



SWEDISH ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY



2010 -11- 09

Dnr. 2010-18555

Gustav Kjellander
 Tel: 08-698 16 24
 Gustav.kjellander
 @naturvardsverket.se

REMISS
 2010-11-04 Dnr NV-2506-10 Rm

Enligt sändlista

Remiss angående ansökan om dispens från förbud mot dumpning enligt 15 kap. 31§ miljöbalken, här i form av tippning av snö från vinterväghållning i Stockholms hamn.

Naturvårdsverket är den myndighet som prövar dispens från dumpningsförbudet enligt 15 kap. 31§ miljöbalken. Naturvårdsverket anholder om ert yttrande angående en dumpningsansökan som inkommit från , Stockholms Hamn AB om att få tippa snö från vinterväghållningen i Lilla Värtan och Saltsjön/Strömmen.. Yttrande över ansökan eller eventuell begäran om komplettering av ansökningshandlingarna önskas senast den 19 november 2010.

För Naturvårdsverket

Gustav Kjellander

Bifogas: Ansökan från Stockholms Hamn AB,

SÄNDLISTA:

Fiskeriverket, Box 423, 401 26 Göteborg

Länsstyrelsen i Stockholms län, Box 22067, 104 22 Stockholm

Stockholms stad, Miljöförvaltningen, Box 8136, 104 20 Stockholm



2010-09-24



2010 -11- 09

Naturvårdsverket
106 48 Stockholm

Dnr. 2010-18555

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

Stockholms Hamn AB (Hamnen) ansöker härmed om dispens från förbud mot dumpning av avfall, i detta fall 100 000 m³ snö per år från vinterväghållning, i Lilla Värtan och Saltsjön/Strömmen. Hamnen har fortlöpande sökt efter alternativ till dumpning men har inte funnit någon lösning som är miljömässigt motiverad och samtidigt praktiskt tillämpbar i dagsläget.

Hamnen önskar dock att få utvärdera möjligheten att använda värmen från avlopps- eller processvatten, alternativt vatten från närbelägna djuphålor i Lilla Värtan eller Saltsjön/Strömmen, för att smälta snö. Metoden att smälta snö med spillvärme tillämpas på flera platser runtom i världen och valet av vilken värmekälla som används styrs av de lokala förutsättningarna.

Då Hamnens möjlighet att hitta alternativ till dumpning i huvudsak begränsats av tillgången till lämpliga markområden där landbaserad deponering kan ske, så förutsätts att ett alternativ inte tar större landytor i anspråk. I sitt sökande har Hamnen funnit ett koncept som NCC har utvecklat där snö tippas på en flytande pråm med begränsad yta (25 x 50 m) och snön smälts med värmen från avlopps- eller processvatten, alternativt vatten från närbelägna djuphålor. Olja och partikulärt bundna föroreningar avskiljs varefter det renade smältvattnet kan släppas ut i recipienten. Konceptet är planerat att användas i full skala i Oslo under nästkommande säsong.

Innan Hamnen åtar sig att använda konceptet önskar Hamnen få möjlighet att följa upp projektet i Oslo samtidigt som flera förutsättningar utreds. Detta gäller t.ex. möjligheten att hitta lämplig värmekälla, utvärdera logistik, ekonomi och miljövinst. Efter positivt utslag inhämtas nödvändiga tillstånd. Sammantaget beräknas utvärderingsfasen ta ca 3 år och tillståndsprocessen ca 1-2 år.

Parallellt med utvärderingsfasen föreslår Hamnen att ett forskningsprojekt där miljöeffekterna från dumpning av nyfallen snö utreds initieras. Hamnen har i samarbete





med forskare vid Luleå tekniska universitet (LTU) konstaterat att ett utredningsbehov finns rörande hur egenkontroll och bedömning av dumpning av snö sker. Det huvudsakliga utredningsarbetet utförs lämpligen av väl insatta forskare vid LTU och Hamnen samt andra större aktörer medverkar i egenskap av verksamhetsutövare. För att ett forskningsprojekt ska bli verklighet förutsätts dock att berörda myndigheter intar en ledande roll.

Till följd av att praktiska alternativ till dumpning av snö saknas i dagsläget samt att utvärdering av möjligheterna att smälta snö med spillvärme bedöms ta upp till fem år ansöker Hamnen således om en förnyad dispens som sträcker sig fram till 31 maj 2016. Resultat från de utredningar som utgör underlag för föreliggande ansökan redovisas i bilaga 1.

Med vänliga hälsningar

Henrik Cars
Hamn- och trafikchef
Tfn 08-670 28 02
Mobil 070-770 28 02
henrik.cars@stockholmshamnar.se

Stockholms Hamn AB

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

Datum: 2010-09-24

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

www.niras.se



NIRAS

Johan Helldén AB

Norrandsgatan 15

Box 5782

114 87 Stockholm

Sweden

Telefon +46 8 545 533 05

Mobil +46 70 301 17 80

Fax +46 8 545 533 33

Mail tomas.hjorth@niras.se

Internet: <http://www.niras.se/>

Org.nr: 556527-8800

Projektnr: 10/005

Författare: Tomas Hjorth, *PhD Biogeochemistry*

Kvalitetskontroll: Per Björinger, Clara Neuschütz

Projektledare: Tomas Hjorth

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

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

BILAGOR

Bilaga 1 – Analysprotokoll

Bilaga 2 – Miljökonsekvensbeskrivning, NCC

Bilaga 3 – Utlåtande NCC

1 Sammanfattning

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

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

1.1 UTVÄRDERING AV ALTERNATIV

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

Utifrån ett rent hypotetiskt perspektiv har dock Hamnen översiktligt utvärderat möjligheterna att finna närbelägna ytor utanför hamnområdena som skulle kunna lämpa sig för miljöriktig landbaserad deponering av snö. Ett exempel på sådana ytor skulle de nu avvecklade skjutbanorna vid Gärdet kunna utgöra. Området är sanerat sedan Försvarmakten 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 djuphålur 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 tillståndsprocessen 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 kopparkoppar 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 head uti särskilda kungörelser af den 27 Februari och den 6 October 1836 samt den 23 Januarii 1840 finnes stadgadt, Öfver-Ståthållare-Embetet velat härmedst påbjuda och föreskrifva att, vid Tre Rör 16 sk. B:co rite, hvarken snö eller is, ännu mindre fyllningsämnen samt sopor eller annan orenlighet, må utföras å berörde vattendrag utanför de der anbragte pålnings-linierne, hvaremot allmänheten ej allenast tillåtes utan äfven uppmanas att, på det den afsedde fyllningen från landsidan måtte underlättnas och beforlras, låta aflassa så väl snö och is, som sten, grus, sopor och dylikt emellan stränderne och berörde pål-linier, med skyldighet likväl att, vid rite af Tre Rör 16 sk. B:co, derrid ställa sig till esterrättelse de föreskrifter, som af de derstädes anstälde tillsyningsmännen kunna meddelas. För dylik aflastning äro nedkörningsställen tillgängliga, till Clara sjö: från Clara Bergsgränd och Måster-Samuels gränd; samt till Rörstrandsviken: från Smedjegårdsgränden, och från Rörstrandsgatan vid den emellan gatan och pål-linien uppförda bron. Stockholm den 24 November 1841.

Efter Nädigste Förordnande,

AXEL MÖLLERHJELM.

O. B. Hult.

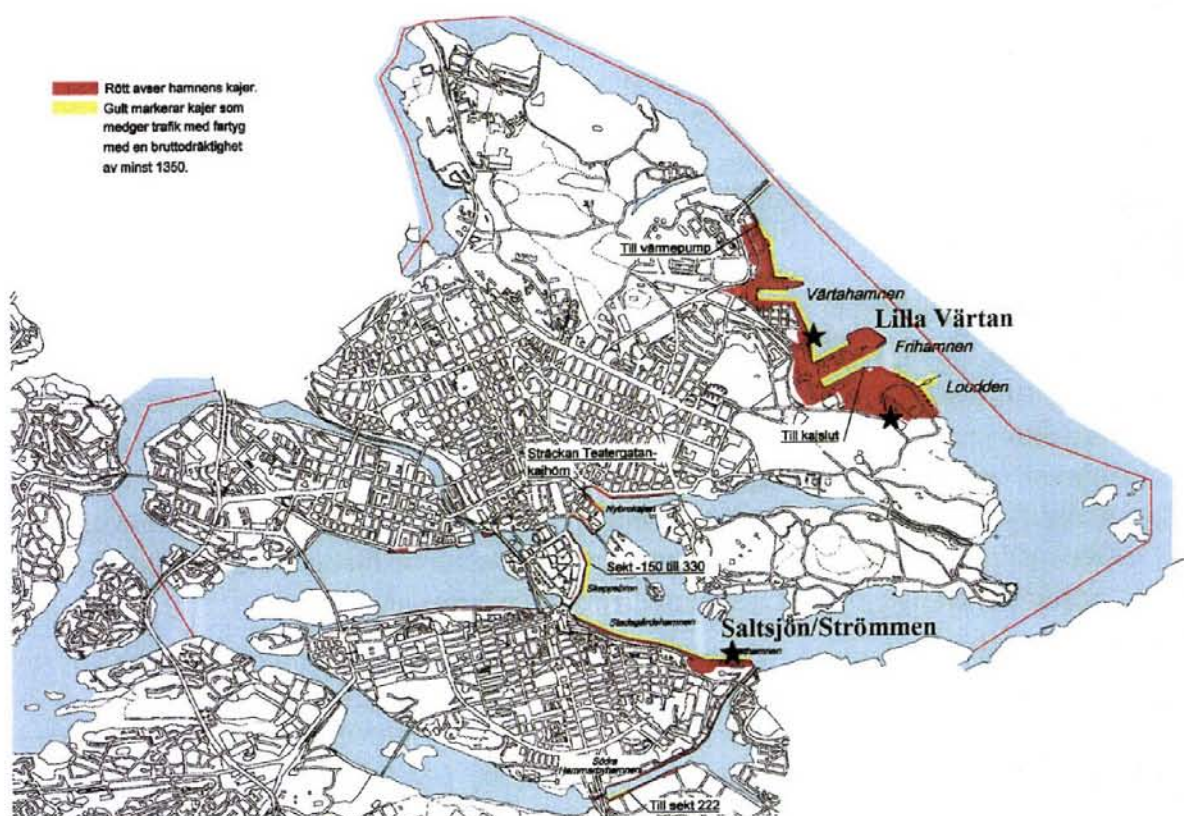
STOCKHOLM, 1841. Tryckt hos P. A. Norstedt & Söner, Kongl. Boktryckare.

Figur 1 – Överst till vänster: Snötippning i Riddarfjärden från Norr Mälmarstrand 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 tippplats.

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 dagvattensystemet.

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.

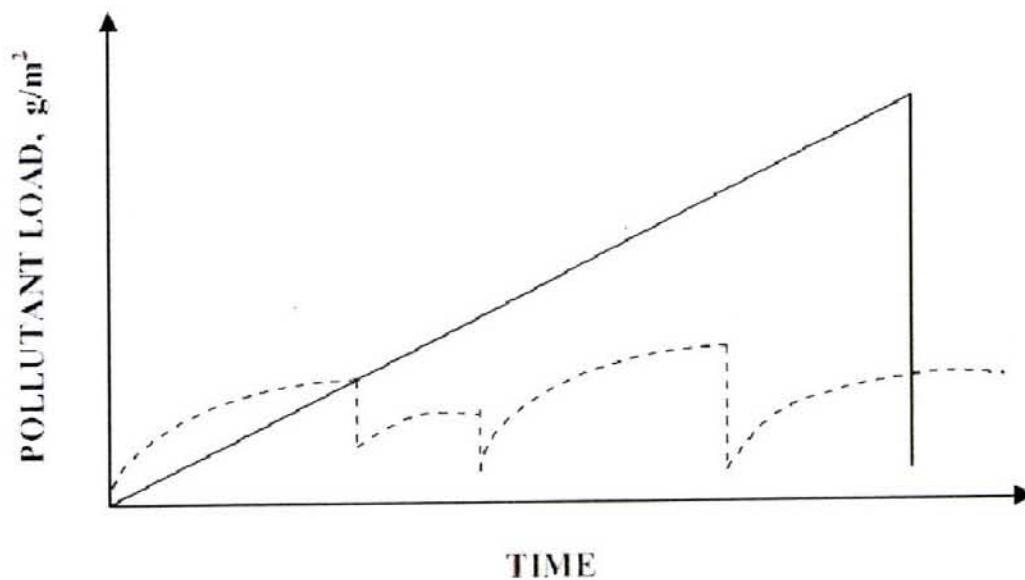
2.4.3 Effekten av snösmältning

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

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

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

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



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

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

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

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

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

2.4.4 Exempel på erfarenheter från andra områden med liknande förutsättningar

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

2.4.4.1 Lokala erfarenheter – Stockholm Stad

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

Konservering 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

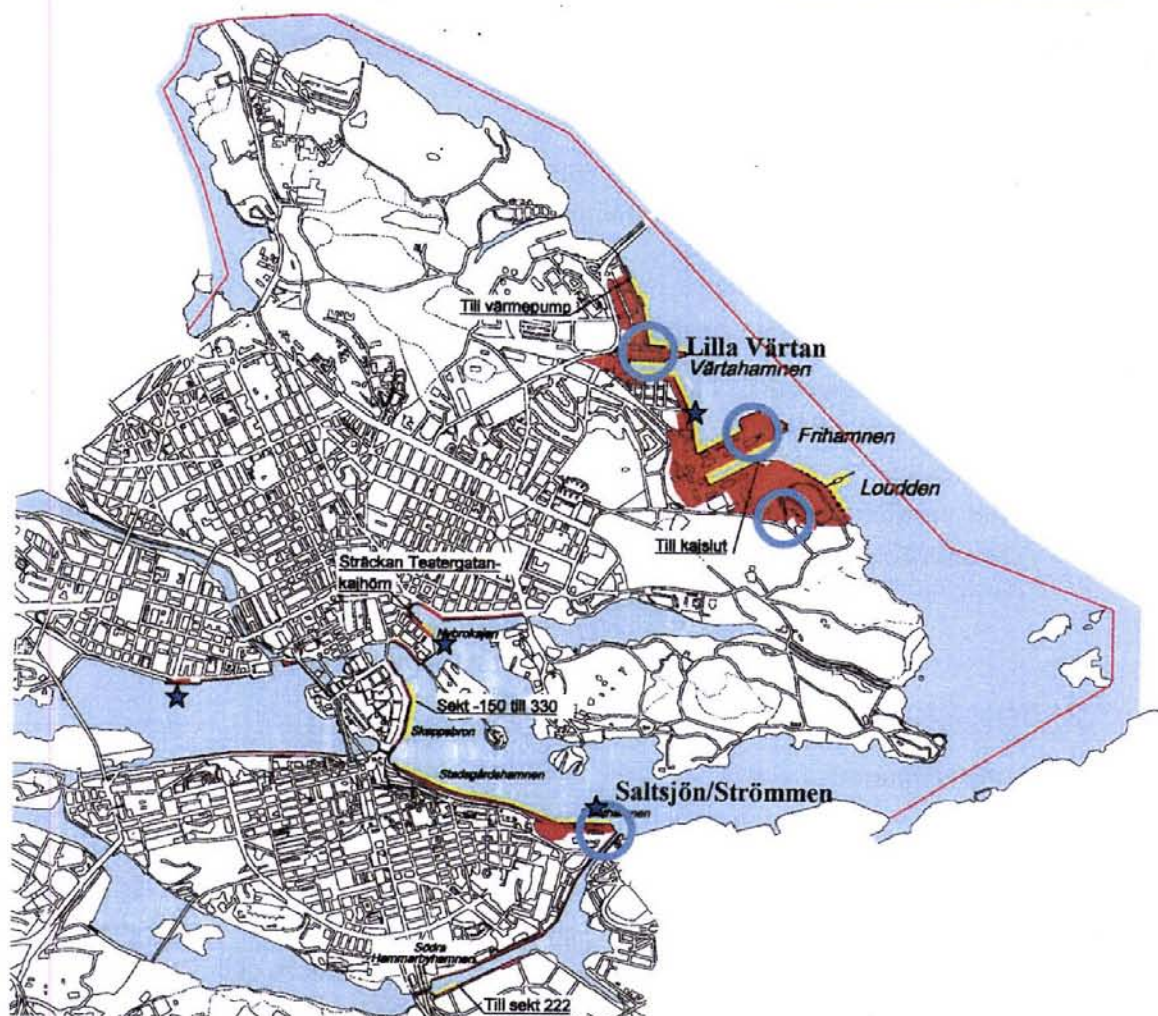
3.2.1 Provtagning

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 bottarna 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	-	-	-
Kvicksilver Hg (total) (µg/l)	ud	-	-	-	-	0,04	0,2	0,2
Nickel Ni (total) (µg/l)	23,9	16,5	6,2	70,0	0,8	45	225	225
Nickel Ni (löst) (µg/l)	1,2	1,1	0,4	2,6	0,0	-	-	-
Zink Zn (total) (µg/l)	776,3	710,0	210,0	1600,0	26	60	300	300
Zink Zn (löst) (µg/l)*	15,0	3,9	1,2	50,0	0,5	-	-	-

Belastningen är beräknad utifrån 100 000 m³ packad snö med en smältvolym på knappt 34 000 m³ (baserad på uttagna prov).
 Viktning har ej skett map hur mycket snö som tippats vid resp. tippplats 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 filterats 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. tippplats 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 tippplatserna. 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 provtagningstillfällena. 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

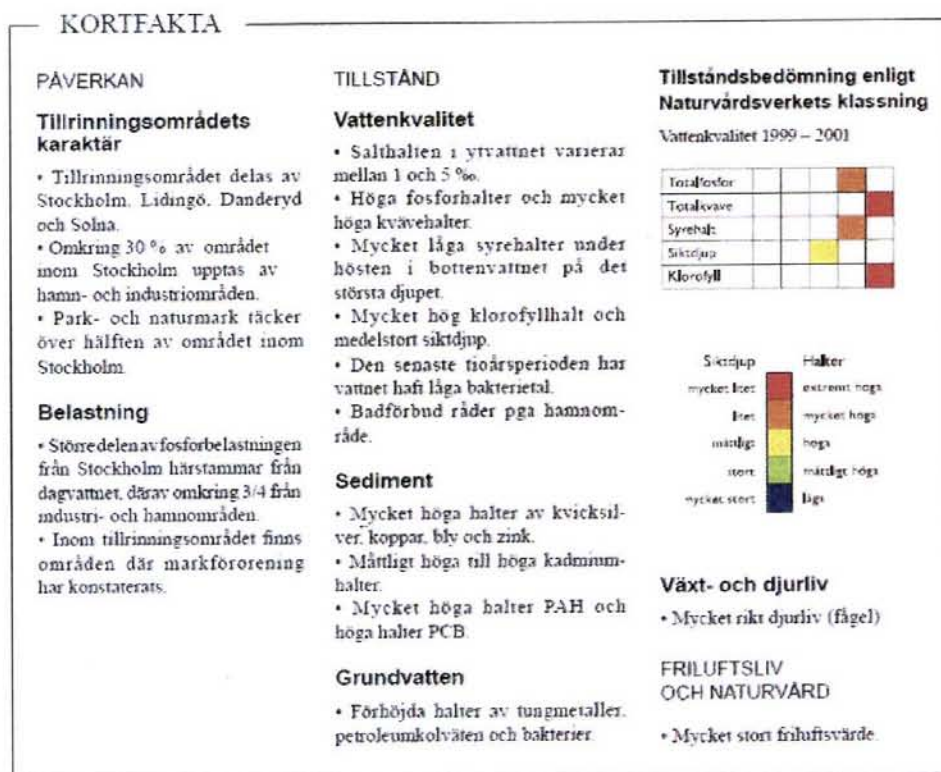
4.1 BESKRIVNING AV BERÖRDA RECIPIENTER

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 KVVf 2002).

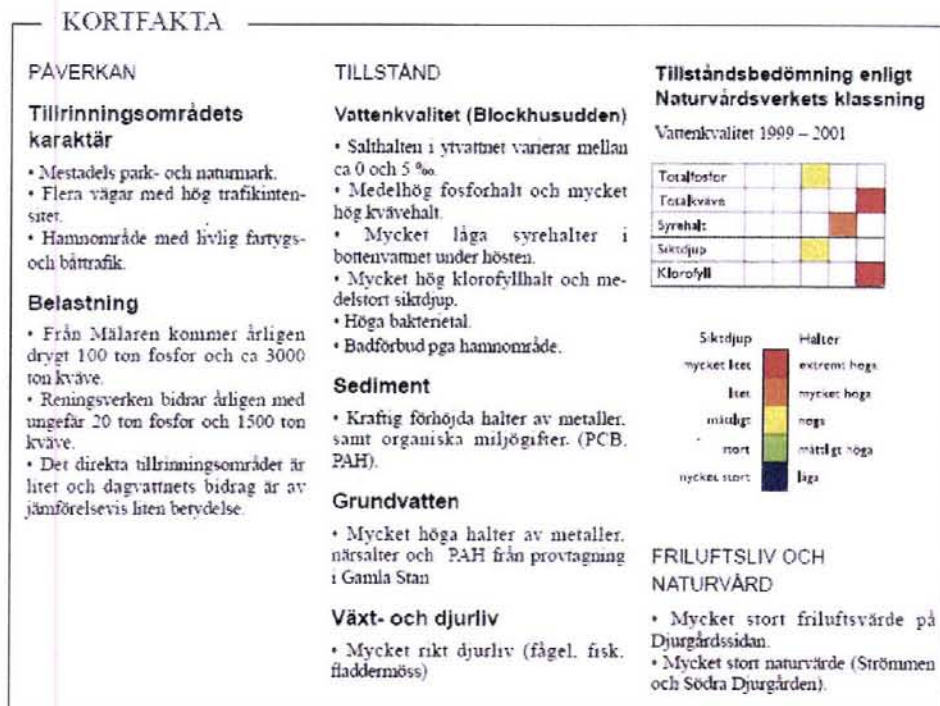


Figur 6 - Fakta sammanfattade av Stockholm Vatten (Stockholm Vatten 2000).

4.1.2 Saltsjön/Strömmen

Parameter	Hypsografiska data				Uppehållstider				
	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 föreningar, tungmetaller	Närsalter	Förändringar i vattenomsättningen	
Djurgårds-brunns-viken	Mindre känslig	Känslig	Mindre känslig	Ingår i nationalstadsparken.
Hammarby Sjö	Mindre känslig	Mindre känslig	Mindre känslig	Lågt naturvärde. Fiske.
Karlbergs-kanalen-Klara sjö	Mindre känslig	Mindre känslig	Mindre känslig	Högt rekreativvärde vid Karlbergs-kanalen 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.
Ostra Mälaren *)	Känslig	Mindre känslig	Mindre känslig	Stort naturvärde och mycket stort friluftsintrasse, bad och fiske.

*) De delar av Ostra 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 fullständigt 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	Henriksdal, renat Järvatunneln ⁷	Bromma, renat avloppsvatten ⁷	Dagvatten Lidingö ⁸	
	Snö totalt ¹	Snö suspenderat ²	Snö löst ³							
Recipient	Lilla Värten, Saltsjön	Lilla Värten, Saltsjön	Lilla Värten, Saltsjön	Lilla Värten, Saltsjön	Lilla Värten, Saltsjön, Mälaren	Lilla Värten, Saltsjön, Mälaren	Edsviken (Lilla Värten)	Saltsjön	Saltsjön	Lilla Värten
Kväve total (kg/år)	59	59	-	756	1061	-	3200	640000	530000	3528
Fosfor total (kg/år)	18	18	-	26	147	-	128	10500	4200	391
Suspenderade 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	80,0	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	0,6	0,04	0,9	9,4	0,4	-	-	-	-
Zink Zn (total) (kg/år)	16,1	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. Stormta) för dagvatten från Frihamnen, Vårthamnen, Loudden, Stadsgården och Skappsbron
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 tipplåtar.
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 tipplåtar.
⁷ Miljörapport Stockholm Vatten 2009
⁸ Dagvattenplan för Lidingö stad, beräknade mängder (enl. Stormta)

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

4.4 DISKUSSION

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

4.4.1 Snö från olika områden

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

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

koppar och krom finns förhöjda i snön från staden. Skillnaden för koppar i löst form kan sannolikt härledas till en större förekomst av kopparkorn 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.

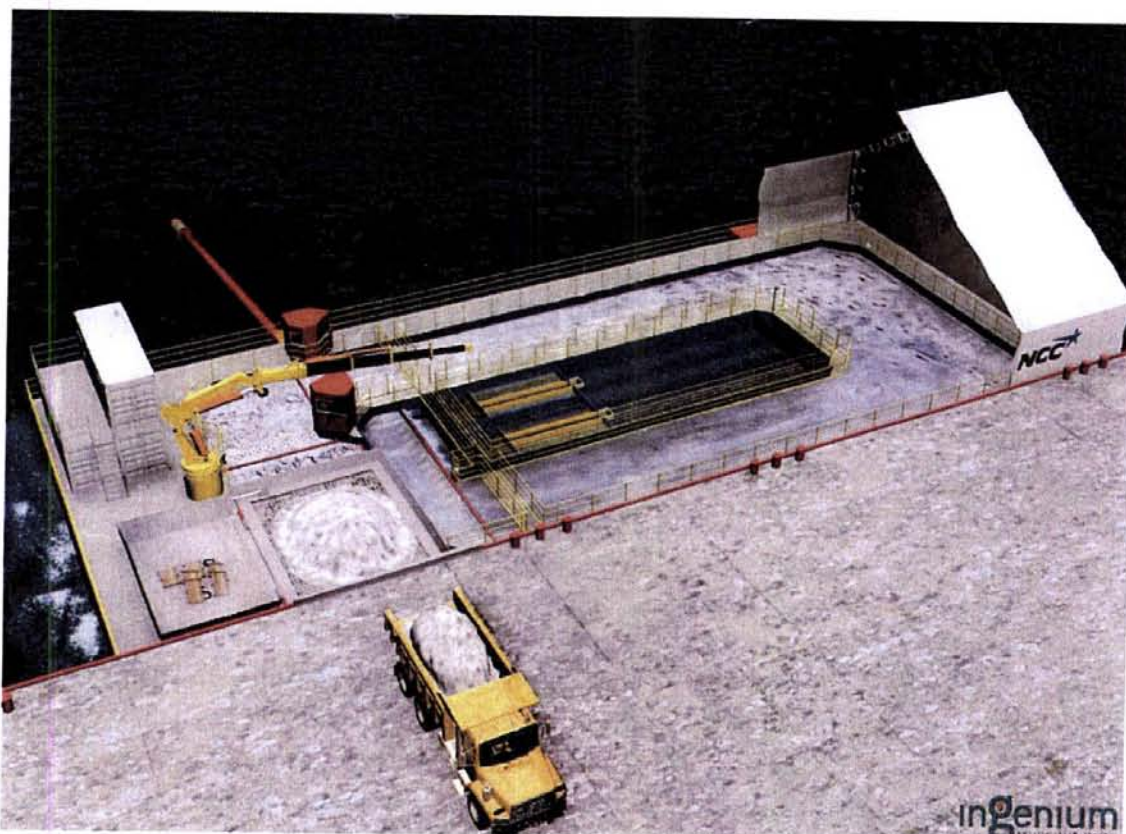
Alternativ 2 minskar risken för att smältvatten från förorenad snö når recipienten (Lilla Värtan) samtidigt som risken för belastningen på grundvattnet och markområdena vid deponin antagligen minskar. Alternativet kräver sannolikt olika former av tillstånd. Utredningar med syfte att ta fram underlag 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 djuphålur 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 om 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 befinner 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, Sveälands kustvattenvårdsförbund. 2002. Vattenutbytet i Stockholms skärgård
En grafisk översikt
- Naturvårdsverket, 1999. Bedömningsgrunder för miljö kvalitet. Kust och hav. Rapport 4914.
- NIVA. 1994. Trafikförorenset snö i Oslo. Rapport L. Nr. 3131-1994.
- NIVA. 2001. Trafikförorenset snö i Drammen sentrum. Konsekvenser av snödumping för vann- og sedimentkvalitet i Drammenselva. Rapport L. Nr. 4460-2001.
- NIVA. 2007. Avrenning fra snødeponiet ved Åsland. Förorensninger tilført bekk og drikkevannsbrønner våren og sommeren 2006. Rapport L. Nr. 5371-2007.
- NIVA. 2009. Avrenning fra snødeponiet ved Åsland. Overvåkning av förorensninger tilført renseanlegg, bekker og drikkevanns-brønner i 2009. Rapport L. Nr. 5896-2009.
- Novotny, V. och H. Olem. 1994. Water quality: prevention, identification and management of diffuse pollution. New York, New York: Van Nostrand Reinhold Publishing.
- Ontario Ministry of the environment. 1994. Snow Disposal and De-icing Operations in Ontario. Guideline B-4.
- Ontario Ministry of the environment. 1975. Procedures for Snow Disposal and De-icing Operations in Ontario.
- Reinosdotter, K. 2007. Sustainable snow handling. Doctoral thesis. Luleå University of Technology Department of Civil, Mining and Environmental Engineering Division of Architecture and Infrastructure. 2007:12|ISSN: 1402-1544| LTU-DT—07/12—SE.
- Reinosdotter, K., Viklander, M. 2006. Handling of urban snow with regard to snow quality. Journal of Environmental Engineering, 132(2), 271-278.
- Skogsberg, K. Seasonal snow storage for cooling applications. Licentiate thesis. Institutionen för samhällsbyggnadsteknik, Avdelningen för vattenteknik. 2001:51. ISSN: 1402-1757. ISRN: LTU-LIC—01/51—SE.
- Stockholm Vatten AB. 2007. Tjänsteutlåtande, remiss angående miljöbedömning mm för snöhantering och snöbortforsling i Stockholm. DNR: 240-4049.
- Stockholms Vatten AB. 2000. Vattenprogram för Stockholm 2000.
- Stockholms Vatten AB. 2005. Dagvattenstrategi för Stockholm Stad.
- TAC. Transportation association of Canada. 2010. se <http://www.tac-atc.ca/english/resourcecentre/roadsalt.cfm>.

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

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

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

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

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

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

Bilaga 1 - Analysprotokoll

Analysrapport

Niras Johan Helldén AB
Tomas Hjort
Box 5782
114 87 Stockholm

Rapport utfärdad av
ackrediterat laboratorium

Report issued by
Accredited Laboratory



Sida 1 (1)

Journalnr	VR000852-10	Provtagningsdatum	2010-01-28
Kundnr	8452661-1623614	Provet ankom	2010-01-29
Provtyp	Recipientvatten	Analyserna påbörjades	2010-02-01
Uppdragsmärkning	Snötippningsdispens, SH	Analysrapport klar	2010-02-12
Provtagare/referens	Tomas Hjorth		
Provets märkning	Siljaterminalen F		

Analysnamn	Resultat	Enhet	Mäto.	Ref/instr.	Ort
Aluminium Al (end. surgjort)	0.082	mg/l	± 15 %	ICP-MS	LE
Arsenik As (end. surgjort)	0.00010	mg/l	± 25 %	ICP-MS	LE
* Barium Ba (end. surgjort)	0.028	mg/l	± 10 %	ICP-AES	LE
Bor B (end. surgjort)	<0.01	mg/l	± 35 %	ICP-MS	LE
Kalcium Ca (end. surgjort)	12	mg/l	± 10 %	ICP-AES	LE
Kadmium Cd (end. surgjort)	<0.00002	mg/l	± 25 %	ICP-MS	LE
Kobolt Co (end. surgjort)	0.00023	mg/l	± 10 %	ICP-MS	LE
Krom Cr (end. surgjort)	<0.0001	mg/l	± 10 %	ICP-MS	LE
Koppar Cu (end. surgjort)	0.0028	mg/l	± 25 %	ICP-MS	LE
Järn Fe (end. surgjort)	0.020	mg/l	± 20 %	ICP-MS	LE
Kalium K (end. surgjort)	6.6	mg/l	± 10 %	ICP-AES	LE
Magnesium Mg (end. surgjort)	0.97	mg/l	± 15 %	ICP-AES	LE
Mangan Mn (end. surgjort)	0.026	mg/l	± 15 %	ICP-AES	LE
Molybden Mo (end. surgjort)	0.0010	mg/l	± 35 %	ICP-MS	LE
Natrium Na (end. surgjort)	990	mg/l	± 10 %	ICP-AES	LE
Nickel Ni (end. surgjort)	0.0015	mg/l	± 15 %	ICP-MS	LE
Bly Pb (end. surgjort)	<0.00004	mg/l	± 20 %	ICP-MS	LE
Kisel Si (end. surgjort)	0.16	mg/l	± 10 %	ICP-AES	LE
* Strontium Sr (end. surgjort)	0.11	mg/l	± 15 %	ICP-AES	LE
* Titan Ti (end. surgjort)	<0.05	mg/l	± 10 %	ICP-AES	LE
Vanadin V (end. surgjort)	0.00021	mg/l	± 20 %	ICP-MS	LE
Zink Zn (end. surgjort)	0.0023	mg/l	± 25 %	ICP-MS	LE

Paola Nilson, Kemist, 010-490 8148, mån-tors 14.00-16.00

Allmänna frågor: Kundsupport miljö 010-490 8110

Denna rapport är en signerad rapportkopia

Metallerna är analyserade direkt på konserverat prov.
Förklaring till förkortningar och *, se omstående sida.

Analysrapport



Niras Johan Helldén AB
Tomas Hjort
Box 5782
114 87 Stockholm

Rapport utfärdad av
ackrediterat laboratorium

Report issued by
Accredited Laboratory



Journalnr	VR000853-10	Sida 1 (1)	
Kundnr	8452661-1623614		
Provtyp	Recipientvatten		
Uppdragsmärkning	Snötippningsdispens, SH		
Provtagare/referens	Tomas Hjorth	Provtagningsdatum	2010-01-28
		Provet ankom	2010-01-29
		Analyserna påbörjades	2010-02-01
		Analysrapport klar	2010-02-12
Provets märkning	Siljäterminalen OF		

Analysnamn	Resultat	Enhet	Mäto.	Ref/instr.	Ort
Aluminium Al (uppslutet)	8.6	mg/l	± 15 %	ICP-AES	LE
Arsenik As (uppslutet)	0.0022	mg/l	± 30 %	ICP-MS	LE
* Barium Ba (uppslutet)	0.14	mg/l	± 20 %	ICP-AES	LE
Bor B (uppslutet)	0.014	mg/l	± 30 %	ICP-MS	LE
Kalcium Ca (uppslutet)	30	mg/l	± 15 %	ICP-AES	LE
Kadmium Cd (uppslutet)	0.00018	mg/l	± 35 %	ICP-MS	LE
Kobolt Co (uppslutet)	0.013	mg/l	± 20 %	ICP-MS	LE
Krom Cr (uppslutet)	0.032	mg/l	± 25 %	ICP-MS	LE
Koppar Cu (uppslutet)	0.089	mg/l	± 20 %	ICP-AES	LE
Järn Fe (uppslutet)	23	mg/l	± 20 %	ICP-AES	LE
Kalium K (uppslutet)	7.9	mg/l	± 20 %	ICP-AES	LE
Magnesium Mg (uppslutet)	6.0	mg/l	± 20 %	ICP-AES	LE
Mangan Mn (uppslutet)	0.37	mg/l	± 20 %	ICP-AES	LE
Molybden Mo (uppslutet)	0.0017	mg/l	± 40 %	ICP-MS	LE
Natrium Na (uppslutet)	950	mg/l	± 20 %	ICP-AES	LE
Nickel Ni (uppslutet)	0.023	mg/l	± 15 %	ICP-MS	LE
Bly Pb (uppslutet)	0.035	mg/l	± 25 %	ICP-MS	LE
Kisel Si (uppslutet)	9.4	mg/l	± 15 %	ICP-AES	LE
* Strontium Sr (uppslutet)	0.13	mg/l	± 20 %	ICP-AES	LE
* Titan Ti (uppslutet)	0.24	mg/l	± 20 %	ICP-AES	LE
Vanadin V (uppslutet)	0.031	mg/l	± 30 %	ICP-MS	LE
Zink Zn (uppslutet)	1.2	mg/l	± 20 %	ICP-AES	LE

Paola Nilson, Kemist, 010-490 8148, mån-tors 14.00-16.00

Allmänna frågor: Kundsupport miljö 010-490 8110

Denna rapport är en signerad rapportkopia

Metallerne är syrauppstutna enligt SS028150-2.
Förklaring till förkortningar och *, se omstående sida.

Eurofins Environment Sweden AB, Box 737, 531 17, Lidköping, Sweden Tel: + 46 (0)10 490 8100, Web: www.eurofins.se

Analysrapport

Niras Johan Helldén AB
Tomas Hjort
Box 5782
114 87 Stockholm

Rapport utfärdad av
ackrediterat laboratorium

Report issued by
Accredited Laboratory



Sida 1 (1)

Journalnr	VR000851-10	Provtagningsdatum	2010-01-28
Kundnr	8452661-1623614	Provet ankom	2010-01-29
Provtyp	Recipientvatten	Analyserna påbörjades	2010-02-01
Uppdragsmärkning	Snötippningsdispens, SH	Analysrapport klar	2010-02-12
Provtagare/referens	Tomas Hjorth		
Provets märkning	Siljaterminalen OF		

Analysnamn	Resultat	Enhet	Mäto.	Ref/instr.	Ort
Alkalinitet	21	mg HCO ₃ /l	± 10 %	SS-EN ISO 9963-2	LE
Ammonium-nitrogen	0.28	mg/l	± 15 %	SS-EN 11732:2005/Kone	LE
Kemisk syreförbrukn, COD-Mn	4.4	mg/l	± 20 %	F.d. SS028118-1mod	LE
DOC	5.6	mg/l	± 20 %	SS-EN 1484, Instr.man.	LE
Fluorid	<0.2	mg/l	± 25 %	StMeth 4500-F/Kone	LE
Fosfatfosfor	0.0090	mg/l	± 30 %	SS EN ISO 6878:2005/Kone	LE
Klorid	1800	mg/l	± 15 %	StMeth 4500 -Cl/Kone	LE
Färgtal, mätt vid 405nm	94	mg Pt/l	± 20 %	SS EN ISO 7887:3 mod	LE
Konduktivitet	520	mS/m	± 10 %	SS EN 27888	LE
Nitrat-nitrogen	0.38	mg/l	± 20 %	SS028133-2/Kone	LE
Nitrit-nitrogen	0.13	mg/l	± 15 %	SS-EN 26777/Kone	LE
pH	8.8		± 5 %	SS 028122-2.Titro.	LE
Sulfat	13	mg/l	± 15 %	StMeth 4500-SO ₄ /Kone	LE
Turbiditet	1100	FNU	± 10 %	fd SS 028125-2	LE
Kvicksilver Hg (uppslutet)	<0.0001	mg/l	± 20 %	AFS (kallförångning)	LE

Glasflaska var ej använd vid provtagning av kvicksilver.

Paola Nilson, Kemist, 010-490 8148, mån-tors 14.00-16.00

Allmänna frågor: Kundsupport miljö 010-490 8110

Denna rapport är en osignerad rapportkopia

Kopia till:
Mail!

Metallerna är syrauppslutna enligt SS028150-2. Kvicksilver Hg är syrauppslutet enligt SS-EN 1483.
Förklaring till förkortningar och *, se omstående sida.

Analysrapport



Niras Johan Helldén AB
Tomas Hjort
Box 5782
114 87 Stockholm

Rapport utfärdad av
ackrediterat laboratorium

Report issued by
Accredited Laboratory



Journalnr	VR000854-10	Sida 1 (1)	
Kundnr	8452661-1623614		
Provtyp	Recipientvatten		
Uppdragsmärkning	Snötippningsdispens, SH		
Provtagare/referens	Tomas Hjorth	Provtagningsdatum	2010-01-28
		Provet ankom	2010-01-29
		Analyserna påbörjades	2010-02-01
		Analysrapport klar	2010-02-18
Provets märkning	Siljaterminalen		

Analysnamn	Resultat	Enhet	Mäto.	Metod/ref	Ort
Suspenderande ämnen	700	mg/l	± 10 %	SS EN 872 -2	LE
Kemisk syreförbrukning, kromat	520	mg/l	± 10 %	Spectroquant	LE
Biokemisk syreförbrukning, BOD7	9	mg/l	± 30 %	SS-EN 1899-1,2 ann B	LE
Olje index	8.3	mg/l	± 10 %	ISO 9377-2 mod.	LE
Benzo(a)antracen	<0.02	ug/l	± 30 %	LidMiljö.0A.01.05	LE
Krysen	<0.02	ug/l	± 30 %	LidMiljö.0A.01.05	LE
Benzo(b,k)fluoranten	<0.02	ug/l	± 30 %	LidMiljö.0A.01.05	LE
Benzo(a)pyren	<0.02	ug/l	± 30 %	LidMiljö.0A.01.05	LE
Indeno(1,2,3-cd)pyren	<0.02	ug/l	± 30 %	LidMiljö.0A.01.05	LE
Dibenzo(a,h)antracen	<0.02	ug/l	± 30 %	LidMiljö.0A.01.05	LE
* Summa cancerogena PAH	<0.20	ug/l			LE
Naftalen	0.35	ug/l	± 30 %	LidMiljö.0A.01.05	LE
Acenaftylen	<0.02	ug/l	± 30 %	LidMiljö.0A.01.05	LE
Fluoren	<0.02	ug/l	± 30 %	LidMiljö.0A.01.05	LE
Acenaften	<0.02	ug/l	± 30 %	LidMiljö.0A.01.05	LE
Fenantren	0.07	ug/l	± 30 %	LidMiljö.0A.01.05	LE
Antracen	<0.02	ug/l	± 30 %	LidMiljö.0A.01.05	LE
Fluoranten	0.02	ug/l	± 30 %	LidMiljö.0A.01.05	LE
Pyren	0.04	ug/l	± 30 %	LidMiljö.0A.01.05	LE
Benzo(g,h,i)perylene	<0.02	ug/l	± 30 %	LidMiljö.0A.01.05	LE
* Summa övriga PAH	0.48	ug/l			LE

Paola Nilson, Kemist, 010-490 8148, mån-tors 14.00-16.00

Allmänna frågor: Kundsupport miljö 010-490 8110

Denna rapport är en osignerad rapportkopia

Förklaring till förkortningar och *, se omstående sida.

Eurofins Environment Sweden AB, Box 737, 531 17, Lidköping, Sweden Tel: + 46 (0)10 490 8100, Web: www.eurofins.se

Analysrapport

Niras Johan Helldén AB
Tomas Hjort
Box 5782
114 87 Stockholm

Rapport utfärdad av
ackrediterat laboratorium

Report issued by
Accredited Laboratory



Sida 1 (1)

Journalnr	VR001318-10	Provtagningsdatum	2010-01-28
Kundnr	8452661-1631893	Provet ankom	2010-02-12
Provtyp	Recipientvatten	Analyserna påbörjades	2010-02-19
Uppdragsmärkning	Snötippningsdispens, SH	Analysrapport klar	2010-02-26
Provtagare/referens	Tomas Hjorth		
Provets märkning	Siljaterminalen OF, tillägg av P-tot och N-tot		

Analysnamn	Resultat	Enhet	Mäto.	Metod/ref	Ort
Fosfor total	0.55	mg/l	± 10 %	SS EN ISO6878:2005/TRAACS	LE
Kväve total	2.8	mg/l	± 10 %	SS-EN ISO11905-1/Kone	LE

Paola Nilson, Kemist, 010-490 8148

Allmänna frågor: Kundensupport miljö 010-490 8110

Denna rapport är en osignerad rapportkopia

Analysrapport

Niras Johan Helldén AB
Tomas Hjort
Box 5782
114 87 Stockholm

Rapport utfärdad av
ackrediterat laboratorium

Report issued by
Accredited Laboratory



Journalnr	VR001554-10	Sida 1 (1)	
Kundnr	8452661-1637678		
Provtyp	Recipientvatten		
Uppdragsmärkning	Snötippningsdispens, SH		
Provtagare/referens	Tomas Hjorth	Provtagningsdatum	2010-03-02
		Provet ankom	2010-03-05
		Analyserna påbörjades	2010-03-08
		Analysrapport klar	2010-03-16
Provets märkning	Siljaterminalen F		

Analysnamn	Resultat	Enhet	Mäto.	Ref/instr.	Ort
Aluminium Al (end. surgjort)	0.044	mg/l	± 15 %	ICP-MS	LE
Arsenik As (end. surgjort)	<0.00005	mg/l	± 25 %	ICP-MS	LE
Barium Ba (end. surgjort)	0.0030	mg/l	± 25 %	ICP-MS	LE
Bor B (end. surgjort)	<0.005	mg/l	± 35 %	ICP-MS	LE
Kalcium Ca (end. surgjort)	3.0	mg/l	± 10 %	ICP-AES	LE
Kadmium Cd (end. surgjort)	<0.00001	mg/l	± 25 %	ICP-MS	LE
Kobolt Co (end. surgjort)	0.000072	mg/l	± 10 %	ICP-MS	LE
Krom Cr (end. surgjort)	0.000059	mg/l	± 10 %	ICP-MS	LE
Koppar Cu (end. surgjort)	0.0011	mg/l	± 25 %	ICP-MS	LE
Järn Fe (end. surgjort)	0.011	mg/l	± 20 %	ICP-MS	LE
Kalium K (end. surgjort)	0.57	mg/l	± 20 %	ICP-AES	LE
Magnesium Mg (end. surgjort)	0.16	mg/l	± 15 %	ICP-AES	LE
Mangan Mn (end. surgjort)	0.0044	mg/l	± 10 %	ICP-MS	LE
Molybden Mo (end. surgjort)	<0.0005	mg/l	± 35 %	ICP-MS	LE
Natrium Na (end. surgjort)	65	mg/l	± 10 %	ICP-AES	LE
Nickel Ni (end. surgjort)	0.00036	mg/l	± 25 %	ICP-MS	LE
Bly Pb (end. surgjort)	<0.00002	mg/l	± 20 %	ICP-MS	LE
Kisel Si (end. surgjort)	0.14	mg/l	± 10 %	ICP-AES	LE
Strontium Sr (end. surgjort)	0.016	mg/l	± 15 %	ICP-MS	LE
* Titan Ti (end. surgjort)	<0.05	mg/l	± 10 %	ICP-AES	LE
Vanadin V (end. surgjort)	0.000064	mg/l	± 30 %	ICP-MS	LE
Zink Zn (end. surgjort)	0.0027	mg/l	± 25 %	ICP-MS	LE

Paola Nilson, Kemist, 010-490 8148

Allmänna frågor: Kundsupport miljö 010-490 8110

Denna rapport är en osignerad rapportkopia

Metallerna är analyserade direkt på konserverat prov.
Förklaring till förkortningar och *, se omstående sida.

Analysrapport

Niras Johan Helldén AB
Tomas Hjort
Box 5782
114 87 Stockholm

Rapport utfärdad av
ackrediterat laboratorium

Report issued by
Accredited Laboratory



Journalnr	VR001555-10	Sida 1 (2)	
Kundnr	8452661-1637678		
Provtyp	Recipientvatten		
Uppdragsmärkning	Snötippningsdispens, SH		
Provtagare/referens	Tomas Hjorth	Provtagningsdatum	2010-03-02
		Provet ankom	2010-03-05
		Analyserna påbörjades	2010-03-08
		Analysrapport klar	2010-03-16
Provets märkning	Siljaterminalen OF		

Analysnamn	Resultat	Enhet	Mäto.	Ref/instr.	Ort
Aluminium Al (uppslutet)	18	mg/l	± 15 %	ICP-AES	LE
Arsenik As (uppslutet)	0.0063	mg/l	± 30 %	ICP-MS	LE
* Barium Ba (uppslutet)	0.14	mg/l	± 20 %	ICP-AES	LE
Bor B (uppslutet)	0.013	mg/l	± 30 %	ICP-MS	LE
Kalcium Ca (uppslutet)	14	mg/l	± 15 %	ICP-AES	LE
Kadmium Cd (uppslutet)	0.00026	mg/l	± 25 %	ICP-MS	LE
Kobolt Co (uppslutet)	0.016	mg/l	± 20 %	ICP-MS	LE
Krom Cr (uppslutet)	0.071	mg/l	± 20 %	ICP-AES	LE
Koppar Cu (uppslutet)	0.14	mg/l	± 20 %	ICP-AES	LE
Järn Fe (uppslutet)	64	mg/l	± 20 %	ICP-AES	LE
Kvicksilver Hg (uppslutet)	<0.0001	mg/l	± 20 %	AFS (kallförångning)	LE
Kalium K (uppslutet)	5.7	mg/l	± 20 %	ICP-AES	LE
Magnesium Mg (uppslutet)	9.3	mg/l	± 20 %	ICP-AES	LE
Mangan Mn (uppslutet)	0.72	mg/l	± 20 %	ICP-AES	LE
Molybden Mo (uppslutet)	0.0089	mg/l	± 40 %	ICP-MS	LE
Natrium Na (uppslutet)	69	mg/l	± 20 %	ICP-AES	LE
Nickel Ni (uppslutet)	0.035	mg/l	± 15 %	ICP-MS	LE
Bly Pb (uppslutet)	0.040	mg/l	± 25 %	ICP-MS	LE
Kisel Si (uppslutet)	20	mg/l	± 15 %	ICP-AES	LE
* Strontium Sr (uppslutet)	0.074	mg/l	± 20 %	ICP-AES	LE
* Titan Ti (uppslutet)	1.8	mg/l	± 20 %	ICP-AES	LE
Vanadin V (uppslutet)	0.071	mg/l	± 30 %	ICP-MS	LE
Zink Zn (uppslutet)	1.6	mg/l	± 20 %	ICP-AES	LE

Glasflaska var ej använd vid provtagning av kvicksilver.

Paola Nilson, Kemist, 010-490 8148

Metallerna är syrauppstutna enligt SS028150-2. Kvicksilver Hg är syrauppstuten enligt SS-EN 1483.
Förklaring till förkortningar och *, se omstående sida.

Analysrapport

Rapport utfärdad av
ackrediterat laboratorium

Report issued by
Accredited Laboratory



Journalnr	VR001555-10
Kundnr	8452661-1637678
Provtyp	Recipientvatten
Uppdragsmärkning	Snötippningsdispens, SH

Sida 2 (2)

Allmänna frågor: Kundsupport miljö 010-490 8110

Denna rapport är en osignerad rapportkopia

Metallerna är syrauppslutna enligt SS028150-2. Kvicksilver Hg är syrauppsluten enligt SS-EN 1483.
Förklaring till förkortningar och *, se omstående sida.

Eurofins Environment Sweden AB, Box 737, 531 17, Lidköping, Sweden Tel: + 46 (0)10 490 8100, Web: www.eurofins.se

Analysrapport

Niras Johan Helldén AB
Tomas Hjort
Box 5782
114 87 Stockholm

Rapport utfärdad av
ackrediterat laboratorium

Report issued by
Accredited Laboratory



Journalnr	VR001553-10	Sida 1 (1)	
Kundnr	8452661-1637678		
Provtyp	Recipientvatten		
Uppdragsmärkning	Snötippningsdispens, SH		
Provtagare/referens	Tomas Hjorth	Provtagningsdatum	2010-03-02
		Provet ankom	2010-03-05
		Analyserna påbörjades	2010-03-08
		Analysrapport klar	2010-03-22
Provets märkning	Siljaterminalen		

Analysnamn	Resultat	Enhet	Mäto.	Metod/ref	Ort
Fosfor total	0.29	mg/l	± 10 %	SS EN ISO6878:2005/TRAACS	LE
Kväve total	1.0	mg/l	± 10 %	SS-EN ISO11905-1/Kone	LE
Alkalinitet	9.8	mg HCO ₃ /l	± 10 %	SS-EN ISO 9963-2	LE
Ammonium-nitrogen	0.29	mg/l	± 15 %	SS-EN 11732:2005/Kone	LE
Kemisk syreförbrukn, COD-Mn	3.4	mg/l	± 20 %	F.d. SS028118-1mod	LE
DOC	2.3	mg/l	± 20 %	SS-EN 1484, Instr.man.	LE
Fluorid	<0.2	mg/l	± 25 %	StMeth 4500-F/Kone	LE
Fosfatfosfor	<0.005	mg/l	± 30 %	SS EN ISO 6878:2005/Kone	LE
Klorid	55	mg/l	± 15 %	StMeth 4500 -Cl/Kone	LE
Färgtal, mätt vid 405nm	100	mg Pt/l	± 20 %	SS EN ISO 7887:3 mod	LE
Konduktivitet	37	mS/m	± 10 %	SS EN 27888	LE
Nitrat-nitrogen	0.21	mg/l	± 20 %	SS028133-2/Kone	LE
Nitrit-nitrogen	0.012	mg/l	± 15 %	SS-EN 26777/Kone	LE
pH	7.4		± 5 %	SS 028122-2.Titro.	LE
Sulfat	<1	mg/l	± 15 %	StMeth 4500-SO ₄ /Kone	LE
Turbiditet	280	FNU	± 10 %	fd SS 028125-2	LE
Suspenderande ämnen	380	mg/l	± 10 %	SS EN 872 -2	LE
Kemisk syreförbrukning, kromat	220	mg/l	± 10 %	Spectroquant	LE
Olje index	1.6	mg/l	± 25 %	ISO 9377-2 mod.	LE

Paola Nilson, Kemist, 010-490 8148

Allmänna frågor: Kundsupport miljö 010-490 8110

Denna rapport är en osignerad rapportkopia

Analysrapport

Niras Johan Helldén AB
Tomas Hjort
Box 5782
114 87 Stockholm

Rapport utfärdad av
ackrediterat laboratorium

Report issued by
Accredited Laboratory



Journalnr	A004372-10	Sida 1 (2)	
Kundnr	8452661-1657729		
Provtyp	Sediment		
Uppdragsmärkning	10/005 Snötippor		
Provpunkt	Snötippor		
Provtagare/referens	Tomas Hjort	Provet ankom	2010-04-20
		Analysrapport klar	2010-05-04
Provets märkning	Siljaterminalen_rest, 1003-03, vikt 52,8g		

Analysnamn	Resultat	Enhet	Mäto.	Ref/instr.	Ort
Torrsubstans	84.9	%	± 10 %	SS-EN 12880	LE
Benzo(a)antracen	<0.03	mg/kg Ts	± 30 %	LidMiljö.0A.01.10	LE
Krysen	<0.03	mg/kg Ts	± 30 %	LidMiljö.0A.01.10	LE
Benzo(b,k)fluoranten	<0.03	mg/kg Ts	± 30 %	LidMiljö.0A.01.10	LE
Benzo(a)pyren	<0.03	mg/kg Ts	± 30 %	LidMiljö.0A.01.10	LE
Indeno(1,2,3-cd)pyren/	<0.03	mg/kg Ts	± 30 %	LidMiljö.0A.01.10	LE
Dibenzo(a,h)antracen	<0.03	mg/kg Ts	± 30 %	LidMiljö.0A.01.10	LE
Summa cancerogena PAH	<0.30	mg/kg Ts		LidMiljö.0A.01.10	LE
Naftalen	<0.03	mg/kg Ts	± 30 %	LidMiljö.0A.01.10	LE
Acenaftylen	<0.03	mg/kg Ts	± 30 %	LidMiljö.0A.01.10	LE
Fluoren	<0.03	mg/kg Ts	± 30 %	LidMiljö.0A.01.10	LE
Acenaften	<0.03	mg/kg Ts	± 30 %	LidMiljö.0A.01.10	LE
Fenantren	<0.03	mg/kg Ts	± 30 %	LidMiljö.0A.01.10	LE
Antracen	<0.03	mg/kg Ts	± 30 %	LidMiljö.0A.01.10	LE
Fluoranten	<0.03	mg/kg Ts	± 30 %	LidMiljö.0A.01.10	LE
Pyren	<0.03	mg/kg Ts	± 30 %	LidMiljö.0A.01.10	LE
Benzo(g,h,i)perylene	<0.03	mg/kg Ts	± 30 %	LidMiljö.0A.01.10	LE
Summa övriga PAH	<0.30	mg/kg Ts		LidMiljö.0A.01.10	LE
Summa PAH med låg molekylvikt	< 0.30	mg/kg TS			LE
Summa PAH med medelhög molekylvikt	< 0.30	mg/kg TS			LE
Summa PAH med hög molekylvikt	< 0.30	mg/kg TS			LE
* Alifater >C8-C16	<10	mg/kg Ts	± 25 %	LidMiljö.0A.01.15	LE
Alifater >C16-C35	11	mg/kg Ts	± 25 %	LidMiljö.0A.01.15	LE
* Aromater >C8-C10 enl NV081024	<10	mg/kg Ts			LE
Aromater >C10-C16 enl NV081024	<3	mg/kg Ts	± 30 %	LidMiljö.0A.01.15	LE
Oljetyp	Ospec				LE
Torrsubstans	84.9	%	± 10 %	SS-EN 12880	LE
PCB 28	< 0.002	mg/kg TS	± 20 %	LidMiljö.0A.01.36	LE
PCB 52	< 0.002	mg/kg TS	± 20 %	LidMiljö.0A.01.36	LE
PCB 101	< 0.002	mg/kg TS	± 20 %	LidMiljö.0A.01.36	LE
PCB 118	< 0.002	mg/kg TS	± 20 %	LidMiljö.0A.01.36	LE
PCB 153	< 0.002	mg/kg TS	± 20 %	LidMiljö.0A.01.36	LE
PCB 138	< 0.002	mg/kg TS	± 20 %	LidMiljö.0A.01.36	LE
PCB 180	< 0.002	mg/kg TS	± 20 %	LidMiljö.0A.01.36	LE

Metallerna är syrauppslutna enligt SS028311.
Förklaring till förkortningar och %, se omstående sida.

Analysrapport

Rapport utfärdad av
ackrediterat laboratorium

Report issued by
Accredited Laboratory

Sida 2 (2)

Journalnr A004372-10
Kundnr 8452661-1657729
Provtyp Sediment
Uppdragsmärkning 10/005 Snötippor
Provpunkt Snötippor

Analysnamn	Resultat	Enhet	Mäto.	Ref/instr.	Ort
* S:a PCB (7st)	<0.008	mg/kg Ts			LE
Total kväve (Kjeldahl)	<0.012	% Ts	± 20 %	SS-EN 13342	LFA
Glödförlust	0.49	% Ts	± 10 %	SS-EN 12879	LE
Fosfor P	<160	mg/kg Ts	± 15 %	ICP-AES	LE
* Kisel Si	176700	mg/kg TS	± 20 %	SS-EN 14385	LE
Aluminium Al	4200	mg/kg Ts	± 20 %	ICP-AES	LE
Arsenik As	<0.53	mg/kg Ts	± 20 %	ICP-MS	LE
* Barium, Ba	20	mg/kg Ts	± 20 %	ICP-AES	LE
Bor B	<26	mg/kg Ts	± 15 %	ICP-AES	LE
Kalcium Ca	3500	mg/kg Ts	± 15 %	ICP-AES	LE
Kadmium Cd	<0.11	mg/kg Ts	± 25 %	ICP-MS	LE
Kobolt Co	<2.7	mg/kg Ts	± 20 %	ICP-AES	LE
Krom Cr	7.2	mg/kg Ts	± 15 %	ICP-AES	LE
Koppar Cu	31	mg/kg Ts	± 15 %	ICP-AES	LE
Järn Fe	5500	mg/kg Ts	± 15 %	ICP-AES	LE
Kvicksilver Hg	<0.053	mg/kg Ts	± 25 %	AFS (kallförångning)	LE
Kalium K	480	mg/kg Ts	± 20 %	ICP-AES	LE
Magnesium Mg	1400	mg/kg Ts	± 15 %	ICP-AES	LE
* Molybden Mo	<1.1	mg/kg Ts	± 20 %	ICP-MS	LE
* Natrium, Na	480	mg/kg Ts	± 20 %	ICP-AES	LE
Nickel Ni	4.2	mg/kg Ts	± 15 %	ICP-AES	LE
Bly Pb	2.6	mg/kg Ts	± 25 %	ICP-MS	LE
* Strontium Sr	18	mg/kg Ts	± 15 %	ICP-AES	LE
* Svavel S	160	mg/kg Ts	± 20 %	ICP-AES	LE
* Titan Ti	240	mg/kg Ts	± 15 %	ICP-AES	LE
Vanadin V	<11	mg/kg Ts	± 15 %	ICP-AES	LE
Zink Zn	38	mg/kg Ts	± 15 %	ICP-AES	LE

Kundsupport 010-4908110

Rapportansvarig Susanne Johansson 010-4908147

Denna rapport är en osignerad rapportkopia

Metallerna är syrauppslutna enligt SS028311.
Förklaring till förkortningar och *, se omstående sida.

Eurofins Environment Sweden AB, Box 737, 531 17, Lidköping, Sweden Tel: + 46 (0)10 490 8100, Web: www.eurofins.se

Analysrapport



Niras Johan Helldén AB
Tomas Hjort
Box 5782
114 87 Stockholm

Rapport utfärdad av
ackrediterat laboratorium

Report issued by
Accredited Laboratory



Journalnr	VR000856-10	Sida 1 (1)	
Kundnr	8452661-1623614		
Provtyp	Recipientvatten		
Uppdragsmärkning	Snötippningsdispens, SH		
Provtagare/referens	Tomas Hjorth	Provtagningsdatum	2010-01-28
		Provet ankom	2010-01-29
		Analyserna påbörjades	2010-02-01
		Analysrapport klar	2010-02-12
Provets märkning	Stadsgården Viking F		

Analysnamn	Resultat	Enhet	Mäto.	Ref/instr.	Ort
Aluminium Al (end. surgjort)	0.021	mg/l	± 15 %	ICP-MS	LE
Arsenik As (end. surgjort)	<0.0001	mg/l	± 25 %	ICP-MS	LE
* Barium Ba (end. surgjort)	0.027	mg/l	± 10 %	ICP-AES	LE
Bor B (end. surgjort)	<0.01	mg/l	± 35 %	ICP-MS	LE
Kalcium Ca (end. surgjort)	7.2	mg/l	± 10 %	ICP-AES	LE
Kadmium Cd (end. surgjort)	0.000049	mg/l	± 15 %	ICP-MS	LE
Kobolt Co (end. surgjort)	0.00089	mg/l	± 10 %	ICP-MS	LE
Krom Cr (end. surgjort)	<0.0001	mg/l	± 10 %	ICP-MS	LE
Koppar Cu (end. surgjort)	0.0033	mg/l	± 25 %	ICP-MS	LE
Järn Fe (end. surgjort)	0.0058	mg/l	± 20 %	ICP-MS	LE
Kalium K (end. surgjort)	4.0	mg/l	± 10 %	ICP-AES	LE
Magnesium Mg (end. surgjort)	0.67	mg/l	± 15 %	ICP-AES	LE
Mangan Mn (end. surgjort)	0.054	mg/l	± 15 %	ICP-AES	LE
Molybden Mo (end. surgjort)	<0.001	mg/l	± 35 %	ICP-MS	LE
Natrium Na (end. surgjort)	800	mg/l	± 10 %	ICP-AES	LE
Nickel Ni (end. surgjort)	0.0026	mg/l	± 15 %	ICP-MS	LE
Bly Pb (end. surgjort)	<0.00004	mg/l	± 20 %	ICP-MS	LE
Kisel Si (end. surgjort)	0.082	mg/l	± 10 %	ICP-AES	LE
* Strontium Sr (end. surgjort)	0.063	mg/l	± 15 %	ICP-AES	LE
* Titan Ti (end. surgjort)	<0.05	mg/l	± 10 %	ICP-AES	LE
Vanadin V (end. surgjort)	0.00014	mg/l	± 30 %	ICP-MS	LE
Zink Zn (end. surgjort)	0.050	mg/l	± 25 %	ICP-MS	LE

Paola Nilson, Kemist, 010-490 8148, mån-tors 14.00-16.00

Allmänna frågor: Kundsupport miljö 010-490 8110

Denna rapport är en signerad rapportkopia

Metallerna är analyserade direkt på konserverat prov.
Förklaring till förkortningar och *, se omstående sida.

Eurofins Environment Sweden AB, Box 737, 531 17, Lidköping, Sweden Tel: + 46 (0)10 490 8100, Web: www.eurofins.se

Analysrapport

Niras Johan Helldén AB
Tomas Hjort
Box 5782
114 87 Stockholm

Rapport utfärdad av
ackrediterat laboratorium

Report issued by
Accredited Laboratory



Sida 1 (1)

Journalnr	VR000857-10	Provtagningsdatum	2010-01-28
Kundnr	8452661-1623614	Provet ankom	2010-01-29
Provtyp	Recipientvatten	Analyserna påbörjades	2010-02-01
Uppdragsmärkning	Snötippningsdispens, SH	Analysrapport klar	2010-02-12
Provtagare/referens	Tomas Hjorth		
Provets märkning	Stadsgården Viking OF		

Analysnamn	Resultat	Enhet	Mäto.	Ref/instr.	Ort
Aluminium Al (uppslutet)	2.1	mg/l	± 15 %	ICP-AES	LE
Arsenik As (uppslutet)	0.00062	mg/l	± 35 %	ICP-MS	LE
* Barium Ba (uppslutet)	0.060	mg/l	± 20 %	ICP-AES	LE
Bor B (uppslutet)	<0.005	mg/l	± 30 %	ICP-MS	LE
Kalcium Ca (uppslutet)	13	mg/l	± 15 %	ICP-AES	LE
Kadmium Cd (uppslutet)	0.00016	mg/l	± 35 %	ICP-MS	LE
Kobolt Co (uppslutet)	0.0043	mg/l	± 20 %	ICP-MS	LE
Krom Cr (uppslutet)	0.011	mg/l	± 25 %	ICP-MS	LE
Koppar Cu (uppslutet)	0.041	mg/l	± 20 %	ICP-AES	LE
Järn Fe (uppslutet)	6.1	mg/l	± 20 %	ICP-AES	LE
Kalium K (uppslutet)	4.3	mg/l	± 20 %	ICP-AES	LE
Magnesium Mg (uppslutet)	2.7	mg/l	± 20 %	ICP-AES	LE
Mangan Mn (uppslutet)	0.14	mg/l	± 20 %	ICP-AES	LE
Molybden Mo (uppslutet)	<0.001	mg/l	± 40 %	ICP-MS	LE
Natrium Na (uppslutet)	770	mg/l	± 20 %	ICP-AES	LE
Nickel Ni (uppslutet)	0.0096	mg/l	± 15 %	ICP-MS	LE
Bly Pb (uppslutet)	0.016	mg/l	± 25 %	ICP-MS	LE
Kisel Si (uppslutet)	2.6	mg/l	± 15 %	ICP-AES	LE
* Strontium Sr (uppslutet)	0.066	mg/l	± 20 %	ICP-AES	LE
* Titan Ti (uppslutet)	0.080	mg/l	± 20 %	ICP-AES	LE
Vanadin V (uppslutet)	0.0094	mg/l	± 30 %	ICP-MS	LE
Zink Zn (uppslutet)	0.48	mg/l	± 20 %	ICP-AES	LE

Paola Nilson, Kemist, 010-490 8148, mån-tors 14.00-16.00

Allmänna frågor: Kundsupport miljö 010-490 8110

Denna rapport är en osignerad rapportkopia

Metallerne är syrauppslutna enligt SS028150-2.
Förklaring till förkortningar och *, se omstående sida.

Analysrapport



Niras Johan Helldén AB
Tomas Hjort
Box 5782
114 87 Stockholm

Rapport utfärdad av
ackrediterat laboratorium

Report issued by
Accredited Laboratory



Journalnr	VR000855-10	Sida 1 (1)	
Kundnr	8452661-1623614		
Provtyp	Recipientvatten		
Uppdragsmärkning	Snötippningsdispens, SH		
Provtagare/referens	Tomas Hjorth	Provtagningsdatum	2010-01-28
		Provet ankom	2010-01-29
		Analyserna påbörjades	2010-02-01
		Analysrapport klar	2010-02-12
Provets märkning	Stadsgården Viking OF		

Analysnamn	Resultat	Enhet	Mäto.	Ref/instr.	Ort
Alkalinitet	9.2	mg HCO ₃ /l	± 10 %	SS-EN ISO 9963-2	LE
Ammonium-nitrogen	0.31	mg/l	± 15 %	SS-EN 11732:2005/Kone	LE
Kemisk syreförbrukn, COD-Mn	6.7	mg/l	± 20 %	F.d. SS028118-1mod	LE
DOC	3.6	mg/l	± 20 %	SS-EN 1484, Instr.man.	LE
Fluorid	<0.2	mg/l	± 25 %	StMeth 4500-F/Kone	LE
Fosfatfosfor	<0.005	mg/l	± 30 %	SS EN ISO 6878:2005/Kone	LE
Klorid	1300	mg/l	± 15 %	StMeth 4500 -Cl/Kone	LE
Färgtal, mätt vid 405nm	39	mg Pt/l	± 20 %	SS EN ISO 7887:3 mod	LE
Konduktivitet	420	mS/m	± 10 %	SS EN 27888	LE
Nitrat-nitrogen	0.32	mg/l	± 20 %	SS028133-2/Kone	LE
Nitrit-nitrogen	0.038	mg/l	± 15 %	SS-EN 26777/Kone	LE
pH	7.3		± 5 %	SS 028122-2.Titro.	LE
Sulfat	9.4	mg/l	± 15 %	StMeth 4500-SO ₄ /Kone	LE
Turbiditet	370	FNU	± 10 %	fd SS 028125-2	LE
Kvicksilver Hg (uppslutet)	<0.0001	mg/l	± 20 %	AFS (kallförångning)	LE

Glasflaska var ej använd vid provtagning av kvicksilver.

Paola Nilson, Kemist, 010-490 8148, mån-tors 14.00-16.00

Allmänna frågor: Kundsupport miljö 010-490 8110

Denna rapport är en osignerad rapportkopia

Metallerna är syrauppslutna enligt SS028150-2. Kvicksilver Hg är syrauppslutet enligt SS-EN 1483.
Förklaring till förkortningar och *, se omstående sida.

Eurofins Environment Sweden AB, Box 737, 531 17, Lidköping, Sweden Tel: + 46 (0)10 490 8100, Web: www.eurofins.se

Analysrapport

Niras Johan Helldén AB
Tomas Hjort
Box 5782
114 87 Stockholm

Rapport utfärdad av
ackrediterat laboratorium

Report issued by
Accredited Laboratory



Sida 1 (1)

Journalnr	VR000858-10	Provtagningsdatum	2010-01-28
Kundnr	8452661-1623614	Provet ankom	2010-01-29
Provtyp	Recipientvatten	Analyserna påbörjades	2010-02-01
Uppdragsmärkning	Snötippningsdispens, SH	Analysrapport klar	2010-02-18
Provtagare/referens	Tomas Hjorth		
Provets märkning	Stadsgården Viking		

Analysnamn	Resultat	Enhet	Mäto.	Metod/ref	Ort
Suspenderande ämnen	420	mg/l	± 10 %	SS EN 872 -2	LE
Kemisk syreförbrukning, kromat	240	mg/l	± 10 %	Spectroquant	LE
Biokemisk syreförbrukning, BOD7	5	mg/l	± 30 %	SS-EN 1899-1,2 ann B	LE
Olje index	4.5	mg/l	± 10 %	ISO 9377-2 mod.	LE
Benzo(a)antracen	<0.02	ug/l	± 30 %	LidMiljö.0A.01.05	LE
Krysen	<0.02	ug/l	± 30 %	LidMiljö.0A.01.05	LE
Benzo(b,k)fluoranten	<0.02	ug/l	± 30 %	LidMiljö.0A.01.05	LE
Benzo(a)pyren	<0.02	ug/l	± 30 %	LidMiljö.0A.01.05	LE
Indeno(1,2,3-cd)pyren	<0.02	ug/l	± 30 %	LidMiljö.0A.01.05	LE
Dibenzo(a,h)antracen	<0.02	ug/l	± 30 %	LidMiljö.0A.01.05	LE
* Summa cancerogena PAH	<0.20	ug/l			LE
Naftalen	0.11	ug/l	± 30 %	LidMiljö.0A.01.05	LE
Acenaftylen	<0.02	ug/l	± 30 %	LidMiljö.0A.01.05	LE
Fluoren	0.03	ug/l	± 30 %	LidMiljö.0A.01.05	LE
Acenaften	0.06	ug/l	± 30 %	LidMiljö.0A.01.05	LE
Fenantren	0.13	ug/l	± 30 %	LidMiljö.0A.01.05	LE
Antracen	<0.02	ug/l	± 30 %	LidMiljö.0A.01.05	LE
Fluoranten	0.06	ug/l	± 30 %	LidMiljö.0A.01.05	LE
Pyren	0.03	ug/l	± 30 %	LidMiljö.0A.01.05	LE
Benzo(g,h,i)perylen	<0.02	ug/l	± 30 %	LidMiljö.0A.01.05	LE
* Summa övriga PAH	0.42	ug/l			LE

Paola Nilson, Kemist, 010-490 8148, mån-tors 14.00-16.00

Allmänna frågor: Kundsupport miljö 010-490 8110

Denna rapport är en osignerad rapportkopia

Förklaring till förkortningar och *, se omstående sida.

Eurofins Environment Sweden AB, Box 737, 531 17, Lidköping, Sweden Tel: + 46 (0)10 490 8100, Web: www.eurofins.se

Analysrapport



Niras Johan Helldén AB
Tomas Hjort
Box 5782
114 87 Stockholm

Rapport utfärdad av
ackrediterat laboratorium

Report issued by
Accredited Laboratory



Journalnr	VR001319-10			Sida 1 (1)
Kundnr	8452661-1631893			
Provtyp	Recipientvatten			
Uppdragsmärkning	Snötippningsdispens, SH			
Provtagare/referens	Tomas Hjorth	Provtagningsdatum	2010-01-28	
		Provet ankom	2010-02-12	
		Analyserna påbörjades	2010-02-19	
		Analysrapport klar	2010-02-26	
Provets märkning	Stadsgården Viking OF, tillägg av P-tot och N-tot			

Analysnamn	Resultat	Enhet	Mäto.	Metod/ref	Ort
Fosfor total	0.32	mg/l	± 10 %	SS EN ISO6878:2005/TRAACS	LE
Kväve total	2.3	mg/l	± 10 %	SS-EN ISO11905-1/Kone	LE

Paola Nilson, Kemist, 010-490 8148

Allmänna frågor: Kundsupport miljö 010-490 8110

Denna rapport är en osignerad rapportkopia

Förklaring till förkortningar och *, se omstående sida.

Eurofins Environment Sweden AB, Box 737, 531 17, Lidköping, Sweden Tel: + 46 (0)10 490 8100, Web: www.eurofins.se

Analysrapport

Niras Johan Helldén AB
Tomas Hjort
Box 5782
114 87 Stockholm

Rapport utfärdad av
ackrediterat laboratorium

Report issued by
Accredited Laboratory



Sida 1 (1)

Journalnr	VR001558-10	Provtagningsdatum	2010-03-02
Kundnr	8452661-1637678	Provet ankom	2010-03-05
Provtyp	Recipientvatten	Analyserna påbörjades	2010-03-08
Uppdragsmärkning	Snötippningsdispens, SH	Analysrapport klar	2010-03-16
Provtagare/referens	Tomas Hjorth		
Provets märkning	Stadsgården F		

Analysnamn	Resultat	Enhet	Mäto.	Ref/instr.	Ort
Aluminium Al (end. surgjort)	0.053	mg/l	± 15 %	ICP-MS	LE
Arsenik As (end. surgjort)	0.00019	mg/l	± 25 %	ICP-MS	LE
Barium Ba (end. surgjort)	0.0065	mg/l	± 25 %	ICP-MS	LE
Bor B (end. surgjort)	<0.005	mg/l	± 35 %	ICP-MS	LE
Kalcium Ca (end. surgjort)	3.8	mg/l	± 10 %	ICP-AES	LE
Kadmium Cd (end. surgjort)	0.000019	mg/l	± 25 %	ICP-MS	LE
Kobolt Co (end. surgjort)	0.00032	mg/l	± 10 %	ICP-MS	LE
Krom Cr (end. surgjort)	0.000084	mg/l	± 10 %	ICP-MS	LE
Koppar Cu (end. surgjort)	0.0057	mg/l	± 25 %	ICP-MS	LE
Järn Fe (end. surgjort)	0.015	mg/l	± 20 %	ICP-MS	LE
Kalium K (end. surgjort)	1.2	mg/l	± 20 %	ICP-AES	LE
Magnesium Mg (end. surgjort)	0.27	mg/l	± 15 %	ICP-AES	LE
Mangan Mn (end. surgjort)	0.015	mg/l	± 15 %	ICP-AES	LE
Molybden Mo (end. surgjort)	<0.0005	mg/l	± 35 %	ICP-MS	LE
Natrium Na (end. surgjort)	120	mg/l	± 10 %	ICP-AES	LE
Nickel Ni (end. surgjort)	0.0013	mg/l	± 15 %	ICP-MS	LE
Bly Pb (end. surgjort)	0.000036	mg/l	± 20 %	ICP-MS	LE
Kisel Si (end. surgjort)	0.27	mg/l	± 10 %	ICP-AES	LE
* Strontium Sr (end. surgjort)	0.020	mg/l	± 15 %	ICP-AES	LE
* Titan Ti (end. surgjort)	<0.05	mg/l	± 10 %	ICP-AES	LE
Vanadin V (end. surgjort)	0.00021	mg/l	± 20 %	ICP-MS	LE
Zink Zn (end. surgjort)	0.0092	mg/l	± 25 %	ICP-MS	LE

Paola Nilson, Kemist, 010-490 8148

Allmänna frågor: Kundsupport miljö 010-490 8110

Denna rapport är en signerad rapportkopia

Metallerna är analyserade direkt på konserverat prov.
Förklaring till förkortningar och *, se omstående sida.

Analysrapport

Niras Johan Helldén AB
Tomas Hjort
Box 5782
114 87 Stockholm

Rapport utfärdad av
ackrediterat laboratorium

Report issued by
Accredited Laboratory



Journalnr	VR001559-10	Sida 1 (2)	
Kundnr	8452661-1637678		
Provtyp	Recipientvatten		
Uppdragsmärkning	Snötippningsdispens, SH		
Provtagare/referens	Tomas Hjorth	Provtagningsdatum	2010-03-02
		Provet ankom	2010-03-05
		Analyserna påbörjades	2010-03-08
		Analysrapport klar	2010-03-16
Provets märkning	Stadsgården OF		

Analysnamn	Resultat	Enhet	Mäto.	Ref/instr.	Ort
Aluminium Al (uppslutet)	11	mg/l	± 15 %	ICP-AES	LE
Arsenik As (uppslutet)	0.0036	mg/l	± 30 %	ICP-MS	LE
* Barium Ba (uppslutet)	0.10	mg/l	± 20 %	ICP-AES	LE
Bor B (uppslutet)	0.010	mg/l	± 30 %	ICP-MS	LE
Kalcium Ca (uppslutet)	12	mg/l	± 15 %	ICP-AES	LE
Kadmium Cd (uppslutet)	0.00019	mg/l	± 35 %	ICP-MS	LE
Kobolt Co (uppslutet)	0.0088	mg/l	± 20 %	ICP-MS	LE
Krom Cr (uppslutet)	0.032	mg/l	± 25 %	ICP-MS	LE
Koppar Cu (uppslutet)	0.078	mg/l	± 20 %	ICP-AES	LE
Järn Fe (uppslutet)	23	mg/l	± 20 %	ICP-AES	LE
Kvicksilver Hg (uppslutet)	<0.0001	mg/l	± 20 %	AFS (kallförångning)	LE
Kalium K (uppslutet)	4.7	mg/l	± 20 %	ICP-AES	LE
Magnesium Mg (uppslutet)	6.3	mg/l	± 20 %	ICP-AES	LE
Mangan Mn (uppslutet)	0.31	mg/l	± 20 %	ICP-AES	LE
Molybden Mo (uppslutet)	0.0036	mg/l	± 40 %	ICP-MS	LE
Natrium Na (uppslutet)	130	mg/l	± 20 %	ICP-AES	LE
Nickel Ni (uppslutet)	0.018	mg/l	± 15 %	ICP-MS	LE
Bly Pb (uppslutet)	0.025	mg/l	± 25 %	ICP-MS	LE
Kisel Si (uppslutet)	16	mg/l	± 15 %	ICP-AES	LE
* Strontium Sr (uppslutet)	0.053	mg/l	± 20 %	ICP-AES	LE
* Titan Ti (uppslutet)	1.1	mg/l	± 20 %	ICP-AES	LE
Vanadin V (uppslutet)	0.040	mg/l	± 30 %	ICP-MS	LE
Zink Zn (uppslutet)	0.84	mg/l	± 20 %	ICP-AES	LE

Glasflaska var ej använd vid provtagning av kvicksilver.

Paola Nilson, Kemist, 010-490 8148

Metallerna är syrauppstutna enligt SS028150-2. Kvicksilver Hg är syrauppstuten enligt SS-EN 1483.
Förklaring till förkortningar och *, se omstående sida.

Eurofins Environment Sweden AB, Box 737, 531 17, Lidköping, Sweden Tel: + 46 (0)10 490 8100, Web: www.eurofins.se

Analysrapport

Rapport utfärdad av
ackrediterat laboratorium

Report issued by
Accredited Laboratory



Journalnr	VR001559-10	Sida 2 (2)
Kundnr	8452661-1637678	
Provtyp	Recipientvatten	
Uppdragsmärkning	Snötippningsdispens, SH	

Allmänna frågor: Kundsupport miljö 010-490 8110

Denna rapport är en osignerad rapportkopia

Metallerna är syrauppslutna enligt SS028150-2. Kvicksilver Hg är syrauppslutet enligt SS-EN 1483.
Förklaring till förkortningar och *, se omstående sida.

Eurofins Environment Sweden AB, Box 737, 531 17, Lidköping, Sweden Tel: + 46 (0)10 490 8100, Web: www.eurofins.se

Analysrapport



Niras Johan Helldén AB
Tomas Hjort
Box 5782
114 87 Stockholm

Rapport utfärdad av
ackrediterat laboratorium

Report issued by
Accredited Laboratory



Journalnr	VR001557-10	Sida 1 (1)	
Kundnr	8452661-1637678		
Provtyp	Recipientvatten		
Uppdragsmärkning	Snötippningsdispens, SH		
Provtagare/referens	Tomas Hjorth	Provtagningsdatum	2010-03-02
		Provet ankom	2010-03-05
		Analyserna påbörjades	2010-03-08
		Analysrapport klar	2010-03-24
Provets märkning	Stadsgården		

Analysnamn	Resultat	Enhet	Mäto.	Metod/ref	Ort
Alkalinitet	11	mg HCO ₃ /l	± 10 %	SS-EN ISO 9963-2	LE
Ammonium-nitrogen	0.31	mg/l	± 15 %	SS-EN 11732:2005/Kone	LE
Kemisk syreförbrukn, COD-Mn	5.2	mg/l	± 20 %	F.d. SS028118-1mod	LE
DOC	2.9	mg/l	± 20 %	SS-EN 1484, Instr.man.	LE
Fluorid	<0.2	mg/l	± 25 %	StMeth 4500-F/Kone	LE
Fosfatfosfor	<0.005	mg/l	± 30 %	SS EN ISO 6878:2005/Kone	LE
Klorid	120	mg/l	± 15 %	StMeth 4500 -Cl/Kone	LE
Färgtal, mätt vid 405nm	110	mg Pt/l	± 20 %	SS EN ISO 7887:3 mod	LE
Konduktivitet	71	mS/m	± 10 %	SS EN 27888	LE
Nitrat-nitrogen	0.28	mg/l	± 20 %	SS028133-2/Kone	LE
Nitrit-nitrogen	0.017	mg/l	± 15 %	SS-EN 26777/Kone	LE
pH	7.4		± 5 %	SS 028122-2.Titro.	LE
Sulfat	2.2	mg/l	± 15 %	StMeth 4500-SO ₄ /Kone	LE
Turbiditet	190	FNU	± 10 %	fd SS 028125-2	LE
Kväve total	2.0	mg/l	± 10 %	SS-EN ISO11905-1/Kone	LE
Fosfor total	0.25	mg/l	± 10 %	SS EN ISO6878:2005/TRAACS	LE

Paola Nilson, Kemist, 010-490 8148

Allmänna frågor: Kundsupport miljö 010-490 8110

Denna rapport är en osignerad rapportkopia

Analysrapport

Niras Johan Helldén AB
Tomas Hjort
Box 5782
114 87 Stockholm

Rapport utfärdad av
ackrediterat laboratorium

Report issued by
Accredited Laboratory



Sida 1 (1)

Journalnr	VR001560-10	Provtagningsdatum	2010-03-02
Kundnr	8452661-1637678	Provet ankom	2010-03-05
Provtyp	Recipientvatten	Analyserna påbörjades	2010-03-08
Uppdragsmärkning	Snötippningsdispens, SH	Analysrapport klar	2010-03-22
Provtagare/referens	Tomas Hjorth		
Provets märkning	Stadsgården hink		

Analysnamn	Resultat	Enhet	Mäto.	Metod/ref	Ort
Suspenderande ämnen	260	mg/l	± 10 %	SS EN 872 -2	LE
Kemisk syreförbrukning, kromat	170	mg/l	± 10 %	Spectroquant	LE
Biokemisk syreförbrukning, BOD7	6	mg/l	± 30 %	SS-EN 1899-1,2 ann B	LE
Olje index	6.1	mg/l	± 10 %	ISO 9377-2 mod.	LE
Benzo(a)antracen	<0.02	ug/l	± 15 %	LidMiljö.0A.01.35	LE
Krysen	<0.02	ug/l	± 15 %	LidMiljö.0A.01.35	LE
Benzo(b,k)fluoranten	<0.02	ug/l	± 25 %	LidMiljö.0A.01.35	LE
Benzo(a)pyren	<0.02	ug/l	± 25 %	LidMiljö.0A.01.35	LE
Indeno(1,2,3-cd)pyren	<0.02	ug/l	± 20 %	LidMiljö.0A.01.35	LE
Dibenzo(a,h)antracen	<0.02	ug/l	± 20 %	LidMiljö.0A.01.35	LE
* Summa cancerogena PAH	<0.20	ug/l		LidMiljö Oa.01.35	LE
Naftalen	0.02	ug/l	± 30 %	LidMiljö.0A.01.25	LE
Acenaftylen	<0.02	ug/l	± 15 %	LidMiljö.0A.01.35	LE
Fluoren	0.03	ug/l	± 15 %	LidMiljö.0A.01.35	LE
Acenaften	0.02	ug/l	± 40 %	LidMiljö.0A.01.35	LE
Fenantren	0.05	ug/l	± 15 %	LidMiljö.0A.01.35	LE
Antracen	<0.02	ug/l	± 15 %	LidMiljö.0A.01.35	LE
Fluoranten	0.04	ug/l	± 20 %	LidMiljö.0A.01.35	LE
Pyren	0.02	ug/l	± 15 %	LidMiljö.0A.01.35	LE
Benzo(g,h,i)perylene	<0.02	ug/l	± 20 %	LidMiljö.0A.01.35	LE
* Summa övriga PAH	<0.30	ug/l			LE

Ytans nivå: 27 cm

Paola Nilson, Kemist, 010-490 8148

Allmänna frågor: Kundsupport miljö 010-490 8110

Denna rapport är en osignerad rapportkopia

Förklaring till förkortningar och *, se omstående sida.

Analysrapport

Niras Johan Helldén AB
Tomas Hjort
Box 5782
114 87 Stockholm

Rapport utfärdad av
ackrediterat laboratorium

Report issued by
Accredited Laboratory

Sida 1 (2)

Journalnr	A004371-10		
Kundnr	8452661-1657729		
Provtyp	Sediment		
Uppdragsmärkning	10/005 Snötippor		
Provpunkt	Snötippor		
Provtagare/referens	Tomas Hjort	Provet ankom	2010-04-20
		Analysrapport klar	2010-05-04
Provets märkning	Stadsgården_rest, 1001-03, vikt: 37,3g		

Analysnamn	Resultat	Enhet	Mäto.	Ref/instr.	Ort
Torrsubstans	88.0	%	± 10 %	SS-EN 12880	LE
Benzo(a)antracen	<0.03	mg/kg Ts	± 30 %	LidMiljö.0A.01.10	LE
Krysen	<0.03	mg/kg Ts	± 30 %	LidMiljö.0A.01.10	LE
Benzo(b,k)fluoranten	<0.03	mg/kg Ts	± 30 %	LidMiljö.0A.01.10	LE
Benzo(a)pyren	<0.03	mg/kg Ts	± 30 %	LidMiljö.0A.01.10	LE
Indeno(1,2,3-cd)pyren/	<0.03	mg/kg Ts	± 30 %	LidMiljö.0A.01.10	LE
Dibenzo(a,h)antracen	<0.03	mg/kg Ts	± 30 %	LidMiljö.0A.01.10	LE
Summa cancerogena PAH	<0.30	mg/kg Ts		LidMiljö.0A.01.10	LE
Naftalen	<0.03	mg/kg Ts	± 30 %	LidMiljö.0A.01.10	LE
Acenaftylen	<0.03	mg/kg Ts	± 30 %	LidMiljö.0A.01.10	LE
Fluoren	<0.03	mg/kg Ts	± 30 %	LidMiljö.0A.01.10	LE
Acenaften	<0.03	mg/kg Ts	± 30 %	LidMiljö.0A.01.10	LE
Fenantren	<0.03	mg/kg Ts	± 30 %	LidMiljö.0A.01.10	LE
Antracen	<0.03	mg/kg Ts	± 30 %	LidMiljö.0A.01.10	LE
Fluoranten	<0.03	mg/kg Ts	± 30 %	LidMiljö.0A.01.10	LE
Pyren	<0.03	mg/kg Ts	± 30 %	LidMiljö.0A.01.10	LE
Benzo(g,h,i)perylen	<0.03	mg/kg Ts	± 30 %	LidMiljö.0A.01.10	LE
Summa övriga PAH	<0.30	mg/kg Ts		LidMiljö.0A.01.10	LE
Summa PAH med låg molekylvikt	< 0.30	mg/kg TS			LE
Summa PAH med medelhög molekylvikt	< 0.30	mg/kg TS			LE
Summa PAH med hög molekylvikt	< 0.30	mg/kg TS			LE
* Alifater >C8-C16	<10	mg/kg Ts	± 25 %	LidMiljö.0A.01.15	LE
Alifater >C16-C35	22	mg/kg Ts	± 25 %	LidMiljö.0A.01.15	LE
* Aromater >C8-C10 enl NV081024	<10	mg/kg Ts			LE
Aromater >C10-C16 enl NV081024	<3	mg/kg Ts	± 30 %	LidMiljö.0A.01.15	LE
Oljetyp	Motorolja				LE
Torrsubstans	88.0	%	± 10 %	SS-EN 12880	LE
PCB 28	< 0.002	mg/kg TS	± 20 %	LidMiljö.0A.01.36	LE
PCB 52	< 0.002	mg/kg TS	± 20 %	LidMiljö.0A.01.36	LE
PCB 101	< 0.002	mg/kg TS	± 20 %	LidMiljö.0A.01.36	LE
PCB 118	< 0.002	mg/kg TS	± 20 %	LidMiljö.0A.01.36	LE
PCB 153	< 0.002	mg/kg TS	± 20 %	LidMiljö.0A.01.36	LE
PCB 138	< 0.002	mg/kg TS	± 20 %	LidMiljö.0A.01.36	LE
PCB 180	< 0.002	mg/kg TS	± 20 %	LidMiljö.0A.01.36	LE

Metallerna är syrauppslutna enligt SS028311.
Förklaring till förkortningar och *, se omstående sida.

Analysrapport

Rapport utfärdad av
ackrediterat laboratorium

Report issued by
Accredited Laboratory

Sida 2 (2)

Journalnr A004371-10
Kundnr 8452661-1657729
Provtyp Sediment
Uppdragsmärkning 10/005 Snötippor
Provpunkt Snötippor

Analysnamn	Resultat	Enhet	Mäto.	Ref/instr.	Ort
* S:a PCB (7st)	<0.008	mg/kg Ts			LE
Total kväve (Kjeldahl)	<0.011	% Ts	± 20 %	SS-EN 13342	LFA
Glödförlust	0.34	% Ts	± 10 %	10 SS-EN 12879	LE
Fosfor P	<150	mg/kg Ts	± 15 %	ICP-AES	LE
* Kisel Si	170500	mg/kg TS	± 20 %	SS-EN 14385	LE
Aluminium Al	3800	mg/kg Ts	± 20 %	ICP-AES	LE
Arsenik As	<0.51	mg/kg Ts	± 20 %	ICP-MS	LE
* Barium, Ba	13	mg/kg Ts	± 20 %	B ICP-AES	LE
Bor B	<25	mg/kg Ts	± 15 %	ICP-AES	LE
Kalcium Ca	2800	mg/kg Ts	± 15 %	ICP-AES	LE
Kadmium Cd	<0.10	mg/kg Ts	± 25 %	ICP-MS	LE
Kobolt Co	<2.6	mg/kg Ts	± 20 %	ICP-AES	LE
Krom Cr	5.1	mg/kg Ts	± 15 %	ICP-AES	LE
Koppar Cu	4.7	mg/kg Ts	± 15 %	ICP-AES	LE
Järn Fe	5300	mg/kg Ts	± 15 %	ICP-AES	LE
Kvicksilver Hg	<0.051	mg/kg Ts	± 25 %	AFS (kallförångning)	LE
Kalium K	680	mg/kg Ts	± 20 %	ICP-AES	LE
Magnesium Mg	1400	mg/kg Ts	± 15 %	ICP-AES	LE
* Molybden Mo	<1.0	mg/kg Ts	± 20 %	ICP-MS	LE
* Natrium, Na	350	mg/kg Ts	± 20 %	B ICP-AES	LE
Nickel Ni	3.1	mg/kg Ts	± 15 %	ICP-AES	LE
Bly Pb	2.5	mg/kg Ts	± 25 %	ICP-MS	LE
* Strontium Sr	14	mg/kg Ts	± 15 %	ICP-AES	LE
* Svavel S	88	mg/kg Ts	± 20 %	B ICP-AES	LE
* Titan Ti	220	mg/kg Ts	± 15 %	ICP-AES	LE
Vanadin V	<10	mg/kg Ts	± 15 %	ICP-AES	LE
Zink Zn	23	mg/kg Ts	± 15 %	ICP-AES	LE

Kundsupport 010-4908110

Rapportansvarig Susanne Johansson 010-4908147

Denna rapport är en osignerad rapportkopia

Metallerna är syrauppslutna enligt SS028311.
Förklaring till förkortningar och *, se omstående sida.

Eurofins Environment Sweden AB, Box 737, 531 17, Lidköping, Sweden Tel: + 46 (0)10 490 8100, Web: www.eurofins.se

Analysrapport



Niras Johan Helldén AB
Tomas Hjort
Box 5782
114 87 Stockholm

Rapport utfärdad av
ackrediterat laboratorium

Report issued by
Accredited Laboratory



Journalnr	VR000860-10	Sida 1 (1)	
Kundnr	8452661-1623614		
Provtyp	Recipientvatten		
Uppdragsmärkning	Snötippningsdispens, SH		
Provtagare/referens	Tomas Hjorth	Provtagningsdatum	2010-01-28
		Provet ankom	2010-01-29
		Analyserna påbörjades	2010-02-01
		Analysrapport klar	2010-02-12
Provets märkning	Frihamnspiren F		

Analysnamn	Resultat	Enhet	Mäto.	Ref/instr.	Ort
Aluminium Al (end. surgjort)	0.0066	mg/l	± 15 %	ICP-MS	LE
Arsenik As (end. surgjort)	<0.0001	mg/l	± 25 %	ICP-MS	LE
Barium Ba (end. surgjort)	0.017	mg/l	± 25 %	ICP-MS	LE
Bor B (end. surgjort)	<0.01	mg/l	± 35 %	ICP-MS	LE
Kalcium Ca (end. surgjort)	7.6	mg/l	± 10 %	ICP-AES	LE
Kadmium Cd (end. surgjort)	0.000066	mg/l	± 15 %	ICP-MS	LE
Kobolt Co (end. surgjort)	0.00054	mg/l	± 10 %	ICP-MS	LE
Krom Cr (end. surgjort)	<0.0001	mg/l	± 10 %	ICP-MS	LE
Koppar Cu (end. surgjort)	0.0011	mg/l	± 25 %	ICP-MS	LE
Järn Fe (end. surgjort)	0.0044	mg/l	± 20 %	ICP-MS	LE
Kalium K (end. surgjort)	3.0	mg/l	± 10 %	ICP-AES	LE
Magnesium Mg (end. surgjort)	0.49	mg/l	± 15 %	ICP-AES	LE
Mangan Mn (end. surgjort)	0.040	mg/l	± 15 %	ICP-AES	LE
Molybden Mo (end. surgjort)	<0.001	mg/l	± 35 %	ICP-MS	LE
Natrium Na (end. surgjort)	510	mg/l	± 10 %	ICP-AES	LE
Nickel Ni (end. surgjort)	0.0013	mg/l	± 15 %	ICP-MS	LE
Bly Pb (end. surgjort)	<0.00004	mg/l	± 20 %	ICP-MS	LE
Kisel Si (end. surgjort)	0.065	mg/l	± 10 %	ICP-AES	LE
* Strontium Sr (end. surgjort)	0.054	mg/l	± 15 %	ICP-AES	LE
* Titan Ti (end. surgjort)	<0.05	mg/l	± 10 %	ICP-AES	LE
Vanadin V (end. surgjort)	0.00012	mg/l	± 30 %	ICP-MS	LE
Zink Zn (end. surgjort)	0.036	mg/l	± 25 %	ICP-MS	LE

Paola Nilson, Kemist, 010-490 8148, mån-tors 14.00-16.00

Allmänna frågor: Kundsupport miljö 010-490 8110

Denna rapport är en osignerad rapportkopia

Metallerna är analyserade direkt på konserverat prov.
Förklaring till förkortningar och *, se omstående sida.

Eurofins Environment Sweden AB, Box 737, 531 17, Lidköping, Sweden Tel: + 46 (0)10 490 8100, Web: www.eurofins.se

Analysrapport

Niras Johan Helldén AB
Tomas Hjort
Box 5782
114 87 Stockholm

Rapport utfärdad av
ackrediterat laboratorium

Report issued by
Accredited Laboratory



Journalnr	VR000861-10	Sida 1 (1)	
Kundnr	8452661-1623614		
Provtyp	Recipientvatten		
Uppdragsmärkning	Snötippningsdispens, SH		
Provtagare/referens	Tomas Hjorth	Provtagningsdatum	2010-01-28
		Provet ankom	2010-01-29
		Analyserna påbörjades	2010-02-01
		Analysrapport klar	2010-02-12
Provets märkning	Frihamnspiren OF		

Analysnamn	Resultat	Enhet	Mäto.	Ref/instr.	Ort
Aluminium Al (uppslutet)	2.7	mg/l	± 15 %	ICP-AES	LE
Arsenik As (uppslutet)	0.00087	mg/l	± 35 %	ICP-MS	LE
* Barium Ba (uppslutet)	0.043	mg/l	± 20 %	ICP-AES	LE
Bor B (uppslutet)	<0.005	mg/l	± 30 %	ICP-MS	LE
Kalcium Ca (uppslutet)	12	mg/l	± 15 %	ICP-AES	LE
Kadmium Cd (uppslutet)	0.00014	mg/l	± 35 %	ICP-MS	LE
Kobolt Co (uppslutet)	0.0033	mg/l	± 20 %	ICP-MS	LE
Krom Cr (uppslutet)	0.0097	mg/l	± 25 %	ICP-MS	LE
Koppar Cu (uppslutet)	0.022	mg/l	± 20 %	ICP-AES	LE
Järn Fe (uppslutet)	5.4	mg/l	± 20 %	ICP-AES	LE
Kalium K (uppslutet)	3.4	mg/l	± 20 %	ICP-AES	LE
Magnesium Mg (uppslutet)	1.9	mg/l	± 20 %	ICP-AES	LE
Mangan Mn (uppslutet)	0.11	mg/l	± 20 %	ICP-AES	LE
Molybden Mo (uppslutet)	<0.001	mg/l	± 40 %	ICP-MS	LE
Natrium Na (uppslutet)	460	mg/l	± 20 %	ICP-AES	LE
Nickel Ni (uppslutet)	0.0062	mg/l	± 15 %	ICP-MS	LE
Bly Pb (uppslutet)	0.014	mg/l	± 25 %	ICP-MS	LE
Kisel Si (uppslutet)	3.6	mg/l	± 15 %	ICP-AES	LE
* Strontium Sr (uppslutet)	0.052	mg/l	± 20 %	ICP-AES	LE
* Titan Ti (uppslutet)	0.15	mg/l	± 20 %	ICP-AES	LE
Vanadin V (uppslutet)	0.011	mg/l	± 30 %	ICP-MS	LE
Zink Zn (uppslutet)	0.21	mg/l	± 20 %	ICP-AES	LE

Paola Nilson, Kemist, 010-490 8148, mån-tors 14.00-16.00

Allmänna frågor: Kundsupport miljö 010-490 8110

Denna rapport är en signerad rapportkopia

Metallerna är syrauppstutna enligt SS028150-2.
Förklaring till förkortningar och *, se omstående sida.

Analysrapport



Niras Johan Helldén AB
Tomas Hjort
Box 5782
114 87 Stockholm

Rapport utfärdad av
ackrediterat laboratorium

Report issued by
Accredited Laboratory



Journalnr	VR000859-10	Sida 1 (1)	
Kundnr	8452661-1623614		
Provtyp	Recipientvatten		
Uppdragsmärkning	Snötippningsdispens, SH		
Provtagare/referens	Tomas Hjorth	Provtagningsdatum	2010-01-28
		Provet ankom	2010-01-29
		Analyserna påbörjades	2010-02-01
		Analysrapport klar	2010-02-12
Provets märkning	Frihamnspiren OF		

Analysnamn	Resultat	Enhet	Mäto.	Ref/instr.	Ort
Alkalinitet	6.6	mg HCO ₃ /l	± 10 %	SS-EN ISO 9963-2	LE
Ammonium-nitrogen	0.14	mg/l	± 15 %	SS-EN 11732:2005/Kone	LE
Kemisk syreförbrukn, COD-Mn	4.9	mg/l	± 20 %	F.d. SS028118-1mod	LE
DOC	3.7	mg/l	± 20 %	SS-EN 1484, Instr.man.	LE
Fluorid	<0.2	mg/l	± 25 %	StMeth 4500-F/Kone	LE
Fosfatfosfor	<0.005	mg/l	± 30 %	SS EN ISO 6878:2005/Kone	LE
Klorid	830	mg/l	± 15 %	StMeth 4500 -Cl/Kone	LE
Färgtal, mätt vid 405nm	67	mg Pt/l	± 20 %	SS EN ISO 7887:3 mod	LE
Konduktivitet	270	mS/m	± 10 %	SS EN 27888	LE
Nitrat-nitrogen	0.37	mg/l	± 20 %	SS028133-2/Kone	LE
Nitrit-nitrogen	0.036	mg/l	± 15 %	SS-EN 26777/Kone	LE
pH	7.1		± 5 %	SS 028122-2.Titro.	LE
Sulfat	8.9	mg/l	± 15 %	StMeth 4500-SO ₄ /Kone	LE
Turbiditet	160	FNU	± 10 %	fd SS 028125-2	LE
Kvicksilver Hg (uppslutet)	<0.0001	mg/l	± 20 %	AFS (kallförångning)	LE

Glasflaska var ej använd vid provtagning av kvicksilver.

Paola Nilson, Kemist, 010-490 8148, mån-tors 14.00-16.00

Allmänna frågor: Kundsupport miljö 010-490 8110

Denna rapport är en osignerad rapportkopia

Metallerna är syrauppslutna enligt SS028150-2. Kvicksilver Hg är syrauppslutet enligt SS-EN 1483.
Förklaring till förkortningar och *, se omstående sida.

Eurofins Environment Sweden AB, Box 737, 531 17, Lidköping, Sweden Tel: + 46 (0)10 490 8100, Web: www.eurofins.se

Analysrapport

Niras Johan Helldén AB
Tomas Hjort
Box 5782
114 87 Stockholm

Rapport utfärdad av
ackrediterat laboratorium

Report issued by
Accredited Laboratory



Sida 1 (1)

Journalnr	VR000862-10	Provtagningsdatum	2010-01-28
Kundnr	8452661-1623614	Provet ankom	2010-01-29
Provtyp	Recipientvatten	Analyserna påbörjades	2010-02-01
Uppdragsmärkning	Snötippningsdispens, SH	Analysrapport klar	2010-02-18
Provtagare/referens	Tomas Hjorth		
Provets märkning	Frihamnspiren		

Analysnamn	Resultat	Enhet	Mäto.	Metod/ref	Ort
Suspenderande ämnen	200	mg/l	± 10 %	SS EN 872 -2	LE
Kemisk syreförbrukning, kromat	100	mg/l	± 20 %	Spectroquant	LE
Biokemisk syreförbrukning, BOD7	8	mg/l	± 30 %	SS-EN 1899-1,2 ann B	LE
Olje index	6.5	mg/l	± 10 %	ISO 9377-2 mod.	LE
Benzo(a)antracen	<0.02	ug/l	± 30 %	LidMiljö.0A.01.05	LE
Krysen	<0.02	ug/l	± 30 %	LidMiljö.0A.01.05	LE
Benzo(b,k)fluoranten	<0.02	ug/l	± 30 %	LidMiljö.0A.01.05	LE
Benzo(a)pyren	<0.02	ug/l	± 30 %	LidMiljö.0A.01.05	LE
Indeno(1,2,3-cd)pyren	<0.02	ug/l	± 30 %	LidMiljö.0A.01.05	LE
Dibenzo(a,h)antracen	<0.02	ug/l	± 30 %	LidMiljö.0A.01.05	LE
* Summa cancerogena PAH	<0.20	ug/l			LE
Naftalen	0.04	ug/l	± 30 %	LidMiljö.0A.01.05	LE
Acenaftylen	0.02	ug/l	± 30 %	LidMiljö.0A.01.05	LE
Fluoren	0.02	ug/l	± 30 %	LidMiljö.0A.01.05	LE
Acenaften	<0.02	ug/l	± 30 %	LidMiljö.0A.01.05	LE
Fenantren	0.11	ug/l	± 30 %	LidMiljö.0A.01.05	LE
Antracen	<0.02	ug/l	± 30 %	LidMiljö.0A.01.05	LE
Fluoranten	0.04	ug/l	± 30 %	LidMiljö.0A.01.05	LE
Pyren	0.04	ug/l	± 30 %	LidMiljö.0A.01.05	LE
Benzo(g,h,i)perylen	<0.02	ug/l	± 30 %	LidMiljö.0A.01.05	LE
* Summa övriga PAH	<0.30	ug/l			LE

Paola Nilson, Kemist, 010-490 8148, mån-tors 14.00-16.00

Allmänna frågor: Kundsupport miljö 010-490 8110

Denna rapport är en osignerad rapportkopia

Förklaring till förkortningar och *, se omstående sida.

Analysrapport



Niras Johan Helldén AB
Tomas Hjort
Box 5782
114 87 Stockholm

Rapport utfärdad av
ackrediterat laboratorium

Report issued by
Accredited Laboratory



Journalnr	VR001320-10	Sida 1 (1)	
Kundnr	8452661-1631893		
Provtyp	Recipientvatten		
Uppdragsmärkning	Snötippningsdispens, SH		
Provtagare/referens	Tomas Hjorth	Provtagningsdatum	2010-01-28
		Provet ankom	2010-02-12
		Analyserna påbörjades	2010-02-19
		Analysrapport klar	2010-02-26
Provets märkning	Frihamnspiren OF, tillägg av P-tot och N-tot		

Analysnamn	Resultat	Enhet	Mäto.	Metod/ref	Ort
Fosfor total	0.18	mg/l	± 10 %	SS EN ISO6878:2005/TRAACS	LE
Kväve total	1.2	mg/l	± 10 %	SS-EN ISO11905-1/Kone	LE

Paola Nilson, Kemist, 010-490 8148

Allmänna frågor: Kundsupport miljö 010-490 8110

Denna rapport är en osignerad rapportkopia

Förklaring till förkortningar och *, se omstående sida.

Eurofins Environment Sweden AB, Box 737, 531 17, Lidköping, Sweden Tel: + 46 (0)10 490 8100, Web: www.eurofins.se

Analysrapport

Niras Johan Helldén AB
Tomas Hjort
Box 5782
114 87 Stockholm

Rapport utfärdad av
ackrediterat laboratorium

Report issued by
Accredited Laboratory

Sida 1 (2)

Journalnr	VR001562-10	Provtagningsdatum	2010-03-02
Kundnr	8452661-1637678	Provet ankom	2010-03-05
Provtyp	Recipientvatten	Analyserna påbörjades	2010-03-08
Uppdragsmärkning	Snötippningsdispens, SH	Analysrapport klar	2010-03-16
Provtagare/referens	Tomas Hjorth		
Provets märkning	Frihamnspiren F		

Analysnamn	Resultat	Enhet	Mäto.	Ref/instr.	Ort
Aluminium Al (end. surgjort)	0.031	mg/l	± 15 %	ICP-MS	LE
Arsenik As (end. surgjort)	0.00031	mg/l	± 15 %	ICP-MS	LE
Barium Ba (end. surgjort)	0.011	mg/l	± 25 %	ICP-MS	LE
Bor B (end. surgjort)	<0.01	mg/l	± 35 %	ICP-MS	LE
Kalcium Ca (end. surgjort)	5.3	mg/l	± 10 %	ICP-AES	LE
Kadmium Cd (end. surgjort)	<0.00002	mg/l	± 25 %	ICP-MS	LE
Kobolt Co (end. surgjort)	0.00012	mg/l	± 10 %	ICP-MS	LE
Krom Cr (end. surgjort)	<0.0001	mg/l	± 10 %	ICP-MS	LE
Koppar Cu (end. surgjort)	0.00094	mg/l	± 25 %	ICP-MS	LE
Järn Fe (end. surgjort)	0.0069	mg/l	± 20 %	ICP-MS	LE
Kalium K (end. surgjort)	2.0	mg/l	± 20 %	ICP-AES	LE
Magnesium Mg (end. surgjort)	0.43	mg/l	± 15 %	ICP-AES	LE
Mangan Mn (end. surgjort)	0.024	mg/l	± 15 %	ICP-AES	LE
Molybden Mo (end. surgjort)	<0.001	mg/l	± 35 %	ICP-MS	LE
Natrium Na (end. surgjort)	530	mg/l	± 10 %	ICP-AES	LE
Nickel Ni (end. surgjort)	0.00059	mg/l	± 15 %	ICP-MS	LE
Bly Pb (end. surgjort)	<0.00004	mg/l	± 20 %	ICP-MS	LE
Kisel Si (end. surgjort)	0.078	mg/l	± 10 %	ICP-AES	LE
* Strontium Sr (end. surgjort)	0.040	mg/l	± 15 %	ICP-AES	LE
* Titan Ti (end. surgjort)	<0.05	mg/l	± 10 %	ICP-AES	LE
Vanadin V (end. surgjort)	0.00013	mg/l	± 30 %	ICP-MS	LE
Zink Zn (end. surgjort)	0.0039	mg/l	± 25 %	ICP-MS	LE

Höjd detektionsgräns för metaller på grund av svår matris.

Paola Nilson, Kemist, 010-490 8148

Allmänna frågor: Kundsupport miljö 010-490 8110

Metallerna är analyserade direkt på konserverat prov.
Förklaring till förkortningar och *, se omstående sida.

Analysrapport

Rapport utfärdad av
ackrediterat laboratorium

Report issued by
Accredited Laboratory



Journalnr	VR001562-10
Kundnr	8452661-1637678
Provtyp	Recipientvatten
Uppdragsmärkning	Snötippningsdispens, SH

Sida 2 (2)

Denna rapport är en osignerad rapportkopia

Metallerna är analyserade direkt på konserverat prov.
Förklaring till förkortningar och *, se omstående sida.

Eurofins Environment Sweden AB, Box 737, 531 17, Lidköping, Sweden Tel: + 46 (0)10 490 8100, Web: www.eurofins.se

Analysrapport

Niras Johan Helldén AB
Tomas Hjort
Box 5782
114 87 Stockholm

Rapport utfärdad av
ackrediterat laboratorium

Report issued by
Accredited Laboratory

Sida 1 (2)

Journalnr	VR001563-10	Provtagningsdatum	2010-03-02
Kundnr	8452661-1637678	Provet ankom	2010-03-05
Provtyp	Recipientvatten	Analyserna påbörjades	2010-03-08
Uppdragsmärkning	Snötippningsdispens, SH	Analysrapport klar	2010-03-16
Provtagare/referens	Tomas Hjorth		
Provets märkning	Frihamnspiren OF		

Analysnamn	Resultat	Enhet	Mäto.	Ref/instr.	Ort
Aluminium Al (uppslutet)	8.2	mg/l	± 15 %	ICP-AES	LE
Arsenik As (uppslutet)	0.0031	mg/l	± 30 %	ICP-MS	LE
* Barium Ba (uppslutet)	0.059	mg/l	± 20 %	ICP-AES	LE
Bor B (uppslutet)	0.012	mg/l	± 30 %	ICP-MS	LE
Kalcium Ca (uppslutet)	12	mg/l	± 15 %	ICP-AES	LE
Kadmium Cd (uppslutet)	0.00013	mg/l	± 35 %	ICP-MS	LE
Kobolt Co (uppslutet)	0.0058	mg/l	± 20 %	ICP-MS	LE
Krom Cr (uppslutet)	0.024	mg/l	± 25 %	ICP-MS	LE
Koppar Cu (uppslutet)	0.031	mg/l	± 20 %	ICP-AES	LE
Järn Fe (uppslutet)	17	mg/l	± 20 %	ICP-AES	LE
Kvicksilver Hg (uppslutet)	<0.0001	mg/l	± 20 %	AFS (kallförångning)	LE
Kalium K (uppslutet)	4.6	mg/l	± 20 %	ICP-AES	LE
Magnesium Mg (uppslutet)	5.2	mg/l	± 20 %	ICP-AES	LE
Mangan Mn (uppslutet)	0.28	mg/l	± 20 %	ICP-AES	LE
Molybden Mo (uppslutet)	0.0025	mg/l	± 40 %	ICP-MS	LE
Natrium Na (uppslutet)	560	mg/l	± 20 %	ICP-AES	LE
Nickel Ni (uppslutet)	0.014	mg/l	± 15 %	ICP-MS	LE
Bly Pb (uppslutet)	0.026	mg/l	± 25 %	ICP-MS	LE
Kisel Si (uppslutet)	13	mg/l	± 15 %	ICP-AES	LE
* Strontium Sr (uppslutet)	0.067	mg/l	± 20 %	ICP-AES	LE
* Titan Ti (uppslutet)	0.81	mg/l	± 20 %	ICP-AES	LE
Vanadin V (uppslutet)	0.029	mg/l	± 30 %	ICP-MS	LE
Zink Zn (uppslutet)	0.58	mg/l	± 20 %	ICP-AES	LE

Glasflaska var ej använd vid provtagning av kvicksilver.

Paola Nilson, Kemist, 010-490 8148

Metallerna är syrauppstutna enligt SS028150-2. Kvicksilver Hg är syrauppstutet enligt SS-EN 1483.
Förklaring till förkortningar och *, se omstående sida.

Eurofins Environment Sweden AB, Box 737, 531 17, Lidköping, Sweden Tel: + 46 (0)10 490 8100, Web: www.eurofins.se

Analysrapport

Rapport utfärdad av
ackrediterat laboratorium

Report issued by
Accredited Laboratory



Journalnr	VR001563-10	Sida 2 (2)
Kundnr	8452661-1637678	
Provtyp	Recipientvatten	
Uppdragsmärkning	Snötippningsdispens, SH	

Allmänna frågor: Kundsupport miljö 010-490 8110

Denna rapport är en osignerad rapportkopia

Analysrapport

Niras Johan Helldén AB
Tomas Hjort
Box 5782
114 87 Stockholm

Rapport utfärdad av
ackrediterat laboratorium

Report issued by
Accredited Laboratory



Sida 1 (1)

Journalnr	VR001561-10	Provtagningsdatum	2010-03-02
Kundnr	8452661-1637678	Provet ankom	2010-03-05
Provtyp	Recipientvatten	Analyserna påbörjades	2010-03-08
Uppdragsmärkning	Snötippningsdispens, SH	Analysrapport klar	2010-03-24
Provtagare/referens	Tomas Hjorth		
Provets märkning	Frihamnspiren		

Analysnamn	Resultat	Enhet	Mäto.	Metod/ref	Ort
Alkalinitet	9.4	mg HCO ₃ /l	± 10 %	SS-EN ISO 9963-2	LE
Ammonium-nitrogen	0.28	mg/l	± 15 %	SS-EN 11732:2005/Kone	LE
Kemisk syreförbrukn, COD-Mn	3.8	mg/l	± 20 %	F.d. SS028118-1mod	LE
DOC	2.6	mg/l	± 20 %	SS-EN 1484, Instr.man.	LE
Fluorid	<0.2	mg/l	± 25 %	StMeth 4500-F/Kone	LE
Fosfatfosfor	<0.005	mg/l	± 30 %	SS EN ISO 6878:2005/Kone	LE
Klorid	360	mg/l	± 15 %	StMeth 4500 -Cl/Kone	LE
Färgtal, mätt vid 405nm	132	mg Pt/l	± 20 %	SS EN ISO 7887:3 mod	LE
Konduktivitet	290	mS/m	± 10 %	SS EN 27888	LE
Nitrat-nitrogen	0.21	mg/l	± 20 %	SS028133-2/Kone	LE
Nitrit-nitrogen	0.010	mg/l	± 15 %	SS-EN 26777/Kone	LE
pH	7.3		± 5 %	SS 028122-2.Titro.	LE
Sulfat	2.2	mg/l	± 15 %	StMeth 4500-SO ₄ /Kone	LE
Turbiditet	190	FNU	± 10 %	fd SS 028125-2	LE
Kväve total	1.4	mg/l	± 10 %	SS-EN ISO11905-1/Kone	LE
Fosfor total	0.22	mg/l	± 10 %	SS EN ISO6878:2005/TRAACs	LE

Ersätter tidigare utskickat protokoll med samma journalnummer.
Pga komplettering av CODmn.

Paola Nilson, Kemist, 010-490 8148

Allmänna frågor: Kundsupport miljö 010-490 8110

Denna rapport är en osignerad rapportkopia

Analysrapport



Niras Johan Helldén AB
Tomas Hjort
Box 5782
114 87 Stockholm

Rapport utfärdad av
ackrediterat laboratorium

Report issued by
Accredited Laboratory



Journalnr	VR001564-10	Sida 1 (1)	
Kundnr	8452661-1637678		
Provtyp	Recipientvatten		
Uppdragsmärkning	Snötippningsdispens, SH		
Provtagare/referens	Tomas Hjorth	Provtagningsdatum	2010-03-02
		Provet ankom	2010-03-05
		Analyserna påbörjades	2010-03-08
		Analysrapport klar	2010-03-22
Provets märkning	Frihamnspiren hink		

Analysnamn	Resultat	Enhet	Mäto.	Metod/ref	Ort
Suspenderande ämnen	91	mg/l	± 10 %	SS EN 872 -2	LE
Kemisk syreförbrukning, kromat	72	mg/l	± 20 %	Spectroquant	LE
Biokemisk syreförbrukning, BOD7	5	mg/l	± 30 %	SS-EN 1899-1,2 ann B	LE
Olje index	2.6	mg/l	± 10 %	ISO 9377-2 mod.	LE
Benzo(a)antracen	<0.02	ug/l	± 15 %	LidMiljö.OA.01.35	LE
Krysen	0.02	ug/l	± 15 %	LidMiljö.OA.01.35	LE
Benzo(b,k)fluoranten	0.02	ug/l	± 25 %	LidMiljö.OA.01.35	LE
Benzo(a)pyren	<0.02	ug/l	± 25 %	LidMiljö.OA.01.35	LE
Indeno(1,2,3-cd)pyren	<0.02	ug/l	± 20 %	LidMiljö.OA.01.35	LE
Dibenzo(a,h)antracen	<0.02	ug/l	± 20 %	LidMiljö.OA.01.35	LE
* Summa cancerogena PAH	<0.20	ug/l		LidMiljö Oa.01.35	LE
Naftalen	0.03	ug/l	± 30 %	LidMiljö.OA.01.25	LE
Acenaftylen	<0.02	ug/l	± 15 %	LidMiljö.OA.01.35	LE
Fluoren	0.05	ug/l	± 15 %	LidMiljö.OA.01.35	LE
Acenaften	<0.02	ug/l	± 40 %	LidMiljö.OA.01.35	LE
Fenantren	0.09	ug/l	± 15 %	LidMiljö.OA.01.35	LE
Antracen	<0.02	ug/l	± 15 %	LidMiljö.OA.01.35	LE
Fluoranten	0.03	ug/l	± 20 %	LidMiljö.OA.01.35	LE
Pyren	0.02	ug/l	± 15 %	LidMiljö.OA.01.35	LE
Benzo(g,h,i)perylene	<0.02	ug/l	± 20 %	LidMiljö.OA.01.35	LE
* Summa övriga PAH	<0.30	ug/l			LE

Ytans nivå: 29 cm

Paola Nilson, Kemist, 010-490 8148

Allmänna frågor: Kundsupport miljö 010-490 8110

Denna rapport är en osignerad rapportkopia

Förklaring till förkortningar och *, se omstående sida.

Eurofins Environment Sweden AB, Box 737, 531 17, Lidköping, Sweden Tel: + 46 (0)10 490 8100, Web: www.eurofins.se

Analysrapport

Niras Johan Helldén AB
Tomas Hjort
Box 5782
114 87 Stockholm

Rapport utfärdad av
ackrediterat laboratorium

Report issued by
Accredited Laboratory

Sida 1 (2)

Journalnr	A004370-10	Provet ankom	2010-04-20
Kundnr	8452661-1657729	Analysrapport klar	2010-05-04
Provtyp	Sediment		
Uppdragsmärkning	10/005 Snötippor		
Provpunkt	Snötippor		
Provtagare/referens	Tomas Hjort		
Provets märkning	Frihamnspiren_rest, 1001-03, vikt: 44,4g		

Analysnamn	Resultat	Enhet	Mäto.	Ref/instr.	Ort
Torrsubstans	89.0	%	± 10 %	SS-EN 12880	LE
Benzo(a)antracen	<0.03	mg/kg Ts	± 30 %	LidMiljö.0A.01.10	LE
Krysen	<0.03	mg/kg Ts	± 30 %	LidMiljö.0A.01.10	LE
Benzo(b,k)fluoranten	<0.03	mg/kg Ts	± 30 %	LidMiljö.0A.01.10	LE
Benzo(a)pyren	<0.03	mg/kg Ts	± 30 %	LidMiljö.0A.01.10	LE
Indeno(1,2,3-cd)pyren/	<0.03	mg/kg Ts	± 30 %	LidMiljö.0A.01.10	LE
Dibenzo(a,h)antracen	<0.03	mg/kg Ts	± 30 %	LidMiljö.0A.01.10	LE
Summa cancerogena PAH	<0.30	mg/kg Ts		LidMiljö.0A.01.10	LE
Naftalen	<0.03	mg/kg Ts	± 30 %	LidMiljö.0A.01.10	LE
Acenaftylen	<0.03	mg/kg Ts	± 30 %	LidMiljö.0A.01.10	LE
Fluoren	<0.03	mg/kg Ts	± 30 %	LidMiljö.0A.01.10	LE
Acenaften	<0.03	mg/kg Ts	± 30 %	LidMiljö.0A.01.10	LE
Fenantren	<0.03	mg/kg Ts	± 30 %	LidMiljö.0A.01.10	LE
Antracen	<0.03	mg/kg Ts	± 30 %	LidMiljö.0A.01.10	LE
Fluoranten	<0.03	mg/kg Ts	± 30 %	LidMiljö.0A.01.10	LE
Pyren	<0.03	mg/kg Ts	± 30 %	LidMiljö.0A.01.10	LE
Benzo(g,h,i)perylene	<0.03	mg/kg Ts	± 30 %	LidMiljö.0A.01.10	LE
Summa övriga PAH	<0.30	mg/kg Ts		LidMiljö.0A.01.10	LE
Summa PAH med låg molekylvikt	< 0.30	mg/kg TS			LE
Summa PAH med medelhög molekylvikt	< 0.30	mg/kg TS			LE
Summa PAH med hög molekylvikt	< 0.30	mg/kg TS			LE
* Alifater >C8-C16	<10	mg/kg Ts	± 25 %	LidMiljö.0A.01.15	LE
Alifater >C16-C35	21	mg/kg Ts	± 25 %	LidMiljö.0A.01.15	LE
* Aromater >C8-C10 enl NV081024	<10	mg/kg Ts			LE
Aromater >C10-C16 enl NV081024	<3	mg/kg Ts	± 30 %	LidMiljö.0A.01.15	LE
Oljetyp	Ospec				LE
Torrsubstans	89.0	%	± 10 %	SS-EN 12880	LE
PCB 28	< 0.002	mg/kg TS	± 20 %	LidMiljö.0A.01.36	LE
PCB 52	< 0.002	mg/kg TS	± 20 %	LidMiljö.0A.01.36	LE
PCB 101	< 0.002	mg/kg TS	± 20 %	LidMiljö.0A.01.36	LE
PCB 118	< 0.002	mg/kg TS	± 20 %	LidMiljö.0A.01.36	LE
PCB 153	< 0.002	mg/kg TS	± 20 %	LidMiljö.0A.01.36	LE
PCB 138	< 0.002	mg/kg TS	± 20 %	LidMiljö.0A.01.36	LE
PCB 180	< 0.002	mg/kg TS	± 20 %	LidMiljö.0A.01.36	LE

Metallerna är syrauppslutna enligt SS028311.
Förklaring till förkortningar och *, se omstående sida.

Analysrapport

Rapport utfärdad av
ackrediterat laboratorium

Report issued by
Accredited Laboratory

Sida 2 (2)

Journalnr A004370-10
Kundnr 8452661-1657729
Provtyp Sediment
Uppdragsmärkning 10/005 Snötippor
Provpunkt Snötippor

Analysnamn	Resultat	Enhet	Mäto.	Ref/instr.	Ort
* S:a PCB (7st)	<0.008	mg/kg Ts			LE
Total kväve (Kjeldahl)	0.011	% Ts	± 20 %	SS-EN 13342	LFA
Glödförlust	0.28	% Ts	± 10 %	10 SS-EN 12879	LE
Fosfor P	<150	mg/kg Ts	± 15 %	ICP-AES	LE
* Kisel Si	168500	mg/kg TS	± 20 %	SS-EN 14385	LE
Aluminium Al	3300	mg/kg Ts	± 20 %	ICP-AES	LE
Arsenik As	<0.51	mg/kg Ts	± 20 %	ICP-MS	LE
* Barium, Ba	8.7	mg/kg Ts	± 20 %	B ICP-AES	LE
Bor B	<25	mg/kg Ts	± 15 %	ICP-AES	LE
Kalcium Ca	2900	mg/kg Ts	± 15 %	ICP-AES	LE
Kadmium Cd	<0.10	mg/kg Ts	± 25 %	ICP-MS	LE
Kobolt Co	<2.5	mg/kg Ts	± 20 %	ICP-AES	LE
Krom Cr	2.8	mg/kg Ts	± 15 %	ICP-AES	LE
Koppar Cu	5.2	mg/kg Ts	± 15 %	ICP-AES	LE
Järn Fe	4400	mg/kg Ts	± 15 %	ICP-AES	LE
Kvicksilver Hg	<0.051	mg/kg Ts	± 25 %	AFS (kallförångning)	LE
Kalium K	490	mg/kg Ts	± 20 %	ICP-AES	LE
Magnesium Mg	1200	mg/kg Ts	± 15 %	ICP-AES	LE
* Molybden Mo	<1.0	mg/kg Ts	± 20 %	ICP-MS	LE
* Natrium, Na	470	mg/kg Ts	± 20 %	B ICP-AES	LE
Nickel Ni	<2.5	mg/kg Ts	± 15 %	ICP-AES	LE
Bly Pb	1.9	mg/kg Ts	± 25 %	ICP-MS	LE
* Strontium Sr	11	mg/kg Ts	± 15 %	ICP-AES	LE
* Svavel S	360	mg/kg Ts	± 20 %	B ICP-AES	LE
* Titan Ti	180	mg/kg Ts	± 15 %	ICP-AES	LE
Vanadin V	<10	mg/kg Ts	± 15 %	ICP-AES	LE
Zink Zn	28	mg/kg Ts	± 15 %	ICP-AES	LE

Kundsupport 010-4908110

Rapportansvarig Susanne Johansson 010-4908147

Denna rapport är en osignerad rapportkopia

Metallerna är syrauppslutna enligt SS028311.
Förklaring till förkortningar och *, se omstående sida.