT

Egenkontroll av snö och sediment i direkt anslutning till dumpningsplatser för snö har genomförts utifrån de villkor som meddelats i tidigare och nuvarande dispenser. Resultaten från egenkontrollen visar att halterna av metaller i de filtrerade proverna generellt sett är mycket låga i jämförelse med Stockholms riktvärden för dagvattenutsläpp (Stockholms Stad, 2001). 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.

Även halterna av PAH:er är låga i snöproverna enligt riktvärdena för dagvattenutsläpp, medan oljeindex och halter av fosfor kan uppgå till höga och kväve till måttliga.

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, PCB:er och PAH:er i sediment från dumpningsplatserna under gränsen för avvikelseklass 4. Tennorganiska föreningar har ej detekterats i sedimenten.

Det har inte varit möjligt att koppla dumpningen av snö till någon påverkan på ytvattens status utifrån de månadsvisa vattenmätningar som gjorts.

3. BESKRIVNING AV RECIPIENTER

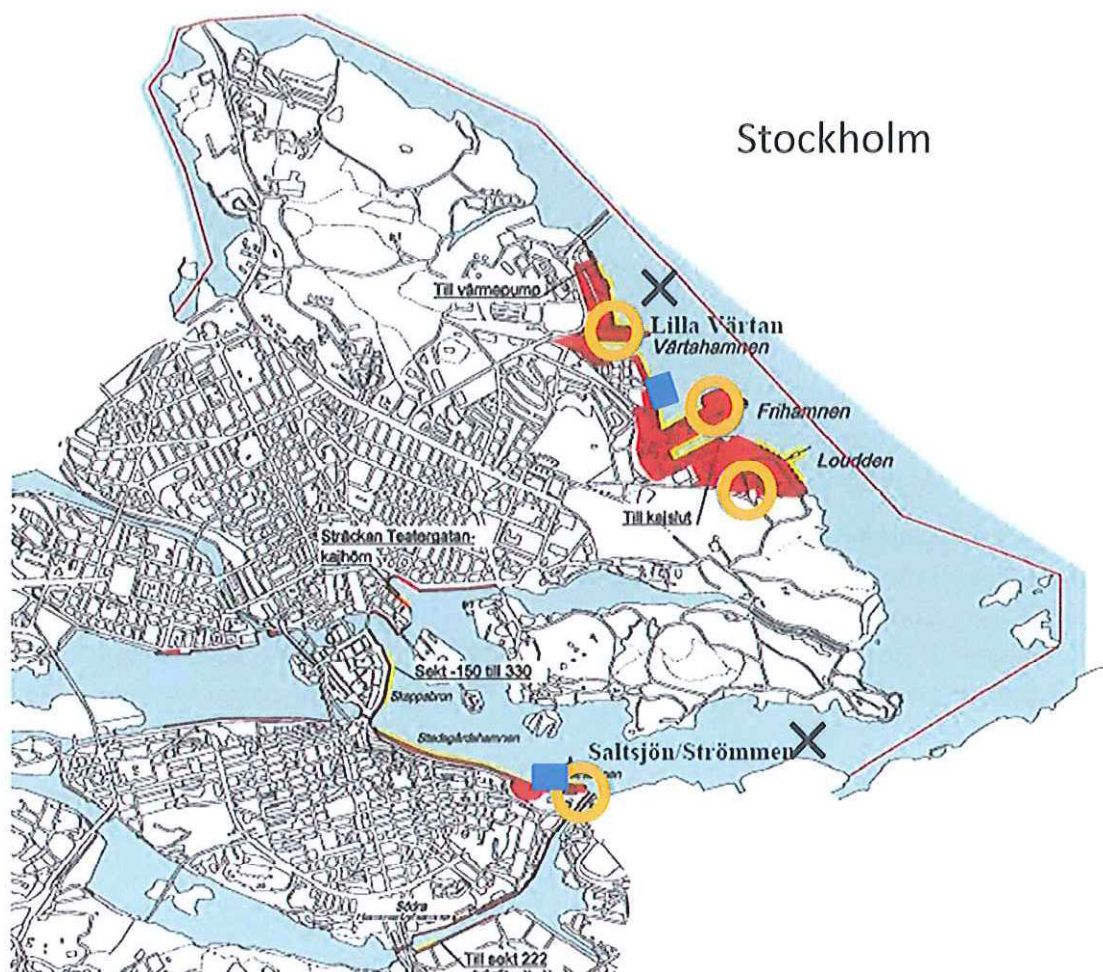
De vattenförekomster som gränsar till dumpningsplatserna i Stockholm är Lilla Värtan och Strömmen. Båda vattenförekomsterna klassificeras av vattenmyndigheten (Norra Östersjöns) som kraftigt modifierade och är klassificerade till att ha en måttlig ekologisk potential på grund av övergödning och påverkan av miljöföroreningar. Det har bedömts som tekniskt omöjligt att uppnå god ekologisk potential till år 2015, varvid undantag har givits till år 2021. Samma sak gäller för kvalitetskravet god kemisk ytvattenstatus (med undantag för kvicksilver) på grund av förekomst av bland annat tennorganiska föreningar.

Enligt avloppsdirektivet och nitratdirektivet är vattenområdena utanför Stockholm utpekade som känsliga för utsläpp av avloppsvatten (kväve och fosfor) och nitrat från jordbruksmark.

Områdena ingår delvis i riksintresset Nationalstadsparken.

4. GENOMFÖRANDE

I hamnområdena i Stockholm (rödmarkerade områden i Figur 1) plogas snö kort efter snöfall ihop för tillfällig förvaring innan den därefter forslas till bestämda dumpningsplatser. Provtagning av snö sker i 4 delområden, markerade med orange ring i kartan (Figur 1).



Figur 1. Områden i Stockholm som underhålls av Stockholms Hamn (röd och gul markering). Dumpning av snö sker vid kajer markerade med blå rektangel. Utanför dessa områden utförs sedimentprovtagning. Snöprovtagning sker i områden markerade med orange cirkel. Svarta kryss markerar områden tillåtna för dumpning av underhållsmassor.

Ytvatten provtas i Lilla Värtan vid ett flertal punkter (ej markerade i kartan) och sediment provtas inför underhållsmuddring utanför dumpningsområdena. Dumpning av massor från underhållsmuddring är tillåtet vid de områden i Lilla Värtan och Saltjön/Strömmen som är markerade med kryss. För mer exakt utbredning av dessa dumpningsområden, se kartor över dumpningsområde I respektive III i ansökan om dispens för dumpning av underhållsmuddermassor.

4.1. Metoder

4.1.1. PROVTAGNING AV SNÖ

Snöröjning i hamnområdena sker mycket kort efter varje snöfall av säkerhetsskäl och för att trafiken ska fungera. Snön läggs i högar på förutbestämda platser i väntan på att dumpas vid kaj. När snön lagts på hög är den generellt mycket väl omblandad genom att den vid snöröjningen "rullas" fram av plogbladet.

Provtagning sker i utvalda snöhögar från representativa områden efter större snöfall och då det fungerar att ta prov innan snön dumpas. Antal provtagningstillfällen per år avgörs av snöperiodens längd och antal lämpliga snötilfällen. Som representativa områden har i Stockholm utvalts: Värtapiren, Frihamnspiren, Loudden och Stadsgårdskajen (Figur 1). Provtagningsplatserna hålls så konstanta som möjligt, men kan komma att ändras beroende på förutsättningar i hamnområdena.

Från varje snöhög tas 5-10 delprov ut jämt fördelade över ytan. En relativt stor provmängd tas ut (minst 40 L) för att få ett så representativt prov som möjligt. Efter provtagning tillåts snön smälta i hinkar med lock i svalt utrymme i väntan på att sändas till laboratorium för analys. De metoder som använts vid provtagning kommer även fortsättningsvis att användas och presenteras nedan.

Prov tas från det smälta snövattnet enligt liknande metodik som används vid Stockholm Stads utredning vintern 2005/2006 (Trafikkontoret, 2006). Provet skakas kraftigt för att de fasta partiklarna som kan hållas i suspension (under ett "ögonblick") ska ingå i vad som sedan hanteras som smältvattenprov. Filtrerat (0,45 µm) och ofiltrerat delprov tas ut inom ca 5-10 sekunder då tyngre restmaterial (stenar, grus och sand) lagt sig på botten. Det tyngre restmaterialet från de olika provtagningsomgångarna slås samman efter att det suspenderbara materialet dekanterats bort till ett samlingsprov för respektive provtaget hamnområde för att möjliggöra en grov massbalansberäkning.

4.1.2. PROVTAGNING AV SEDIMENT

Provtagning av de massor som ansamlats på botten utförs inför eventuell underhållsmuddring. Hamnen nyttjar dumpningsplatserna i Frihamnen (Lilla Värtan) och Stadsgården (Saltsjön/Strömmen), markerade i Figur 1. Dessa dumpningsplatser nyttjas även av Trafikkontoret, Stockholms Stad, för snö från staden. Trafikkontoret dumpar även snö inom Hamnens ansvarsområde vid Norr Mälarstrand och Nybrokajen.

Innan sediment provtas utförs en noggrann avgränsning av massornas utbredning (sjömätning) för att representativa prover ska kunna inhämtas. För att provtagning ska kunna ske av materialet som främst består av grus används en Van Veen hämtare. 3-4 delprov slås samman till ett samlingsprov från respektive dumpningsplats. Provtaget sediment läggs i diffusionstät påse och lämnas för laboratorieanalys i sin helhet.

4.1.3. PROVTAGNING AV YTVATTEN - RECIPIENTKONTROLL

Kontroll av recipientvatten sker inom ramen för referensundersökningen i Lilla Värtan inför ombyggnad av Frihamnen och Värtapiren. Fältmätningar utförs där parametrar som turbiditet, pH, konduktivitet, redoxpotential, syrgashalt, temperatur och djup mäts som en profil genom vattenmassan. Vid valda punkter tas yt- och bottenprover av vatten. I Lilla Värtan utförs provtagningen en gång per månad.

Vid dumpning av sand och grus från underhållsmuddring av dumpningsplatserna ska eventuell spridning av partiklar i vattenmassan noteras. I och med att massorna utgörs av grovt material har spridningen av partiklar i vattnet noterats vara mycket begränsad.

4.2. Analyser av olika provmatriser

4.2.1. OFILTRERAT SNÖVATTEN

Eftersom snö från vinterväghållning i detta sammanhang räknas som avfall karakteriseras snön i sin helhet. För analys av metaller innebär detta att det ofiltrerade provet uppsluts enligt svensk standard för att få en uppskattning av totalt lakbart metallinnehåll (pseudo-total). Organiska analyser och allmänna kemiska och fysikaliska parametrar utförs på ofiltrerat prov.

De parametrar som analyseras i ofiltrerat prov är: oljeindex, PAH(16), alkalinitet, fluorid, klorid, sulfat, konduktivitet, pH, ammonium-kväve, nitrat-kväve, nitrit-kväve, fosfatfosfor, total-P, total-N, DOC, TOC, färgtal, COD-Mn, COD-Cr, BOD-7, suspenderat material, turbiditet, As, Al, Ba, B, Ca, Cd, Co, Cr, Cu, Fe, Hg, K, Mn, Mg, Mo, Na, Ni, Pb, Si, Sr, Ti, V, Zn.

4.2.2. FILTRERAT SNÖVATTEN

Det filtrerade provet representerar andelen lösta metaller (även om det kan innehålla partiklar <0,45µm). Element som analyseras i filtrerade prover är: As, Al, Ba, B, Ca, Cd, Co, Cr, Cu, Fe, K, Mn, Mg, Mo, Na, Ni, Pb, Si, Sr, Ti, V och Zn.

4.2.3. TYNGRE RESTMATERIAL

Stickprov av sand, grus och stenar som inte kan hållas i suspension analyseras som ett sediment (se nedan).

4.2.4. SEDIMENT

Sediment uppsluts enligt svensk standard. Analys utförs av glödförlust, tennorganiska föreningar, alifater, aromater, PAHer, PCB7, As, Ba, Cd, Co, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, V och Zn.

4.2.5. RECIPIENTVATTEN

Vattenprover tagna i Lilla Värtan och Nynäshamn analyseras ofiltrerat för: alkalinitet, fluorid, klorid, sulfat, konduktivitet, pH, ammonium-kväve, nitrat-kväve, nitrit-kväve, fosfatfosfor, total-P, DOC, TOC,

färgtal, COD-Mn, suspenderat material, turbiditet, As, Al, Ba, B, Ca, Cd, Co, Cr, Cu, Fe, K, Mn, Mg, Mo, Na, Ni, Pb, Si, Sr, Ti, V, Zn. Filtrerade prover analyseras för: As, Al, Ba, B, Ca, Cd, Co, Cr, Cu, Fe, K, Mn, Mg, Mo, Na, Ni, Pb, Si, Sr, Ti, V och Zn.

4.3. Kvalitetssäkring och rapportering

Fältprotokoll upprättas vid varje provtagning där anteckningar över relevanta förhållanden förs (väder, tid, vattendjup, koordinater, personal, observationer etc). Data sammanställs löpande och lämpliga statistiska analyser utförs. Uppmätta halter jämförs med de gränsvärden som angetts i dispenserna.

Vid snöröjning noteras de platser som röjs och volym dumpad snö. Dessa uppgifter rapporteras i de årliga miljörapporterna för hamnområdena i Stockholm.

Plats för underhållsmuddring samt dumpning av muddrade massor registreras, samt mängd dumpade massor. Om nedskräpning observeras ska detta noteras.

Resultaten hålls tillgängliga för tillsynsmyndigheten.

5. REFERENSER

Havs- och Vattenmyndigheten, hemsida 2013-06-26.

<https://www.havochvatten.se/tillstandsprovning-och-tillsyn/tillstandsprovning/dumpning/fragor-och-svar-om-dumpning-och-hantering-av-sno.html>

Naturvårdsverket, hemsida 2013-06-26. <http://www.naturvardsverket.se/Stod-i-miljoarbetet/Vagledning-amnesvis/Avfall/Deponering-av-avfall-/Sno-pa-land/>

Stockholms Stad, 2001. Klassificering av dagvatten och recipienter samt riktlinjer för reningskrav- del 2, Dagvattenklassificering.

Trafikkontoret i Stockholms stad, 2006. Sammanfattning av rapporten "Miljöbelastning av tippsnö i Stockholm - Provtagning och föroreningsanalys av snöprov samt uppskattning av föroreningsbelastning i recipienterna i samband med sjötippning av snö i Stockholms stad vintern 2005/2006".

APPENDIX

Jämförvärden enligt Naturvårdsverkets rapport 4914 (1999),
Bedömningsgrunder Kust och hav, klass 4

Ämne	Enhet	Övre gräns klass 4
As	mg/kg TS	45
Cd	mg/kg TS	3
Co	mg/kg TS	60
Cr	mg/kg TS	72
Cu	mg/kg TS	79,5
Hg	mg/kg TS	1
Ni	mg/kg TS	99
Pb	mg/kg TS	110
Zn	mg/kg TS	357
PCB 28	mg/kg TS	0,0006
PCB 52	mg/kg TS	0,0008
PCB 101	mg/kg TS	0,002
PCB 118	mg/kg TS	0,002
PCB 153	mg/kg TS	0,0035
PCB 138	mg/kg TS	0,0041
PCB 180	mg/kg TS	0,0019
PCB, summa 7	mg/kg TS	0,015
fenantren	mg/kg TS	0,1
antracen	mg/kg TS	0,03
fluoranten	mg/kg TS	0,27
pyren	mg/kg TS	0,2
bens(a)antracen	mg/kg TS	0,11
krysen	mg/kg TS	0,18
bens(b)fluoranten	mg/kg TS	0,4
bens(k)fluoranten	mg/kg TS	0,16
bens(a)pyren	mg/kg TS	0,18
benso(ghi)perylene	mg/kg TS	0,35
indeno(123cd)pyren	mg/kg TS	0,6

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.

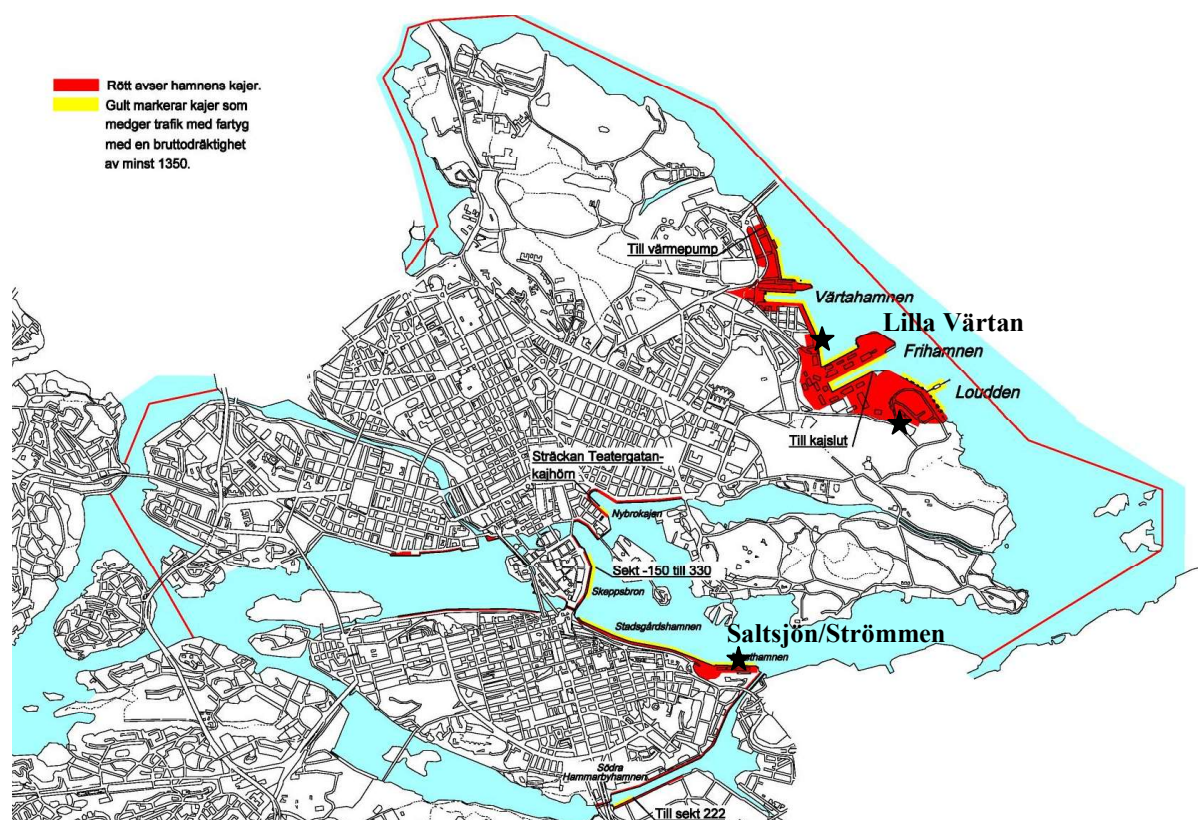
STOCKHOLM, 1843. Tryckt hos P. A. Norstedt & Söner, Kongl. Boktryckare.

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 dagvattensystemet 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.

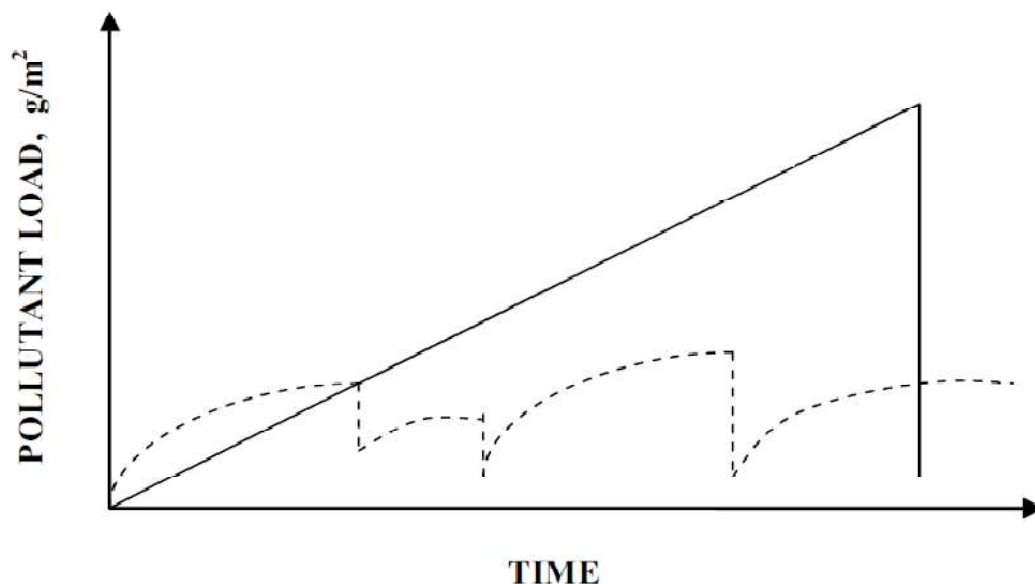
2.4.3 Effekten av snösmältning

Vid säsongsberoende snösmältning vilket sker vid landbaserade snötippar, 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 snöolymer 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 konserverats 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 ertsas. 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

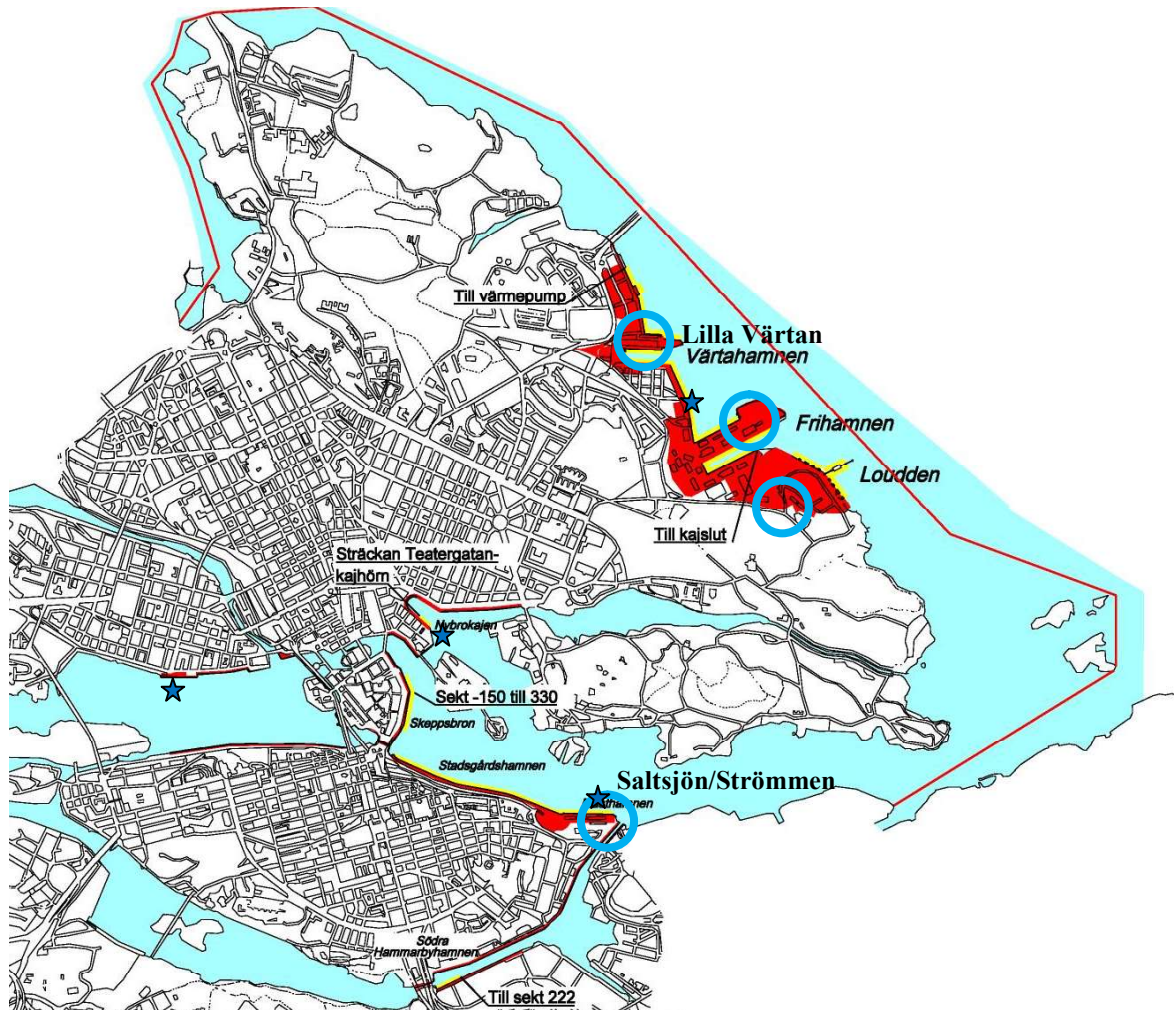
3.2.1 Provtagning

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 µm) och ofiltrerat delprov 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 analyserades 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	-	-	-
Kviksilver 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	
	Medel	Median	Min	Max		Motsvarande avvikelseklass 4 (mg/kgTS)	
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	
	Medel	Median	Min	Max	Motsvarande avvikelseklass 4 (mg/kgTS)	
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

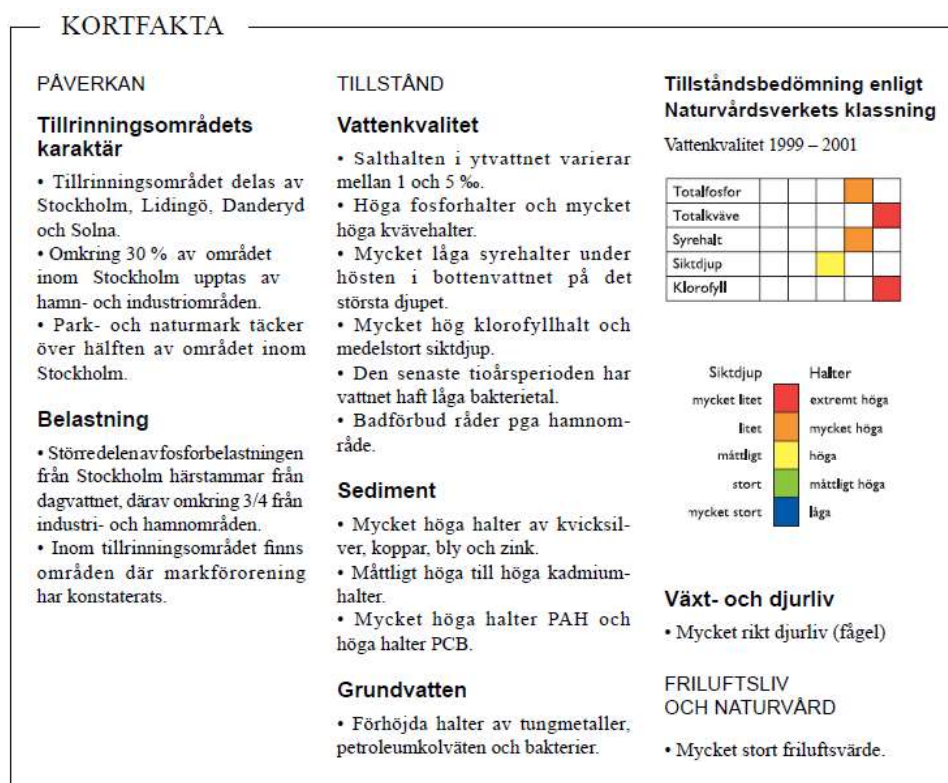
4.1 BESKRIVNING AV BERÖRDA RECIPIENTER

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).

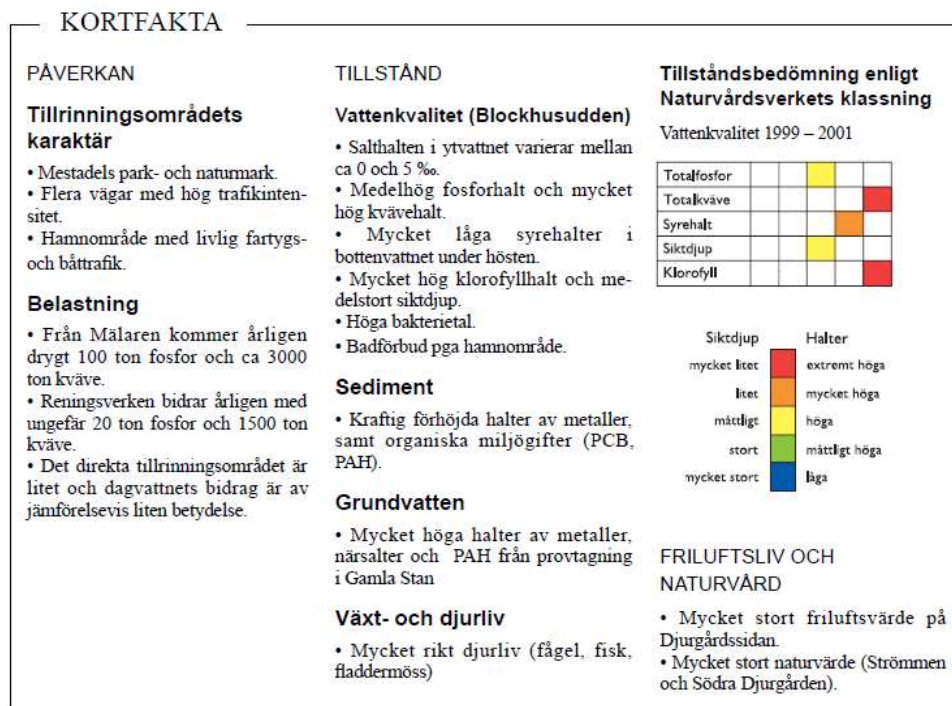


Figur 6 - Fakta sammanfattade av Stockholm Vatten (Stockholm Vatten 2000).

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 utsträckning 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.

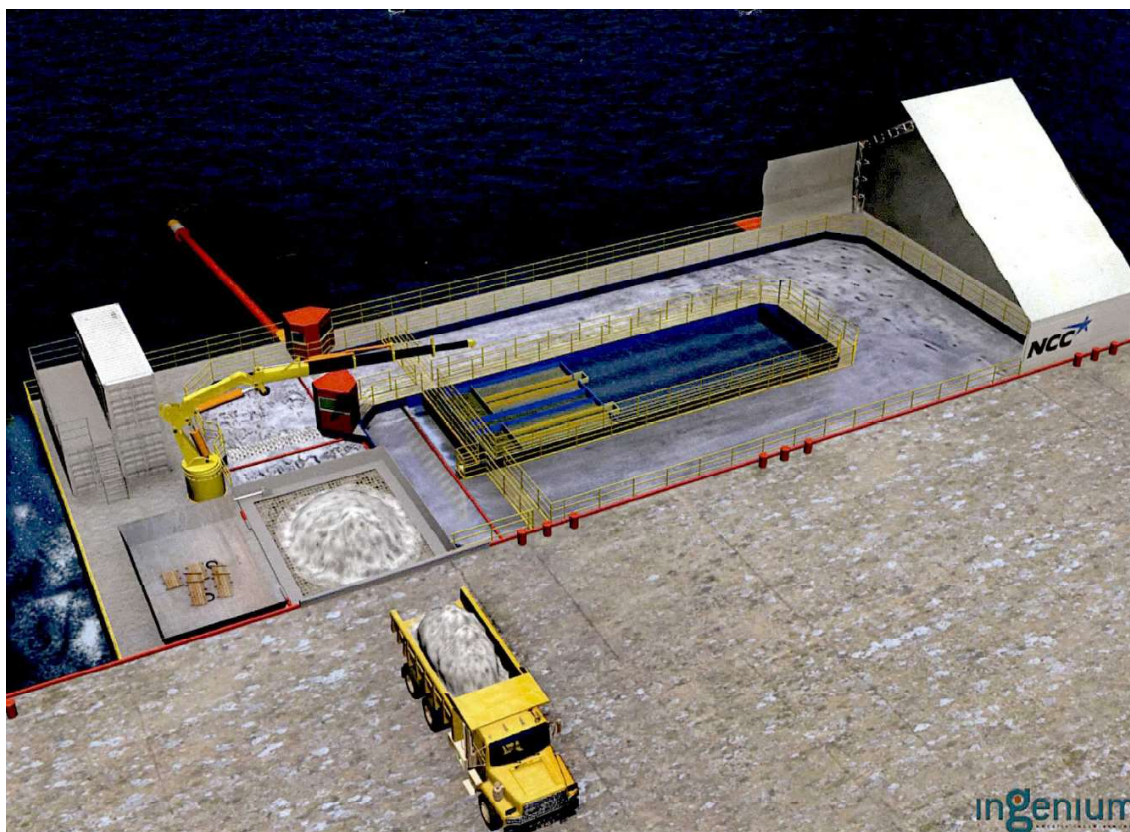
Alternativ 2 minskar risken för att smältvatten från förorenad snö når recipienten (Lilla Värtan) samtidigt som risken för belastningen på grundvattnet och markområdena vid deponin antagligen minskar. Alternativet kräver sannolikt olika former av tillstånd. Utredningar med syfte att ta fram underlag 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. Trafikförorening snö i Oslo. Rapport L. Nr. 3131-1994.

NIVA. 2001. Trafikförorening snö i Drammen sentrum. Konsekvenser av snödumping för vatten- och sedimentkvalitet i Drammenselva. Rapport L. Nr. 4460-2001.

NIVA. 2007. Avrenning från snödeponiet vid Åsland. Föroreningar tillförd bäck och drickesvattenbrunnar våren och sommaren 2006. Rapport L. Nr. 5371-2007.

NIVA. 2009. Avrenning från snödeponiet vid Åsland. Övervakning av föroreningar tillförd rensanläggning, bäckar och drickesvattenbrunnar 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>