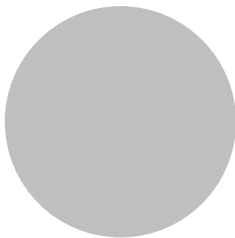
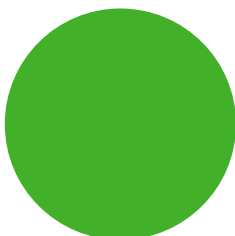
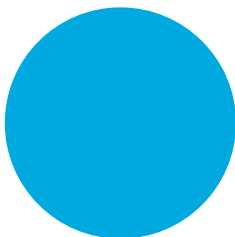
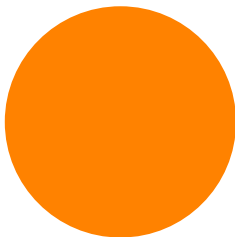


Underlag för ansökan om dispens för tippning av snö



Stockholms Stad



Uppdragsnamn

**Underlag för ansökan om dispens för tippning av
snö
Stockholms Stad**

Uppdragsgivare

**Trafikkontoret
Tomas Nitzelius**

Teknikansvarig

Johan Gelting

Datum

2020-11-10

Handläggare

Kajsa Wallin

Sammanfattning

Bjerking AB har på uppdrag av Trafikkontoret, Stockholms Stad tagit fram underlag för ansökan om dispens för dumpning av avfall. Dispensen avser tippning av maximalt 800 000 m³ av snö per år från vinterväghållning inom Stockholms Stad.

Underlaget ska ligga till grund för ansökan om förnyad dispens för tippning av avfall i form av snö från vinterväghållning inom Stockholms Stad.

Befintlig dispens från det generella förbudet mot dumpning av avfall utfärdades av Länsstyrelsen Stockholm 2016-11-02 och medger att Trafikkontoret, Stockholms Stad tippar maximalt 800 000 m³ snö per år i Riddarfjärden-Mälaren (Norrmälarstrand), Strömmen (Stadsgården, Blasieholmen) och Lilla Värtan.

Tidigare utredningar av möjliga alternativ för snöhantering i Stockholms Stad och bedömningar av miljökonsekvenser för dessa har entydigt visat att den nuvarande lösningen för snöhantering medför den minsta sammanvägda miljöpåverkan.

Resultaten från den beräknade påverkan på ytvattenförekomsterna orsakad av snötippning från vinterväghållningen visar att tippningen inte ger någon försämring av vattenförekomstens status. För de kvalitetsfaktorer i recipienterna som har halter som överstiger nivån för god kemisk status (fluoranten, benso(a)pyren, koppar och zink) är den beräknade påverkan från snötippningen inte mätbar i recipienten och obetydlig i förhållande till den naturliga årsvariationen.

Resultaten från uppmätta halter av metaller och organiska föreningar i restfraktionen visar att tippningen av snö inte ger någon försämring av vattenförekomstens status. Samtliga resultat visar på halter i restfraktionen som understiger jämförvärden för sediment.

Tippningen av snö påverkar därmed inte möjligheten att uppnå god ytvattenstatus för någon av de berörda recipienterna.

Innehållsförteckning

1	Inledning.....	3
1.1	Syfte	3
1.2	Bakgrund	3
1.3	Nuvarande dispens.....	3
2	Förutsättningar	3
2.1	Arbetsmetod för snöhantering inom Stockholms Stad	3
2.2	Snömängder och halter	6
2.3	Vattenområden	11
3	Planerad verksamhet	13
3.1	Nuvarande tipplatser	13
3.2	Snömängder	14
3.3	Egenkontroll.....	14
4	Alternativa metoder	14
4.1	Metoder i andra länder	14
5	Miljökonsekvenser.....	15
5.1	Alternativ.....	15
5.2	Beräknad påverkan från tippning av snö på ytvattenförekomster	15
5.3	Uppmätt påverkan från ytvattenprover	20
5.4	Påverkan sediment.....	20
5.5	Snötippning i relation till andra utsläppskällor i recipienterna	22
5.6	Sammanfattande miljöbedömning	22
6	Omfattning av kontrollprogram.....	22
7	Referenser.....	23

Bilagor

Bilaga 1	Egenkontrollprogram och rutiner i samband med vinterväghållning från och med vintersäsong 2019/2020
Bilaga 2	Rutinbeskrivning för provtagning vintersäsongen 2020-2021

1 Inledning

Bjerking AB har på uppdrag av Trafikkontoret, Stockholms Stad tagit fram underlag för ansökan om dispens för dumpning av avfall. Dispensen avser tippning av maximalt 800 000 m³ snö från vinterväghållning inom Stockholms Stad.

1.1 Syfte

Underlaget ska ligga till grund för ansökan om förnyad dispens för tippning av avfall i form av snö per år från vinterväghållning inom Stockholms Stad.

Underlaget ska visa förutsättningarna för vinterväghållningen inom Stockholm Stad med arbetsmetoder, mängder snö och halter av förorenade ämnen i snö samt förutsättningarna i de vattenförekomster där tippning planeras. I underlaget redovisas sammanställda resultat från provtagningar utförda enligt tidigare fastställt kontrollprogram.

Utifrån förutsättningarna och den planerade hanteringen av snö beskrivs miljökonsekvenser i berörda ytvattenförekomster.

1.2 Bakgrund

Stockholms Stad har sedan 2005 genom flera beslut från Länsstyrelsen Stockholm, Naturvårdsverket och Havs- och vattenmyndigheten fått dispens att tippa snö vid särskilda tippningsplatser vid Mälaren och Saltsjön.

Vid snörika vintrar med stora snömängder måste snö från innerstadens vägar, gator, gång- och cykelbanor och torg forslas bort för att staden ska kunna fungera och att samhällsnyttiga funktioner såsom transporter (alla trafikslag), kollektivtrafik och säkerhet ska kunna säkerställas. Staden har, trots flera utredningar och försök att finna alternativ, i dagsläget inte några platser på land för att ta hand om snön från innerstaden. Snön som bortforslas från innerstaden måste därför tippas i närliggande vattenområden för att undvika kraftigt ökade transporter från snöhanteringen. I ytterstaden transporteras snö till landtippor som i största möjliga utsträckning ligger i anslutning till de områden där snö måste omhändertas.

1.3 Nuvarande dispens

Dispens från det generella förbudet mot dumpning av avfall utfärdades av Länsstyrelsen Stockholm 2016-11-02 och medger att Trafikkontoret, Stockholms Stad tippas maximalt 800 000m³ snö per år i Riddarfjärden-Mälaren (Normälarstrand), Strömmen (Stadsgården, Blasieholmen) och Lilla Värtan fram till 2021-11-02.

2 Förutsättningar

Metoder och förutsättningarna för vinterväghållning inom Stockholms Stad beskrivs nedan. Befintliga tippningsplatser och områden på land i ytterstaden där snö kan läggas upp redovisas. Metoder för snöhanteringen tillsammans med årliga mängder snö, halter förorenade ämnen och vattenkvaliteten i de vattenförekomster där tippning idag utförs redovisas nedan.

2.1 Arbetsmetod för snöhantering inom Stockholms Stad

Hanteringen av snö inom Stockholms Stad utförs efter de förutsättningar som nederbörd och vädersituation under vintersäsongen kräver. Bortforsling av snö är kostsamt och ger även en kraftigt ökad trafikbelastning i staden. Detta utförs därför endast när det är nödvändigt för att säkerställa framkomlighet och tillgänglighet inom staden. Mängden tippad snö är därför inte direkt korrelerad till mängden fallen snö utan styrs av snöintensitet, nederbörd och avsmältningsperioder. Efter ett snöfall kan plogad snö komma att ligga kvar en viss tidsperiod vid fortsatt kall väderlek. En avsmältningsperiod kan minska mängden upplagd snö vilket leder till att bortforsling och tippning kan undvikas. Om det istället sker ytterligare snöfall kan den

totala snömängden kräva att bortforsling med medföljande tippning krävs för att upprätthålla viktiga samhällsfunktioner.

Stadens arbetsmodell för bortforsling av snö innebär att olika servicedagar eller servicenätter används för snöhantering inom ett område. Detta görs för att skapa möjlighet för exempelvis parkering inom ett område. Arbetsmodellen innebär i praktiken att det kan ta upp till en vecka för att snöröja ett område.

2.1.1 Tippningsplatser för snö i innerstaden

För att minimera transporter och även minska klimat- och miljöpåverkan används fyra sjötippor. Platsernas lokalisering visas i Figur 1.



Figur 1. Markerade tippningsplatser för snö; 1 - Norr Mälärstrand, 2 - Blasieholmen (Nybrokajen), 3 - Stadsgården och 4 - Värtan.

Sjötipporna är lokaliserade i områden med varierade intensitet av hamnverksamhet. Platserna är utvalda enligt kriterier för tippplatser vad avser beskaftenhet och vattenutbyte men även med avseende på tillgänglighet för att minimera transporterna i innerstaden. På grund av kommande exploateringar för nya bostäder kan vissa av platserna framöver behöva få nya lägen, se vidare under avsnitt 3.1. Koordinater för de befintliga tippningsplatserna visas i Tabell 1.

Tabell 1. Koordinater för tippning av snö enligt innevarande dispens. Koordinater anges i SWEREF 99TM.

Namn	N	E
Norr Mälärstrand	6580340	673066
Blasieholmen	6580893	675133
Stadsgården	6579497	675896
Värtan	6582731	677247

2.1.2 Landupplag i ytterstaden

I ytterstaden transporteras snö till landtippor som i största möjliga utsträckning ligger i anslutning till de områden där snö måste omhändertagas. Detta för att minimera transporter och därmed minska klimatpåverkan och andra störningar som buller som uppkommer av denna verksamhet. Konkurrensen om dessa platser är dock stor pga. av andra intressen, i första hand för bostadsexploatering men även för det rörliga friluftslivet och andra aktiviteter och verksamheter.

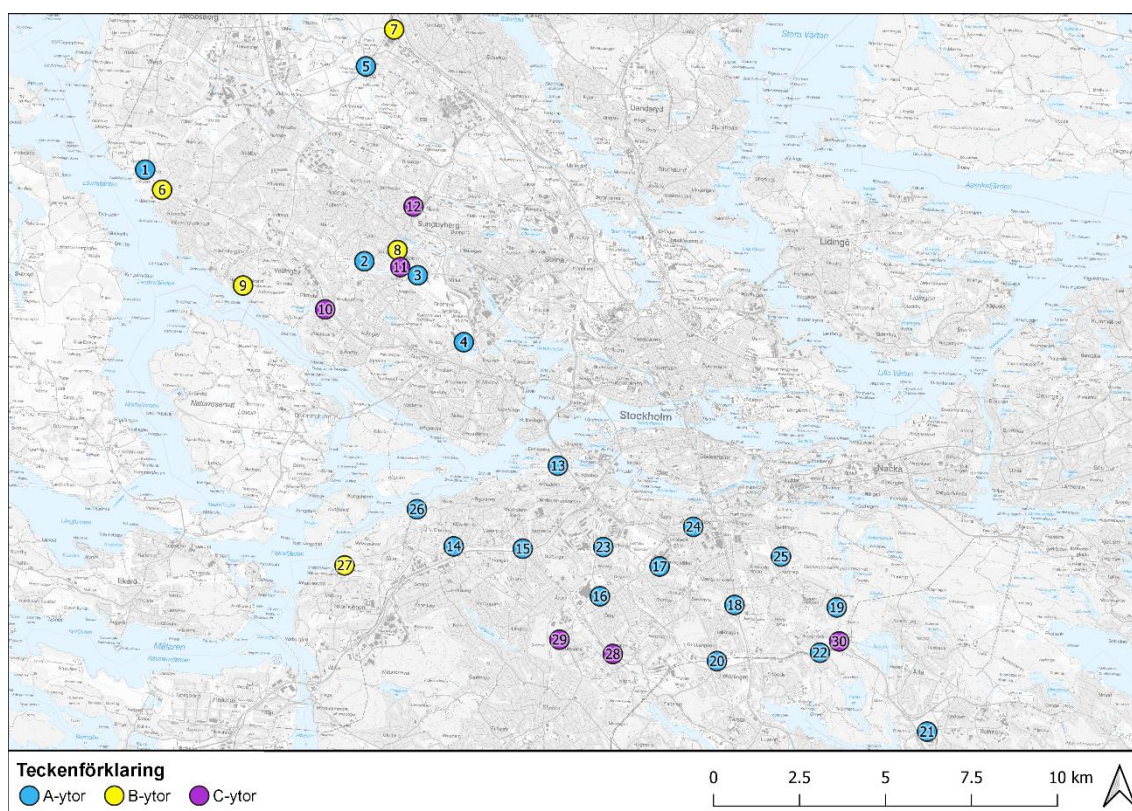
För att säkerställa att snöupplag i ytterstaden finns att tillgå har Trafikkontoret i uppdrag att, i samarbete med Exploateringskontoret, Miljöförvaltningen, Stadsbyggnadskontoret samt driftansvariga, inför varje vintersäsong uppdatera en sammanställning av tillgängliga snöupplag

i ytterstaden, se rapporten "Landupplag för snö i ytterstaden vintern 2020/2021" (Trafikkontoret & Björking, 2020). Den ursprungliga rapporten togs fram av en arbetsgrupp med representanter från Trafikkontoret, Exploateringskontoret, Stadsbyggnadskontoret och Miljöförvaltningen. Platserna har bedömts och graderats utifrån ett antal objektiva aspekter och enligt en fyrgradig skala. Aspekter som har bedömts är kapacitet, avstånd till bostäder, upptagningsområde, buller/vibrationer, trafiksäkerhet, angöring, tillgänglighet och markförvaltning. Bedömning har även gjorts av hur länge platserna är möjliga att användas.

Sammanställning av möjliga snöupplag för vintern 2020/2021 inom Västerort och Söderort redovisas i Tabell 2. Dessa snöupplag bedöms idag kunna hantera snö inom respektive område men det finns inga möjligheter att utöka omfattningen till att även kunna hantera snömassor från innerstaden. Upplagsplatser i Väster- och Söderort visas i Figur 2. I jämförelse med underlagsrapporten för ansökan om dispensen 2016 i jämförelse med denna underlagsrapport för dispens 2020 har den totala kapaciteten för snöupplag i ytterstaden minskat med ca 66 000 m³.

Tabell 2. Tillgängliga ytor för snöupplag, kapacitet anges i kubikmeter. A-tyor bedöms som mycket lämpliga medan B-tyor utgör reservplatser som kan vid mycket stora snömängder.

Stadsdel	A-tyor	B-tyor	Totalt
Västerort	166 300	49 500	215 800
Söderort	257 700	4 300	262 000
Totalt	424 000	53 800	477 800



Figur 2. Översiktskarta över möjliga snöupplag inom Väster- och Söderort (Björking, 2020).

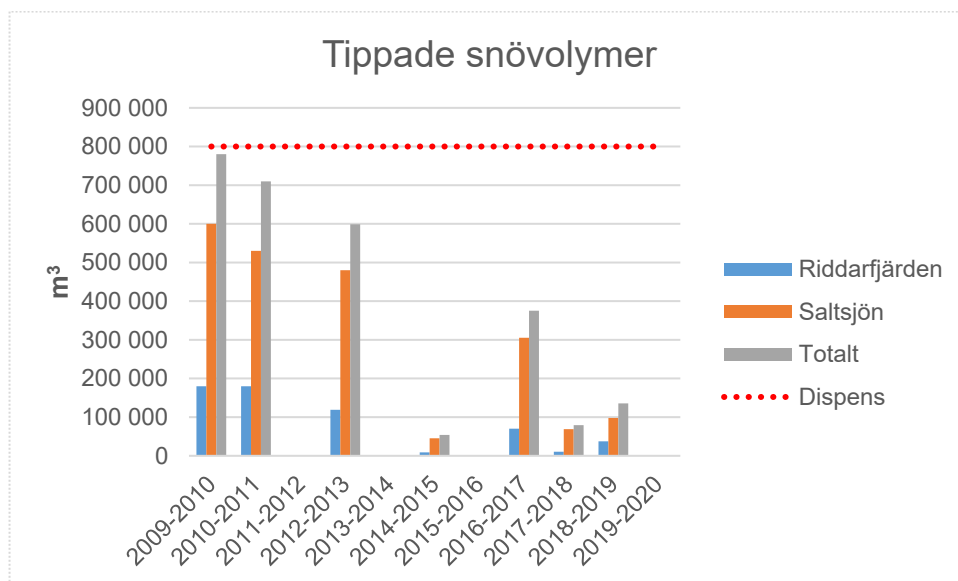
2.2 Snömängder och halter

Resultat från provtagningar utförda enligt gällande kontrollprogram från vintersäsongerna 2009/2010 till 2019/2020 ligger till grund för redovisning av snömängder och uppmätta halter av metaller och organiska föreningar i snön.

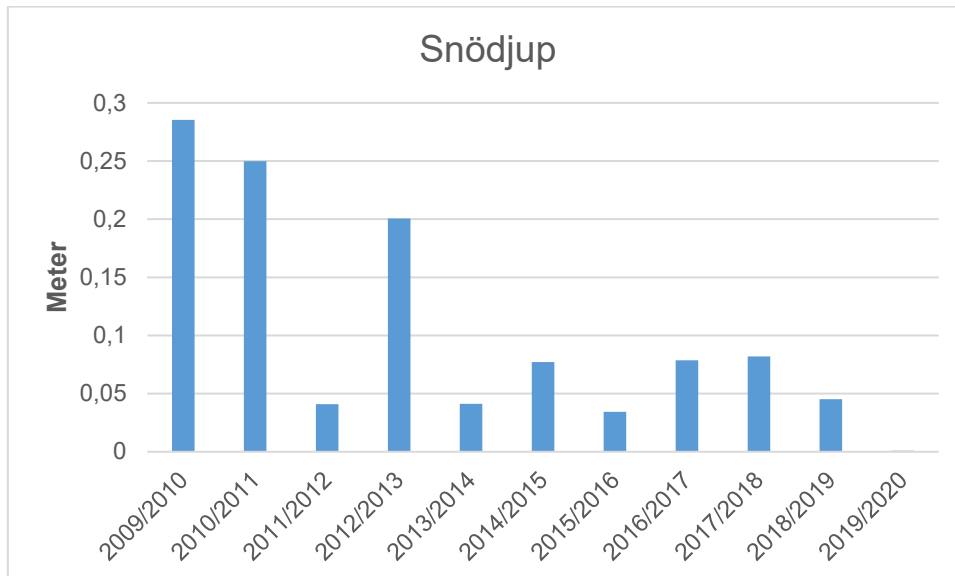
2.2.1 Årliga mängder snö

Den årliga mängden tippad snö varierar utifrån väderleksförhållanden för varje enskild vintersäsong. Den största mängden snö tippades under vintersäsongen 2009/2010 då den sammanlagda mängden tippad snö var i samma storleksordning som aktuell dispens medgav, se Figur 3. I Figur 4 redovisas medeldjupet för snö vid SMHI:s mätstation i Observatorielunden per vintersäsong under vintrarna 2009/2010 till 2019/2020 (SMHI, 2020). I denna graf kan det utläsas att snödjupet vid mätstationen i Stockholm var som störst under vintern 2009/2010 och har sedan minskat. Under vintersäsongerna 2011/2012, 2013/2014, 2015/2016 samt 2019/2020 tippades ingen snö. I Figur 3 noteras en tydlig nedåtgående trend avseende hur mycket snö som tippas i vattenförekomsterna.

Dispens för tippning av snö utgår från det maximala behovet för en enskild säsong. För beräkningar av föroreningslaster på aktuella recipienter kommer därför den ansökta maxmängden om 800 000 m³ att användas vid beräkningarna.



Figur 3. Redovisade snövolym som tippats vid alla fyra tipplatser samt delvolym i Riddarfjärden respektive Saltsjön från 2009–2020. Röd linje representerar gränsen för nu gällande dispens, dvs. 800 000 m³ per vinter.



Figur 4. Medeldjup för snö uppmätt vintrarna 2009/2010 till 2019/2020 vid SMHI:s station Stockholm i Observatorielunden (SMHI, 2020).

2.2.2 Historiska halter i snö

Under 1980-talet ökade intresset för miljöfrågor och då aktualiserades även frågan om vilka ämnen som finns i snön i Stockholm. Med anledning av detta initierade miljö- och hälsoskyddsförvaltningen i Stockholm redan år 1985 en undersökning för att undersöka förorenande och förorenande ämnen i orörd snö i parker samt snö som tippas i vatten (Stockholms Miljö- och hälsoskyddsförvaltning 1985). Samma undersökning utfördes år 2011 av Bjerking (Bjerking 2011a). Den undersökning som utfördes år 2011 visade att:

- 1) Orörd snö från stadsmiljö innehåller idag lägre halter av metaller och organiska ämnen, sulfat samt att snön har ett markant högre pH-värde än snön från 1985. De höga halter som uppmättes år 1985 berodde sannolikt på utsläpp från trafiken och från oljeeldning samt via långväga transporterade luftmassor (dvs ej lokala utsläpp). Resultaten visar att den snö som faller i staden är betydligt renare idag än 1985.
- 2) Snö från vinterväghållning innehåller idag generellt lägre halter av förorenande ämnen. Det gäller både metaller och organiska ämnen. Reduktionen av t ex bly är markant. Halterna i den väghållningssnö som hanteras idag är till och med lägre än de halter som uppmättes i orörd snö vid undersökningen år 1985. Delvis kan det förklaras med att snön i sig är renare och delvis på att andra föroreningskällor i trafikrummet minskat t ex blyfri bensin, bättre avgasrening och mindre korrosion på fordon.

Sammanfattningsvis visade undersökningen att innehållet av metaller och organiskt material i snö i Stockholms Stad har minskat markant sedan år 1985. Det gäller både orörd snö i parker och den snö som hanteras vid vinterväghållning.

2.2.3 Tidens påverkan på föroreningsmängden

En konsekvens av den nuvarande arbetsmetoden för hantering av snö inom innerstaden är att snömassor kan komma att ligga kvar i innerstaden upp till en vecka innan bortforsling och tippning av snön utförs. Uppmätta föroreningsnivåer i snö kommer från snömassor som har uppkommit genom beskriven arbetsmetod (se avsnitt 2.1) för hantering av snö.

I samband med den egenkontroll som utfördes vintern 2010/2011 uttogs tre snöprov i snövallen på den relativt hårt trafikerade Strandvägen. Snön hade legat ca en vecka och var tydligt smutsig. I jämförelse med övriga prov från mindre trafikerade gator uppvisar dessa prov högre totalhalter av metaller än övriga prov. Dock är metallhalten i den lösta fasen, PAH:er eller andra

organiska ämnen inte förhöjd (Bjerking 2011b, bilaga 1). Orsaken till de förhöjda värdena bedöms vara att spårvagnen till Djurgården mal ner halkbekämpningssand och att det i samband med detta frigörs metallpartiklar från räls och hjul.

Tidsbegränsningar för hur länge snö kan ligga innan tippning kan ske bedöms inte som relevant utifrån resultat från tidigare utredningar och oförändrat arbetssätt.

2.2.4 Halter i smält snö och partikulärt material

Halterna i snö har sammanställts utifrån resultat från kontrollprogram från de elva senaste vintersäsongerna. Tidigare utredningar har visat att halterna av metaller och organiska föreningar i snö har minskat vid jämförelse mot historiska data (Bjerking 2011a) varför äldre analyser än dessa elva säsonger kan komma att ge en missvisande bild av dagens nivåer i snömassorna.

Sammanställning av uppmätta halter i snövatten redovisas i Tabell 3 till 5. Vid analyserade halter under laboratoriets rapporteringsgräns har halva värdet för rapporteringsgränsen använts. Värden som är baserade på halter där över 50 % av halterna är under rapporteringsgränsen är understrukna. Majoriteten av alla prov som har analyserats med avseende på oljekolväten och PAH är under rapporteringsgränsen.

Tabell 3. Analyserade halter i ofiltrerade vattenprov från smält snö utifrån data från vintersäsongerna 2009/2010 till 2019/2020, dock utan statistiskt beräknade utliggare. Beräknade värden som är baserade på halter där mer än 50 % av halterna är under rapporteringsgränsen är understruckna. Procent av halterna som överstiger rapporteringsgränsen har beräknats utifrån samtliga halter, inkluderat utliggare. Halter redovisas i µg/l om ej annat anges.

Parameter	Antal	> Rapporteringsgräns	Min	Medel	90:e per	Max
Kväve tot	103	99 %	50	2 146	3 988	6 200
Nitrit-nitrogen	83	98 %	<2	79,7	188	240
Ammonium-nitrogen	23	96 %	<10	183	372	520
Fosfor tot	103	99 %	40	413	758	1 070
Fosfatfosfor	53	36 %	<5	<u>10,9</u>	<u>28,4</u>	53
pH	88	100 %	6,4	7,1	7,8	8,3
Suspenderade ämnen (mg/l)	115	100 %	52	986	2 200	2 800
Klorid (mg/l)	57	100 %	3,1	360	736	1 200
Bensen	118	2,5 %	<0,20	<u>0,33</u>	<u>0,5</u>	0,5
Etylbensen	120	0,8 %	<0,20	<u>0,38</u>	<u>0,5</u>	0,5
Toluen	97	12 %	0,23	<u>0,48</u>	<u>0,5</u>	0,57
Xylen	119	6,6 %	<0,20	<u>0,39</u>	<u>0,5</u>	0,5
Alifater >C5-C12	117	12 %	<10	<u>11,3</u>	<u>15</u>	19
Alifater >C12-C35	107	49 %	25	<u>225</u>	<u>876</u>	1315
Aromater >C8-C10	120	24 %	0,06	<u>31,7</u>	<u>50</u>	50
Aromater >C10-C16	106	21 %	0,054	<u>22,6</u>	<u>50</u>	100
Aromater >C16-C35	58	19 %	<1	<u>1,4</u>	<u>2,5</u>	4,3
Oljeindex	49	96 %	<100	4 345	8 988	12 000
Acenaften	59	42 %	0,009	<u>0,010</u>	<u>0,010</u>	0,011
Acenaftylen	96	37 %	0,001	<u>0,008</u>	<u>0,010</u>	0,017
Antracen	63	44 %	0,0071	<u>0,009</u>	<u>0,010</u>	0,012
Benso(a)antracen	0	35 %	0	-	-	-
Benso(a)pyren	81	45 %	0,00028	<u>0,0084</u>	<u>0,010</u>	0,022
Benso(b,k)fluoranten	89	46 %	0,0004	<u>0,019</u>	<u>0,05</u>	0,1
Benso(g,h,i)perylene	70	43 %	0,0042	<u>0,0097</u>	<u>0,010</u>	0,018
Dibenso(a,h)antracen	0	42 %	0	-	-	-
Fenantren	95	93 %	0,0015	0,049	0,085	0,13
Fluoranten	87	78 %	0,0077	0,028	0,062	0,14
Fluoren	95	56 %	0,0025	0,014	0,023	0,032
Indeno(1,2,3-cd)pyren	61	39 %	0,0078	<u>0,010</u>	<u>0,010</u>	0,013
Krysen	82	48 %	0,0012	<u>0,0096</u>	<u>0,014</u>	0,025
Naftalen	103	71 %	0,0038	0,031	0,075	0,1
Pyren	87	84 %	<0,004	0,029	0,05	0,11

Tabell 4. Analyserade metallhalter i filtrerade vattenprover (löst) från smält snö utifrån data från vintersäsongerna 2009/2010 till 2019/2020, dock utan statistiskt beräknade utliggare. Beräknade värden som är baserade på halter där mer än 50 % av halterna är under rapporteringsgränsen är understrukna. Procent av halterna som överstiger rapporteringsgränsen har beräknats utifrån samtliga halter, inkluderat utliggare. Samtliga halter i µg/l.

Parameter	Antal	> Rapporteringsgräns	Min	Medel	90:e per	Max
Arsenik	99	35 %	<0,2	<u>0,29</u>	<u>0,50</u>	0,85
Bly	112	19 %	<0,2	<u>0,065</u>	<u>0,12</u>	0,13
Kadmium	116	57 %	<0,02	0,044	0,088	0,12
Kobolt	104	92 %	0,088	1,07	2,2	3,4
Koppar	114	99 %	0,58	5,14	9,5	14
Krom	110	41 %	<u>0,1</u>	<u>0,30</u>	<u>0,53</u>	0,95
Kvicksilver	121	0 %	<0,02	<u>0,038</u>	<u>0,050</u>	0,050
Nickel	115	88 %	0,25	1,16	2,0	2,9
Vanadin	102	57 %	0,078	0,27	0,50	0,82
Zink	113	98 %	1,1	13,3	25,8	42

Tabell 5. Analyserade totalhalter av metaller i ofiltrerade vattenprover från smält snö utifrån data från vintersäsongerna 2009/2010 till 2019/2020, dock utan statistiskt beräknade utliggare. Beräknade värden som är baserade på halter där mer än 50 % av halterna är under rapporteringsgränsen är understrukna. Procent av halterna som överstiger rapporteringsgränsen har beräknats utifrån samtliga halter, inkluderat utliggare. Samtliga halter i µg/l.

Parameter	Antal	> Rapporteringsgräns	Min	Medel	90:e per	Max
Arsenik	99	86 %	0,25	3,7	8,4	14
Bly	108	100 %	3,2	32,8	65,5	110
Kadmium	110	90 %	0,05	0,31	0,67	0,95
Kobolt	91	100 %	1,0	13,7	26,4	41
Koppar	110	100 %	7,9	102	203	290
Krom	111	100 %	2,2	49,7	99	170
Kvicksilver	65	29 %	<u>0,026</u>	<u>0,048</u>	<u>0,05</u>	0,065
Nickel	110	100 %	2,3	25,7	53	86
Vanadin	95	100 %	2,8	56,6	125	222
Zink	112	100 %	34	394	914	1 260

2.3 Vattenområden

De vattenförekomster där tippning av snö enligt nuvarande och sökta dispens förekommer redovisas i Tabell 6. Ingen av recipienterna uppnår idag god kemisk status.

Tabell 6. Aktuella recipienter för tippning av snö samt deras statusklassning i november 2020.

Vattenförekomst	Area	Typ	Ekologisk status	Kemisk status	Miljökvalitetsnorm
Mälaren-Riddarfjärden	3 km ²	Sjö	Måttlig	Uppnår ej god med avseende på PFOS*, Cd, Pb, antracen, TBT, PBDE och Hg**.	God ekologisk status 2021. God kemisk ytvattenstatus med mindre stränga krav för Hg och PBDE samt tidsfrist för antracen, Pb och TBT till 2027.
Strömmen	4 km ²	Kust	Otillfredsställande	Uppnår ej god kemisk ytvattenstatus med avseende på PFOS*, antracen, fluoranten, Cd, Pb, TBT, PBDE*** och Hg**.	Måttlig ekologisk status 2027. God kemisk ytvattenstatus med mindre stränga krav för Hg och PBDE samt tidsfrist för antracen, Pb och TBT till 2027.
Lilla Värtan	13 km ²	Kust	Otillfredsställande	Uppnår ej god status med avseende på PFOS*, antracen, Pb TBT, dioxin och dioxinlika PCB:er, PBDE och Hg**.	Måttlig ekologisk status 2027. God kemisk ytvattenstatus med mindre stränga krav för Hg och PBDE samt tidsfrist för antracen och TBT till 2027.

* Klassning baserad på halten PFOS i fisk som överstiger bedömningsgrunden 9,1 µg/kg våtvikt i fiskmuskel.

** Klassningen baserad på kvicksilverhalten i fisk som vida överskrider EU-gränsvärdet 20 µg Hg/kg våtvikt.

*** Data saknas för att göra en statusklassning, bedöms som "Ej klassad" och osäker risk.

Information om vattenförekomsterna storlek och vattenomsättningstid enligt SMHI:s Vattenwebb samt VISS redovisas i Tabell 7. Volymerna för Strömmen och Lilla Värtan har hämtats ifrån SMHI:s vattenwebb medan volymen för Riddarfjärden har räknats ut utifrån area och medeldjup.

Tabell 7. Vattenolymer och omsättningstider i berörda vattenförekomster.

Vattenförekomst	Yta (km ²)	Volym (km ³)	Upphållstid (dagar)*	Medelvattenflöde (km ³ /år)	Beräknat vattenflöde/vinter (km ³ /år)
Mälaren-Riddarfjärden	3	0,045	3	5	1,3
Strömmen	4	0,06	3	6,8	1,7
Lilla Värtan	13	0,45	10	16	4

*Beräknat utifrån volym och flödesdata från SMHI:s vattenwebb.

2.3.1 Bedömningsgrunder

Det saknas nationella bedömningsgrunder för snö och smältvatten från snö. Det finns dock gränsvärden för ytvatten, dvs. halter i recipienten som ska underskrivas för att vattenförekomsten ska uppnå god kemisk status. Dessa gränsvärden är:

- EU-gemensamma miljökvalitetsnormer för prioriterade ämnen och andra förorenande ämnen för inlandsytvatten (EU-direktiv 2013/39/EU). Gällande gränsvärden är hämtade från HVMFS 2019:25.
- Bedömningsgrunder för fysikalisk och kemiska kvalitetsfaktorer i kustvatten och vatten i övergångszonen enligt HVMFS 2019:25. Bedömningsgrunden avger ett värde som inte ska överskridas om vattenförekomsten ska klassificeras som god status.

- Miljökvalitetsnormer för fisk och musselvatten (SFS 2001:554). Dessa normer avser fiskevatten där gädda, abborre, ål och karpfisk lever eller skulle kunna leva.

Snö som tippats i Riddarfjärden, Strömmen och Lilla Värtan jämförs med dessa gränsvärden avseende inlandsytvatten, sjöar och vattendrag, kustvatten och vatten i övergångszon samt andra ytvatten. Enligt HVMFS 2019:25 avses gränsvärden och bedömningsgrunder för metallerna bly, nickel, koppar och zink i sjöar och vattendrag den biotillgängliga koncentrationen. Aktuella bedömningsgrunder för recipienterna finns presenterade i Tabell 8.

År 2016 genomförde Havs- och vattenmyndigheten en översyn av miljökvalitetsnormerna för fisk- och musselvatten enligt förordning 2001:554 och föreslog då att förordningen upphävs. Förordningen har ännu ej upphävts och därför används gräns- och riktvärdena för de ämnen som saknas i HVMFS 2019:25.

Tabell 8. Bedömningsgrunder för ytvattenstatus. Samtliga halter i µg/l om inget annat anges.

Parameter	Gränsvärden kemisk ytvattenstatus, årsmedel HVMFS 2019:25		MKN 2001:554	Bedömningsgrunder för särskilt förorenande ämnen, årsmedel HVMFS 2019:25	
	Inlands-ytvatten	Andra ytvatten	Fisk och Musselvatten	Sjöar och vattendrag	Kustvatten och vatten i övergångszon
Nitrit-nitrogen			30		
Ammonium			200		
Ammoniak				1,0	0,66
pH			6-9		
Suspenderat material (mg/l)			25		
Bensen	10	8			
Antracen	0,1	0,1			
Fluoranten*	0,0063	0,0063			
Naftalen	2	2			
Benso(a)pyren*	0,00017	0,00017			
Metaller (filtrerade)					
Arsenik				0,50	0,55
Bly	1,2**	1,3			
Kadmium***	0,09	0,2			
Koppar**			40	0,5	0,87
Krom				3,4	3,4
Nickel	4**	8,6			
Zink				5,5**	1,1
Metaller (totalhalter)					
Zink			1000		

* Analys av enskilda PAH, från de första sex säsongerna, uppvisar högre rapporteringsgräns än framtaget gränsvärde.

** Gränsvärdet avser biotillgänglig halt.

*** Gränsvärde beror på vattnets hårdhetsklass

2.3.1.1 Totalkväve

Kväve används generellt inte för statusklassning av sjöar med avseende på näringsämnen (HVMFS 2019:25) och är därmed inte relevant för Riddarfjärden. För kustvatten (Lilla Värtan och Strömmen i detta fall) görs bedömningen genom att relatera uppmätta halter under sommarhalvåret samt vinterhalvåret till salthalt- och årstidsspecifika referensvärden. Genom att relatera den uppmätta halten till referensvärdet erhålls en ekologisk kvalitetskvot, s.k. EK-värde. Till varje mätvärde som används för klassificering måste det, enligt HVMFS 2019:25 finnas en uppmätt salthalt. Inom ramen för kontrollprogrammet har salthalter i recipienterna inte

analyserats. Kvävehalterna i ytvattnet i de aktuella recipienterna har uppmätts innan snösäsongen, i samband med tippning av snö samt efter snösäsongen vilket innebär att provtagning utförts med oregelbunden frekvens från oktober till maj. Provtagningen har därmed inte utförts inom de månader som kan användas för jämförelse av vinterhalter. En korrekt bedömning av EK-värdet i Strömmen och Lilla Värtan kan därför inte utföras baserat på de kvävehalterna om uppmätts under utförda kontrollprogram.

2.3.1.2 Totaltfosfor

Bedömning av näringspåverkan har gjorts enligt HVMFS 2019:25. Vissa sjöar och vattendrag kan vara naturligt näringsrika. Bedömningen av näringspåverkan görs därför i jämförelse med objektspecifika referensvärden för varje vattenförekomst, framtagna med hänsyn till omgivningsfaktorer och kemiska parametrar. Genom att relatera den uppmätta halten till referensvärdet erhålls en ekologisk kvalitetskvot, s.k. EK-värde, enligt:

EK = Referensvärde fosfor / Uppmätt fosforhalt

Statusklassificeringen för respektive EK-värde för sjöar presenteras i **Tabell 9**.

Tabell 9. Statusklassificering för sjöar och vattendrag, dvs. för bedömning av Mälaren-Riddarfjärden (HVMFS 2019:25).

Statusklass	EK-värde
Hög	>0,7
God	≥0,5-<0,7
Måttlig	≥0,3-<0,5
Otillfredsställande	≥0,2-0,3
Dålig	<0,2

Mälaren-Riddarfjärden (sjö)

Det beräknade referensvärdet för Mälaren-Riddarfjärden är 11,4 µg/l (VISS, 2020).

Lilla Värtan och Strömmen (kustvatten)

För kustvatten görs bedömningen genom att relatera uppmätta halter under sommarhalvåret samt vinterhalvåret till salthalt- och årstidsspecifika referensvärden. Bedömningen i VISS, att vattenförekomsterna uppnår otillfredsställande status i Lilla Värtan och dålig status i Strömmen, är baserad på fosforhalter uppmätta under sommaren. Med sommar avses fosforhalter uppmätta från juni till augusti och med vinterhalter avses halter uppmätta från november till februari. Till varje mätvärde som används för klassificering måste det, enligt HVMFS 2019:25 finnas en mätt salthalt. Inom ramen för kontrollprogrammet har salthalter i recipienterna inte analyserats. Fosforhalterna i ytvattnet har uppmätts innan snösäsongen, i samband med tippning av snö samt efter snösäsongen vilket innebär att provtagning utförts med oregelbunden frekvens från oktober till maj månad. Provtagningen har därmed inte utförts inom de månader som kan användas för jämförelse av vinterhalter. En korrekt bedömning av EK-värdet i Strömmen och Lilla Värtan kan därför inte utföras baserat på de fosforhalterna som uppmätts under kontrollprogrammet.

3 Planerad verksamhet

För att klara säkerhet och framkomlighet för samhällsnyttiga funktioner i främst innerstaden krävs att snö kan tippas på planerade platser vid stora snöfall och när behov uppstår. Det bedöms finnas behov av att tippa upp till 800 000 m³ snö totalt per säsong i Riddarfjärden och Saltsjön för att klara snöhanteringen i innerstaden.

3.1 Nuvarande tipplatser

Planerade tipplatser är samma som tidigare dispenser: Norr Mälarstrand, Stadsgården, Blasieholmen och Värtan, koordinater för platserna visas i Tabell 1 i avsnitt 2.1. Flera av dessa

platser riskerar att inte kunna användas i framtiden på grund av stadsutveckling, till exempel kommer Värtans tippplats inom en snar framtid inte kunna användas då området är detaljplanlagt för bostadsbebyggelse. Nytt läge för denna plats kommer att utredas i projekten för den nya bebyggelsen. Vid Norr Mälarstrand planeras det för att uppföra en byggnad, men i detta fall kommer tippningen att kunna fortgå. Även tippplatsen Blasieholmen kan komma att behöva flyttas tillfälligt då bergmassor från utbyggnaden av tunnelbanan kommer att behöva transporteras från detta område. Exploateringskontoret utreder frågan om ny plats i samarbete med Trafikkontoret och Stockholms Hamnar AB. Trafikkontoret avser att inkomma med en ansökan om nya lägen för dessa platser när de nya lägena har utretts. Andra förändringar av lägen kan också bli aktuella under den tidsperiod ansökan avser.

3.2 Snömängder

Utifrån behov från tidigare säsonger bedöms det att upp till sammanlagt 800 000 m³ snö kommer att tippas i de fyra planerade platserna.

3.3 Egenkontroll

Egenkontroll av föroreningshalter i snö och påverkan i recipient utförs i enlighet med det kontrollprogram som tagits fram i samråd med tillsynsmyndigheten.

4 Alternativa metoder

2017/2018 genomförde Bjerking en förstudie för att utreda olika alternativ gällande snöhantering i Stockholms Stad (Bjerking 2018). De olika alternativen jämfördes med den nuvarande lösningen med snötippning i ytvatten i innerstaden samt snöupplag i ytterstaden. Nuvarande arbetssätt innebär att snön får smälta på plats när detta är möjligt utifrån framkomlighets- och säkerhetsaspekter, vilket medför att antalet transporter minimeras. Dock är arbetssättet väderberoende. Transporter av snön till alternativa platser skulle innebära en större miljöpåverkan i form av luftföroreningar och buller samt andra störningar från transporterna. Enligt denna studie går det idag ej att finna en metod som ger en högre måluppfyllelse för samtliga hållbarhetsdimensioner än den nuvarande lösningen.

4.1 Metoder i andra länder

Trafikkontoret samarbetar med bland annat andra länder i Norden för att diskutera nya möjliga tekniker för snöhantering. Tidigare har Trafikkontoret besökt bland annat Norge och Kanada för att inhämta information och få ta del av tekniska lösningar av hur snö hanteras vid vinterväghållning. Nedan listas exempel på hur snöhanteringen lösts i städer i andra länder.

4.1.1 Storskaliga landupplag

I Montréal används metoden storskaliga landupplag (Bjerking, 2018). Där läggs snömassor upp i ett stenbrott samt på ett antal andra landytor. Smältvattnet avleds till en sedimentationsdamm och sedan vidare till ledningsnätet. I Stockholm saknas det möjligheter för en närliggande storskalig anläggning men flera lokala småskaliga landupplag nyttjas i ytterstaden i dagsläget.

4.1.2 Småskalig smältlösning med avloppsvatten

I St. Petersburg och Montréal finns permanenta snösmältstationsstationer som är kopplade till avloppsvatten (Bjerking, 2018). Metoden utnyttjar därmed en befintlig resurs för att smälta snö. Likt lösningen i St. Petersburg syftar tekniken endast till att minimera snömängderna som kräver upplag.

Metoden kan vara intressant för Stockholms stad. Förutsättningarna finns för att på liknande sätt utnyttja befintligt avloppssystem för att smälta snö men tekniken behöver anpassas lokalt för att passa Stockholm. Att smälta snö i avloppsvatten medför dock att avloppsvattens temperatur sänks, vilket leder till en sämre rening av vattnet i reningsverken.

4.1.3 Storskaliga smältanläggningar

I Helsingfors utreds möjligheter att anlägga ett tunnelsystem dit snön tippas och smälts genom nyttjande av fjärrvärme (Bjerking, 2018). Smältvattnet ska då ledas genom reningsbassänger där sand och skräp separeras ut till vattenrecipienter. Detta skulle behöva anpassas lokalt för att passa förutsättningarna i Stockholm.

4.1.4 Snösmältningspråm

I Oslo nyttjas en pråm där havsvatten nyttjas för smältning av snö (Bjerking, 2018). Snömassor hanteras på pråmen och vissa föroreningar, skräp och mineralogerna partiklar avskiljs från smältvattnet innan det återförs till recipient. Metoden använder överskottsvärmen från havsvatten för att smälta snö, dock måste havsvattnet ha en viss temperatur. I Oslo nyttjas dieselgeneratorer för drift men anläggningen kan även använda el som kraftkälla om det finns sådana förutsättningar på platsen.

4.1.5 Fossildrivna smältanläggningar

I Nordamerika finns det petroleum- samt gasdrivna smältanläggningar som används där det saknas möjligheter att hantera eller lagra snö på annat sätt (Bjerking, 2018). Anläggningarna används på bland annat större flygplatser där framkomlighet och hög säkerhet är viktigt. Metoden bedöms inte som miljömässigt eller ekonomiskt hållbar utan syftar endast till att i nödfall säkerställa framkomligheten på exempelvis flygplatser.

5 Miljökonsekvenser

5.1 Alternativ

Trafikkontoret och Bjerking har genom åren gjort flera utredningar för att bedöma miljökonsekvenser för snöhanteringen i Stockholms stad (Trafikkontoret 2006, SWECO & Bjerking 2011, Bjerking 2018). Dessa rapporter har jämfört den nuvarande lösningen med att bland annat transportera snön till landupplag och att använda olika typer av smältanläggningar. Utredningarna visar entydigt att den nuvarande lösningen medför den minsta sammanvägda miljöpåverkan, då denna hantering innebär minst transporter. Transporter av snömassor tillför ökat buller, utsläpp av växthusgaser och andra luftförorenade ämnen. Nackdelen med nuvarande lösning är att tippningen medför utsläpp av metaller och organiska föreningar till Mälaren och Saltsjön. Påverkan på berörda ytvattenförekomster redovisas i följande avsnitt. Förutom föroreningspåvekan är även bullerpåverkan och estetisk påverkan av vattenspegeln konsekvenser av den nuvarande snöhanteringen.

Ytterligare alternativ för hantering av snö undersöks kontinuerligt av Trafikkontoret, Stockholms Stad, se avsnitt 4.1. Till dags datum har det inte gått att hitta en metod som ger en högre måluppfyllelse för samtliga hållbarhetsdimensioner (teknik, ekonomi och social hållbarhet) än den nuvarande lösningen.

5.2 Beräknad påverkan från tippning av snö på ytvattenförekomster

För att kvantifiera hur föroreningarna i de tippade snömassorna påverkar recipienterna har föroreningskoncentrationer i vattenförekomsterna beräknats, se Tabell 10 till 12.

Förändrad föroreningsnivå i respektive recipient har beräknats baserat på antagandet att 200 000 m³ snö tippas i Riddarfjärden samt 300 000 m³ snö vardera i Strömmen (Stadsgården och Blasieholmen) respektive Lilla Värtan.

Snön har antagits innehålla föroreningshalter i nivå med de uppmätta medelhalterna i snö från vintrarna 2009/2010 till 2019/2020 (Tabell 3-5), dock har halter som statistiskt kan beräknas som utliggare exkluderats för att undvika resultat som kraftigt kan påverkas av enstaka avvikande värden. Vid dessa mätningar är snöns medeldensitet 0,4 kg/dm³, dvs 1 liter snö genererar i medel 0,4 liter vatten.

Årliga vattenflöden i recipienterna är hämtade från SMHI:s Vattenwebb, se Tabell 7.

På grund av brist på miljöövervakningsdata avseende filtrerade halter i ytvatten, som kan relateras till gällande miljökvalitetsnormer, har analysresultat från egenkontrollprogram av ytvatten inom tippningsområdena använts. Medelhalterna från analysresultaten av ytvattenkontrollerna mellan vintrarna 2009/2010 till 2019/2020 i respektive recipient används för bedömningarna. Vid halter under rapporteringsgränsen har halva värdet för rapporteringsgränsen används. Halter som statistiskt kan beräknas som utliggare har, liksom för snö, exkluderats vid beräkningen av medelhalten för att undvika störda analysresultat som kraftigt kan påverka den beräknade medelhalten.

Rapporteringsgränserna för laboratorieanalyserna avseende fluoranten och benso(a)pyren i ytvatten överstiger under flertalet av vintersäsongerna de gränsvärden som framtagits för bedömning av statusen för ytvattenförekomsten. För de båda ämnena har 42 % respektive 28 % av samtliga uppmätta halter varit över rapporteringsgränserna, vilket utgör en risk för att den beräknade belastningen i vattenförekomsterna för dessa ämnen är överskattad.

Resultaten i Tabell 10-12 visar att de beräknade halterna av PAH:erna fluoranten och benso(a)pyren samt metallerna koppar och zink uppvisar halter i ytvatten som överstiger gränsvärden och bedömningsgrunder för ytvattenkvalitet i en eller flera recipienter. Den beräknade höjningen till följd av snötippning för fluoranten uppgår till 0–0,01 % och <0,01 % för benso(a)pyren. För koppar och zink uppgår den beräknade höjningen till 0–0,01 %.

Totalhalter av kväve ökar <0,01 %. Nitritkväve ökar med 0,01–0,11 %, dock är de beräknade halterna efter snötippning långt under riktvärdet enligt förordning 2001:554.

Det beräknade EK-värdet för fosfor i Riddarfjärden är 0,49, vilket innebär måttlig status. Jämfört med värden från VISS har EK-värdet höjts något men detta påverkar inte statusklassningen. Enligt tillståndsklassningen för fosforhalter i vatten från Stockholms stads miljöbarometer innebär medelhalten för Strömmen måttlig status och medelhalten för Lilla Värtan otillfredsställande status. Medelhalterna från egenkontrollen är lägre än uppmätt halt som rapporterats in i miljöbarometern. Koncentrationerna av fosfor i vattenförekomsterna har beräknats att öka med 0,01–0,03 % efter snötippning.

Beräkningarna för att bedöma påverkan på recipienterna till följd av fosfortillförseln från tippad snö är en grov förenkling av verkligheten. I beräkningarna har ingen hänsyn tagits till fosfors kretslopp, dvs. sedimentering, nedbrytning, upptag i biota mm. Beräkningarna är endast baserade på totalt tillskott av fosfor och vattnets omsättningstider vilket gör uppskattningarna bristfälliga och att det visar sannolikt på en större påverkan än den som verkligen sker.

Övriga beräknade halter i ytvattnet, efter belastningen från tippad snö, är lägre än ytvattenkriterierna. För samtliga ämnen har höjningen till följd av snötippningen beräknats till 0–0,82 %. Den största ökningen är för suspenderat material.

Sammanfattningsvis går det inte att mäta en höjning av förorenande ämnen i recipienterna till följd av snötippningen. Den naturliga variationen samt variationen i flöden från andra föroreningskällor är helt överordnad det näst intill obefintliga tillskottet som kan beräknas utifrån uppmätta halter i snö och från antagen mängd tippad snö.

5.2.1 Påverkan på Mälaren - Riddarfjärden

Den beräknade påverkan på vattenförekomsten Mälaren - Riddarfjärden redovisas i **Tabell 10**.

Tabell 10. Utifrån tidigare redovisade medelhalter i snö, dock utan statistiskt beräknade utliggare, och den antagna mängden tippade snömassor om 200 000 m³ har en årlig belastning av förorenande ämnen beräknats. I tabellen jämförs den beräknade koncentrationen efter tippning mot gränsvärden och bedömningsgrunder för vattenförekomsten.

Tabell 10. Uppmätta och beräknade koncentrationer i Riddarfjärden. Riktvärden i tabellen är enligt HVMFS 2019:25 inlandsytvatten, sjöar och vattendrag samt SFS 2001:554 för fisk och musselvatten. I de fall riktvärden för ett ämne finns både enligt HVMFS 2019:25 och SFS 2001:554 finns det mest restriktiva värdet representerat nedan. Metallhalterna avser filtrerade halter. Samtliga koncentrationer redovisas i µg/l bortsett från suspenderat material som avser koncentration i mg/l. Halter över riktvärdena markeras med fet stil. Ämnen där >90% av de uppmätta halterna i recipienten är under rapporteringsgränsen är markerade med understruken stil, som indikation på överhängande risk för överskattning av föroreningssituationen.

Mälaren - Riddarfjärden	Belastning (kg)	Koncentration			Gränsvärden och bedömningsgrunder
		Medelhalt ytvatten	Beräknad halt efter tippning	Förändring %	
Nitrit-nitrogen*	6,4	1,1	1,1	+0,11	30
Kväve totalhalter	172	575	575	0	-
Fosfor totalhalter	33	23	23	+0,03	-
Suspenderat material	78 845	1,9	1,9	+0,82	25
Bensen	0,026	0,15	0,15	0	10
Antracen	0,001	0,0049	0,0049	0	0,1
Fluoranten	0,0023	0,0056	0,0056	+0,01	0,0063
Naftalen	0,0025	0,0058	0,0058	+0,01	2
Benso(a)pyren	0,0007	0,005	0,005	0	0,00017
Arsenik	0,023	0,46	0,46	0	0,5
Bly	0,0052	0,07	0,07	0	1,2**
Kadmium	0,0035	0,01	0,01	0	0,08
Koppar	0,41	2,45	2,45	0	0,5**
Koppar biotillgängliga halter***	0,13	0,53	0,53	0	
Krom	0,024	0,17	0,17	0	3,4
Nickel	0,093	2,25	2,25	0	4**
Zink	1,1	2,82	2,82	+0,01	5,5**
Zink biotillgängliga halter***	0,15	0,65	0,65	0	

* Endast analyserat under vintersäsongerna 2009/2010 till 2015/2016

** Koncentrationen avser biotillgänglig halt.

*** Data från säsongerna 2017/2018 till 2019/2020 för ytvatten och säsongen 2018/2019 för snö. Vintrarna 2009/2010 till 2016/2017 finns ej data för att räkna ut biotillgängliga halter.

5.2.2 Påverkan på Strömmen

Den beräknade påverkan på vattenförekomsten Strömmen redovisas i Tabell 11. Utifrån tidigare redovisade medelhalter i snö, dock utan statistiskt beräknade utliggare, och den antagna mängden tippade snömassor om 300 000 m³ har en årlig belastning av förorenande ämnen beräknats. I tabellen jämförs den beräknade koncentrationen efter tippning mot gränsvärden och bedömningsgrunder för vattenförekomsten.

Tabell 11. Uppmätta och beräknade koncentrationer i Strömmen. Riktvärden i tabellen är enligt HVMFS 2019:25 andra ytvatten, kustvatten och vatten i övergångszon samt SFS 2001:554 för fisk och musselvatten. I de fall riktvärden för ett ämne finns både enligt HVMFS 2015:4 och SFS 2001:554 finns det mest restriktiva värdet representerat nedan. Metallhalterna avser filtrerade halter. Samtliga koncentrationer i µg/l bortsett från suspenderat material som avser koncentration i mg/l. Halter över riktvärdena markeras med fet stil. Ämnen där >90% av de uppmätta halterna i recipienten är under rapporteringsgränsen är markerade med understruken stil, som indikation på överhängande risk för överskattning av föroreningssituationen.

Strömmen	Belastning (kg) Tippning av snö	Koncentration		Förändring %	Gränsvärden och bedömningsgrunder
		Medelhalt ytvatten	Beräknad halt efter tippning		
Nitrit-nitrogen	10	2,4	2,4	+0,06	30
Kväve totalhalt	258	574	574	0	-
Fosfor totalhalt	50	22	22	+0,03	-
Suspenderat material	118 268	2,31	2,33	+0,75	25
<u>Bensen</u>	<u>0,039</u>	<u>0,14</u>	<u>0,14</u>	<u>0</u>	8
Antracen	0,0012	0,0032	0,0032	0	0,1
Fluoranten	0,0034	0,0044	0,0044	+0,01	0,0063
Naftalen	0,0037	0,0049	0,0049	+0,01	2
Benso(a)pyren	0,0010	0,0034	0,0034	0	0,00017
Arsenik	0,035	0,53	0,53	0	0,55
Bly	0,0078	0,08	0,08	0	1,3
<u>Kadmium</u>	<u>0,0052</u>	<u>0,02</u>	<u>0,02</u>	<u>0</u>	0,2
Koppar	0,62	2,1	2,1	0	0,87*
Koppar biotillgänglig halt**	0,19	1,0	1,0	0	
Krom	0,037	0,20	0,20	0	3,4
Nickel	0,14	2,06	2,06	0	8,6
Zink	1,6	3,78	3,78	0	1,1***
Zink (bakgrundshalt subtraherad)	1,3	2,5	2,5	0	

* Koncentrationen avser biotillgänglig halt.

** Data från säsongerna 2017/2018 till 2019/2020 för ytvatten och säsongen 2018/2019 för snö. Vintrarna 2009/2010 till 2016/2017 finns ej data för att räkna ut biotillgängliga halter.

*** Vid tillämpning av värdet ska hänsyn tas till naturlig bakgrund.

5.2.3 Påverkan på Lilla Värtan

Den beräknade påverkan på vattenförekomsten Lilla Värtan redovisas i Tabell 12. Utifrån tidigare redovisade medelhalter i snö, dock utan statistiskt beräknade utläggare, och den antagna mängden tippade snömassor om 300 000 m³ har en årlig belastning av förorenande ämnen beräknats. I tabellen jämförs den beräknade koncentrationen efter tippning mot ytvattenkriteriet för vattenförekomsten.

Tabell 12. Uppmätta och beräknade koncentrationer i Lilla Värtan. Riktvärden i tabellen är enligt HVMFS 2019:25 andra ytvatten, kustvatten och vatten i övergångszon samt SFS 2001:554 för fisk och musselvatten. I de fall riktvärden för ett ämne finns både enligt HVMFS 2015:4 och SFS 2001:554 finns det mest restriktiva värdet representerat nedan. Metallhalterna avser filtrerade halter. Samtliga koncentrationer i µg/l bortsett från suspenderat material som avser koncentration i mg/l. Halter över riktvärdena markeras med fet stil. Ämnen där >90% av de uppmätta halterna i recipienten är under rapporteringsgränsen är markerade med understruken stil, som indikation på överhängande risk för överskattning av föroreningssituationen.

Lilla Värtan	Belastning (kg) Tippning av snö	Koncentration			Ytvattenkriterium
		Medelhalt ytvatten	Beräknad halt efter tipp	Förändring %	
Nitrit-nitrogen	10	4,0	4,0	+0,01	30
Kväve totalhalt	258	637	637	0	-
Fosfor totalhalt	50	31	31	+0,01	-
Suspenderat material	118 268	3,4	3,4	+0,22	25
<u>Bensen</u>	<u>0,039</u>	<u>0,23</u>	<u>0,23</u>	<u>0</u>	8
Antracen	0,0012	0,01	0,01	0	0,1
Fluoranten	0,0034	0,0066	0,0066	0	0,0063
Naftalen	0,0037	0,01	0,01	0	2
Benso(a)pyren	0,0010	0,0061	0,0061	0	0,00017
Arsenik	0,035	0,51	0,51	0	0,55
Bly	0,0078	0,07	0,07	0	1,3
<u>Kadmium</u>	<u>0,0052</u>	<u>0,03</u>	<u>0,03</u>	<u>0</u>	0,2
Koppar	0,62	2,2	2,2	0	0,87*
Koppar biotillgänglig halt**	0,19	1,0	1,0	0	
Krom	0,037	0,14	0,14	0	3,4
Nickel	0,14	1,99	1,99	0	8,6
Zink	1,6	3,68	3,68	0	1,1***
Zink subtraherad bakgrundshalt	1,3	3,45	3,45	0	

* Koncentrationen avser biotillgänglig halt.

** Data från säsongerna 2017/2018 till 2019/2020 för ytvatten och säsongen 2018/2019 för snö. Vintrarna 2009/2010 till 2016/2017 finns ej data för att räkna ut biotillgängliga halter.

*** Vid tillämpning av värdet ska hänsyn tas till naturlig bakgrund.

5.3 Uppmätt påverkan från ytvattenprover

Som en del av egenkontrollen utförs ytvattenprovtagning i berörda recipienter före och efter varje vintersäsong. Syftet med ytvattenprovtagningen är att kontrollera om det sker en förändring i vattenkvaliteten efter en snötippssäsong. I Tabell 13-15 redovisas medelhalter och standardavvikelse för ytvattenprov före och efter vintersäsong. Redovisningen har begränsats till ämnen som överstiger ytvattenkriterier i vattenförekomsterna (se ämnen i Tabell 10-12).

Skillnaderna i medelhalterna mellan mätningar före respektive efter vintersäsongerna är små i jämförelse med standardavvikelsen för varje enskilt ämne. I jämförelse med tidigare redovisade beräknade haltförändringar (Tabell 10-12) är standardavvikelsen för varje enskilt ämne överordnad den beräknade påverkan från tippad snö.

Tabell 13. Medelhalter och standardavvikelse från ytvattenprover före och efter vintersäsongerna.

Mälaren - Riddarfjärden	Innan vintersäsong		Efter vintersäsong	
	medel	standardavvikelse	medel	standardavvikelse
Benso(a)pyren	0,003	0,004	0,004	0,005
Koppar Cu (filtrerat)	3,76	4,82	3,52	4,91

Tabell 14. Medelhalter och standardavvikelse från ytvattenprover före och efter vintersäsongerna.

Strömmen	Innan vintersäsong		Efter vintersäsong	
	medel	standardavvikelse	medel	standardavvikelse
Benso(a)pyren	0,003	0,004	0,004	0,005
Koppar Cu (filtrerat)	5,07	6,20	4,16	7,46
Zink Zn (filtrerat)	7,64	6,20	4,63	6,95

Tabell 15. Medelhalter och standardavvikelse från ytvattenprover före och efter vintersäsongerna.

Lilla Värtan	Innan vintersäsong		Efter vintersäsong	
	medel	standardavvikelse	medel	standardavvikelse
Benso(a)pyren	0,004	0,004	0,005	0,006
Fluoranten	0,004	0,004	0,006	0,005
Koppar Cu (filtrerat)	3,86	5,32	4,47	6,68
Zink Zn (filtrerat)	4,84	2,44	4,97	3,63

Under vintersäsongen 2019/2020 tippades ingen snö. Trots detta har samma ämnen, bens(a)pyren, koppar och zink, vilkas medelhalt under åren 2009–2020 överskrider gränsvärden även denna säsong uppmätts i halter som överstiger gränsvärden och bedömningsgrunder.

5.4 Påverkan sediment

Från vintersäsongen 2009/2010 till 2019/2020 har totalt 31 prov av restfraktionen från smält snö analyserat på laboratorium. Sammanställda halter i restfraktionen omfattar både prov av restfraktion från snö som tippats samt snö som lagrats på land. Halter i restfraktionen som lagrats på land har inkluderats då dessa vid vissa år har ingått i samlingsprov.

Halter i den restfraktion som bildas när snö smälter har jämförts med gränsvärden för sediment avseende klassificering av kemisk ytvattenstatus enligt HVMFS 2019:25 samt bedömningsgrunder för sediment enligt Naturvårdsverkets rapport Bedömningsgrunder för miljö kvalitet Kust och hav, 4914. Enligt Vatteninformation Sverige betecknas Riddarfjärden som en sjö medan Saltsjön (Strömmen och Lilla Värtan) betecknas som kustvatten. Dock har samtliga halter i restfraktionen från smält snö jämförts med jämförvärden för havssediment, då

dess, undantaget arsenik och koppar, är mer restiktiva än haltgränserna för sjösediment. Uppmätta halter av arsenik har jämförts med jämförvärden för sediment i sjöar och koppar med bedömningsgrunder för inlandsytvatten. Jämförvärden enligt Naturvårdsverkets rapport 4914 fungerar som referensvärden. Halter är inte kopplade till några effektbaserade värden, utan representerar fördelningen av miljögiftshalter i svenska sediment. Där nya bedömningsgrunder finns i HVMFS 2019:25 har dessa företrädesvis använts.

Endast medelhalten av antracen överstiger gränsvärdet enligt HVMFS 2019:25. Övriga medelvärden för samtliga prov av restfraktion är under gällande miljö kvalitetsnormer och bedömningsgrunder, se Tabell 16.

Tabell 16. Uppmätta halter i restfraktionen jämfört med miljö kvalitetsnormerna för sediment samt Naturvårdsverkets jämförvärden. Halter i fet stil överstiger gränsvärden. Samtliga koncentrationer är i mg/kg.

Parameter	Antal	> Rapporteringsgräns	Medelvärden	MKN Sediment HVMFS 2019:25	Jämförvärde NV4914
Antracen	26	7,7 %	0,026	0,024	
Fluoranten	26	19 %	0,11	2,0	
PAH-11*	21	14 %	0,71		2,5
Arsenik	29	10 %	1,04		45
Barium	29	100 %	20		700
Bly	29	100 %	4,6	120	
Kadmium	29	0 %	0,09	2,3	
Kobolt	29	100 %	3,3		60
Koppar**	29	100 %	13	36	80
Krom	29	100 %	14		70
Kvicksilver	20	0 %	0,038		1
Nickel	29	100 %	6,9		100
Vanadin	29	100 %	17		180
Zink	29	100 %	41		360

*Endast data från vintersäsongerna 2009/2010 till 2014/2015.

**Vid tillämpning av värdet ska hänsyn tas till naturlig bakgrund.

Vattenförekomsterna där snön tippas, Riddarfjärden, Strömmen och Lilla Värtan, uppnår ej god kemisk status baserat på halter av antracen, tributyltenn (TBT), polybromerade bifenyler (PBDE), PFOS, kvicksilver samt bly. Utöver dessa överstigs kadmium i Riddarfjärden och Strömmen, och även fluoranten i Strömmen. I Lilla Värtan överstiger dioxin och dioxinlika PCB:er gränsvärdena. TBT, som härstammar från båtbottnfärger, flamskyddsmedlet PBDE, som påträffas i plaster, textilier och möbler och elektronik, PFOS, som används bland annat i impregnering av kläder, bekämpningsmedel och brandsläckningsskum samt dioxin och PCB:er, som ofta härstammar från sopförbränning och fogmassa, bedöms inte förekomma i snön och ingår därför inte i kontrollprogrammet för vinterväghållning.

Medelvärdet för antracen ligger strax över gränsvärdet för sediment. Dock är endast 7,7 % av halterna över laboratoriets rapporteringsgräns, varför medelhalten sannolikt är överskattad. Medelhalterna av bly, fluoranten, kadmium och koppar i restfraktionen understiger gränsvärdena enligt HVMFS 2019:25. Snötippningen bedöms därmed ej påverka möjligheterna att uppnå god kemisk status.

Vid tippningsplatserna utförs underhållsmuddring i syfte att bibehålla vattendjupet. Eventuell tillförd föroreningsbelastning från restfraktionen som sedimenterar lokalt på tippplatsen muddras

och en vidare bedömning av påverkan på den aktuella vattenförekomsten vid tippplatsen är därför inte relevant. En andel av restfraktionen sedimenterar dock inte direkt på tippplatsen utan sprids över en större yta i vattenförekomsten. Dock innehåller restfraktionen från den tippade snön halter under respektive jämförvärde och bedöms inte leda till en märkbar miljöpåverkan.

5.5 Snötippning i relation till andra utsläppskällor i recipienterna

Resultaten ovan visar att tippningen av snö inte försämrar bedömningsgrunderna för någon av de redovisade parametrarna. Snö som tippas direkt i recipienterna utgör en av flera källor av påverkat vatten till vattenförekomsterna. Övriga antropogena vattenburna källor är exempelvis dagvatten, renat avloppsvatten samt bräddat avloppsvatten. Tippad snö (enligt dispensen årligen max 0,32 Mm³ vatten) utgör i volym en avsevärt mindre belastningsandel i förhållande till andra källflöden exempelvis dagvatten (okänd volym), bräddat avloppsvatten vid reningsverk (1,9 Mm³), bräddat avloppsvatten i ledningsnät (0,4 Mm³) och avloppsvatten (160 Mm³) (Stockholm Vatten och Avfall, 2020), som leds till de tre recipienterna. Då tillgängliga analysresultat för uppmätta halter i dag- och avloppsvatten utgår ifrån totalhalter är det svårt att direkt avgöra påverkan på parametrarna i bedömningsgrunderna i förhållande till bidraget från snötippning.

Analysresultat från snö och dagvatten uppvisar totalhalter i samma storleksordning och det är rimligt att anta att även den lösta andelen är likvärdiga. De analyserade totalhalterna i renat avloppsvatten antas generellt utgöras av lösta ämnen (<0,45 µm). Halten lösta ämnen i avloppsvatten bedöms därför vara i samma nivå som lösta halter i snö- och dagvattenprover.

Utifrån antagandena ovan utgör tippningen av snö vid fullt utnyttjad dispens <0,2 % av den totala belastningen från antropogena vattenburna källor (avloppsvatten, dagvatten och snö). Tippning av snö bedöms inte vara en begränsande faktor för möjligheten att uppnå god kemisk status i berörda vattenförekomster.

5.6 Sammanfattande miljöbedömning

En sammanställning av de beskrivna miljökonsekvenserna för snöhanteringen i Stockholms Stad redovisas nedan.

5.6.1 Vatten

Resultaten från den beräknade påverkan på ytvattenförekomsterna orsakad av snötippning från vinterväghållningen visar att tippningen inte ger någon försämring av vattenförekomstens status. För de kvalitetsfaktorer i recipienterna vars halter överstiger nivån för god kemisk och ekologisk status (fluoranten, benso(a)pyren, koppar och zink) är den beräknade påverkan från snötippningen inte mätbar i recipient och obetydlig i förhållande till den naturliga årsvariationen. Dessa ämnen har även uppmätts i halter som överstiger gränsvärden och bedömningsgrunder i vattenförekomsterna under vintersäsongen 2019/2020 då ingen snö tippades. Variationen av halter mellan säsonger och år är helt överordnad bidraget från snötippningen. Tippningen av snö påverkar därmed inte möjligheten för uppnåendet av god ytvattenstatus för någon av de berörda recipienterna.

5.6.2 Sediment

Resultaten från uppmätta halter av metaller och organiska föreningar i restfraktionen visar att tippningen av snö inte ger någon försämring av vattenförekomstens status. Samtliga resultat visar på halter i restfraktionen som understiger jämförvärdena för sedimenten.

6 Omfattning av kontrollprogram

Inom ramen för det befintliga kontrollprogrammet ska ytvatten i berörda recipienter provtas inför och under varje vintersäsong. Dessutom ska snö provtas vid tippningstillfällen. Omfattningen av kontrollprogrammet behöver ej förnyas i nuläget. Se bilaga 1 för kontrollprogram. I bilaga 2 redovisas rutinbeskrivning för provtagning.

7 Referenser

- Bjerking AB 2011a, *Miljöbelastningen av snö i ett historiskt perspektiv*. Bjerking uppdrag 54661, daterad 2011-09-01.
- Bjerking AB 2011b, *Miljörapport angående snöbortforsling vintern 2010-2011 i Stockholm*. Bjerking uppdrag 54661, daterad 2011-05-25
- Bjerking AB 2018. *Förstudie – Hållbar snöhantering inom Stockholms stad*. Bjerking uppdrag 17U33363.
- Trafikkontoret & Bjerking AB, 2020. *Landupplag för snö i ytterstaden vintern 2020/2021*, Stockholms stad, daterad 2020-10-27
- Trafikkontoret 2006, *Snöhantering och snöbortforsling i Stockholm*
- Stockholms Miljö och hälsoskyddsförvaltning 1985, *Undersökning av försurande och luftförorenande ämnen i deponerad snö*, Dnr. 312/4682-85.
- SWECO och Bjerking AB 2011, *Snöhantering*, Syntesrapport.
- Stockholm Vatten och Avfall 2020, *Miljörapport 2019*.
- SMHI, Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut (2020). *Ladda ner meteorologiska observationer*. Tillgänglig: <http://www.smhi.se/data/meteorologi/ladda-ner-meteorologiska-observationer/#param=snowDepth,stations=active,stationid=98210>

Bjerking AB

Handläggare

Teknikansvarig

Granskad av

Kajsa Wallin
010-211 83 79
kajsa.wallin@bjerking.se

Johan Gelting
010-211 85 61
johan.gelting@bjerking.se

Örjan Nilsson
Structor Miljöbyrå Stockholm AB

Stockholm 2019-08-22

Tomas Nitzelius
Trafikkontoret
Stadsmiljö

Egenkontrollprogram och rutiner i samband med vinterväghållning från och med vintersäsong 2019/2020

Förutsättningar

Under snörika vintrar måste snö transporteras bort från stadens gator till upplag på land eller till tippplatser i vatten för att upprätthålla säkerheten i staden och säkerställa framkomlighet för samhällsnyttiga funktioner. Stockholm stad har 2016-11-02 fått en dispens från Länsstyrelsen för tippning av 800 000 m³ snö per vintersäsong i Mälaren (vid Norr Mälarstrand i Riddarfjärden) och Saltsjön (vid Stadsgården, Blasieholmen och Värtan). Dispensen gäller fem år från beslutsdatum, dvs. fram till november 2021.

Egenkontrollprogram

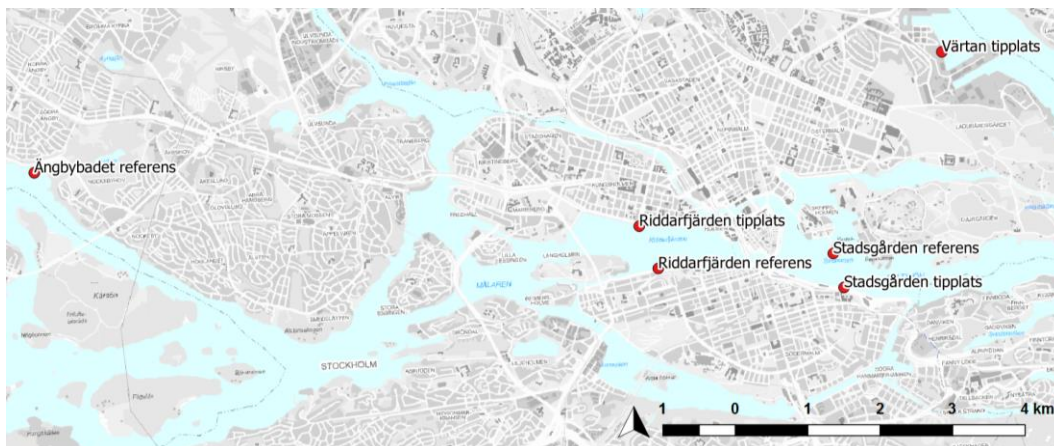
Inom ramen för sin egenkontroll avser Trafikkontoret att utföra provtagning av snö och ytvatten. Omfattningen för egenkontrollen beror givetvis på vilken typ av vinter det blir men i detta förslag antas snömängder som medför att snö behöver tippas vid sjötipparna. Provtagningarna utförs i enlighet med Rutinbeskrivning för provtagning, Bjerking 2019, se bilaga 2.

Ytvatten

Provtagning av ytvatten utförs innan tippning påbörjats i oktober månad samt vid två tillfällen i samband med att snö tippas under vintersäsongen. Totalt omfattar provtagningen 18 prov tagna vid tre tillfällen vid sex platser, se Tabell 1. Provtagningslokalerna vid tippplatser och referensplatser redovisas i Figur 1.

*Tabell 1. Provtagning av ytvatten. *Prov av ytvatten i samband med tippning tas cirka två gånger vid respektive tipp- och referensplats. Antalet prov kan dock komma att minskas eller ökas beroende på mängden snö.*

Plats	Kommentar	Före	I samband med att tippning utförs
Riddarfjärden	från kaj vid tippplatsen	okt	2 tillfällen*
Värtan	från kaj vid tippplatsen	okt	2 tillfällen*
Stadsgården	från kaj vid tippplatsen	okt	2 tillfällen*
Referensplats Ängbybadet	vid den stora flytbryggan	okt	2 tillfällen*
Referensplats Mälaren-Riddarfjärden	från kaj/brygga	okt	2 tillfällen*
Referensplats Strömmen	från kaj/brygga	okt	2 tillfällen*



Figur 1. Läget för respektive plats för provtagning av ytvatten.

Snö

Provtagning av snö utförs från lastbilsflak innan tippning. Cirka tre prov av snö som härstammar från olika gator uttas vid respektive tipplatser Riddarfjärden, Värtan och Stadsgården. Dessa tre tipplatser ligger i tre olika vattenförekomster (Mälaren-Riddarfjärden, Strömmen och Lilla Värtan). Totalt omfattar provtagningen av snö således cirka nio prov.

Tipplatsen Blasieholmen delar recipient med Stadsgården och kontrolleras inte på grund av redan utförd kontroll vid Stadsgården samt att tippning vid Blasieholmen främst förekommer nattetid.

Analys

Laboratorieanalyser utförs på det ackrediterade laboratoriet ALS Scandinavia. För metaller utförs analys på både totalhalt (uppslutna prov) samt lösta halter (filtrerade prov), se Tabell 2. Restfraktionen utgörs av sand och grus som sedimenterar då snön smälter.

Tabell 2. Analysomfattning avseende prov av snö och ytvatten. *Mätning av pH utförs med fältinstrument.

Ämne	Snö		Ytvatten
	Vattenfas	Restfraktion	
PAH ¹	X	X	X
Oljeindex	X	X	X
BTEX	X	X	X
Metaller (As, Pb, Cu, Cd, Zn, Co, Hg, Cr, Ni, V)	X filtrerade X uppslutna	X	X filtrerade X uppslutna
Kväve	X	X	X
Fosfor	X	X	X
Fosfatfosfor	X	-	X
Suspenderat material	-	-	X
Klorid	X	X	X
Hårdhet	-	-	X

¹ De enskilda PAH:erna fluoranten och benzo(a)pyren i vattenfas analyseras enskilt med detektionsgräns som, om möjligt, motsvarar gränsvärde för kemisk ytvattenstatus.

pH*	-	-	X
DOC	x	-	x

Redovisning

Uppdraget redovisas i en slutrapport över utfört arbete enligt samma principer som vid de tidigare undersökningarna. Uppdraget slutrapporteras i samråd med beställaren.

Rutiner

Trafikkontoret har i samråd med Miljöförvaltningen i Stockholms stad upprättat följande rutiner för att säkerställa att villkoren i dispensen uppnås:

- Entreprenörerna informeras om villkor i dispensen och rutinerna inför tippningen vid ett byggmöte.
- Avrapportering av utfallet av egenkontrollprogrammet med en bedömning av villkorsuppfyllelse redovisas till tillsynsmyndigheten årligen senast den 1 september för föregående vintersäsong.
- Strategin för att minimera mängden snö som tippas i vatten är att bara köra bort snö från stadens gator när det är nödvändigt. I första hand ska snön smälta på plats eller smälta i upplagade högar i närområdet.
- Mellanlagring av snö inför tippning sker endast inom stadens våghållningsytor.
- Snö från ytterstaden tippas endast vid sjötippor då landtipparna är fullbelagda och då väsentliga samhällsnyttiga funktioner ej kan säkerställas.
- De fyra tippningsplatserna är bemannade i samband med tippning av snö. När tippning inte sker är tippplatserna bommade.
- Personalen vid tippplatserna övervakar tippningen och larmar omedelbart vid olyckor och haverier.
- Alla lastbilar och snöns ursprung (inner- eller ytterstad) registreras vid tippningsplatserna, detta är ett krav för att transportören ska få betalt.
- Efter avslutad tippning sammanställs mängder snö som tippas vid respektive plats. Mängderna redovisas i samband med avrapporteringen av egenkontrollen.
- Städning av eventuellt skräp i vattenmassan och på stränder utförs från båt av Stockholms Hamn.

Övriga uppgifter

Enligt dispensen finns följande villkor:

"Synligt skräp på marken ska avlägsnas innan snöröjning och dumpning sker"

Villkoret har ansetts svårt att utföra i praktiken på grund av arbetsmiljörisker, ytterligare kostnader etcetera. Städning av eventuellt skräp i vattenmassan och på stränder utförs från båt av Stockholms Hamn. Under hösten 2019 ska trafikkontoret tillsammans med miljöförvaltningen lyfta frågan med entreprenörerna för att se om villkorsefterlevnad kan förbättras.

Under vintrar då tippning utförts muddras botten vid samtliga tipplatser. Arbetena utförs av Stockholms Hamn. Provtagning av sediment utförs inte vid tipplatserna utan påverkan på sedimentet bedöms utifrån analys av sand och grus i snön, den så kallad restfraktionen. Uppgifter om att botten muddras utgör relevant information för bedömningen av påverkan på sedimentet i recipienterna.

Vid upphandling av entreprenörer för vinterväghållning gäller stadens miljökrav för fordon, arbetsmaskiner etc. Klagomål och störningar kan anmälas via Trafik Stockholm som är bemannad dygnet runt eller till Synpunktsportalen på stadens webb.

Bilagor

1. Förändringar i egenkontrollprogrammet för vinterväghållning vintersäsongen 2019/2020
2. Rutinbeskrivning för provtagning, Bjerking 2019, 18U2350

Bjerking AB

Åsa Gustafsson
Telefon 010 211 85 48
Asa.gustafsson@bjerking.se

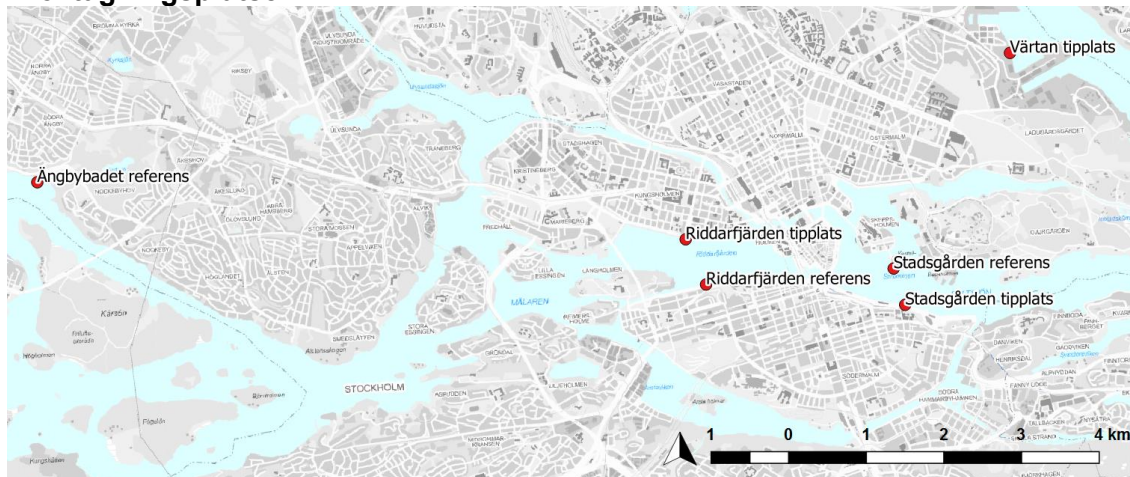
Stockholm 2020-10-15

Rutinbeskrivning för provtagning vintersäsongen 2020-2021

Inför provtagning

- Beställ flaskor
- Kalibrera pH i multimeter
- Stadsgårdens tipplats kan vara låst. Kontakta Stockholms Hamnar för tillträde.

Provtagningsplatser



Koordinater för provtagningsplatserna (SWEREF 99 TM). Platser med fet stil är tipplatser för snö.

Provtagningsplats	N	E
Norr Mälärstrand, Riddarfjärden tipplats	6580340	673066
Söder Mälärstrand Riddarfjärden referens	6579751	673309
Stadsgården tipplats (vid Fotografiska)	6579497	675896
Kastellholmen, Stadsgården referens	6580168	675688
Värtan tipplats	6582731	677247
Ångbybadet referens	6581069	664715

Snö

Provtagning utförs vid de tre tipplatserna, Norr Mälärstrand, Värtan och Stadsgården. Provtagningen ska utföras enligt:

- Lastbilen dirigeras åt sidan och lastbilen stannar på en avskild plats där ingen backande trafik förekommer. Föraren öppnar flaket, går ur och står bredvid bilen.
- Därefter inleds provtagningen. Provtagning utförs stående från marken, dvs inte uppe på lastbilsflaket. Vid provtagning används ett 1 m långt cylindriskt plaströr i PEH-plast (Ø 10 cm), vilket med öppningen nedåt pressas ner genom snön på lastbilsflaket. Vid varje provtagning uttas snöprov på minst tio ställen på lastbilsflaket till ett samlingsprov som placeras i en plasthink (16 liter).
- Tre samlingsprover uttas vid varje tipplats och vintersäsong. Notera varifrån snön från varje samlingsprov kommer ifrån. Lastbilschauffören informerar provtagaren om vilken gata samt stadsdel snön kommer ifrån.
- När provtagningen är klar meddelar provtagaren föraren att provtagningen är klar och tippning kan ske.



Procedur för att hålla upp smält snö i provtagningsbehållare

Märk och sätt lock på hinkarna och placera dem svalt (ca 15°) och mörkt nere i laboratoriet för att smälta. Detta tar ca 32–48 timmar.

När snöprovet i hinken har smält, väg hinken (utan lock på) och notera i tabell.

Slamma sedan upp vatten och sediment genom att röra om med avsedd pinne. Låt därefter lösningen sedimentera i 30 sekunder innan snövattenfasen överförs i flaskor enligt laboratoriets anvisningar. Laboratoriet behöver totalt 5 liter snövatten per prov för analys. Det resterande vattnet dekanteras försiktigt av och kvar i hinken finns en restfas bestående av i huvudsak sand och grus. Restfraktionen torkas i rumstemperatur och därefter vägs restfraktionen från varje prov och noteras i tabell. Slutligen slås restfraktionen från de olika provtagningsplatserna samman till ett samlingsprov.

Ytvatten

Provtagning av ytvatten ska ske före (oktober) och under tippning vid tipplatserna: Norr Mälarstrand, Stadsgården och Värtan samt vid referensplatserna Ångbybadet, Söder Mälarstrand och Kastellholmen. Under period av snötippning sker provtagning vid tipplatserna och referensplats vid två tillfällen då snö tippas.

Provtagning utförs med en Ruttnerhämtare, provtagningsdjup 1 m. Inget ensamarbete får förekomma vid vatten. Använd flytväst. Vid samtliga platser sker provtagningen från kaj eller brygga. Vid provtagning från is används en handdriven isbör för att komma åt vattnet.

Notera väder och vind, vattentemperatur och eventuell synlig oljehinna på vattnet. pH mäts med multimeter i samband med provtagningen.

Utrustningslista

Snöprovtagning

- 16-litershinkar
- 1 m långt cylindriskt plaströr i PEH-plast (Ø 10 cm)
- Flytväst
- Protokoll
- Plasthandskar

Ytvattenprovtagning

- Ruttnerhämtare
- Multimeter
- Flytväst
- Flaskor ALS
- Protokoll
- Plasthandskar
- Extra burk för att mäta pH
- Blå gummihandskar (NaHSO₄ i vialer)

Verification

Transaction ID	B1UnrmuYP-Bkw2Hmutw
Document	Underlag för ansökan om dispens för tippning av snö.pdf
Pages	30
Sent by	Kajsa Wallin

Signing parties

Kajsa Wallin	kajsa.wallin@bjerking.se	Method: Email	Action: Sign
Johan Gelting	johan.gelting@bjerking.se	Method: Email	Action: Sign

Activity log

E-mail invitation sent to kajsa.wallin@bjerking.se 2020-11-10 15:39:24 CET,	
Clicked invitation link Kajsa Wallin Amazon CloudFront,2020-11-10 15:39:42 CET,IP address: 13.53.206.28	
Document signed by Kajsa Wallin 2020-11-10 15:41:13 CET,IP address: 13.53.206.28	kajsa.wallin@bjerking.se
E-mail invitation sent to johan.gelting@bjerking.se 2020-11-10 15:41:13 CET,	
Clicked invitation link Johan Gelting Amazon CloudFront,2020-11-10 15:49:24 CET,IP address: 13.53.206.28	
Document signed by Johan Gelting 2020-11-10 15:50:35 CET,IP address: 13.53.206.28	johan.gelting@bjerking.se

Verified ensures that the document has been signed according to the method stated above.
Copies of signed documents are securely stored by Verified.

