

Miljöteknisk undersökning inkl. MIFO fas 2 samt
riskbedömning och åtgärdsförslag
Spånskivedeponin, Valdemarsvik

2016-09-15



Handläggare:
Fredrik Andersson

Beställare:
Valdemarsviks kommun

Uppdragsledare:
Fredrik Andersson

Projektnummer: 16025

Structor

Structor Miljö Öst AB
Kalmar/Linköping/Västervik

Rapportdata	
Rapportnamn	Miljöteknisk undersökning inkl. MIFO fas 2 samt riskbedömning och åtgärdsförslag, Spånskivedeponin Valdemarsvik
Beställare	Valdemarsviks kommun
Uppdrag	Undersökning och utredningen har utförts av Structor Miljö Öst AB
Projektnr Structor	16025
Uppdragsledare	Fredrik Andersson
Fälttekniker	Annette Källman (Valdemarsviks kommun), Fredrik Andersson
Handläggare	Fredrik Andersson
Granskare	Ebba Wadstein

Sammanfattning

Structor Miljö Öst har på uppdrag av Valdemarsviks kommun utfört en miljöteknisk undersökning, inkl. riskklassning MIFO fas 2, förenklad riskbedömning och åtgärdsförslag på Spånskivedeponin i Valdemarsviks kommun.

Swedspan bedrev fram till 1980-talet spånskivetillverkning på ett industriområde vid Grännäs utanför Valdemarsviks tätort. Industriavfall, bl.a. träspån, deponerades i ett närliggande område vilket idag benämns som Spånskivedeponin.

Deponin är täckt med främst sand (bedömt utifrån provgrovsgrävning) med en mäktighet av ca 0,4m. Deponiytan är plan, men verkar påverkad av sättningar. Lakvatten rinner från deponin längs östra slänten som grundvatten och troligen bitvis som ytvatten.

Deponiytan nyttjas idag av Valdemarsviks Brukshundsklubb. På området står två byggnader, ett hus/barack med fikarum etc. samt ett större skjul. I en djupborrad hushållsbrunn på deponiområdet detekterades formaldehyd vid en analys av vatten 2015.

Denna undersökning visar att deponin innehåller höga halter av främst formaldehyd och alifater i både grundvatten och deponerat material. Höga halter mangan påträffas i grundvatten. Vidare visar grundvattenprovtagning i östra slänten nedströms deponerat material en tydlig påverkan från deponin. I deponerat material påträffas även oljefat med oljerester.

Objektet hamnar i kategorin Riskklass 1 enligt MIFO fas 2. Den förenklade riskbedömningen visar att Spånskivedeponin kan utgöra oacceptabla risker för hälsa och miljö. Allvarligast bedöms situationen vara för formaldehyd och alifater samt att det i deponerat material finns oljefat med dels olja men möjligen även fat med okänt innehåll. Exponering för deponerat material bedöms som begränsad under normala förhållanden då materialet är täckt. Dock finns risk för exponering av förorenat grund- och ytvatten samt inandning av ånga. Vid luftmätning inom- och utomhus detekterades formaldehyd inomhus, men under riktvärden.

Man bör gå vidare med en s.k. en huvudstudie enligt ”NV:s kvalitetsmanual för efterbehandling av förorenade områden” och en fördjupad riskbedömning med platsspecifika riktvärden för att få ett bättre underlag för bedömning av risker, åtgärderalternativ och kostnadsberäkningar.

Av de preliminära åtgärdsförslag som givits är, utifrån dagens kunskap om området och dess föroreningar, bortgrävning av deponerat material mest lämpligast ur miljö- och hälsoperspektiv.

Innehåll

1	<i>Inledning</i>	3
1.1	Bakgrund	3
1.2	Mål och syfte	3
2	<i>Områdesbeskrivning</i>	3
2.1	Allmänt	3
2.2	Geologi och Hydrogeologi	4
3	<i>Tidigare undersökningar</i>	5
4	<i>Fältundersökningar och metodik</i>	5
4.1	Fältarbete	5
4.2	Dricksvattenprovtagning	6
4.3	Grundvattenprovtagning	6
4.4	Luftmätning	7
4.5	Mark/Deponerat material provtagning	7
5	<i>Resultat</i>	8
5.1	Deponins uppbyggnad och innehåll	8
5.2	Dricksvatten	9
5.3	Grundvatten	9
5.3.1	Metaller	9
5.3.2	Organiska ämnen	9
5.4	Luft	10
5.5	Mark/Deponerat material	10
6	<i>Risiklassning enligt MIFO fas 2</i>	11
6.1	Allmänt om MIFO	11
6.2	Risiklassning	12
7	<i>Risikbedömning</i>	13
7.1	Markanvändning och Skyddsobjekt	13
7.2	Val av riktvärden inom förenklad riskbedömning	13
7.2.1	Mark/deponerat material	13
7.2.2	Grundvatten	14
7.2.3	Luft	14
7.3	Representativ halt på objektet för jämförelse mot riktvärden	14
7.4	Volym- och mängdberäkningar i deponin	14
7.5	Risker med uppmätta halter i mark/deponerat material	15
7.5.1	Alifater >C16-C35	15
7.5.2	Formaldehyd	15
7.5.3	Övriga ämnen	16
7.6	Risker med uppmätta halter i grundvatten	16
7.6.1	Grundvatten från djupborrad brunn för dricksvatten på området	16
7.6.2	Grundvatten i deponin	16
7.6.3	Grundvatten i utströmningsområdet	17
7.7	Risker med uppmätta halter i luft	17
7.8	Spridningsförutsättningar	17
7.8.1	Grundvatten	17
7.8.2	Ytvatten	18
7.8.3	Damning från deponerat material	18
7.9	Sammanfattning riskbedömning	18

8	<i>Förslag på kompletterande undersökningar</i>	19
8.1	Förslag på kompletterande undersökningar	19
9	<i>Åtgärdsförslag</i>	20
	<i>Referenser</i>	21

Bilaga 1. Provtagningspunkter

Bilaga 2. Koordinater punkter och provgröpar

Bilaga 3. Fältprotokoll

Bilaga 4. Fältmätning XRF och PID

Bilaga 5. Mängdberäkningar

Bilaga 6. Swedspan MifoHistorik F0563-0013 MIFO 2

Bilaga 7. Analysrapporter

1 Inledning

1.1 Bakgrund

På uppdrag av Valdemarsviks kommun har Structor Miljö Öst utfört en miljöteknisk undersökning innehållande en riskklassning enligt Naturvårdsverkets metodik MIFO Fas 2 (Rapport 4918) samt en förenklad riskbedömning och åtgärdsförslag på Spånskivedeponin i Valdemarsviks kommun med avseende på föroreningsituationen.

Den idag nedlagda spånskivefabriken Swespan bedrev tidigare verksamhet vid Grännäs i Valdemarsviks kommun. Strax sydost om spånskivefabrikens industriområde deponerades industriavfall (huvudsakligen träspån, bark och limrester, s.k. karbamidhartslim) mellan åren 1960 och 1982. Området benämns idag som Spånskivedeponin.

Markanvändningen idag består i att Valdemarsviks brukshundsklubb använder gräsplanen som träningsplats. På området finns två byggnader, ett hus/barack med fikarum etc. samt ett större skjul. I deponiområdet, troligen i närheten av det större skjulet, finns en bergborrad hushållsbrunn (100m djup). Två ytterligare hushållsbrunnar finns ca 470m bort i sydostlig riktning i vad som bedöms som strömningsriktning från deponin.

Innan upplaget täcktes konstaterades 1983 läckage av fenol, 41 µg/l, och även höga halter av tot. kväve, nitrat och nitrit (MIFO objekt 0563-0013). Vid analys av vatten från hushållsbrunnen på området 2015 detekterades formaldehyd (1 400 µg/l).

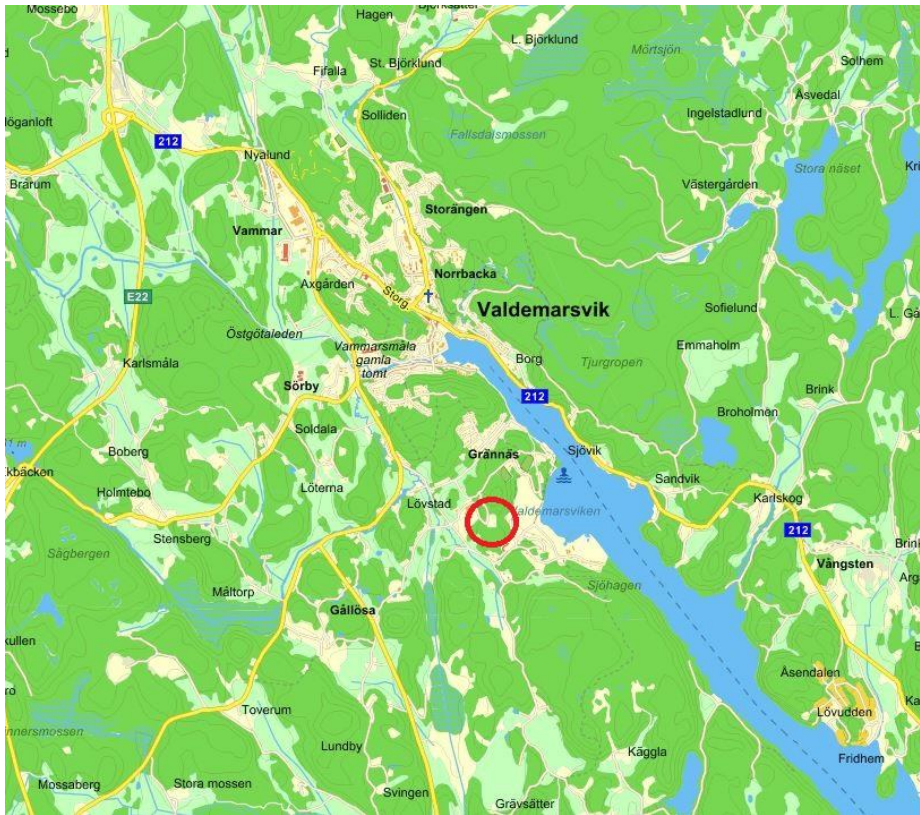
1.2 Mål och syfte

Syftet och målsättningen med uppdraget har varit att utreda deponins omfattning av föroreningsinnehåll, påverkan på omgivning och risker för hälsa och miljö utifrån dagens markanvändning samt att ge förslag på hur man går vidare med området.

2 Områdesbeskrivning

2.1 Allmänt

Spånskivedeponin ligger vid Grännäs, strax utanför Valdemarsviks tätort (Figur 1). Deponin är belägen i ett skogbevuxet höjdområde. Strax nordväst om deponin, nedanför höjdområdet, ligger industriområdet där Spånskivefabriken Swespan bedrev verksamhet. Swespan är idag nedlagt, men diverse träindustri bedrivs på området av andra aktörer. Nedanför den östra slänten av höjdområdet och deponin ligger Björkbackens vårdboende samt upplaget för muddermassor från saneringen av Valdemarsviken.



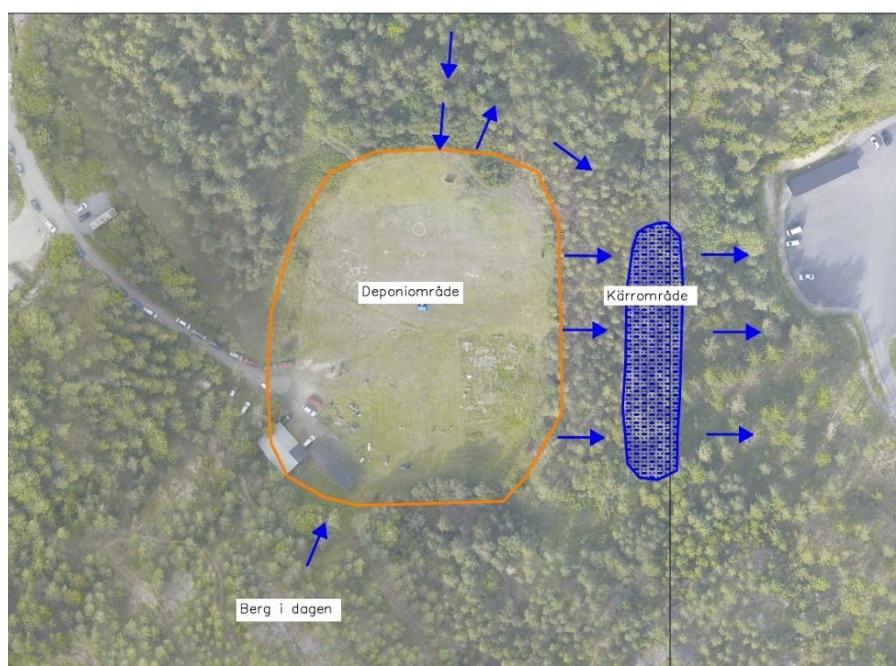
Figur 1. Lokalisering av Spånskivedeponin, inringat med rött, i Valdemarsviks kommun. Källa Eniro.se

2.2 Geologi och Hydrogeologi

Deponins utsträckning begränsas i söder och norr av berg i dagen. Jordarten i området är morängrus. Vegetationen är ställvis tunn, vilket sannolikt beror på avsaknad av jordmån. Berggrunden består av granit, granodiorit, syenitoid, kvartsmonzodiorit och metamorfa ekvivalenter enligt SGU:s berggrundskarta (SGU, 2016)

Avrinning av yt- och grundvatten från deponiområdets närhet samt lakvatten från deponin sker sannolikt till största delen längs östra slänten av höjdområdet. Här verkar grundvatten bitvis gå upp som ytvatten i kärrområden i slänten. Vid släntfoten sker uppsamling av vatten i dikessystem. Närmaste större ytvattenrecipient är Valdemarsviken, ca 400 m från deponiområde.

Översiktlig bild över bedömda flödesriktningar på grund- och/eller ytvatten i området visas i Figur 2.



Figur 2. Översiktlig bild på bedömda flödesriktningar på grund- och/eller ytvatten, blå pilar, på Spånskivedeponin, Valdemarsvik.

3 Tidigare undersökningar

I Tabell 1 redovisas uppgifter om tidigare undersökning på området.

Tabell 1. Uppgifter om tidigare undersökningar på Spånskivedeponin, Valdemarsviken.

Datum	Provtagning	Resultat	Referens
1983	Provtagning på lakvatten (?) innan upplaget täcktes	fenol, 41 µg/l, och även höga halter av tot. kväve, nitrat och nitrit	MIFO databas objekt 0563-0013
2015	Dricksvatten från Brukshundsklubbens bergborrade brunn	Urval: Bly 0,025 mg/l, Formaldehyd 1 400 µg/l, Mangan 3 000 µg/l	Valdemarsviks kommun
2015-11-09	Dikesbotten östra släntfoten	Urval: alifater >C16-C35 37 mg/kg TS	Valdemarsviks kommun

4 Fältundersökningar och metodik

4.1 Fältarbete

Fältdagar och moment redovisas i Tabell 2.

Tabell 2. Redovisning av fältarbete inom miljöteknisk undersökning vid Spånskivedeponin, Valdemarsvik.

Datum	Moment	Väder	Person
2016-05-31	Installation grundvattenrör med skruvborr, provtagning jord/material från skruvborr. Sondering	Sol 20-25 °C	Fälttekniker Annette Källman, Fredrik Andersson. Skruvborrning och installation GV-rör utförd av Kjell Hidsjö Miljögeo.
2016-06-01	Provgropsgrävning, installation av gv-rör för hand i kärr i östra slänten.	Sol ca 25 °C	Fälttekniker Annette Källman, Fredrik Andersson. Gräventreprenör Sääws Traktorgrävning
2016-06-29	Luftmätning inom- och utomhus, jordprovtagning för hand, omsättning samt provtagning grundvattenrör	Växlande molnighet, ca 20 °C	Fälttekniker Annette Källman, Fredrik Andersson.
2016-06-30	Inhämtning luftmätare inomhus, grundvattenprovtagning		Fälttekniker Annette Källman
2016-08-24	Dricksvattenprovtagning från brunnar på fastighet Valdemarsvik 5:12 och 5:10		Fälttekniker Annette Källman

Det installerades 5 grundvattenrör (GV02-GV05) på området, 2st i deponin, 2st i östra slänten samt ytterligare ett rör i kärrområde (YV01) i samma slänt för uppsamling av ytvatten för eventuell provtagning. Anledningen till att det installerades två rör i deponin var att det verkade vara två vattenförande lager. Dock påträffades inget vatten i det grunda röret (GV05) vid provtagning. Grundvattenrör som skulle installeras i västra slänten enligt provtagningsplan slopades, då inget grundvatten påträffades trots flera försök.

Sondering för uppskattning av deponins mäktighet utfördes i 4 punkter och provgropsgrävning i tre punkter (PG1-PG3).

I bilaga 1 visas placering av grundvattenrör, provgropar och sondering samt ungefärligt läge för ytlig (0-0,05 m u my) jordprovtagning i tre punkter till samlingsprov för kontroll av innehåll i täckningsmaterial samt luftmätning. Koordinater för grundvattenrör, provgropar och sondering redovisas i bilaga 2. Fältprotokoll för provgropar och skruvborrning redovisas i bilaga 3.

4.2 Dricksvattenprovtagning

Dricksvatten från borrade brunnar på fastighet Valdemarsvik 5:10 och 5:12 provtogs. Brunnarna är minst 18m resp. 123m djupa. Brunnarna är placerade ca 470m sydost om Spånskivedeponin.

4.3 Grundvattenprovtagning

Omsättning och provtagning utfördes med peristaltisk pump i grundvattenrör, förutom i PG3 där prov togs på inträngande vatten från schaktväggar på ca 2meter under markytan (m u my). Provkärl levererades av anlitat laboratorium. Prover förvarades i kyla vid förvaring och transport. Filtrering av vattenprover för metallanalys utfördes med 0,45 µm filter levererat från anlitat laboratorium.

Uppgifter om grundvattenrör och installation se fältprotokoll bilaga 3.

4.4 Luftmätning

Luftmätning utfördes med provtagare UMEx-100 i två punkter, IH (inomhus) och UH (utomhus). Utomhus placerades provtagaren ca 10cm ovan mark på deponins centrala del. Provtagaren var uppsatt 530 min. Mätaren inomhus placerades ca 10 cm under taklampa i fikarum och var uppsatt i 1387 min.

Hantering av mätare utfördes enligt instruktioner från anlitat laboratorium.

4.5 Mark/Deponerat material provtagning

Vid installation av grundvattenrör togs prover ut som delprov från skruv inom nivåer, meter under markyta (m u my), angivna i provnamn. Ytliga jordprover togs ut som stickprov med planteringsspade av metall. Proverna slogs ihop till ett samlingsprov, "SP markyta". Prover i provgropar togs ut med metallspade som samlingsprov från grop, skopa eller uppgrävd hög inom angivna nivåer (m u my) i provnamn. Som provkärn användes diffusionstäta påsar (levererat av anlitat laboratorium) och glasburkar.

Provgropar grävdes med en yta på ca 2x4 m. Deponins täckningsmaterial lades avskilt från deponerat material (mestadels spån och skrot). Återställning av provgropar utfördes genom att återföra deponerat material som sen övertäcktes med material från täckningen. Provgropar täcktes slutligen med ren sand och grus (Figur 3) för att jämna ut spåren från provgropsgrävningen. Överblivet spån transporterades till Ekokem i Örebro.



Figur 3. Bilden visar hur provgropar återställts efter provgropsgrävning, Spånskivedeponin Valdemarsvik.

På huvuddelen av proverna utfördes mätning i fält med PID och XRF (en mätning per prov). Förutom fältmätning på uttagna prover utfördes fyra mätningar med XRF direkt på mark.

Prover förvarades i kyla vid förvaring och transport.

För samtliga analyser anlitas ALS Scandinavian.

5 Resultat

5.1 Deponins uppbyggnad och innehåll

Deponiytan har en yta på ca 13 000 m² och en medelmäktighet i deponin på ca 3,5 m beräknad utifrån utförd sondering och provgroppsgrävning. Volymen deponerat material uppgår till ca 41 000 m³. Avfallet är täckt med ett lager jordmaterial bestående i huvudsak av sand med ler och siltinslag (bedömt utifrån provgroppsgrävning). Mäktigheten varierar mellan 0,3 och 0,5 m. Markytan (över täckningsmaterial) på deponin består av grässvål eller sand och grus.

Utifrån synintryck vid provgroppsgrävningen innehåller deponin till stor del organisk material i form av träspån (se Figur 4). I PG3 påträffades tre oljefat (se Figur 4) vid en relativt begränsad grävning, där åtminstone två innehöll rester av vätska, varvid det i en bedömdes vara någon typ av hydraulolja, ca 1 liter. Även diverse metallskrot, kablar, plast samt glas påträffades. I PG1 och GV04 noterades en odefinierbar lukt.



Fig 4a: PG2



Fig 4b. PG3



Fig 4c: PG1



Fig 4d. PG3

Figur 4. Bilder från provgroppsgrävning i Spånskivedeponin Valdemarsvik.

5.2 Dricksvatten

Analys av dricksvatten från brunnar på fastigheterna Valdemarsvik 5:10 och 5:12 visade inte på någon påverkan från Spånskivedeponin. PAH detekterades, men i låga halter (se bilaga 7).

5.3 Grundvatten

5.3.1 Metaller

Metaller analyserades på filtrerat och ofiltrerat vatten i GV04. Ett urval av metaller redovisas i Tabell 3. Analysrapporter med samtliga analysresultat redovisas i bilaga 7.

Överlag så visar analyserna på relativt låga halter och godkänt för dricksvatten med avseende på aktuella metaller (Tabell 3). Avvikande är kobolt (Co) och zink (Zn) med förhöjda halter. Mangan visade på kraftig avvikelse med storleksordning 15 ggr högre halter än haltkriterier för skydd av grundvatten $C_{crit-gw}$ enligt Naturvårdsverket (NV) Rapport 5976 (2009), se Tabell 3.

Tabell 3. Resultat analys av metaller i grundvatten Spånskivedeponin, Valdemarsvik. Jämförelse görs mot gränsvärden för dricksvatten hämtat från livsmedelsverket "Vägledning till Livsmedelsverkets föreskrifter" (SLVFS 2001:30) om inget annat anges. Enhet µg/l.

ÄMNE	GRUNDVATTENRÖR		Gränsvärde dricksvatten otjänligt
	GV04 filtrerat	GV04 ofiltrerat	
Arsenik	2,46	2,41	10
Barium	306	308	350**
Bly	0,08	<0,1	10
Kadmium	0,03	0,03	5
Kobolt	20,60	20,4	5**
Koppar	0,55	1,18	2000
Krom	0,50	0,64	50
Kvicksilver	0,004	<0,002	1
Mangan	6 550	6 510	400*
Molybden	<0,3	<0,5	35**
Nickel	4,39	4,2	20
Vanadin	0,20	0,21	30**
Zink	275	273	100**

*WHO's hälsobaserade riktvärde

** $C_{crit-gw}$, haltkriterier för skydd av grundvatten hämtat från Riktvärden för förorenad mark, Rapport 5976, 2009, Naturvårdsverket

5.3.2 Organiska ämnen

Relevanta organiska ämnen redovisas i Tabell 4. Analysrapporter med samtliga analysresultat redovisas i bilaga 7.

Analyserna visar på en förekomst av ämnen som kan härröra från oljeprodukter samt formaldehyd och kamfer som sannolikt är kopplat till kemikalierester från tillverkningsprocessen av spånskivor, se Tabell 4. Störst påverkan på grundvattnet är det i PG3, där prov togs på inträngande vatten från sidorna i schaktväggen vid ca 2 m u my vid provgroppgrävningen. $C_{crit-gw}$, haltkriterier för skydd

av grundvatten, (NV 2009) överskrider för ett flertal ämnen. För formaldehyd överskrider halter vägledande nivå för allvarlig förorening (VROM, 2000) i de rör ämnet analyserats.

Tabell 4. Resultat analys av organiska ämnen i grundvatten Spånskivedeponin, Valdemarsviks kommun. Jämförelse görs mot $C_{crit-gw}$, haltkriterier för skydd av grundvatten hämtat från Naturvårdsverket rapport 5976 (2009), om inget annat anges. Enhet $\mu\text{g/l}$ om inget annat anges.

ÄMNE	GRUNDTVATTENRÖR				$C_{crit-gw}$
	GV02	GV03	GV04 ofiltrerat	PG3 grundvatten	
alifater >C5-C16	<20	-	<20	29	100
alifater >C12-C16	<10	-	<10	29	100
alifater >C16-C35	48	-	15	1 860	100
aromater >C8-C10	0,91	-	1,25	2,22	100
aromater >C10-C16	3,27	-	<0,775	2,92	10
aromater >C16-C35	<1,0	-	<1,0	2,1	10
Formaldehyd	420	-	170	330	50*
kamfer	-	-	181	-	-
krysen	<0,010	-	<0,010	0,198	0,05
nitrit+nitratkväve (mg/l)	<0,150	74	<0,060	<0,060	Nitrat 50** Nitrit 0,50**
PAH, summa L	0,82	-	0,024	12	10
PAH, summa M	0,096	-	<0,025	3,2	2
PAH, summa H	<0,040	-	<0,04	0,45	0,05
summa klorfenoler (detekterat 3,4- diklorfenol)	<4,8	-	0,67 (diklor- fenol)	<0,9	9 (diklorfenoler)

* Vägledande nivå för allvarlig förorening VROM (2000) Streefwaarden en interventievaarden bodemsanering. Staatscourant 24 februari 2000, nr 39

**Livsmedelsverket "Vägledning till Livsmedelsverkets föreskrifter (SLVFS 2001:30) om dricksvatten

5.4 Luft

Utomhus detekterades inte någon formaldehyd i luften. Analysen inomhus visade på en halt av 80 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

5.5 Mark/Deponerat material

Ett urval av analyserade ämnen på laboratorium redovisas i Tabell 5. Främst dessa ämnen bedöms vara relevanta för riskbedömning av objektet. Analysrapporter med samtliga analysresultat redovisas i bilaga 7. Fältmätningar med XRF och PID redogörs i bilaga 4.

Samtliga analyser där formaldehyd detekterats överstiger halt som är vägledande för allvarlig förorening enligt riktvärden framtagna i Nederländerna (VROM (2000) Streefwaarden en interventievaarden bodemsanering. Staatscourant 24 februari 2000, nr 39). NV har inte tagit fram några generella riktvärden för formaldehyd men noterbart är att ett av tre prover på träspån innehåller 2% formaldehyd. PG3 0-0,3 och SP markyta är prov på täckningsmaterial.

För undersökta ämnen där det finns generella riktvärden (NV, 2009) understiger samtliga laboratorieanalyserade halter riktvärdet för Mindre känslig markanvändning, MKM (Tabell 5).

Riktvärden för känslig markanvändning, KM, (NV, 2009) överskrids för alifater >C16-C35 i två punkter, PG2 och PG3, samt för klorfenoler i PG2 (Tabell 5).

Arsenik överskrider KM i 12 prov och MKM i fyra prov vid fältmätningar med XRF. Laboratorieanalyser visar inte på att arsenik skulle vara något problem på området. Samtliga labbanalyser på arsenik ligger under KM, se analysrapporter bilaga 7.

Tabell 5. Resultat analys av material från Spånskivedeponin, Valdemarsviken. Jämförelse görs mot Naturvårdsverkets generella riktvärden för förorenad mark (Naturvårdsverket 2009) om inget annat anges. Enhet mg/kg TS.

ÄMNE	PUNKTNUMMER					KM	MKM
	GV04 2-3	PG2 1-2	PG3 2B	PG3 0-0,3	SP markyta		
alifater >C16-C35	80	211	238	<20	-	100	1000
aromater >C16-C35	<1,0	2,2	<1,0	<1	-	10	30
formaldehyd	267	20 100	8 770	0,34	<0,50	0,1*	-
kamfer	0,24	<0,10	<0,10	-	-	-	-
klorfenoler summa	0,009	0,65	<0,19	-	-	0,5	3
PAH summa L	<0,15	<0,15	0,46	<0,15	-	3	15
PAH summa M	<0,25	<0,25	0,56	<0,25	-	3	20
pentaklorfenol	0,009	0,032	<0,013	-	-	-	-

**Vägledande nivå för allvarlig förorening VROM (2000) Streefwaarden en interventiewaarden bodemsanering. Staatscourant 24 februari 2000, nr 39*

6 Riskklassning enligt MIFO fas 2

6.1 Allmänt om MIFO

Naturvårdsverket metodik för inventering av förorenade områden, MIFO, är indelad i två faser. I fas 1 görs vanligtvis en orienterande studie baserad på ett platsbesök och insamling av uppgifter från historiska kartor och arkiv, intervjuer med människor som kan ha kunskap om den verksamhet som bedrivits, m.m. Fas 1 avslutas med en översiktlig riskklassning i någon av 4 riskklasser. Riskklass 1 innebär mycket hög risk och riskklass 4 en lite risk. Riskklassningen i fas 1 används sedan för att göra prioriteringar till fortsatta undersökningar, exempelvis en MIFO fas 2. I fas 2 genomförs en översiktlig undersökning genom provtagning i utvalda punkter och analyser på relevanta parametrar. En fas 2 undersökning avslutas, precis som i fas 1, med en riskklassning. I både fas 1 och fas 2, ligger bedömningar avseende eventuella föroreningars farlighet, föroreningsnivå, spridningsförutsättningar och känslighet/skyddsvärde, till grund för riskklassningen.

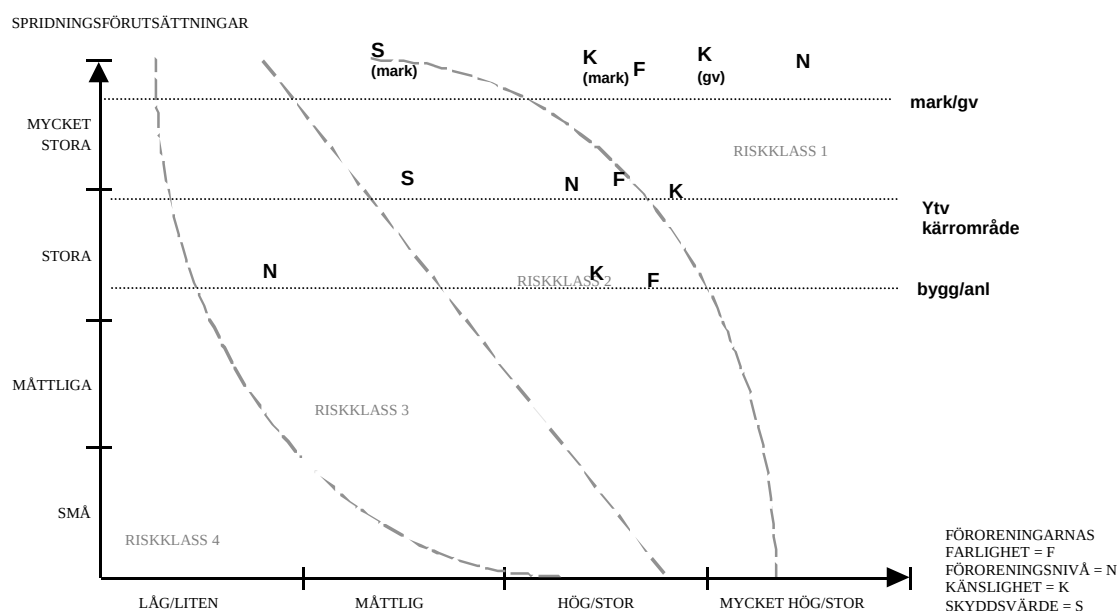
Som vägledning vid riskklassning har ett riskklassningsdiagram används. I diagrammet görs en sammanvägning av ovanstående parametrar för bedömning av vilka risker för människa och miljö medför idag och i framtiden.

Efter en MIFO fas 2 följer en arbetsgång med prioriterade objekt till mer omfattande undersökningar (vid behov), riskbedömning, åtgärdsutredning, ansvarsutredning och riskvärdering och eventuell åtgärd.

Inventering och riskklassningen är gjort utifrån NV:s Metodik för inventering av förorenade områden, rapport 4918, 2002. MIFO-blanketter återfinns i bilaga 6.

6.2 Riskklassning

Objektet hamnar i **Riskklass 1** enligt MIFO fas 2. Riskklassningsdiagrammet visas i Figur 5. Utifrån denna undersökning bedöms objektet hamna i en högre riskklass än i tidigare utförd MIFO fas 1. Betydande faktorer till höjning av riskklass är främst undersökningen visar på mycket stor föroreningsmängd av framförallt formaldehyd, konstaterad spridning till grundvattenrecipienter, både i ytligt magasin och troligen även till djupt magasin. Förekomsten av deponerat material som troligen var okänt eller i okänd omfattning vid MIFO fas 1-utförandet bidrar till höjningen också. Det är främst oljefat och eventuellt kvarlämnade rester i dessa som avses.



Figur 5. Riskklassningsdiagram för MIFO fas 2 inventering, Spånskivedeponin Valdemarsvik

Motivering till val i riskklassningsdiagram. Bedömningar är gjorda utifrån NV:s rapport 4918 (2002):

- **Spridningsförutsättningar i mark/grundvatten**

Mycket stora: Deponerat material ligger i grundvatten. Konstaterad spridning till grundvatten i deponi samt nedströms i ytligt grundvattenmagasin. Sannolikt härrör påverkan på djupt grundvattenmagasin, enligt tidigare undersökningar, också från deponin.

- **Spridningsförutsättningar i ytvatten kärrområde nedströms deponi**

Stora: Bedömningen är att det är grundvatten som flödar från deponin som bildar ytvatten här. Kärrområdet innehåller en relativt liten volym vatten vilket innebär en begränsad utspädning. Sannolikt flödar vattnet vidare i slänten från kärr till ytvattendike i släntfot. Någon bedömning av spridningsförutsättningar i diken till Valdemarsviken och i Valdemarsviken är inte gjord då utspädningen troligen är så pass stor att eventuella föroreningar späds ut till ofarliga nivåer.

- **Spridningsförutsättningar till byggnad**

Stora: Några skyddsåtgärder för att minska eventuell ånginträngning finns troligen inte. Huset ligger inte direkt mot mark utan en luftspalt skiljer byggnad från mark vilket minskar risken för inträngning av ånga direkt från mark.

F (Föroreningarnas farlighet): primär förorening utifrån analysresultat bedöms vara formaldehyd, vilken har en hög farlighet.

N (Föroreningsnivå): Formaldehyd och alifater bedöms hamna inom mycket hög föroreningsnivå. Beräkningar utifrån analyser i mark visar på att det kan finnas mer än 100 ton formaldehyd och mer än 2 ton alifater i deponin.

K (Känslighet människor mark/byggnad/grundvatten): Bedöms som stor, då området kan ses som ett friluftsområde/grönområde, där barn och husdjur kan exponeras. Dricksvattenbrunnar i djupt grundvattenmagasin finns i närheten. En brunn finns på objektet men nyttjas inte. Påverkat ytvatten kan finnas i deponins närområde.

S (Skyddsvärde miljö): Skyddsvärdet bedöms som måttligt. Ekosystemet i omgivningen bedöms som något stört eller vanligt förekommande i regionen.

7 Riskbedömning

7.1 Markanvändning och Skyddsobjekt

Utgångspunkt för riskbedömningen är att området ska kunna nyttjas som friluftsområde med möjlighet för vuxna och barn att frekvent kunna vistas på området utan att utsättas för oacceptabla risker med avseende på förekommande föroreningar. I detta ingår att föroreningarna inte utgör några risker vid intag av ytvatten och grundvatten och därmed att grundvatten som nyttjas som dricksvattentäkt ska ses som skyddsvärd.

Utgångspunkt för riskbedömningen med avseende på miljö är att ytvattenrecipienten Valdemarsviken inte utsätts för ett oacceptabelt påslag av förekommande föroreningar. Markmiljön på deponin bedöms inte som skyddsvärd, då objektet består av deponerat spån och annat industriavfall medan markmiljön i utströmningsområdet antas vara skyddsvärd.

Aktuella skyddsobjekt är:

- Grundvatten
- Vuxna och barn som vistas på platsen
- Ytvattenrecipient Valdemarsviken
- Markmiljö i deponins utströmningsområde

Exponeringsrisker för människor är intag av vatten, jord och växtlighet, hudkontakt, inandning av ånga och damm.

7.2 Val av riktvärden inom förenklad riskbedömning

7.2.1 Mark/deponerat material

För att bedöma riskerna för föroreningar i mark används Naturvårdsverkets generella riktvärden. Jämförelse görs mellan uppmätta halter och de generella riktvärdena.

Riktvärdena representerar en föroreningshalt under vilken risken för negativa effekter på människor, miljö eller naturresurser är acceptabla. De generella riktvärdena är beräknade för att kunna gälla nationellt och för ett stort antal situationer och används ofta i översiktliga undersökningar.

Riktvärdet för KM, känslig markanvändning, skyddar hälsa och markmiljö samt grundvatten och ytvatten och är framtaget för områden som används till bostäder, jordbruk, skolor och liknande. Det innebär bl.a. att beräkningarna utgår från att vuxna och barn kan exponeras för föroreningen samtliga dagar på året. Skyddet av grundvatten/ytvatten bygger på att halter i vatten beräknas utifrån halter i jord i en spridningsmodell och jämförs mot antagna acceptabla halter i vatten.

Riktvärdet för MKM, mindre känslig markanvändning, skyddar också hälsa och miljö men i mindre omfattning. T.ex. antas kortare exponeringstider, inget skydd av grundvatten och en högre acceptans mot försämrat funktion på ekosystemet. Marken kan användas för kontor, handel, trafikanläggningar och dylikt. (NV 2009).

Uppmätta halter i deponin kommer att jämföras mot både KM och MKM.

Formaldehyd, som bedöms som ett av de styrande förorening för objektet, saknar generella riktvärden. Kunskapen om vilka risker ämnet utgör är begränsat framförallt för exponering kopplat till förekomst som en förorening i mark. För formaldehyd har en litteraturstudie och bedömning utifrån insamlad data utförts för att uppskatta riskerna. Förekomsten av formaldehyd i deponin kan sannolikt härledas till limrester i träspånet.

7.2.2 Grundvatten

För grundvatten har uppmätta halter främst jämförts mot Livsmedelsverkets "Vägledning till Livsmedelsverkets föreskrifter (SLVFS 2001:30) om dricksvatten", WHO's hälsobaserade riktvärde eller $C_{crit-gw}$, haltkriterier för skydd av grundvatten hämtat från Naturvårdsverkets "Riktvärden för förorenad mark", Rapport 5976, 2009. $C_{crit-gw}$ är haltkriterium för skydd av grundvatten som används för generella riktvärden för KM i mark i NV:s riktvärdesmodell.

Formaldehyd bedöms som ett av de styrande föroreningarna för objektet. Livsmedelsverket eller WHO har inga gränsvärden eller riktvärden för formaldehyd i dricksvatten. En acceptabel koncentration på 2,6 mg/l har etablerats baserat på NOEL (no-observe-effects level) som bygger på att inga histopatologiska effekter kunde upptäckas i mun- och magslemhinna hos råttor efter att deras dricksvatten under två års tid innehållit 260 mg formaldehyd per liter (WHO 2011). En säkerhetsfaktor 100 har använts för acceptabel koncentration.

7.2.3 Luft

För formaldehyd har nivågränsvärde enligt Arbetsmiljöverket "Hygieniska gränsvärden Arbetsmiljöverkets föreskrifter och allmänna råd om hygieniska gränsvärden", 2011 (Arbetsmiljöverket 2011) samt WHO Air Quality Guidelines för Europa (WHO 2000) används.

7.3 Representativ halt på objektet för jämförelse mot riktvärden

Objektet är i ett inledningsskede vad gäller utredning med avseende på föroreningssituationen och antalet analyser för respektive medium grundvatten, mark/deponerat material och luft är för få för att använda medelvärde eller annat statistiskt mått för jämförelse mot riktvärden. Som representativ halt används därför primärt max uppmätt halt.

7.4 Volym- och mängdberäkningar i deponin

Volymen på deponerat material är beräknad till ca 41 000 m³. Huvuddelen bedöms bestå av träspån.

Utifrån analysresultat bedöms det främst vara formaldehyd och alifater >C16-C35 som utgör de allvarligaste föroreningarna. Mängden formaldehyd i deponin är uppskattad utifrån beräkningar till mer än 150 ton och alifater >C16-C35 till mer än 2 ton (se bilaga 5 för beräkningar).

Då det är möjligt att en stor del av alifater härrör från rester i deponerade oljefat är det troligt att mängden är underskattad då det finns risk för många punktkällor som kan vara svåra att fånga in i stickprov på mark. Relativt höga halter av alifater >C16-C35 i grundvattnet (1 860 µg/l) i PG 3 förstärker det antagandet.

Volymen förorenade massor bedöms som stor och mängden formaldehyd och alifater som mycket stor (NV 2002).

7.5 Risker med uppmätta halter i mark/deponerat material

7.5.1 Alifater >C16-C35

Maxhalten på deponerat material (spån) överstiger KM (ca 2xKM) men inte MKM. Med avseende på representativ halt för alifater bör inte området nyttjas för bostäder, skolor eller annan verksamhet som innebär liknande exponeringsomfattning. Området kan användas för industriändamål utifrån förutsättningar för MKM utan restriktioner utifrån analyserad maxhalt. I NV:s generella riktvärden för MKM ingår dock inte skydd av grundvatten.

7.5.2 Formaldehyd

Nederländerna har en nivå på 0,1 mg/kg TS som "Vägledande nivå för allvarlig förorening" för formaldehyd (VROM, 2000). Uppmätt maxhalt i deponerat material, 20 100 mg/kg TS, är en faktor 200 000 ggr högre. Dock är nivån för vägledning allvarlig förorening inte direkt applicerbar som riktvärde för Spånskivedeponin, utan framräknad utifrån specifika förhållanden för Nederländerna.

I litteraturstudien om formaldehyd redovisas nedan ett urval angående exponeringsrisker:

- **Akut risk:** Oralt LD₅₀s, d.v.s. dosen orsakade död på 50% av individerna, uppkom vid 800 och 260 mg/kg kroppsvikt för råttor respektive marsvin (WHO 2005).
- **Korttidsexponering:** Oral exponering av 100 mg/kg kroppsvikt under 91 dagar orsakade viktörlust hos hundar (WHO 2005).
- **Human långtidsexponering:** Kronisk oral RfD (referensdos) är 0,2 mg/kg kroppsvikt per dag (RAIS 2016). RfD motsvarar TDI, tolerabelt dagligt intag.
- Formaldehyd är mutagen, misstänks kunna ge cancer och allergiframkallande (Institutet för miljömedicin, 2016).

Maxhalten i analyserade prover från deponerat material är 20 100 mg/kg TS och medelvärdet 9 700 mg/kg TS. Som jämförelse med RfD för formaldehyd, 0,2 mg/kg kroppsvikt per dag, har alifater >C8-C10 ett TDI på 0,1 mg/kg kroppsvikt per dag och toulén 0,223 mg/kg kroppsvikt per dag (NV 2009). Enligt NV:s riktvärdesmodell version 2 20160706 är riktvärden för envägskoncentrationen "Intag av jord" för alifater 6 300 mg/kg TS och för toulén 14 000 mg/kg TS i ett KM-scenario och i ett MKM-scenario 57 000 mg/kg TS resp. 130 000 mg/kg TS. Riktvärdet för formaldehyd när det gäller "Intag av jord" hamnar troligen i samma storleksordning.

Formaldehyd klassificeras som R40 Misstänks kunna ge cancer enligt KIFS (klassificering och märkning av kemiska produkter). Avfallsmassor med ett medelvärde över 10 000 mg/kg TS klassas därmed som farligt avfall (Avfall Sverige 2007).

Täckmaterial ovan deponerat material visar på en liten påverkan av formaldehyd i delprov PG3 0-0,3 (Tabell 5). I samlingsprovet SP markyta (tre stickprov i täckmaterial 0-0,05 m u my) detekteras inte formaldehyd, men detektionsgränsen i det provet är högre än analyserad halt i PG3 0-0,3.

Uppmätt halt, 0,3 mg/kg TS, i PG3 0-0,3 är låg och bedöms inte orsaka några oacceptabla nivåer för hälsa och miljö utifrån dagens markanvändning.

7.5.3 Övriga ämnen

Klorfenoler överstiger de generella riktvärdena för KM. Bedömningen utifrån utförda analyser i mark och grundvatten är dock att förekomsten av klorfenoler i dagsläget inte innebär en så allvarlig föroreningsituation som alifater och formaldehyd.

Kamfer saknar generella riktvärden. Bedömningen är dock att ämnet är av underordnad betydelse för riskbedömningen.

7.6 Risker med uppmätta halter i grundvatten

7.6.1 Grundvatten från djupborrad brunn för dricksvatten på området

Metaller

Vid provtagning 2015 påträffas bly och mangan i halter över dricksvattennormer (Tabell 1). Det skulle kunna innebära en negativ hälsoeffekt att använda grundvattnet som dricksvatten.

Det är dock osäkert om det är en påverkan från deponerat material. Blyhalter är relativt låga i grundvatten (0,08 µg/l) och i fast material i deponin (< KM). Mangan skulle kunna härröra från deponerat material då halter i samma storleksordning påträffas i grundvattnet i deponin.

Bly och mangan kan förekomma naturligt i grundvattnet, påverkat av berggrunden. För bly så kan de förhöjda halterna även bero på påverkan från ledningar i dricksvattensystemet.

Organiska ämnen

Vid provtagning 2015 påträffades formaldehyd i dricksvatten (1 400 µg/l). Halten överskrider Nederländsk "Vägledande nivå för allvarlig förorening", 50 µg/l, för formaldehyd i vatten (VROM, 2000). Dock bedöms inte Nederländsk vägledande nivå vara direkt användbar som ett riktvärde för negativa hälsoeffekter utan att en djupare studie på vilka grunder nivån tagits fram.

Halten formaldehyd i dricksvatten från brunnen understiger den etablerade acceptabla halten för dricksvatten, 2 600 µg/l (WHO 2011).

Analysomfattningen av andra organiska ämnen som kan härröra från deponin är begränsad.

7.6.2 Grundvatten i deponin

Metaller

Kobolt, zink och mangan överstiger antagna riktvärden i GV04 (Tabell 3). Allvarligast är tillståndet för mangan där riktvärdet överskrids med > 10ggr. Dock är de uppmätta halterna, drygt 6 000 µg/l, lägre än vad en studie på obehandlat lakvatten från 11 st hushålls- och verksamhetsdeponier visade. I studien låg halterna på 14 000 – 83 000 µg/l (NV 2008).

Det är oklart om höga metallhalter i grundvatten kan härledas till deponerat material eller om det beror på en naturlig förekomst i berggrunden. Det är ingen stor skillnad på filtrerade eller ofiltrerade, vattenprover vilket tyder på att metallerna förekommer i löst form och inte partikulärt bundet.

Intag av grundvatten kan innebära negativa hälsorisker med avseende på angivna metaller.

Organiska ämnen

I PG03 överstiger PAH, krysen (en typ av PAH) och alifater >C16-C35 antagna riktvärden (Tabell 4). Det är troligt att dessa ämnen härrör från rester i deponerade oljefat med t.ex. diesel,

eldningsolja eller smörjolja. Förekomsten av PAH skulle kunna indikera att även använd olja/spillolja har deponerats.

Vid provgrovsgrävning i PG03 påträffades rester av till synes färsk olja i ett oljefat.

Formaldehyd påträffas i både GV03 och GV04 (Tabell 4). Halterna överskrider Nederländsk "Vägledande nivå för allvarlig förorening", 50 µg/l, för formaldehyd i vatten (VROM, 2000). Dock överskrider inte etablerad acceptabel halt för dricksvatten, 2 600 µg/l (WHO 2011).

Intag av grundvatten kan innebära negativa hälsorisker främst med avseende på PAH och alifater >C16-C35.

Kamfer påträffas i GV04 men bedöms inte. Några riktvärden eller gränsvärden har inte hittats. Dock är bedömningen att ämnet är av underordnad betydelse för denna riskbedömning.

7.6.3 Grundvatten i utströmningsområdet

Lakvatten från deponin strömmar sannolikt främst utmed östra slänten, förekommande både som grundvatten och ytvatten i kärrområde.

Organiska ämnen som sannolikt härrör från deponin påträffas i GV02. Formaldehyd överskrider Nederländsk "Vägledande nivå för allvarlig förorening", 50 µg/l, för formaldehyd i vatten (VROM, 2000). Dock överskrider inte etablerad acceptabel halt för dricksvatten på 2,6 mg/l (WHO 2011).

Förhöjda halter av nitrit+nitratkväve påträffas i GV03 (Tabell 4). Ämnena detekterades inte i grundvattnet i deponin. GV03 ligger ca 20m nedströms vad som liknar en infiltrationsanläggning. Möjligtvis kan det vara den som orsakar förhöjningen.

7.7 Risker med uppmätta halter i luft

Utomhusmätningen av luft detekterade inte någon formaldehyd. Uppmätt halt inomhus, 80 µg/m³, understiger arbetsmiljöverkets nivågränsvärde, 370 µg/l, samt WHO's riktvärde för inomhusluft, 100 µg/l (WHO 2000).

Utifrån den utförda undersökningen bedöms ånga från formaldehyd inte utgöra några hälsorisker.

7.8 Spridningsförutsättningar

7.8.1 Grundvatten

Nederbörd har möjlighet att infiltrera i deponin då täckningen av deponin troligen inte är tät och ytan i stort sett plan. Vidare sker troligen ett inflöde av vatten från höjdområden, framförallt i norr och söder, bestående av berg i dagen eller ett tunt jordskikt. Lakvattenbildningen bedöms som relativt stor.

Djupt grundvattenmagasin

Formaldehyd har påträffats i djupt grundvattenmagasin. Det är troligt att det finns en spridningsväg från deponin till magasinet. Hushållsbrunnen, borrhäls 1997, är en trolig spridningsväg. Djupet på brunnen är 102 m. Spridning kan även ske genom sprickbildningar i berget.

Ytligt grundvattenmagasin grundvatten östra slänten

Ett utflöde av lakvatten sker utmed östra slänten. Grundvattnet i slänten ligger relativt ytligt (spets på grundvattenrör GV02 och GV03 sitter mot vad som bedöms som berg på 1,4 resp. 2,5 m u my) och övergår troligen bitvis till ytvatten i kärrområde (kärrområdet visas i Figur 2).

Förekomst av bl.a. alifater, aromater och formaldehyd i GV02 (Tabell 4) indikerar starkt att det pågår en spridning av föroreningar från deponin. Halterna är relativt låga. Halten formaldehyd är dock högre än i deponin. Då ”deponifronten” mot östra sidans slänt är lång, ca 100m, och flödes hastigheten bedöms som god så kan föroreningsmängderna som läcker från deponin bli stora även om halterna är relativt låga.

7.8.2 Ytvatten

Sannolikt så samlas lakvatten (i okänd omfattning) upp i ytvattendiket i släntfoten av östra slänten. Detektion av alifater >C16-C35 i ett sedimentprov (Tabell 1) visar på spridning till diket. Avrinning sker till Valdemarsviken, som antas vara huvudrecipient vad gäller skyddsvärt ytvatten. Utspädningen är så pass stor i Valdemarsviken så några skadliga halter för hälsa och miljö bedöms inte uppkomma. Dock kan läckaget från deponin och spridningen till Valdemarsviken orsaka ett oacceptabelt tillskott av föroreningar med hänseende på deponiområdets yta i förhållande till Valdemarsvikens hela avrinningsområde och tillförsel från andra källor.

Enligt muntliga uppgifter ska det ha anlagts en lakvattenledning i samband med driften av deponin som dränerar lakvatten direkt från deponin till ett utlopp i den östra slänten (muntligen Valdemarsviks kommun). Läget är okänt.

7.8.3 Damning från deponerat material

Damningen från deponerat material begränsas av en skyddstäckning bestående av, vad det verkar, mestadels sand. Skador på täckningen, som sprickor orsakat av t.ex. sättningar, samt markarbeten som exponerar spånet kan öka spridningsrisken.

7.9 Sammanfattning riskbedömning

Sammanfattningsvis visar riskbedömningen att:

- Marken kan användas utan oacceptabla risker för hälsa och miljö om förutsättningarna som gäller för de generella riktvärdena för MKM uppnås.
- Formaldehyd saknar generella riktvärden för KM och MKM och toxicitetdata applicerbar på förenklade riskbedömningar är begränsad. Jämförelse med ämnena alifater >C8-C10 och toulén som har liknande RfD (motsvarande TDI) och finns som generella riktvärden indikerar starkt att exponering för formaldehyd skulle kunna innebära risker vid oralt intag av deponerat material vid lång upprepad exponeringstid. Enbart oralt intag av jord har bedömts i den jämförelsen. Egna riktvärden för formaldehyd är nödvändigt att ta fram, främst för att bedöma risker med oralt intag av jord, hudkontakt, inandning av damm och intag av växter.
- Enstaka uppmätta formaldehydhalter i spånet indikerar att avfallet skulle klassas som farligt avfall.
- Under de förutsättningar som råder för de generella riktvärdena för KM inkl. skydd av grundvatten, kan deponerat material innebära en oacceptabel risk för hälsa och miljö med avseende på alifater och till viss del klorfenoler.
- Exponeringen för deponerat material via oralt intag, inandning av damm och hudkontakt är normalt begränsat på området då området är täckt. Täckningen är dock tunn och bristfällig och skulle inte klara dagens krav på en deponi för icke farligt avfall. Intag av växter och vatten bedöms ha en större exponeringsrisk.
- Kunskapen om vad deponin innehåller förutom träspån är begränsad. Total volym på deponerat material är beräknad till ca 41 000 m³. Provgropar upptog totalt ca 40-50 m³ av deponerat material, d.v.s. ca 0,1 %. I den grävda volymen påträffades tre oljefat med

oljerest i åtminstone en. Kemikalier kan finnas som fri fas i deponin t.ex. i oljefat eller om oljefat läckt, fritt i deponin. Detta kan innebära en stor framtida riskpotential vid en förändring i spridningsförutsättningar och/eller exponeringssituationer.

- Klimatförändringar riskerar att öka nederbörds mängden. Det skulle kunna innebära ett ökat lakvattenflöde och en ökad spridning av föroreningar.
- Halterna av metallerna kobolt, mangan och zink i deponins grundvatten samt bly och mangan i dricksvattenbrunn på området från det djupa grundvattenmagasinet är så pass höga att de kan innebära en hälsorisk om vattnet nyttjas som dricksvatten. Det oklart om dessa metaller har sitt ursprung i deponerat material. Urlakning av metaller från berggrund p.g.a. ett möjligt lågt pH i deponi kan dock vara en orsak till de förhöjda halterna.

Sammantaget bedöms det som om området är i behov av en efterbehandlingsåtgärd främst utifrån föroreningarna alifater och formaldehyd samt förekomsten av annat deponerat material, t.ex. oljefat i okänd mängd och innehåll.

Objektet bedöms inte innebära en akut risk för hälsa och miljö. Exponering av deponerat material oralt, hudkontakt, via inandning eller damning är i dagsläget begränsat av ett i huvudsak sandlager (bedömt utifrån utförd provgropsgrävning) med mäktighet 0,4 m. Den djupborrade brunnen på området används inte som dricksvatten.

Dock bör vistelse på platsen ske med viss försiktighet. Oljefat har tidigare trängt upp genom täckningen av sand och ett oljefat med oljerester låg ca 30 cm under markytan vid provgropsgrävningen. Sättningar, skador orsakat av tjäle etc. kan öka risken av exponering för deponerat material. Vidare påträffas ytvatten i slänten i utströmningsområdet. Ytvattnet är sannolikt kopplat till påverkat grundvattnet i samma slänt. Stående vatten på markyta i deponin, t.ex. vid kraftiga regn eller snösmältning, kan ha direktkontakt med förorenat material. Det finns därmed en risk för exponering för förorenat ytvatten.

Vid eventuella markarbeten bör skyddsåtgärder för att minimera exponering och spridningsrisker vidtas.

Riskbedömningen är gjord i huvudsak utifrån denna undersökning och tidigare provtagningar. Underlaget i form av provtagningar och analyser är begränsat. Det går inte att utesluta att en annan bedömning görs med ett mer omfattande provtagningsunderlag.

8 Förslag på kompletterande undersökningar

8.1 Förslag på kompletterande undersökningar

Den slutsats som dras utifrån utförd MIFO fas 2 -undersökning och förenklad riskbedömning är att det finns ett åtgärdsbehov för att minska spridningsrisken av föroreningar från deponin samt minska risken för negativa hälsoeffekter på människor.

Under avsnitt 9 ges ett antal åtgärdsförslag. Utifrån dagen kunskap om föroreningssituationen bedöms enbart att åtgärdsförslag 4, bortgrävning av allt deponerat material som ett lämpligt åtgärdsalternativ ur ett miljö och hälsoperspektiv.

För att få ett bättre beslutsunderlag av vilken/vilka åtgärder som kan vara lämpliga och åtgärdernas omfattning och en säkrare riskvärdering ges förslag på att följande punkter utreds/utförs inom en huvudstudie enligt NV:s kvalitetsmanual för efterbehandling av förorenade områden (NV 2008b):

- Utökad undersökning för att avgöra heterogeniteten i deponin. Utförd provtagning indikerar stor skillnad i halter för vissa ämnen. Om vissa delar visar sig innehålla mindre föroreningar skulle de kunna hanteras på annat sätt än områden med föroreningar som innebär oacceptabla risker. En geofysik undersökning skulle kunna ge information om omfattningen på oljefat i deponin samt en noggrannare volymuppskattning av deponerat material.
- Påverkan på mark i utströmningsområdet.
- Fördjupad riskbedömning. Framtagande av platsspecifika riktvärden i mark/deponerat material för styrande ämnen. I utförd förenklad riskbedömning har jämförelse gjorts mot generella riktvärden för KM och MKM eller andra antaganden. De generella riktvärdena är inte anpassade efter situationen på objektet vad gäller omgivningsparametrar och exponeringsrisker. En platsspecifik bedömning utifrån området beskaffenhet och markanvändning ger ett säkrare antagande av riktvärde. Formaldehyd saknar generellt riktvärde och finns inte i riktvärdesmodellen, därmed bör ett helt nytt ämne tas fram i riktvärdesmodellen.
- Omfattning av spridning av föroreningar i grundvatten från deponi. I dagsläget finns enbart ett momentanvärde (provtagning vid ett tillfälle per provpunkt) och ett begränsat antal provpunkter och analyser för grundvatten.
- Ställning tas om åtgärds mål och vilket skydd grundvattnet ska ha.
- Läckaget från deponin och spridningen till Valdemarsviken kvantifieras för att kunna göra en bedömning om mängden föroreningar som transporteras till Valdemarsviken kan accepteras med avseende till deponins storlek i förhållande till Valdemarsvikens hela avrinningsområde och tillförsel från andra källor.

Utöver huvudstudien föreslås kompletterande luftmätning och grundvattenprovtagning för att få en säkrare bedömning av hälsorisker med att vistas platsen i dagsläget.

9 Åtgärdsförslag

Nedan lämnas fyra åtgärdsförslag utifrån utförd undersökning samt övrigt befintligt underlag. Åtgärdsförslagen utgår från att marken ska användas som friluftsområde på samma sätt som dagens användning. Huvudsyftet med åtgärden är att minska spridning av föroreningar från deponin samt minska risken för negativa hälsoeffekter på människor. I en vidare utredning kan åtgärdsförslagen behöva justeras. För slutligt val av åtgärdsalternativ behöver de olika alternativen värderas med avseende på miljö- och hälsoaspekter, teknisk möjlighet och ekonomi i en riskvärdering.

Utifrån dagens kunskap om området förordas Åtgärdsalternativ 4, som bedöms mest lämpligt ur miljö och hälsoperspektiv. Sannolikt kommer det bli det dyraste alternativet.

Åtgärdsförslag 1: Ingen åtgärd. Deponiområdet lämnas utan åtgärd. Restriktioner av grundvatten- och markanvändning nödvändigt så att inte riskerna för negativa hälsoeffekter blir oacceptabla. Fortsatt spridning och risk för ökad spridning av föroreningar till yt- och grundvattenrecipienter. Oklara effekter på miljö längs främst östra slänten. Begränsad kunskap om deponiinnehåll kan innebära okända miljö och hälsorisker.

Åtgärdsalternativ 2: Täckning av deponin. Vissa restriktioner av grundvatten- och markanvändning nödvändigt så att inte riskerna för negativa hälsoeffekter blir oacceptabla. Spridning av föroreningar till yt- och grundvattenrecipienter kan sannolikt begränsas. Undersökning och utredning behöver göras föroreningsmässigt, geologiskt, hydrologiskt och ekonomiskt om möjligheter och lämplighet att täcka deponin. Lämplig markanvändning skulle kunna vara friluftsområde, parkmark och liknande.

Åtgärdsalternativ 3: Täckning delar av deponin. Bortgrävning av deponerat material med högt föroreningsinnehåll på resterande delar. Restriktioner för grundvatten- och markanvändning kan bli nödvändigt så att inte riskerna för negativa hälsoeffekter blir oacceptabla. Spridning av föroreningar till yt- och grundvattenrecipienter kan sannolikt begränsas. Undersökning och utredning behöver göras om möjligheter föroreningsmässigt, geologiskt, hydrologiskt och ekonomiskt om möjligheter och lämplighet att delvis täcka deponin. Lämplig markanvändning skulle kunna vara friluftsområde, parkmark och liknande.

Åtgärdsalternativ 4: Bortgrävning av deponerat material. Inga restriktioner för markanvändning med avseende på föroreningar. För att få en bättre uppskattning av kostnader samt bättre underlag för riskvärdering, om bortgrävning är ekonomiskt möjligt och lämpligt, behövs en avgränsning av deponins utbredning och bättre kunskap om dess innehåll. I princip skulle det f.d. deponiområdet då kunna bebyggas med bostäder.

Linköping

2016-09-15

Uppdragsledare

Granskare




Fredrik Andersson

Ebba Wadstein

Referenser

Arbetsmiljöverket 2011. Hygieniska gränsvärden Arbetsmiljöverkets föreskrifter och allmänna råd om hygieniska gränsvärden

Avfall Sverige 2007. Uppdaterade bedömningsgrunder för förorenade massor. RAPPORT 2007:01

Institutet för miljömedicin, 2016. <http://ki.se/imm/formaldehyd> . 2016-09-01

NV 2002. Rapport 4918. Metodik för inventering av förorenade områden.

NV 2008a. Fakta 8306. Lakvatten från deponier

NV 2008b. Efterbehandling av förorenade områden. Kvalitetsmanual för användning och hantering av bidrag till efterbehandling och sanering. Manual efterbehandling, utgåva 4

NV 2009. Rapport 5976. Riktvärden i för förorenad mark, modellbeskrivning och vägledning

RAIS 2016. The Risk Assessment Information System. <https://rais.ornl.gov/> , 20160825

SGU 2016. <http://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-berggrund-1-miljon-sv.html>, 20160829

SLVFS 2001:30.

VROM 2000. Streefwaarden en interventiewaarden bodemsanering. Staatscourant 24 februari 2000, nr 39

WHO 2000. Air Quality Guidelines for Europe, 2nd edition. WHO Regional Publications, European Series, No.91

WHO 2005. Formaldehyde in Drinking-water. Background document for development of WHO *Guidelines for Drinking-water Quality*

WHO 2011. Guidelines for Drinking-water Quality. Fourth Edition