

PM Åtgärdsförlag

Pettersburg II



Innehåll

1. Inledning.....	3
1.1. Bakgrund	3
1.2. Mål och syfte	3
2. Tidigare utförda undersökningar	3
3. Förutsättningar	3
3.1. Nyttjande av området	3
3.2. Omgivning	3
3.3. Mark och vatten (geologi och hydrogeologi)	4
4. Föroreningssituation	6
4.1. Fast material.....	6
4.2. Vatten	7
5. Riskbedömning	8
5.1. Konceptuell modell	8
5.2. Risker för skyddsobjekt inom deponiområdet	10
5.3. Spridningsrisker och påverkan på skyddsobjekt utanför deponiområdet.	10
6. Åtgärdsalternativ	13
6.1. Inga åtgärder	13
6.2. Inhägnad.....	13
6.3. Enkel täckning	13
6.4. Kvalificerad täckning	13
6.5. Bortgrävning av avfall.....	13
6.6. Kostnadsbedömning för utförande av åtgärderna.....	14
6.7. Andra byggherrekostnader	14
7. Riskreduktion för åtgärderna.....	16
8. Försättning/Värdering.....	17
9. Referenser	18

Bilagor

Bilaga 1. Statistiska beräkningar

1. INLEDNING

1.1. Bakgrund

Söderköpings kommun arbetar med en ny detaljplan kallad "Detaljplan för Akveduktens verksamhetsområde" där man gör del av fastigheten Söderköping 2:1 till industriområde. I arbetet med detaljplanen har även riskerna med den g:a deponin som ligger på del av fastigheten Söderköping 2:1 aktualiserats.

Pettersburg II är en fd soptipp som användes kommunal avfallstipp mellan 1940 och 1967.

1.2. Mål och syfte

Detta PM avser att ge en förståelse för de hälso- och miljörisker som Pettersburg II medför samt ge förslag på åtgärdsalternativ. För åtgärdsalternativen redovisas översiktligt utförande, kostnader och vilken reduktion av hälso- och miljörisker utförande av åtgärderna skulle medföra.

2. TIDIGARE UTFÖRDA UNDERSÖKNINGAR

Det har tidigare gjorts två undersökningar av området, vilka utgör underlaget för detta PM. Undersökningarna är:

- Översiktlig markmiljöteknisk undersökning och utredning, Akvedukten, på fastigheten Söderköping 2:32. AFRY 2019-03-22.
- MIFO-fas 2-undersökning av de f.d. deponierna Pettersburg I och II på Akvedukten I Söderköping. AFRY 2021-06-18.

3. FÖRUTSÄTTNINGAR

3.1. Nyttjande av området

Pettersburg II ligger i ett naturreservat och även i ett Natura 2000 område. På området är idag ett hunddagis aktiva. Verksamheten på området bedöms därför motsvara fritids och friluftsverksamhet.

3.2. Omgivning

Pettersburg II ligger ca 2 km nordväst om centrala Söderköping. Deponering antas skett direkt på naturlig markyta i en slänt på norra sidan av Ramunderberget. Deponin är

bevuxen av främst lövträd och sly (Figur 1). Omgivande skog domineras av barrträd. Norr om deponin präglas landskapet av jordbruksmark. Förutom hunddagiset i anslutning till deponin ligger Söderköpings VA-kontor och vad som bedöms som nedlagd industriverksamhet eller garage väster om deponin.



Vy från deponi mot norr

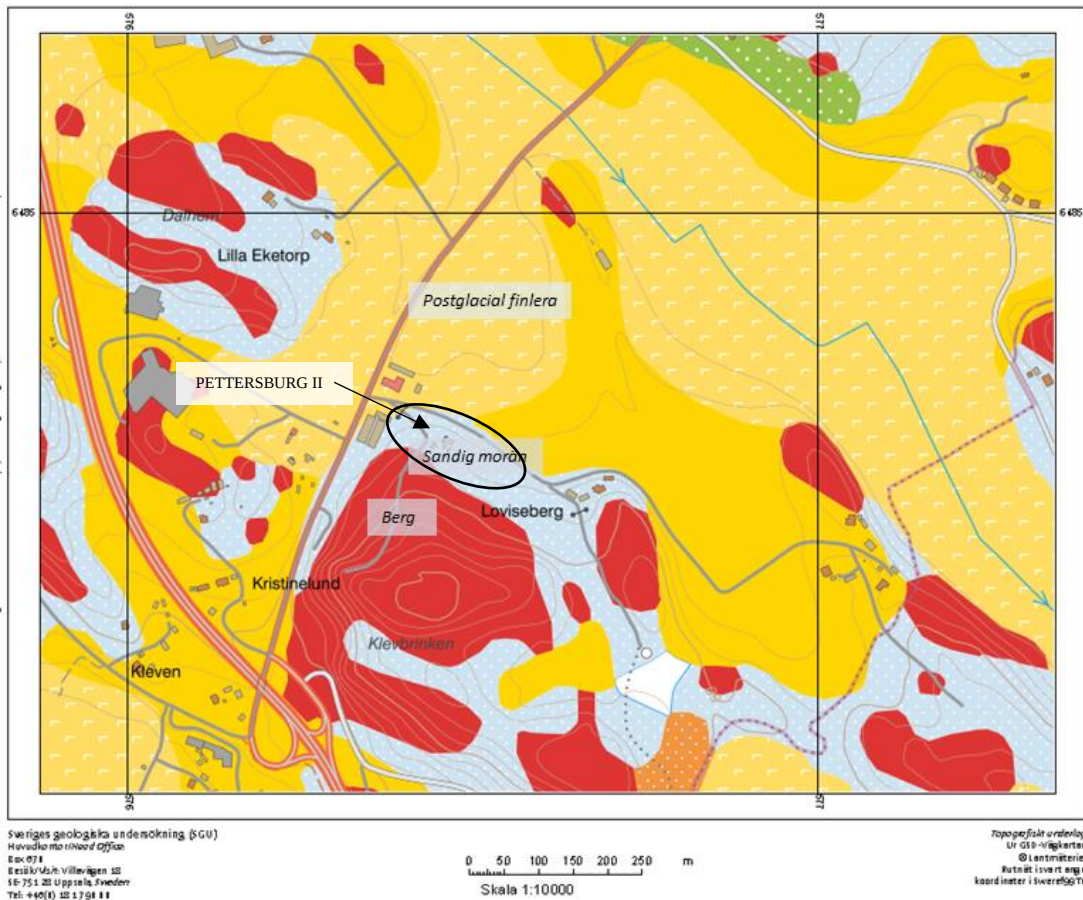


Vy från deponins släntfot mot sydväst

Figur 1. Foton från platsbesök på deponi Pettersburg II, Structor Miljö Öst november 2021.

3.3. Mark och vatten (geologi och hydrogeologi)

Enligt SGU:s jordartskarta är deponin i huvudsak placerad på sandig morän (Figur 2). Provgropsgrävning av AFRY 2021 indikerar dock att det direkt under deponimassorna finns ett lager av torrskorpelera.



Figur 2. Utdrag ur SGU:s kartvisare Jordarter 1:25 000 – 1:100 000, 2021-11-11.

Grundvattnets flödesriktning bedöms vara mot norr, nordväst bedömt utifrån terräng och grundvattennivåer i grundvattenrör (Figur 3). Deponerade massor antas ligga över grundvattenytan. Avrinning från nederbörd sker som infiltrering genom deponin till grundvatten eller som ytvavrinning. Ytvattendiket, som är recipient till eventuellt ytvavrinnande lakvatten, i släntfoten av deponin rinner västerut utmed en grusväg ca 80 meter till T-korsning mot större väg och VA-kontoret. Fortsatt riktning på flödet är oklart.



Figur 3. Deponin Pettersburg II:s utbredning i rött och bedömd flödesriktning grundvatten. Grundvattennivåer i grundvattenrör anges i höjdsystem RH2000 och är hämtade från AFRY:s tidigare undersökning.

4. FÖRORENINGSSITUATION

4.1. Fast material

Deponins area är uppskattad till 3000 m² med en genomsnittlig mäktigheten på 2,5 meter bedömt utifrån AFRY:s utredning 2021. Volymen deponerat avfall beräknas till 7 500 m³. Någon egentlig täckning, förutom ett tunt mullager, av deponerade massor verkar inte förekomma. Avfall påträffades i markytan (AFRY 2021).

AFRY anger i sin utredning att ”deponiavfallet” utgör 50-60 % av markvolymen. Det tolkas som att upp till 40-50 % av avfallet utgörs av jordmassor som är mer eller mindre förorenade enligt utförd provtagning och att upp till 50-60 % av avfallet är annat deponerat material. Det skulle innebära att avfall i form av jordmassor utgör ca 3500 m³.

Under förutsättning att resultat från utförd provtagning är representativt för deponin redogörs i Tabell 1 föroreningssituationen uttryckt i volym förorenad jord för dimensionerande ämnen. Beräkning redogörs i bilaga 1 och bygger på statistisk fördelning av analysresultat samt beräkning av andel analyser över specifik halt.

Omfattningen av utförd provtagning är begränsad och bortsett från faktiska provtagningspunkter går inte att spatialt avgöra var de olika jordvolymerna som riskerar vara förorenade påträffas. Dock, för flera ämnen indikeras att i stort sett alla jordmassor överskrider Naturvårdsverkets generella riktvärden för *Känslig markanvändning* (KM) och i vissa fall även *Mindre känslig markanvändning* (MKM) (Tabell 1). Det indikeras också att en stor del av jordmassorna behöver hanteras som Farligt avfall (FA) vid externt omhändertagande.

Tabell 1. Beräkning av volym förorenade jordmassor över Känslig markanvändning (KM), Mindre känslig markanvändning (MKM) och Farligt avfall (FA) utifrån en total volym jordmassa på 3 500 m³, deponi Pettersburg II, Söderköpings kommun. Enhet m³.

Ämne	KM	MKM	FA
Arsenik	1 800	20	0
Barium	3 200	3 100	0
Bly	3 400	2 500	700
Kadmium	3 300	0	0
Koppar	3 200	3 000	0
Kviksilver	2 800	1 100	0
Zink	3 300	3 300	2 100
PAH M	1 300	400	0
PAH H	2 700	1 000	0

Deponins volym är beräknad till 7 500 m³ och fem provgrop uppskattas utgöra ca 50 m³. Det innebär att utförd provtagning representerar ca 0,5 % av deponin. Generellt uppvisar deponier av den här typen en stor heterogenitet i innehållet och det behövs en betydligt mer omfattande provtagning för att möjligen kunna dela in området utifrån olika föroreningsgrader.

Dioxin och PCB över KM har påträffats i jord, men underlaget är för litet för att utvärderas statistiskt.

I AFRYS:s rapport finns uppgifter från hunddagisets personal att förorenade mark ska ha grävts bort vid uppförande av byggnader 2011. Någon saneringsanmälan eller miljökontrollrapport finns inte på kommunen. Uppskattningsvis kan eventuella deponerade massor under hunddagiset utgöra ca 500 m³.

4.2. Vatten

Grundvattennivån i området ligger relativt ytligt, 0,4 – 2,5 m under naturlig markytan. Deponerat material ligger dock över grundvattenyta vilket innebär att

föroreningsspridning i huvudsak sker via ytaavrinning och markinfiltration (AFRY 2021).

Enligt SGU:s bedömningsgrunder är påverkan från bly och COD-Mn (vanligt förekommande i lakvatten från deponier) i grundvatten under deponin Mycket stark (klass 5) (SGU 2013). Bly överskred provtagning 2021 generellt riktvärde för grundvatten på nationell nivå, 10 µg/l enligt SGU-FS 2016:1 och otjänligt som dricksvatten. Aluminium förekom i tillståndsklassning Hög halt (klass 4) under deponin 2021 (SGU 2013).

Vid samma provtagning 2021 var påverkan från arsenik och bly på grundvatten väster om deponin Mycket stark (klass 5). Flera andra metaller som inte direkt kan kopplas till föroreningssituationen i deponin förekom i tillståndsklassningen Hög halt (klass 4) i grundvatten väster om deponin enligt SGU:s bedömningsgrunder 2021.

Metallhalter i grundvatten under deponin och i deponins närhet varierar kraftigt mellan provtagning 2020 och 2021. T.ex. var blyhalterna i storleksordningen 100 ggr högre 2021. Det finns en risk att det skett någon störning av proverna vid något av dessa provtagningstillfällen.

Ftalater, som används som mjukgörare i plast och inte ovanligt förekommande i lakvatten från deponier, påträffas i grundvatten norr och väster om deponin. Ftalater kan även förekomma i bekämpningsmedel.

5. RISKBEDÖMNING

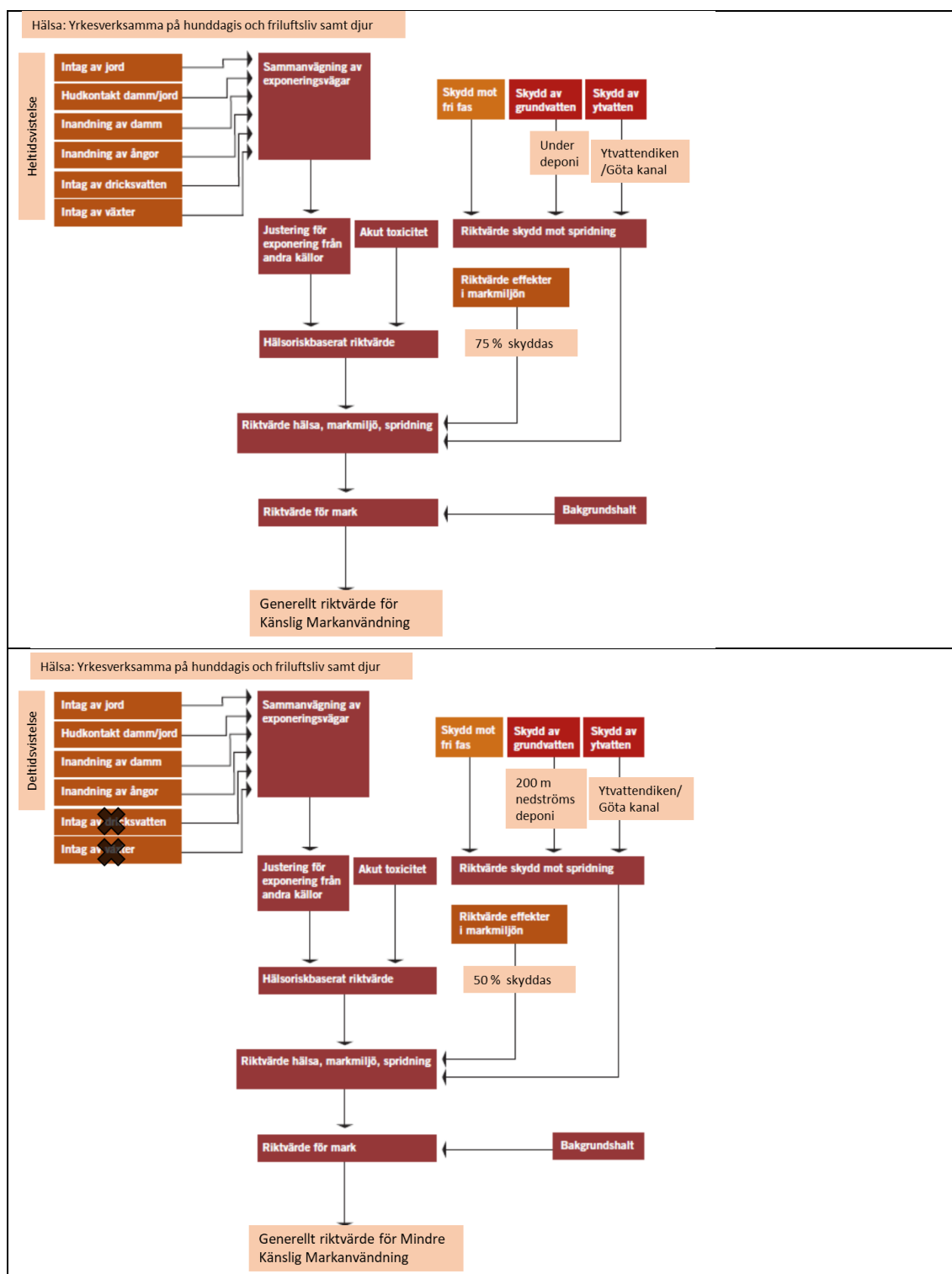
5.1. Konceptuell modell

Riskbedömningen för Pettersburg II utgår från två scenarier vad gäller *skyddsobjekt*, *exponeringsrisker* och *spridning av förorening*: Naturvårdsverkets (NV) generella riktvärden i mark för *Känslig markanvändning* (KM) och *Mindre känslig markanvändning* (MKM). Scenarierna illustreras i Figur 4.

Som representativ föroreningshalt har medelvärden från tidigare undersökning av AFRY 2021 använts. Representativ halt jämförts med NV:s generella riktvärden för respektive skyddsobjekt.

Skyddsobjekt som antagits i riskbedömningen är:

- Människor och djur som vistas på platsen (hälsa)
- Markmiljö
- Grundvatten
- Ytvatten



Figur 4. Illustration av konceptuell modell för riskbedömning Petterburg II, Söderköpings kommun. Övre modellen visar översiktligt scenariot för Naturvårdsverkets generella riktvärden för Känslig markanvändning och undre bilden för Mindre känslig markanvändning.

5.2. Risker för skyddsobjekt inom deponiområdet

Antagna skyddsobjekt inom deponiområdet är människor (hälsa), djur (hälsa) och markmiljö. Oacceptabla risker med avseende på hälsa och markmiljö förekommer både för ett KM och ett MKM scenario (Tabell 2). Ur ett hälsoperspektiv bedöms föroreningsituationen av bly och kvicksilver vara allvarligast, då MKM överskrider (Tabell 2). Utifrån fördelningen på analysresultat från utförd provtagning kan det antas att en relativt stor del av deponimassorna överskrider MKM (Tabell 1).

Tabell 2. Jämförelse mellan medelvärde i jordprover från utförd provtagning av AFRY på deponi Pettersburg II (AFRY 2021) och Naturvårdsverkets generella riktvärden för Känslig markanvändning (KM) och Mindre känslig markanvändning (MKM) för hälsa och markmiljö. Enhet mg/kg TS. Gul markering = medelvärde överskrider KM ; röd markering = medelvärde överskrider MKM för respektive skyddsobjekt.

Ämne	Medelvärde i deponi	KM		MKM	
		Hälsa	Markmiljö	Hälsa	Markmiljö
Arsenik	10,3	10	20	25	40
Barium	1250	420	200	10 000	300
Bly	1670	52	200	600	400
Kadmium	3,8	0,9	4	64	12
Koppar	590	2 200	80	96 000	200
Kvicksilver	3,7	0,25	5	2,4	10
Zink	2 920	2 500	250	160 000	500
PAH M	10,2	3,3	10	21	40
PAH H	12,9	1,1	2,5	17	10

Dioxin och PCB över KM har påträffats i jord, men underlaget är för litet för att utvärderas statistiskt.

Förutom risker med exponering av föroreningar från deponin finns en uppenbar risk att deponerat material som glas, plåt och allmänt skräp kan orsaka direkt mekanisk skada på skyddsobjekt.

5.3. Spridningsrisker och påverkan på skyddsobjekt utanför deponiområdet.

Antagna skyddsobjekt utanför deponiområde är grundvatten, Göta kanal (ytvatten) samt till deponin närliggande ytvattendiken som riskeras fungera som en recipient till lakvatten från deponin. För närliggande ytvattendiken antas att riskerna främst bestå i att människor av misstag och djur exponeras för lakvatten från deponin.

Spridningsmodellen för Naturvårdsverkets generella riktvärden visar på att det finns en potentiell risk att föroreningen i jord orsakar en oacceptabel grundvattenpåverkan (genom urlakning) från flera ämnen, främst vid ett KM scenario (Tabell 3). För ett MKM scenario är det bly- och zinkhalter i jord som riskerar ge oacceptabel påverkan på grundvatten (Tabell 3).

Tabell 3. Jämförelse mellan medelvärde i jordprover från utförd provtagning av AFRY på deponi Pettersburg II (AFRY 2021) och Naturvårdsverkets generella riktvärden för Känslig markanvändning (KM) och Mindre känslig markanvändning (MKM) för skyddsobjekt grundvatten och ytvatten. Enhet mg/kg TS. Gul markering = medelvärde överskrider KM ; röd markering = medelvärde överskrider MKM för respektive skyddsobjekt.

Ämne	Medelvärde i deponi	KM		MKM	
		Grundvatten	Ytvatten	Grundvatten	Ytvatten
Arsenik	10,3	22	360	70	360
Barium	1250	6 100	48 000	20 000	48 000
Bly	1670	120	3 600	420	3 600
Kadmium	3,8	7,2	16	23	16
Koppar	590	430	2 400	1 400	2 400
Kviksilver	3,7	2,2	2,4	7	2,4
Zink	2 920	870	9 600	2 800	9 600
PAH M	10,2	16	110	53	110
PAH H	12,9	5,3	150	17	150

Provtagning av grundvatten 2021 indikerar att framför allt bly påverkar grundvattnet i oacceptabel omfattning, vilket då skulle kunna verifiera problembilden med bly och spridningsrisker från jord. Dock visade en provtagning från 2020 på en betydligt mindre påverkan. Naturvårdsverket referenskoncentrationer för bly och koppar i grundvatten överskreds i grundvattenrör installerat under deponin vid provtagning 2021. I grundvattenrör i deponins närhet har vid minst en provtagning av arsenik, bly, kobolt, koppar och nickel överskridit Naturvårdsverkets referenskoncentrationer. Vid ett antaget KM scenario, där grundvatten har ett skydd vid det förorenade området, skulle föroreningssituationen kunna innebära oacceptabla risker.

Förutom spridning till skyddat grundvatten finns en risk att spridning sker via erosion och ytavrinning från deponin till närliggande ytvattendiken som har antagits som ett skyddsobjekt. Även grundvatten, då grundvattnet verkar ligga ytligt, riskerar påverka närliggande ytvattendiken.

Oacceptabel påverkan på ytvatten Göta kanal bedöms som osannolik. Utspädningen av eventuellt lakvatten från deponin som når Göta kanal är sannolikt betydligt större än vad som förutsätts vid beräkning av de generella riktvärdena.

Påverkan från ett förorenat område till omgivningen innefattar ofta en komplicerad problembild. I fallet Pettersburg II är underlaget i form av undersökning och utredning om områdets hydrologi och vattenkemi begränsat. Påverkan på grundvatten och ytvatten från deponin idag är därför svårutvärderad och följaktligen även då effekterna av åtgärd eller utebliven åtgärd. Utförd riskbedömning för spridning ska i första hand ses som en indikation på att oacceptabla risker kan finnas.

Identifierade osäkerheter med avseende på föroreningssituation i grundvatten och spridningsrisker är:

- Provtagning 2020 och 2021 i grundvatten skiljer sig relativt mycket. Till exempel var blyhalten i grundvatten i storleksordningen 100 ggr högre 2021. Det bedöms inte som osannolikt att det skett en störning av prover vid något tillfälle.
- Grundvattnets flödesriktning.
- Installerat grundvattenrör i deponins direkta gräns i nordväst fångar sannolikt bara upp en del av grundvattenflödet och eventuellt lakvatten under deponin.
- Grundvatten i deponins omgivning är påverkat av ftalater, men ftalater detekterades inte i installerat grundvattenrör under deponin. Det går utifrån befintligt underlag inte utvärdera med högre säkerhet om deponin är källan.
- Risker orsakat av spridning via erosion och ytavrinning till främst närliggande ytvattendiken kan inte kvantifieras då underlag saknas. Ytvatten i diken bedöms kunna fungera som en exponeringsväg för människor och djur.

6. ÅTGÄRDSALTERNATIV

Nedan beskrivs fem olika åtgärder som medför skillnader i investering, underhåll och riskreduktion.

6.1. Inga åtgärder

Detta alternativ medför att inte några åtgärder vidtas utan området lämnas som det är.

6.2. Inhägnad

I detta alternativ lämnas området som det är men hägnas in så att det inte är tillgängligt för allmänheten

6.3. Enkel täckning

För utförande av detta alternativ görs flera arbetsmoment, huvudsakligen:

- Träd inom området fälls och rötter tas bort samt röjning av sly mm
- Justering och packning av markytan med befintliga massor så att en jämn yta erhålls som kan täckas.
- Avfallet täcks med i området tillgängliga massor varav mer än 3 dm är lera. Den totala täckningen bör vara 1,5 m.
- Anpassning till omgivande ytor med avledning av ytvatten

6.4. Kvalificerad täckning

I detta alternativ görs en täckning av avfallet motsvarande sluttäckningen för en deponi för farligt avfall. Arbetet omfattar huvudsakligen följande arbetsmoment:

- Träd inom området fälls och rötter tas bort samt röjning av sly mm
- Justering och packning av markytan med befintliga massor så att en jämn yta erhålls som kan täckas.
- En sluttäckningskonstruktion anläggs som troligen innehåller följande lager eller andra material med motsvarande funktion:
 - Skyddslager av sand/stenmjöl.
 - Tätskikt av bentonitmatta.
 - Tätskikt av LLDPE duk.
 - Dränerande lager för att leda bort eventuellt vatten ovan tätskikten.
 - Skyddstäckning ovan tätlager av ca 1,2 - 1,5 m jord, totalt bör mäktigheten ovan tätskikten vara minst 1,5 m.
- Avledning av ytvatten och anpassning till omgivande ytor

6.5. Bortgrävning av avfall

Detta alternativ medför att avfall från Pettersburg II grävs bort och transporteras till godkänd avfallsanläggning där det omhändertas. Arbetet omfattar huvudsakligen följande arbetsmoment:

- Träd inom området fälls och rötter tas bort samt röjning av sly mm
- Förorenade massor och sådant som okulärt bedöms som avfall schaktas bort. I kalkylen har vi antagit att det är 50 % icke-farligt avfall och 50 % farligt avfall samt den volym som finns i senaste utredningen.
- Transporteras och mottagning vid extern anläggning med tillstånd för aktuellt avfall.
- Återställning av området med anpassning till omgivande ytor.

6.6. Kostnadsbedömning för utförande av åtgärderna

De bedömningar som görs i Tabell 4 är översiktliga och baseras på ett översiktligt underlag. Främst är det omfattningen av åtgärderna samt hur representativa analyserna är som påverkar omfattningen och riskbedömningen i hög grad.

Tabell 4. Kostnadsuppskattningar åtgärd deponi Pettersburg II, Söderköpings kommun.

Alternativ	Omfattning	Bedömd kostnad tkr
1	Ingen åtgärd	0
2	Inhägnad av området	226
3	Enklare täckning	924
4	Kvalificerad täckning	1 998
5	Bortgrävning av avfall och förorenade massor med transport och mottagning på extern anläggning med tillstånd	6 394

6.7. Andra byggherrekostnader

Den utförda kalkylen avser utförande av åtgärderna sedan tillkommer det kostnader beroende på vad kommunen väljer att genomföra och även hur kommunen väljer att genomföra åtgärden. Kostnader som normalt kan tillkomma är:

- Åtgärdsförberedande underökningar för att få mer detaljerad beskrivning av omfattningen av åtgärden samt det avfall som ska hanteras.
- Projektering och framtagande av upphandlingsunderlag om åtgärden ska upphandlas av entreprenör eller entreprenörer.
- Anmälan till tillsynsmyndigheten om avhjälpandeåtgärder.
- Miljökontroll och byggledning under utförande av åtgärderna.
- Uppföljning och kontroll av eventuell spridning och omgivningspåverkan, troligen mer omfattande ju mindre åtgärd kommunen väljer att genomföra.

- Rapport som visar utförda åtgärder och eventuella restföroreningar.

7. RISKREDUKTION FÖR ÅTGÄRDERNA

Som underlag för att värdera vilken riskreduktion som erhålls med de olika åtgärdsalternativen finns i Tabell 5 en översiktlig bedömning av riskreduktionen för beskrivna och kostandsbedömda åtgärdsalternativ.

Tabell 5. Översiktlig bedömning av riskreduktion beroende på åtgärd för deponi Pettersburg II, Södersköpings kommun.

Alternativ	Reduktion hälsorisker	Reduktion risker markmiljö	Reduktion spridningsrisker	Administrativa åtgärder	Långsiktig lösning, 100 års perspektiv
Ingen åtgärd	Nej	Nej	Nej	Nej (Risker för skyddsobjekt kvarstår)	Nej
Inhägnad	Delvis -	Nej	Nej	restriktion markanvändning kontrollprogram lakvatten	Nej
Enkel täckning	Delvis	Delvis	Delvis -	restriktion markanvändning kontrollprogram lakvatten	Ja -
Kvalificerad täckning	Delvis +	Delvis	Delvis +	restriktion markanvändning kontrollprogram lakvatten	Ja -
Bortgrävning av deponi för extern hantering	Ja	Ja	Ja	Nej	Ja

8. FORTSÄTTNING/VÄRDERING

Som tidigare nämnts finns det osäkerheter i underlaget vi har vid en syn på plats bedömt det troligt att området till ytan är större än de bedömningar som gjorts i tidigare undersökningar. Det finns också en osäkerhet om hur representativa de analyser som gjorts är, vi har antagit de representativa för hela volymen som ska hanteras. Det kan vara så att de analyserade proverna mer avser den mest förorenad jorden som påträffats vilket då främst förändrar riskerna och avfallsklassningen.

Det redovisade åtgärdsförslagen anser Structor är rimliga och sannolikt kommer att vara kvar även när de redovisade osäkerheterna minskat. Efterhand som kunskaper tillkommer om projektet kommer osäkerheterna att minska vilket kan få till följd att omfattningen och budgeten för åtgärderna förändras, men skillnaderna mellan de åtgärdsalternativen kommer sannolikt att kvarstå.

Rimligen är nästa steg att utifrån hur området ska skyddas och nyttjas samt vilken påverkan på omgivningen som kan tillåtas tar fram övergripande åtgärds mål. Övergripande åtgärds mål är sådan som mer syftar till att beskriva hur området kan nyttjas och vilken påverkan på omgivningen som kan tolereras. Det kan t ex vara att man ska kunna röra sig fritt i området eller att tillgängligheten ska vara begränsad till motsvarande ett industriområde eller liknande. Detta PM med beskrivning av olika åtgärdsförslag bör kunna vara ett underlag för att förstå kopplingen mellan behovet av resurser och åtgärds mål. Under åtgärdsförberedande fas är det även lämpligt att från övergripande åtgärds mål fastställa mätbara åtgärds mål. Inte sällan används volymreduktion och haltkriterier på förorenande ämnen som mätbara åtgärds mål vid saneringar, vilket innebär att föroreningar på något sätt tas bort från området. Dessa är inte alltid tillämpliga på åtgärder som innebär till exempel täckning, då det i praktiken varken sker en volymreduktion eller haltminskning. Alternativa mätbara åtgärds mål kan då till exempel vara en mäktighet på täckning för att skydda mot exponering och en minskning av infiltration från nederbörd med X % för att minska spridningsrisker.

Beroende på vilken inriktning som kommunen tar med sitt beslut blir det troligen att fortsätta med någon eller några av de arbeten som redovisas i kapitel 6.7.

Handläggare



Fredrik Andersson

Uppdragsledare



Lars Blomgren

9. REFERENSER

SGU 2013. *Bedömningsgrunder för grundvatten*. SGU-rapport 2013:01

STATISTISKA BERÄKNINGAR

Variable	NumObs	Minimum	Maximum	Mean	SD	CV
As	9	2,18	20,6	10,29	5,877	0,571
Ba	9	140	2380	1247	754,8	0,605
Cd	9	0,46	5,31	3,78	1,96	0,518
Cu	9	51	1160	587,7	378,3	0,644
Hg	9	0,1	13,4	2,894	4,189	1,447
Pb	9	87,8	7240	1670	2257	1,351
Zn	9	369	4710	2922	1601	0,548
PAHM	9	0,1	53,7	9,043	17,56	1,942
PAHH	9	0,16	50,7	11,5	17,06	1,484

Antagen jordvolym: 3500 m3

Beräkning andel rena och förorenade massor (excellekvation)

normalfördelningsekvation normförd(riktvärde;medelvärde;standardavvikelse;SANT)

lognormalfördelningsekv lognormförd(riktvärde;logmedel;logstandard;SANT)

As

Normalfördelat

Andel jord under KM	Andel jord över KM	Volym förorenad jord över KM	Andel jord under MKM	Andel jord över MKM	Volym förorenad jord över MKM
0,480332249	0,519667751	1818,837128	0,993820081	0,00618	21,62971506

Ba

Normalfördelat

Andel jord under KM	Andel jord över KM	Volym förorenad jord över KM	Andel jord under MKM	Andel jord över MKM	Volym förorenad jord över MKM
0,082702219	0,917297781	3210,542234	0,104805285	0,895195	3133,181504

Cd

Normalfördelat

Andel jord under KM	Andel jord över KM	Volym förorenad jord över KM	Andel jord under MKM	Andel jord över MKM	Volym förorenad jord över MKM
0,064204212	0,935795788	3275,285258	0,999986289	1,37E-05	

Cu

Normalfördelat

Andel jord under KM	Andel jord över KM	Volym förorenad jord över KM	Andel jord under MKM	Andel jord över MKM	Volym förorenad jord över MKM
0,089788827	0,910211173	3185,739105	0,152717456	0,847283	2965,488904

Hg

Lognormalfördelat

Andel jord under KM	Andel jord över KM	Volym förorenad jord över KM	Andel jord under MKM	Andel jord över MKM	Volym förorenad jord över MKM
0,209394015	0,790605985	2767,120948	0,694797944	0,305202	1068,207196

Pb

Lognormalfördelat

Andel jord under KM	Andel jord över KM	Volym förorenad jord över KM	Andel jord under MKM	Andel jord över MKM	Volym förorenad jord över MKM
0,018452696	0,981547304	3435,415564	0,297937794	0,702062	2457,21772
Andel jord under FA	Andel jord över FA	Volym förorenad jord över FA			
0,799924562	0,200075438	700,2640345			

Zn

Normalfördelat

Andel jord under KM	Andel jord över KM	Volym förorenad jord över KM	Andel jord under MKM	Andel jord över MKM	Volym förorenad jord över MKM
0,047562961	0,952437039	3333,529638	0,065164663	0,934835	3271,923679
Andel jord under FA	Andel jord över FA	Volym förorenad jord över FA			
0,396049759	0,603950241	2113,825843			

PAH M

Lognormalfördelat

Andel jord under KM	Andel jord över KM	Volym förorenad jord över KM	Andel jord under MKM	Andel jord över MKM	Volym förorenad jord över MKM
0,642777002	0,357222998	1250,280494	0,883204829	0,116795	408,783098

PAH H

Lognormalfördelat

Andel jord under KM	Andel jord över KM	Volym förorenad jord över KM	Andel jord under MKM	Andel jord över MKM	Volym förorenad jord över MKM
0,241911929	0,758088071	2653,308248	0,716094513	0,283905	993,6692055