



## Mätningar av metalldeposition i Storskogen

Sammanfattning och slutsatser från utförda depositions­mätningar 2017/2018

Michelle Nerentorp, Ingvar Wängberg



# Sammanfattning av depositions­mätningar

I september 2016 inleddes saneringen av Oskarshamns hamnbassäng för att avlägsna uppskattningsvis en halv miljon kubikmeter förorenat botten­sediment. Muddermassorna pumpades upp och transporterades först till av­vatt­nings­an­läggnin­gen i hamnen och sedan vidare för deponering på Storskogens deponianläggning (1). För att övervaka eventuell spridning av metall­föroreningar under deponeringsarbetet anlätades IVL för att analysera och utvärdera depositionsprover från väl utvalda provtagningsplatser i anslutning till deponiplatsen.

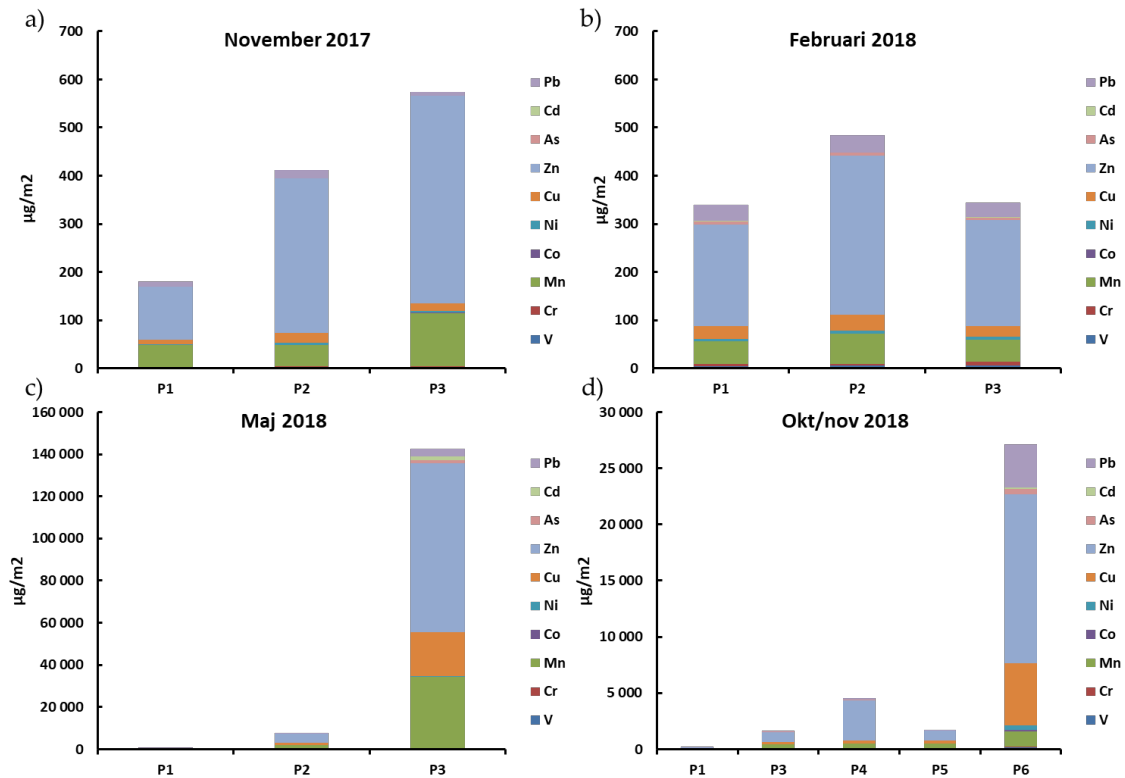
Enligt uppgift har deponeringsarbetet av muddermassorna pågått under följande perioder; från mitten på oktober till mitten av november 2016, från april till mitten av november 2017 och från april till slutet på november 2018 (2). Vid totalt fyra olika tillfällen under ett år, från november 2017 till november 2018, har depositionsprover insamlats för analyser hos IVL.

För jämförelse har resultaten från Storskogen jämförts med de bakgrundshalter av metaller i deposition som mäts inom den svenska miljöövervakningen (6). De fem mätstationerna presenteras i Figur 4 och uppmätta metalldepositioner, under motsvarande mätperioder som i Storskogen, presenteras i Figur 5.

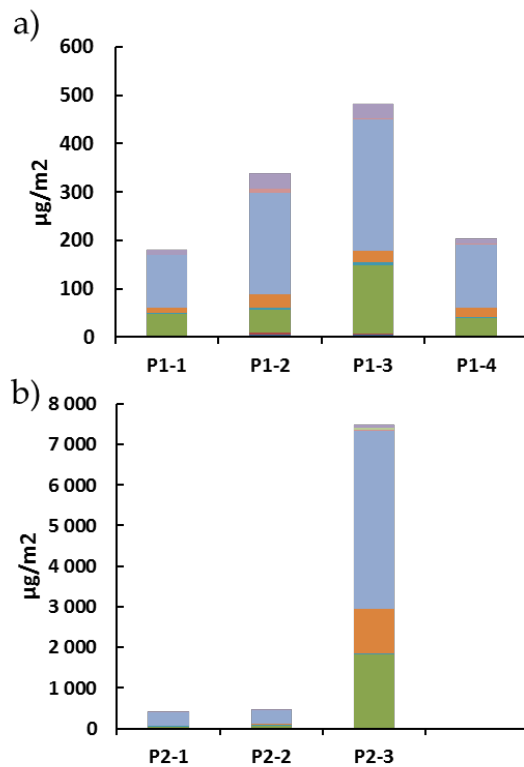
De tre första provtagningarna i Storskogen skedde vid provtagningspunkterna P1, P2 och P3 (Figur 1). Under de två första provtagningstillfällena under november 2017 och februari 2018 (Figur 2 a, b) pågick inget arbete på deponin. Dock fanns tidigare otäckta muddermassor på plats på den västra sidan av deponin, se Figur 1. Generellt visar resultaten under dessa två mätningar förhållandevis lågt nedfall av metaller, i liknande storleksordning och sammansättning som på bakgrundsstationerna i Sverige, Figur 4, 5. Något förhöjda värden uppmättes på punkt P2 och P3 som ligger i den förhärskande vindriktningen (SW) från de redan deponerade massorna (se även (3)).



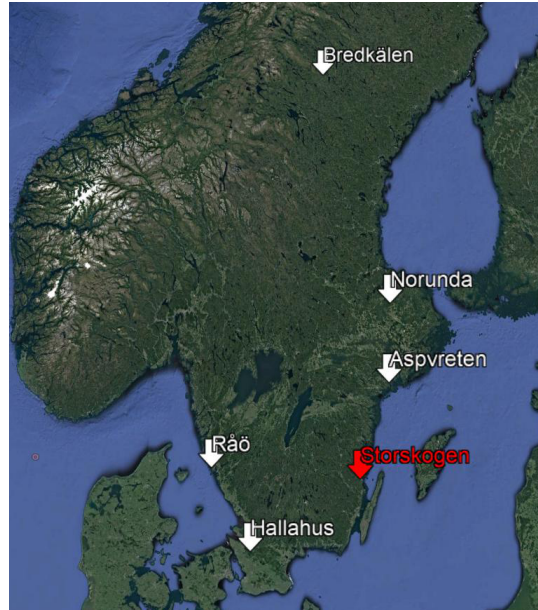
**Figur 1.** Provpunkter för mätning av metalldeposition vid Storskogens deponi.



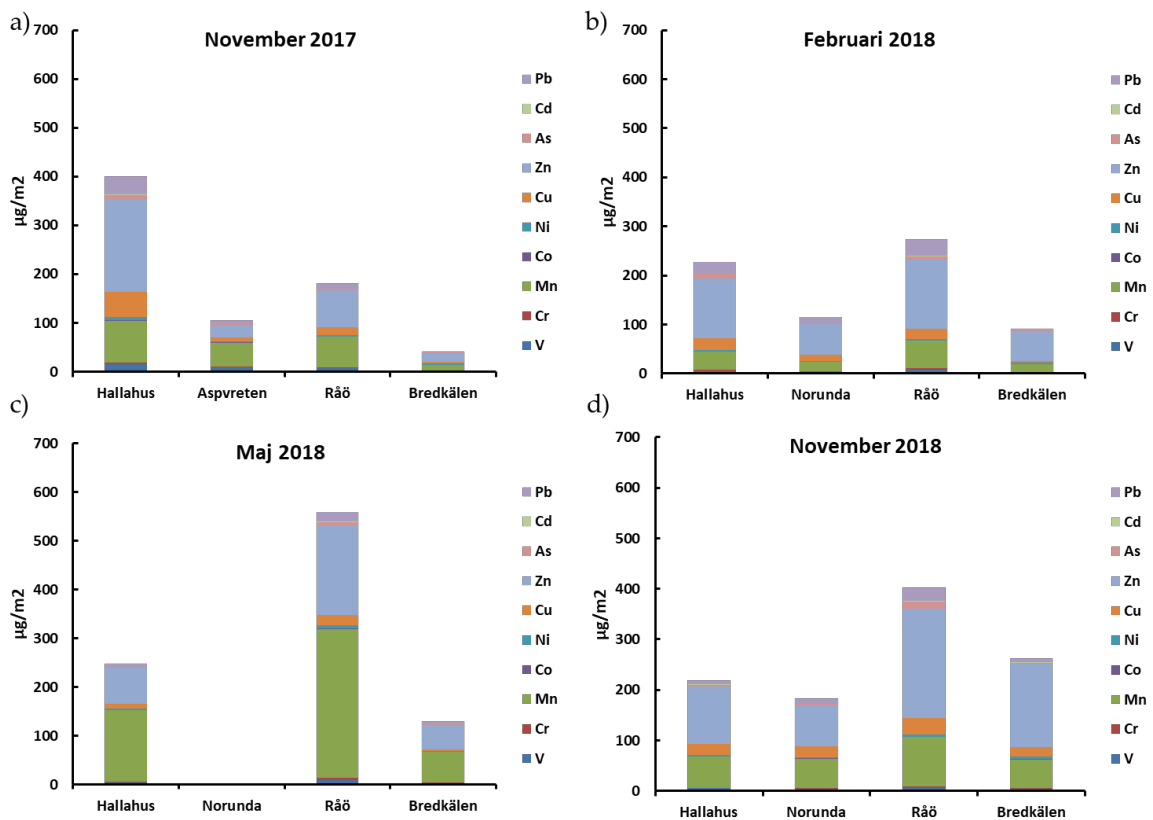
**Figur 2.** Deposition av metaller mätt på de sex provplatserna under fyra olika mätperioder, a) november 2017 (171102-171201), b) februari 2018 (180119-180222), c) maj 2018 (180502-180601) och d) oktober/november 2018 (181012-181112).



**Figur 3.** Metalldeposition vid a) P1 och b) P2 under de fyra/tre olika mätperioderna. 1: nov 2017, 2: feb 2018, 3: maj 2018, 4: okt/nov 2018.



**Figur 4.** Karta över Storskogens plats och de fem mätstationerna Råö, Hallahus, Aspvreten (togs ur bruk 2018), Norunda (ersatte Aspvreten 2018) och Bredkälén, där halterna av metaller i nederbörd mäts månadsvis inom den nationella miljöövervakningen.



**Figur 5.** Deposition av metaller mätt på de fem mätstationerna Råö, Hallahus, Aspvreten (togs ur bruk 2018), Norunda (ersatte Aspvreten 2018), under a) november 2017, b) februari 2018, c) maj 2018 (inget prov på Norunda station) och d) november 2018.

Deponeringsarbetet i Storskogen startade igen under maj 2018. Detta medförde att mätningen av metalldeposition under maj 2018 (Figur 2c) visade förhöjda värden, speciellt på provpunkt P3, men också på punkt P1 och P2 (se jämförelse i Figur 3 a,b). Detta kan bero på att det inte skedde någon aktiv damm-bekämpningsmetod såsom vattensprinkling under denna period. Gradienten med lägst deposition i punkt P1 och högst i punkt P3 kan förklaras av spridning utmed den förhärskande vindriktningen och provplatsens höga position, samt att punkt P2 som ligger närmast deponin troligtvis låg i lä på grund av närliggande höga täckta muddermassor (4).

Inför den fjärde och sista provtagningen beslutades det att antal provpunkter skulle öka till totalt fem punkter och att punkt P2 skulle utgå (Figur 1, (5)). Störst deposition uppmättes då vid punkt P6 som ligger i nord-västlig vindriktning i förhållande till deponin (Figur 2d). Detta kan bero på att deponeringsverksamheten under mätperioden skedde nära P6, vilket också styrks av att det var mycket sand och grus i provet (5). Depositionen av tungmetaller vid P5 var i samma storleksordning som vid P3, vilket kan förklaras av att P3 och P5 är belägna på ungefär samma avstånd från deponin. I den förhärskande vindriktningen från P1-P4 visade det sig att det under tre av fyra mätningar fanns en gradient med högre metalldeposition längre ifrån deponin. Detta kan ha att göra med höjden på de närliggande övertäckta muddermassorna och att P3 och P4 befinner sig på en kulle, vilket kan ha påverkat partikelspridningen.

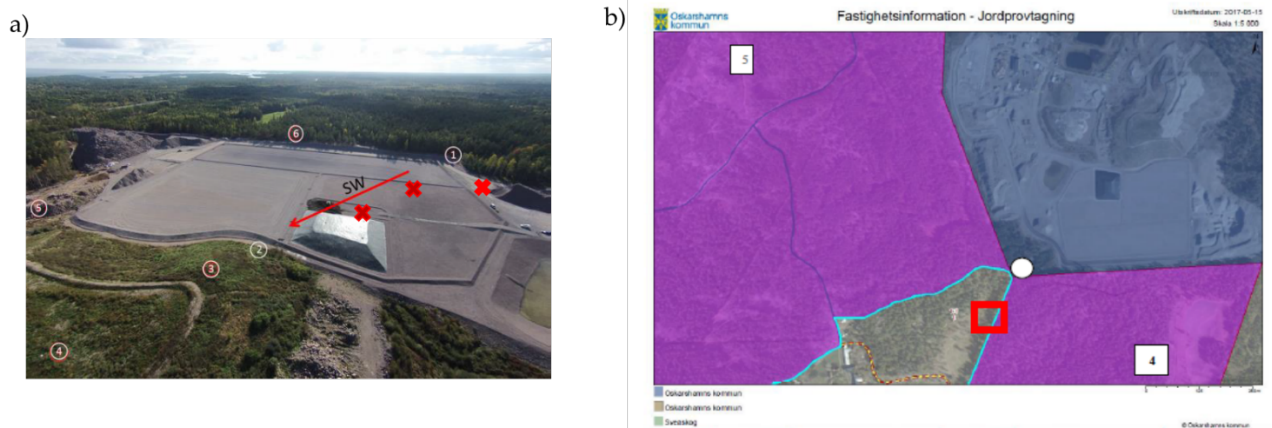
Deposition av metaller mättes på punkt P1 under alla fyra mätningar (Figur 3a). Under sista mätningen i okt/nov 2018 ses en minskning av metalldepositionen jämfört med under tredje mätningen i maj 2018. Detta kan bero på att man i okt/nov hade igång vattensprinklingsystemet som här visar sin effektivitet av att minska dammspridning.

## Utvärdering av tidigare dammätningar

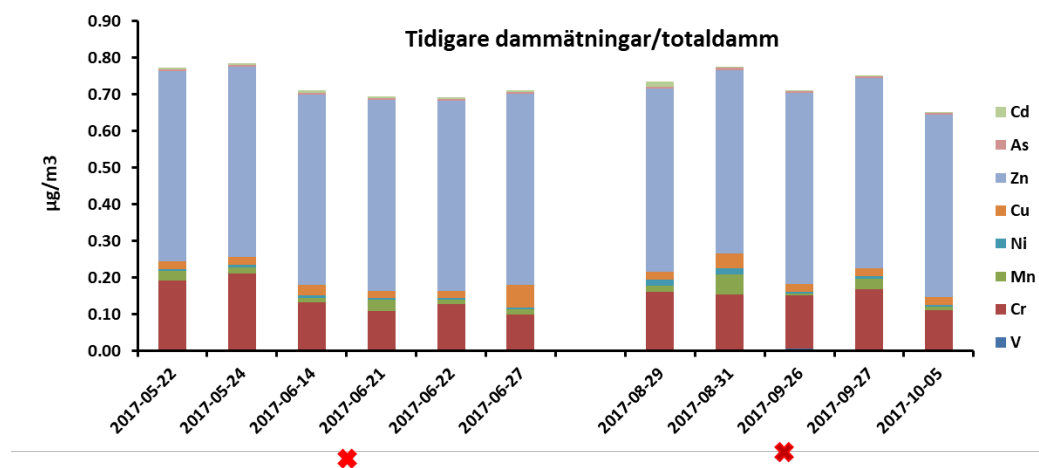
Som rapporterats i tidigare rapporter (7, 8, 9) hade man i och med deponeringen av muddermassorna i Storskogen uttryckt en oro för att arbetet skulle orsaka hälsoskadlig damning och spridning av föroreningar (tungmetaller och dioxiner) till omkringliggande områden. Därför beslutade Oskarshamns kommun att det skulle utföras miljö- och arbetsmiljökontroller på total- och inhalerbart damm, samt jordprovtagning av närliggande markområde (röd rektangel i Figur 6b) och jämföra dessa med prover tagna i två referensområden (område 4 och 5 i Figur 6b).

Luftprovtagningar utfördes under maj, juni (provplats: ljusrött kryss i Figur 6a), augusti, september och oktober 2017 (provplatser: mörkröda kryss i Figur 6a) med IOM-kassetter. Uppmätta värden jämfördes och visade sig vara lägre än nivågränsvärdet för inhalerbart damm, som enligt AFS 2015:7 är  $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (7, 8). Resultaten från luftmätningarna presenterade i (7, 8) sammanfattas i Figur 7.

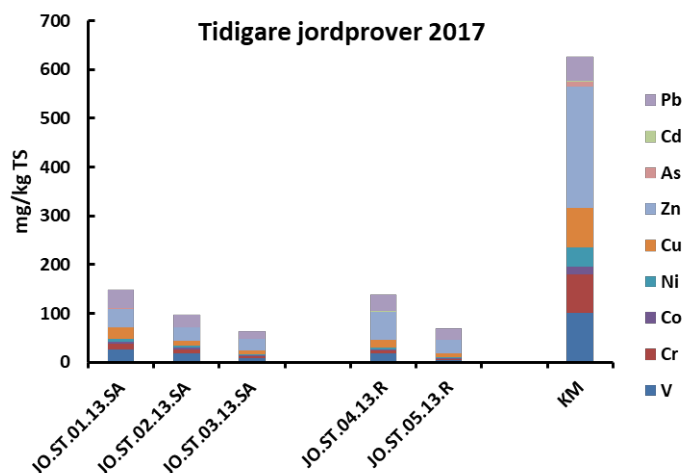
Jordproverna togs i maj 2017 och resultaten presenterade i (9) sammanfattas i Figur 8. De tre samlingsproverna betecknades JO.ST.01.13.SA, JO.ST.02.13.SA och JO.ST.03.13.SA, där JO.ST.01.13.SA beskrevs ligga närmast staketet mot deponiområdet. Provresultaten jämfördes med referensproverna JO.ST.04.13.R och JO.ST.05.13.R från respektive referensområde 4 och 5, samt med riktvärdena för känslig markanvändning KM (10). Resultaten visade något förhöjda halter av metaller i marken närmast staketet (JO.ST.01.13.SA) men väl på nivåer under riktvärden för känslig markanvändning.



**Figur 6.** Provplatser för tidigare mätningar av metaller a) på totaldamm, där ljusrött kryss visar platsen för mätningar i maj/juni och mörkröda kryss visar provplatser för mätningar augusti-oktober 2017, b) i jordprover tagna i rödmarkerat område. Proverna jämfördes med prover från referensområdena 4 och 5.



**Figur 7.** Uppmätta koncentrationer av metaller på dammpartiklar under tidigare mätningar på deponiområdet i Storskogen (7, 8). Observera att Co och Pb inte mättes i dessa prover.



**Figur 8.** Resultat från tidigare jordprovsanalyser där JO.ST.01.13.SA, JO.ST.02.13.SA och JO.ST.03.13.SA är tagna inom det rödmarkerade provtagningsområdet (Figur 6b) och JO.ST.04.13.R och JO.ST.05.13.R är tagna inom de två referensområdena 4 och 5 i Figur 6b (9). Proverna togs i maj 2017. KM visar de riktvärden som finns för känslig markanvändning (10). Observera att Mn inte mättes i dessa prover.

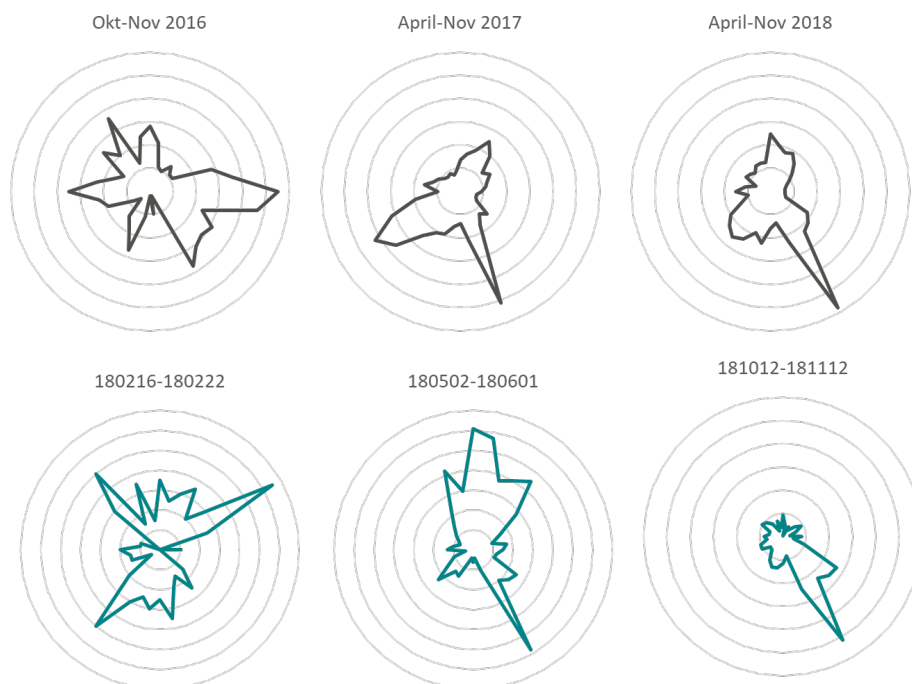
Luftmätningarna som utfördes under respektive 8 h visade på höga halter av främst zink och krom, men också koppar och mangan på totaldamm. Bly mättes inte i dessa prover, dock visade resultaten av mätningar på inhalerbart damm låga värden av bly.

Jordproverna visade även dom högsta halter av zink, men relativt mot luftproverna lägre andel krom. Dock hittades högre andelar av vanadin.

De senare mätningarna av metaller i deposition utförda av IVL visade fortsatt hög andel av zink, men också hög andel av mangan som inte tidigare har utgjort en stor andel av vare sig luftprover eller jordprover. Depositionsproverna utgör ett samlingsprov av både torr och våt deposition och det kan vara skillnader i hur partiklar beläggda med olika sorters metaller beter sig i luften under spridning. Tyngre partiklar tenderar att deponeras närmare källan medan lättare partiklar sprider sig enklare med luft längre bort från källan. De observerade skillnaderna i metallkompositionen i de olika provmedierna kan bland annat förklaras av detta. Metallkompositionen för depositionsproverna från Storskogens deponi (Figur 2, 3) är jämförbar med resultaten från miljöövervakningens mätstationer (Figur 5).

## Uppskattning av total metalldeposition och slutsatser

Den totala dammpåverkan som arbetet på deponin i Storskogen har gett upphov till är svår att fastställa då det beror på ett stort antal variabla faktorer, bland annat vindhastighet och vindriktning som påverkar spridning. Data för vindriktning för relevanta tidsperioder hämtades från SMHIs databas (11) från stationen "Ölands norra udde A" som är den närmsta belägna väderstationen som mäter vindriktning. Sammanställda data visas i Figur 9 och visar att vindriktningen varierade kraftigt med periodvis förhärskande vindriktning från SÖ mot NV.



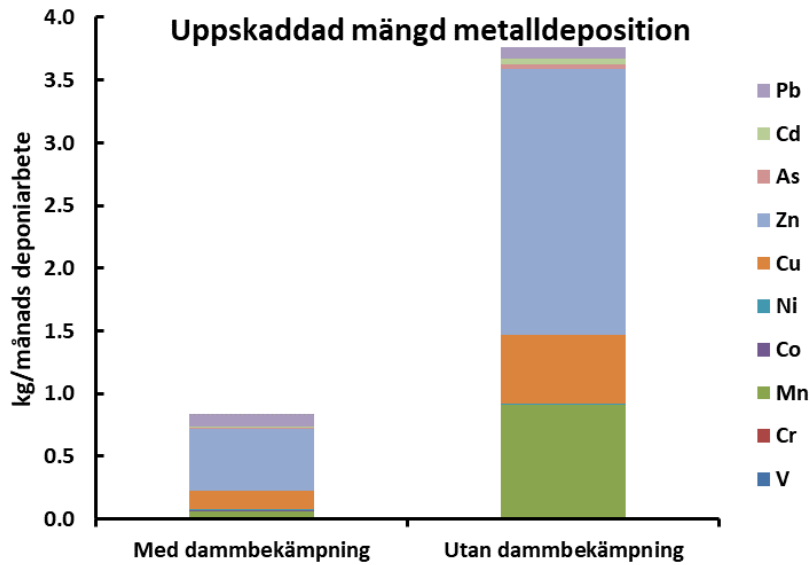
**Figur 9.** Vindrosor skapade från SMHIs meteorologiska mätningar på den mest närliggande mätstationen "Ölands norra udde A". Svarta vindrosor visar vindriktningsdistributionen för angivna perioder då arbete utfördes på deponin i Storskogen. Gröna vindrosor visar vindriktningsdistributionen under IVLs tre sista mätperioder för metalldeposition (ej tillgängliga vinddata under första mätperioden).

Då vindriktningen under deponeringsperioderna visade sig ha varierat antas förenklat i denna rapport att eventuell dammspridning har skett jämt fördelat mot alla väderstreck. Mätningarna i luft, deposition och jordprover visar på att arbetet på deponin haft en relativt liten spridning, speciellt när dammbekämpningen har varit aktiv. Därför uppskattas här spridningen utanför deponiområdet bara vara så långt ut som till där mätdata finns, alltså ut till en radie som innefattar

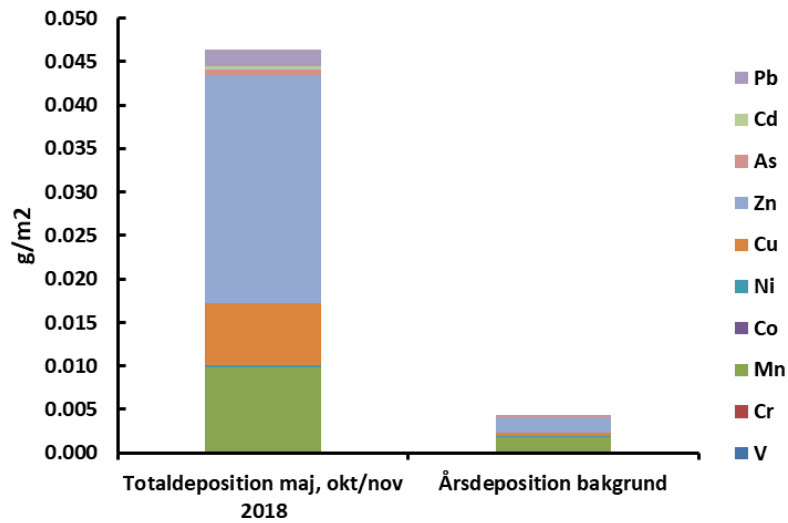
mätplatserna för P1-P6. Spridningsområdet utanför deponiområdet uppskattades med Google Earth Pro's ritprogram till en area av ca 75 000 m<sup>2</sup> (exklusive deponiområdet). Medelvärden för mätningen under maj 2018 användes för att beräkna spridningen av metaller utan aktiv dammbekämpning, eftersom det då var känt att denna inte var aktiv. På samma sätt användes medelvärden från de olika mätpunkterna från mätningen okt/nov 2018 som referens för att uppskatta spridning då vattensprinklingen var aktiv. Då de exakta tidpunkterna för när arbete utfördes på deponin inte är kända uppskattades här mängden spridda metaller per månads aktivt deponiarbete. Resultaten som presenteras i Figur 10 visar att spridningen av metaller uppskattningsvis är 4-5 gånger större utan aktiv dammbekämpning.

För att uppskatta hur stor påverkan på miljön spridningen av metaller från deponin i Storskogen har haft, gjordes en jämförelse mot uppmätta metalldepositioner från bakgrundsstationer i Sverige. Medelvärden av totala årsdepositionen för metaller på samtliga bakgrundsstationer jämförs med mätt metalldeposition under maj samt mitten av oktober till mitten av november 2018, se Figur 11. Totalt motsvarar spridningen av metaller från arbetet på deponin under två månader ca 10 gånger årsdepositionen av metaller på bakgrundsnivå. Störts skillnader observerades för kadmium, koppar, zink, bly och arsenik som motsvarade respektive 33, 16, 15, 11 och 10 gånger bakgrundsnivåerna.

Spridningen av metaller från deponiområdet i Storskogen kan ses ha berott på flertalet faktorer; vilken cell man för tillfället jobbade i, vindriktning, dammbekämpning och topografi. Sammanfattningsvis kan slutsatsen dras att spridningen av metaller via damning från deponin troligtvis var begränsad, vilket mätningarna kunde påvisa.



**Figur 10.** Grov uppskattning av månadsvis spridning och deposition av metaller från deponin vid aktivt deponiarbete, med en total spridningsarea på 75 000 m<sup>2</sup>. Medelvärden från depositions mätningen i okt/nov 2018 användes som referens för att beräkna scenariot att dammbekämpning pågick under hela tidsperioden. På samma sätt användes medeldata från maj 2018 som referens för då dammbekämpningen var inaktiv.



**Figur 11.** Totaldeposition av metaller mätt på Storskogens deponi under maj och oktober/november 2018 då aktivt arbete utförts på deponin, jämfört med ett medelvärde av total årsdeposition på bakgrundsstationer i Sverige.

# Referenser

- (1) <https://www.naturvardsverket.se/Nyheter-och-pessmeddelanden/Pressbilder/Sanering-av-Oskarshamns-hamn/>.
- (2) Personlig kommunikation Therese Steinholtz, Empirikon (2019-11-26).
- (3) IVL Delrapport 2018-03-20.
- (4) IVL Delrapport 2018-09-30.
- (5) IVL Delrapport 2018-12-18.
- (6) <https://www.naturvardsverket.se/Miljoarbete-i-samhallet/Miljoarbete-i-Sverige/Miljoovervakning/Vad-ar-miljoovervakning/>
- (7) Miljökontroll, 2018-03-08. Arbetsmiljöprovtagning damm Storskogen (reviderad 2018-03-08). PM
- (8) Miljökontroll. Arbetsmiljöprovtagning damm Storskogen 2. PM
- (9) Persson, M., Steinholtz, T., Miljökontroll. Jordprovtagning Storskogen. PM
- (10) <https://www.naturvardsverket.se/Stod-i-miljoarbetet/Vagledning/Fororenade-omraden/Riktvarder-for-fororenad-mark/>
- (11) <https://www.smhi.se/data/meteorologi/ladda-ner-meteorologiska-observationer/#param=wind,stations=all,stationid=77210>

# Analysrapporter IVL

Förenklad rapport AG2017-7012-180125F från IVL Svenska Miljöinstitutet AB utfärdad 2018-01-25 av Sara Bodholm, granskad och kontrollräknad av Pernilla Bengtsson

<b>Projekt:</b>	Sanering av Oskarshamns Hamnbassäng
<b>Projektnummer:</b>	210556
<b>Uppdragsgivare:</b>	Oskarshamns kommun Hamnsaneringen Att. Susan Gren Ekström Norra Strandgatan 50 572 32 Oskarshamn
<b>Uppdragets omfattning:</b>	Bestämning av arsenik, bly, kadmium, kobolt, koppar, krom, mangan, nickel, vanadin, zink i depositionsprover enligt SS-EN ISO 17294-2:2005 Vattenundersökningar - Bestämningar med induktivt kopplad plasma och masspektrometri (ICP-MS) och SS-EN 15841:2009 Utomhusluft – Bestämning av bly, nickel, arsenik och kadmium i atmosfäriskt nedfall.

Resultat:												
Prov	Prov-datum	V µg/l	Cr µg/l	Mn µg/l	Co µg/l	Ni µg/l	Cu µg/l	Zn µg/l	As µg/l	Cd µg/l	Pb µg/l	deposition mm
Hamnsaneringen 1	171102-171201	<0.06	<0.06	1.3	<0.01	0.069	0.25	3.0	<0.1	0.010	0.260	37
Hamnsaneringen 2	171102-171201	0.067	0.081	1.4	0.019	0.11	0.67	10	<0.1	0.013	0.580	32
Hamnsaneringen 3	171102-171201	0.082	0.068	3.2	0.021	0.12	0.48	13	<0.1	0.025	0.230	33

Prov	Prov-datum	V µg/m <sup>2</sup>	Cr µg/m <sup>2</sup>	Mn µg/m <sup>2</sup>	Co µg/m <sup>2</sup>	Ni µg/m <sup>2</sup>	Cu µg/m <sup>2</sup>	Zn µg/m <sup>2</sup>	As µg/m <sup>2</sup>	Cd µg/m <sup>2</sup>	Pb µg/m <sup>2</sup>
Hamnsaneringen 1	171102-171201	<2.2	<2.2	48	<0.37	2.5	9.1	110	<3.7	0.37	10
Hamnsaneringen 2	171102-171201	2.1	2.6	44	0.60	3.5	21	320	<3.2	0.41	18
Hamnsaneringen 3	171102-171201	2.7	2.3	110	0.70	4.0	16	430	<3.3	0.83	7.7

#### Mätosäkerheter och mätområden:

	V µg/l	Cr µg/l	Mn µg/l	Co µg/l	Ni µg/l	Cu µg/l	Zn µg/l	As µg/l	Cd µg/l	Pb µg/l
Detektionsgräns	0.02	0.02	0.01	0.004	0.015	0.01	0.5	0.03	0.002	0.02
Kvantifieringsgräns	0.06	0.06	0.03	0.01	0.05	0.03	1.5	0.1	0.005	0.06
Mätosäkerhet	15%	15%	<0.1: 0.01 >0.1: 10%	<0.03: 0.003	<0.15: 0.015	<0.1: 0.01 >0.1: 10%	<10: 1.5 >10: 15%	15%	15%	15%

Mätosäkerheten omfattar endast analysen och är angiven med ca 95% konfidensintervall.

Förenklad rapport AG2017-7012-180315F från IVL Svenska Miljöinstitutet AB utfärdad 2018-03-15 av Sara Bodholm, granskad och kontrollräknad av Pernilla Bengtsson.

<b>Projekt:</b>	Sanering av Oskarshamns Hamnbassäng
<b>Projektnummer:</b>	210556
<b>Uppdragsgivare:</b>	Oskarshamns kommun Hamnsaneringen Att. Susan Gren Ekström Norra Strandgatan 50 572 32 Oskarshamn
<b>Uppdragets omfattning:</b>	Bestämning av arsenik, bly, kadmium, kobolt, koppar, krom, mangan, nickel, vanadin och zink i depositionsprover enligt SS-EN ISO 17294-2:2005 Vattenundersökningar - Bestämningar med induktivt kopplad plasma och masspektrometri (ICP-MS) och SS-EN 15841:2009 Utomhusluft – Bestämning av bly, nickel, arsenik och kadmium i atmosfäriskt nedfall.

Resultat:												
Prov	Prov-datum	V µg/l	Cr µg/l	Mn µg/l	Co µg/l	Ni µg/l	Cu µg/l	Zn µg/l	As µg/l	Cd µg/l	Pb µg/l	deposition mm
Hamnsaneringen 1	180119-180222	0.11	0.15	1.2	0.015	0.11	0.74	5.6	0.18	0.024	0.88	38
Hamnsaneringen 2	180119-180222	0.17	0.13	1.9	0.028	0.18	0.99	10	0.17	0.036	1.1	33
Hamnsaneringen 3	180119-180222	0.21	0.22	1.4	0.027	0.17	0.72	6.9	0.14	0.030	0.95	32

Prov	Prov-datum	V µg/m <sup>2</sup>	Cr µg/m <sup>2</sup>	Mn µg/m <sup>2</sup>	Co µg/m <sup>2</sup>	Ni µg/m <sup>2</sup>	Cu µg/m <sup>2</sup>	Zn µg/m <sup>2</sup>	As µg/m <sup>2</sup>	Cd µg/m <sup>2</sup>	Pb µg/m <sup>2</sup>
Hamnsaneringen 1	180119-180222	4.2	5.7	46	0.57	4.2	28	210	6.9	0.91	33
Hamnsaneringen 2	180119-180222	5.6	4.3	62	0.92	5.9	33	330	5.6	1.2	36
Hamnsaneringen 3	180119-180222	6.7	7.1	45	0.87	5.5	23	220	4.5	0.96	30

#### Mätosäkerheter och mätområden:

	V µg/l	Cr µg/l	Mn µg/l	Co µg/l	Ni µg/l	Cu µg/l	Zn µg/l	As µg/l	Cd µg/l	Pb µg/l
Detektionsgräns	0.02	0.02	0.01	0.004	0.015	0.01	0.5	0.03	0.002	0.02
Kvantifieringsgräns	0.06	0.06	0.03	0.01	0.05	0.03	1.5	0.1	0.005	0.06
Mätosäkerhet	15%	15%	<0.1: 0.01 >0.1: 10%	<0.03: 0.003	<0.15: 0.015	<0.1: 0.01 >0.1: 10%	<10: 1.5 >10: 15%	15%	15%	15%

Mätosäkerheten omfattar endast analysen och är angiven med ca 95% konfidensintervall.

Preliminär rapport AG2017-7012-180621F från IVL Svenska Miljöinstitutet AB utfärdad 2018-06-21 av Pernilla Bengtsson.

**Projekt:** Sanering av Oskarshamns Hamnbassäng  
**Projektnummer:** 210556  
**Uppdragsgivare:** Oskarshamns kommun  
Hamnsaneringen  
Att. Susan Gren Ekström  
Norra Strandgatan 50  
572 32 Oskarshamn

**Uppdragets omfattning:** Bestämning av arsenik, bly, kadmium, kobolt, koppar, krom, mangan, nickel, vanadin och zink i depositionsprover enligt SS-EN ISO 17294-2:2005 Vattenundersökningar - Bestämningar med induktivt kopplad plasma och masspektrometri (ICP-MS) och SS-EN 15841:2009 Utomhusluft – Bestämning av bly, nickel, arsenik och kadmium i atmosfäriskt nedfall.

**Resultat:**

Prov	Prov-datum	V µg/l	Cr µg/l	Mn µg/l	Co µg/l	Ni µg/l	Cu µg/l	Zn µg/l	As µg/l	Cd µg/l	Pb µg/l	deposition mm	Anmärkning
Hamnsaneringen 1	Oskarshamn 1 180502-180601	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Flaskan tom och tratten ren
Hamnsaneringen 2	Oskarshamn 2 180502-080601	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Flaskan nästan tom (1 ml) tratten smutsig.
Hamnsaneringen 3	Oskarshamn 3 180502-180601	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Flaskan nästan tom (1 ml) tratten väldigt smutsig.

Prov	Prov-datum	V µg/m <sup>2</sup>	Cr µg/m <sup>2</sup>	Mn µg/m <sup>2</sup>	Co µg/m <sup>2</sup>	Ni µg/m <sup>2</sup>	Cu µg/m <sup>2</sup>	Zn µg/m <sup>2</sup>	As µg/m <sup>2</sup>	Cd µg/m <sup>2</sup>	Pb µg/m <sup>2</sup>
Hamnsaneringen 1	Oskarshamn 1 180502-180601	4.6	2.9	140	1.4	6.3	24	270	2.7	1.1	29
Hamnsaneringen 2	Oskarshamn 2 180502-080601	11	6.7	1800	4.1	21	1100	4400	9.2	52	71
Hamnsaneringen 3	Oskarshamn 3 180502-180601	200	110	34000	120	240	21000	80000	1600	1600	3700

**Mätosäkerheter och mätområden:**

	V µg/l	Cr µg/l	Mn µg/l	Co µg/l	Ni µg/l	Cu µg/l	Zn µg/l	As µg/l	Cd µg/l	Pb µg/l
Detektionsgräns	0.02	0.02	0.01	0.004	0.015	0.01	0.5	0.03	0.002	0.02
Kvantifieringsgräns	0.06	0.06	0.03	0.01	0.05	0.03	1.5	0.1	0.005	0.06
Mätosäkerhet	15%	15%	>0.1: 10%	0.003	0.015	>0.1: 10%	>10: 15%	15%	15%	15%

Mätosäkerheten omfattar endast analysen och är angiven med ca 95% konfidensintervall.

Förenklad rapport AG2017-7012-181126F från IVL Svenska Miljöinstitutet AB utfärdad 2018-11-26 av Sara Bodholm, granskad och kontrollräknad av Pernilla Bengtsson.

**Projekt:** Sanering av Oskarshamns Hamnbassäng  
**Projektnummer:** 210556  
**Uppdragsgivare:** Oskarshamns kommun  
Hamnsaneringen  
Att. Susan Gren Ekström  
Norra Strandgatan 50  
572 32 Oskarshamn

**Uppdragets omfattning:** Bestämning av arsenik, bly, kadmium, kobolt, koppar, krom, mangan, nickel, vanadin och zink i depositionsprover enligt SS-EN ISO 17294-2:2005 Vattenundersökningar - Bestämningar med induktivt kopplad plasma och masspektrometri (ICP-MS) och SS-EN 15841:2009 Utomhusluft – Bestämning av bly, nickel, arsenik och kadmium i atmosfäriskt nedfall.

**Resultat:**

Prov	Provdatum	V µg/l	Cr µg/l	Mn µg/l	Co µg/l	Ni µg/l	Cu µg/l	Zn µg/l	As µg/l	Cd µg/l	Pb µg/l	deposition mm	anmärkingar
Oskarshamn P1	181012-181112	0.16	0.12	3.2	0.043	0.23	1.7	11	0.13	0.029	0.90	11	
Oskarshamn P3	181012-181112	0.20	0.12	8.1	0.12	0.31	3.8	19	0.28	0.085	1.3	49	
Oskarshamn P4	181012-181112	0.72	0.39	13	0.28	0.54	7.6	100	0.74	0.066	3.7	35	lite sand/grus i provet
Oskarshamn P5	181012-181112	0.19	0.048	8.3	0.036	0.16	5.1	16	0.14	0.12	0.39	56	
Oskarshamn P6	181012-181112	3.6	2.8	33	3.6	12	140	400	14	3.4	98	38	mycket sand/grus i provet

Prov	Provdatum	V µg/m <sup>2</sup>	Cr µg/m <sup>2</sup>	Mn µg/m <sup>2</sup>	Co µg/m <sup>2</sup>	Ni µg/m <sup>2</sup>	Cu µg/m <sup>2</sup>	Zn µg/m <sup>2</sup>	As µg/m <sup>2</sup>	Cd µg/m <sup>2</sup>	Pb µg/m <sup>2</sup>
Oskarshamn P1	181012-181112	1.8	1.4	36	0.5	2.6	19	130	1.4	0.32	10
Oskarshamn P3	181012-181112	9.8	5.7	400	6.1	15	190	920	14	4.1	66
Oskarshamn P4	181012-181112	25	14	440	9.7	19	260	3600	26	2.3	130
Oskarshamn P5	181012-181112	11	2.7	470	2.0	9.2	290	880	7.6	6.7	22
Oskarshamn P6	181012-181112	140	110	1300	140	460	5500	15000	530	130	3800

**Mätosäkerheter och mätområden:**

	V µg/l	Cr µg/l	Mn µg/l	Co µg/l	Ni µg/l	Cu µg/l	Zn µg/l	As µg/l	Cd µg/l	Pb µg/l
Detektionsgräns	0.02	0.02	0.01	0.004	0.015	0.01	0.5	0.03	0.002	0.02
Kvantifieringsgräns	0.06	0.06	0.03	0.01	0.05	0.03	1.5	0.1	0.005	0.06
Mätosäkerhet	15%	15%	<0.1: 0.01 >0.1: 10%	0.003	0.015	<0.1: 0.01 >0.1: 10%	<10: 15%	15%	15%	15%

Mätosäkerheten omfattar endast analysen och är angiven med ca 95% konfidensintervall.

