MITTA
GEOTEKNIK, VATTEN & MILJÖ

Sannadeponin

Kartläggning av deponins utbredning och skyddstäckning

Hjo kommun

Rapport 181005
Rev B 190910

Datum: 181005	Rev B datum: 190910	Uppdragsnummer: 832002
Upprättad av: John Norman, Rebecca Friberg		Granskad av: Alexandra Frost

2017© Mitta Oy

ADMINISTRATIVA UPPIFTER

UPPDRAGSNAMN:	Kartläggning av deponins utbredning och skyddstäckning
UPPDRAGSNUMMER:	832002
UPPRÄTTAD DATUM:	2018-10-05
REVIDERAD DATUM:	2018-10-23 2019-09-10
BESTÄLLARE:	Hjo kommun BESTÄLLARENS OMBUD: Svante Andrén Projektledare
KONSULT:	Mitta AB Organisationsnummer: 556676-6647 Projektledare: Alexandra Frost Granskare: Alexandra Frost Handläggare John Norman Rebecca Friberg Företagsadress: Vältvägen 9, 541 38 Skövde Epost: rebecca.friberg@mitta.se
BERÖRD TILLSYNSMYNDIGET	Miljösamverkan Östra Skaraborg

OMSLAGSFOTO: Mitta Geoteknik vatten & miljö

INNEHÅLL

1 SAMMANFATTNING 4
2 BAKGRUND OCH SYFTE 5
3 METOD 5
4 RIKTVÄRDEN OCH HANDLINGAR 6
5 OMRÅDESBESKRIVNING 7
5.1 GEOLOGI OCH HYDROGEOLOGI 7
5.2 DEPONINS HISTORISKA UTVECKLING 8
6 TIDIGARE UTREDNINGAR AV SANNADEPONIN 11
7 GENOMFÖRDA UNDERSÖKNINGAR 11
7.1 ALLMÄNT 11
7.2 PROVGROPSGRÄVNING 12
7.3 ANALYSPROGRAM 13
8 RESULTAT 13
8.1 FÄLTOBSERVATIONER 13
8.2 LABORATORIEANALYSER 15
9 AVFALLETS UTBREDNING OCH FÖREKOMST 16
9.1 AVGRÄNSNING AV DEPONIN 16
9.2 SKYDDSTÄCKNINGENS BESKAFFENHET 19
10 SLUTSATSER 21
REFERENSER 22

BILAGOR

1. Ritning
   - N-01.1-1 Placering av provgropar
   - N-01.1-2 Analysresultat per provgrop
   - N-01.1-3 Avfallets utbredning
2. Jordart- och provtagningstabell samt fältanteckningar
3. Historiska flygfoton av Sannadeponin
4. Analysresultat
5. Analysrapporter

1 SAMMANFATTNING

Mitta AB har på uppdrag av Hjo kommun undersökt Sannadeponins utbredning och skyddstäckningens beskaffenhet. Syftet med undersökningen har varit att klargöra deponins utbredning och dels fastställa skyddstäckningens funktion inklusive tjocklek och sammansättning. Kartläggningen av deponins utbredning och skyddstäckningens tjocklek är en del av Hjo kommuns långsiktiga strategi att utreda deponins omgivningspåverkan och formulera eventuella framtida åtgärdsplaner.

Inför undersökningen upprättades en provtagningsplan i samråd med Hjo kommun och Miljösamverkan Östra Skaraborg, se Mitta (2018).

Innan fältarbetena genomfördes en dokumentstudie som omfattat flygfoton och handlingar från Hjo kommun. Vidare intervjuades närboende med kunskap om deponins historik.

Fältarbetena omfattade provgropsgrävning med grävmaskin. Provgroparnas djup uppgick generellt till 1,0-1,5 m djup. Prover uttogs av schakt- och avfallsmassor. Utvalda prover skickades på kemisk analys. Analysresultaten visar att höga halter av främst metaller och dioxiner förekommer i såväl skyddstäckning som avfall. I enstaka fall överskrids haltgränser för farligt avfall avseende metaller. Anmärkningsvärt är också att trikloreten påfunnits i den översta metern i 2 provpunkter.

Undersökningen visar att skyddstäckningen i flertalet punkter på deponin, som enligt tidigare uppgift skulle vara 1 m, är betydligt tunnare och i vissa fall saknas helt. Utbredningen visar också att avfallet är mer utbrett i plan än vad som tidigare är känt. I norr, väster och söder bedöms avfallets utbredning motsvaras av topografin och där är slänterna branta och framträdande. Avfall under marknivå utanför dessa slänter har ej påträffats. Dock har avfall, deponerat under marknivå, påträffats i den östra delen av området, där deponin är flack och lutar svagt åt öster. Avfall påträffades ned till ett djup av ca 2 m.

Utifrån erhållna resultat från fältundersökningen bedöms deponin i huvudsak vara avgränsad. Det står klart att skyddstäckningen ej uppgår till 1 m som tidigare framhållits. Ytterligare förekommer föroreningar ytligt på deponin. Detta skall vidare beaktas vid riskbedömning av deponins omgivningspåverkan och inför eventuell åtgärdsfas.

2 BAKGRUND OCH SYFTE

Sannadeponin i Hjo kommun började sluttäckas från 1976, täckningen pågick ett par år in på 1980-talet. Det finns inga uppgifter om vilken typ av massor som använts för att täcka deponin, vilket också gör att det ej kan uteslutas att själva skyddstäckningen ej är förorenad. Enligt uppgifter skall skyddstäckningens tjocklek uppgå till minst en meter. År 1983 genomfördes en deponigasutredning av Viak, nuvarande Sweco. Vid undersökningstillfället saknades delar av deponin skyddstäckning. Eftersom skyddstäckningens sammansättning och funktion inklusive tjocklek ej är känd, är det angeläget att fastställa skyddstäckningens status idag samt dess föroreningsinnehåll.

Avfallets utbredning på Sannadeponin är ej helt klarlagd. Utifrån topografi, växtlighet och gamla flygfoton ges en översiktlig bild av deponins utbredning. Utbredningen av avfallet påverkar lakvattenbildningen, och det är därmed angeläget att kartlägga avfallets exakta utbredning för att erhålla ett fortsatt gott bedömningsunderlag. Den kunskap som erhålls är också av betydelse för eventuella åtgärder med avseende på sluttäckning och andra åtgärder.

Syftet med den miljötekniska undersökningen har varit att erhålla kunskap om avfallets utbredning och skyddstäckningens tjocklek och föroreningsinnehåll.

Undersökningen har innefattat:

- Översiktlig kartläggning av föroreningar i skyddstäckningen och ytligt avfall.
- Avgränsning av avfallets utbredning i plan.
- Kartläggning skyddstäckningens tjocklek.

Då ytterligare provgropar bedömdes nödvändiga för att klargöra deponins utbredning genomfördes kompletterande provgropar under 2019. Rapporten har därav reviderats med avseende på de nya resultaten från fältundersökningen.

3 METOD

För att erhålla kunskap om deponins utbredning har äldre flygfoton tolkats i förhållande till den utbredning deponin har idag. Samtliga flygfoton har inhämtats från Lantmäteriet. Intervjuer har även genomförts med personer som sedan lång tid tillbaka bor i närheten av Sannadeponin.

Fältundersökningar har genomförts i deponiområdet med hjälp av grävmaskin för att undersöka skyddstäckningen och ytligt avfall på deponin.

4 RIKTVÄRDEN OCH HANDLINGAR

För jämförelse av analysresultat för mark tillämpas Naturvårdsverkets generella riktvärden för förorenad mark (Naturvårdsverket, 2016), Avfall Sveriges haltgränser för farligt avfall (Avfall Sverige, 2007).

Känslig markanvändning, (KM), är en skyddsnivå som medger alla typer av markanvändning. Halterna inom området är så låga att människor i alla åldrar kan vistats permanent på platsen. Mark, grundvatten och ytvatten skyddas. Odling och vattenuttag kan göras utan att negativa effekter uppstår. Riktvärden för KM används för exempelvis bostäder, lekplatser och förskolor.

Mindre känslig markanvändning, MKM, innebär begränsningar rörande markanvändningen. Detta är en lägre skyddsnivå, som medger vistelse på området som ej är av permanent karaktär. Skyddet för markmiljön är något lägre och grundvatten skyddas 200 m från platsen. Skyddsnivån används för industriella verksamheter, kontor och andra allmänna platser såsom vägar.

”Intervention value” används då svenska riktvärden inte är tillämpbara. Riktvärdet anger då åtgärd kan krävas.

Avfall Sveriges förslag till gränsvärden för farligt avfall används för bedömning av saneringsbehov samt lämplig hantering av uppkomna massor.

Arbetet har utförts i enlighet med SGF:s Fälthandbok *Miljötekniska markundersökningar:* Rapport 2:2013.

Tabell 1. Sammanställning av tillämpade riktvärden, haltgränser och övriga handlingar.

Tillämpade riktvärden	Referens
Jord	
Naturvårdsverkets generella riktvärden för känslig markanvändning, (KM)	Naturvårdsverket, 2009, Riktvärden för förorenad mark -Modellbeskrivning och vägledning, Rapport 5976, september 2009. Uppdaterade juni 2016.
Naturvårdsverkets generella riktvärden för mindre känslig markanvändning (MKM)	Naturvårdsverket, 2009, Riktvärden för förorenad mark -Modellbeskrivning och vägledning, Rapport 5976, september 2009. Uppdaterades juni 2016.
Avfall Sveriges haltgränser för farligt avfall (FA)	Avfall Sverige, 2007, Uppdaterade bedömningsgrunder för förorenade massor, Rapport 2007:01, januari 2007
Riktvärden för jord då åtgärd kan krävas ”intervention value”.	VROM, 2013. Ministry of Housing, Spatial Planning and the Environment, Rev 2013. ANNEXES Circular on target values and intervention values for soil remediation.
Dokument	
Jord- och vattenprovtagning	SGF, 2013. Fälthandbok Miljötekniska markundersökningar. Rapport 2:2013.

5 OMRÅDESBESKRIVNING

Sannadeponin är belägen på fastigheten Norr 3:59 i norra delen av Hjo tätort. Deponin angränsar i söder till ett bostadsområde. I sydväst finns en industrifastighet och väster om deponin finns ett industriområde. I öster angränsar deponin till Karlsborgsvägen. Ett skogsområde och därefter åkermark är beläget norr om deponiområdet. På deponins slänter växer lövträd, buskar och sly. Norr om deponin domineras växtligheten av gran. Deponins ovansida sluttar åt sydöst och täcks av gräs som klipps under växtsäsongen. Nedanför deponins släntfot löper ett motionsspår. Spåret går delvis även på deponins ovanyta.

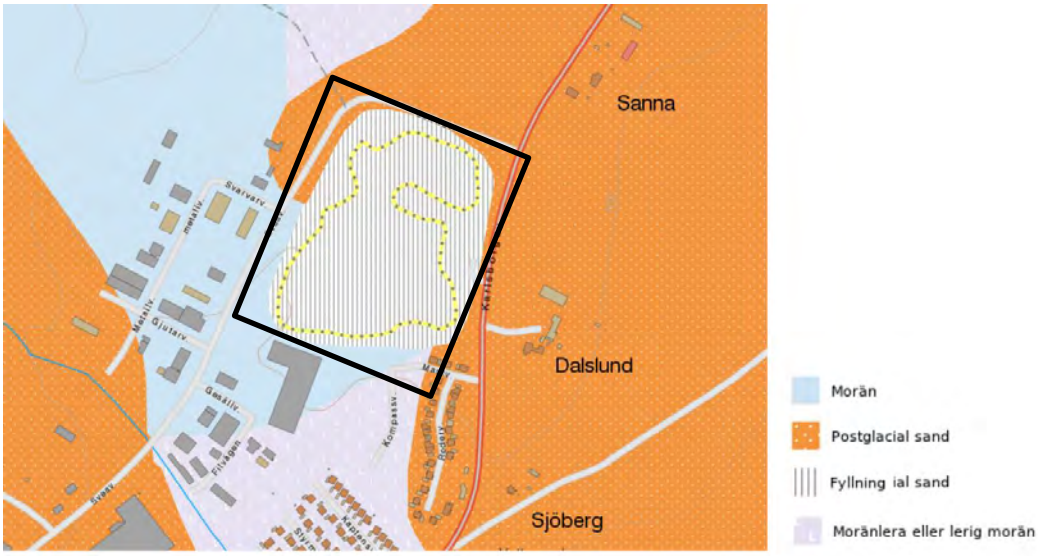
I dagsläget är området ej inhägnat. Den bom som hindrar fordonstrafik på deponin har dock försetts med lås.

5.1 Geologi och hydrogeologi

Den naturliga markytan som deponin vilar på, sluttar svagt åt sydväst. Deponin tros vila på ett sandlager, som underlagras av lera. Det är sannolikt att lakvattnet från deponin infiltrerar sanden. Infiltrationen förväntas dock minska när lakvattnet når leran, detta är dock inte fastställt. Grundvattenströmningens hastighet i sanden bedöms som hög. Huruvida föroreningar kan ha nått djupare grundvatten är i dagsläget inte undersökt. Området är beläget inom en utpekad grundvattenförekomst, Karlsborg-S. Fågelås (Viss, 2018).

Uppströms deponin finns leran på ca 2,5 m under markytan, nedströms återfinns lerlagret på ca 1,5–2,0 m djup, vilket tyder på att lerlagret lutar åt sydväst. Det är ej känt om lerlagret återfinns under hela deponin, även om sannolikt så är fallet. Huruvida det förekommer flera grundvattenakvifärer är inte undersökt.

Längsmed deponins västra kant samt i sydväst finns ett dike, som därefter är kulverterad till Sjörydsbäcken, vilken i sin tur mynnar ut i Vättern. Sjörydsbäcken ingår i Vätterns vattenskyddsområde. Det bedöms som sannolikt att lakvatten och avrinnande ytvatten från deponin transporteras till diket. Den stora grundvattenströmningen är riktad mot öster och Vättern. Området ingår i Motala Ströms huvudavrinningsområde. I sydväst finns en närbelägen industri, vars dräneringssystem dränerar lakvatten från deponin.



Figur 1. Kartvisaren jordarter (SGU, 2017a).

5.2 Deponins historiska utveckling

Den kommunala deponin påbörjades troligen under 1930-, alternativt början av 1940-talet. På anläggningen deponerades kommunalt hushålls-, industri-, bygg- samt latrinavfall. Man har under tiden anläggningen varit i drift eldat avfall i eldningsgropar. Inledningsvis påbörjades deponering i det nordöstra hörnet av det nuvarande deponiområdet, se figur 2. Därefter har fortsatt deponering skett i västlig riktning.

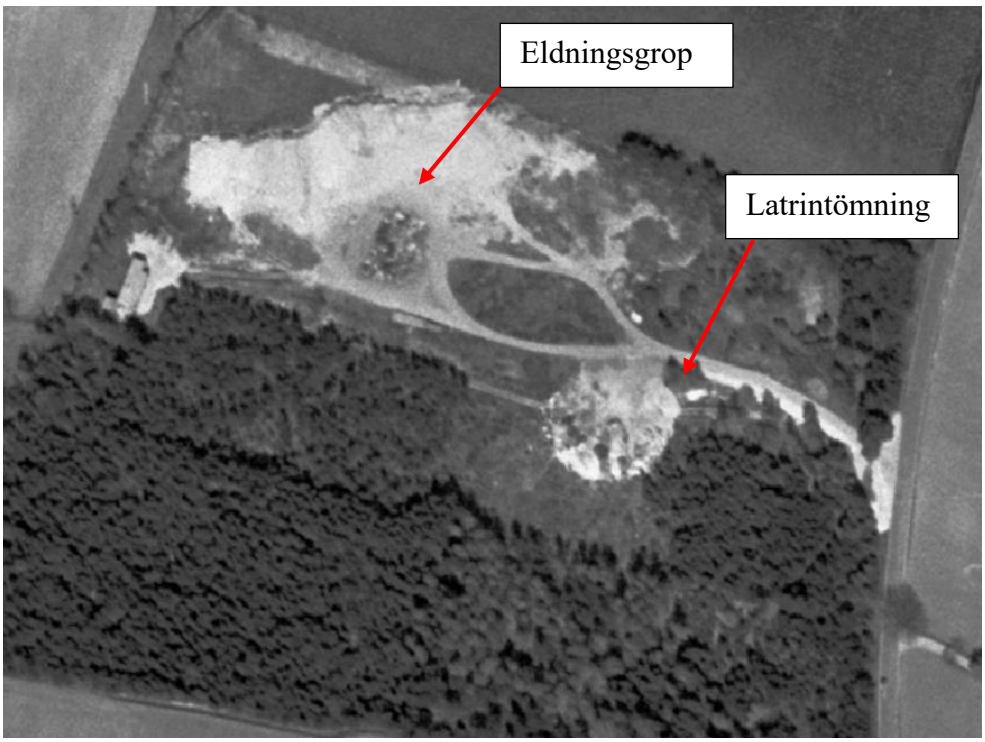
Under 1950-talet fortgick deponeringen i västlig riktning, se figur 3-4.

Figur 2. Flygfoto från 1945, nuvarande höjdkurvor har lagts in i figuren. Deponeringsområdet såsom det var 1945, har markerats med röd ring. Samma område har markerats på ett nutida flygfoto (2018). Röd pil markerar en byggnad, kallad spolhuset, som använts för rengöring av sop- och latrinkärl.

Figur 3-4. På flygfoto från 1955 kan noteras vad som tros vara en eller flera eldningsgropar.

På ett flygfoto från 1964 (se figur 5) finns två saker att notera. Vid denna tid syns tydligt den ”eldningsgrop” där man eldat avfall. Vidare syns ett objekt, som identifierats som område för latrintömning. Enligt muntlig uppgift skall här även deponerats sågspån och spill från doppimpregnerat virke.

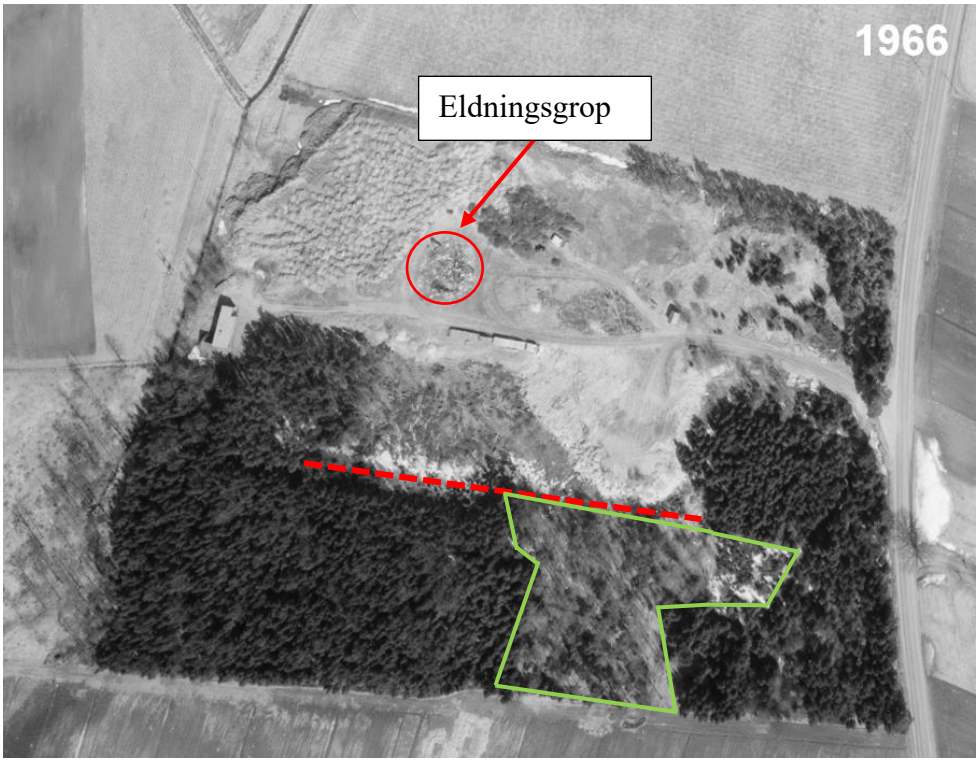
De äldre delarna av deponin har sedermera täckts över med massor och vegetation och träd har etablerats.



Figur 5. Från eldningsgropen banas avfall ut mot norr och väst (1964).

Mellan 1964-1966 har en stor expansion av deponiområdet skett. Latringropen har fyllts igen, latrinavfall fortsattes dock troligen deponeras på södra delen av området.

Söder om vad som tros vara deponeringsgränsen 1966 (se figur 6 nedan), är ett område avverkat i sydlig riktning. Det är oklart om hela detta område sedermera fylldes ut med avfall. Om annan anledning till avverkning funnits är ej känt. Området är markerats i grönt i figur nedan.



Figur 6. Eldningsgropen har markerats med röd ring i figur. I det grönmarkerade området har skog avverkats. Streckad linje markerar vad som tros vara dåvarande deponeringsgräns i sydlig riktning.

1976 har deponin nått sin fulla utbredning i plan. 1976 (som kan se i figur 7) kan det avverkade grönmarkerade området i figur 6 från år 1966 inte noteras och vad som skett med detta område är ej känt. 1976 är det år då deponering avslutades och övertäckning med schaktmassor påbörjades. Det kan dock inte uteslutas att en viss deponering fortfarande pågick efter detta. Själva övertäckningen pågick en bit in på 1980-talet. 1986 är all verksamhet på deponin avslutad. Området börjar användas som ett friluftsområde och löparspår runt och ovanpå deponin anläggs. Grönytan på toppen av deponin används på sommaren för cirkusuppträdanden och campingverksamhet.

Den högsta höjden återfinns idag i deponins sydvästra hörn, där höjdpunkten är ca 9 m högre än nivån nedanför släntfot. Slänterna är på vissa delar mycket framträdande. En skarp avfallskant kan ses i den norra delen. Branta slänter finns också i väster och söder, i öster är slänterna flacka och mindre framträdande.

Historiska foton bifogas i bilaga 3.

Figur 7. År 1976 bedöms deponin har fått sin största utbredning. Samma år skall deponering avslutats. Fotot visar att eldning av avfall fortfarande pågår.

6 TIDIGARE UTREDNINGAR AV SANNADEPONIN

Tidigare genomförda utredning av Sannadeponin består av:

- Mitta AB. (2018). *Provtagning av inomhusluft i Sannaområdet, Hjo kommun.* Rapport 18011.
- Skandiakonsult. (1993). *Sanna avfallsupplag. Preliminär PM på grundval av besiktning 93-05-04.*
- Vatten- och Samhällsbyggnadsteknik. (1996). *Geohydrologisk undersökning; etapp 1.* Jönköping, 6 september 1996.
- Vatten- och Samhällsbyggnadsteknik. (1997). *Geohydrologisk undersökning; etapp 1.* Jönköping, 30 juni 1997.
- Viak AB. *Sanna avfallsupplag. Mätning av metangashalt vid upplagsöveryta.* 1986-03-04.

7 GENOMFÖRDA UNDERSÖKNINGAR

7.1 Allmänt

Undersökningen har utgått från en provtagningsplan, daterad 180525, som granskats av miljömyndigheten. Innan planerade arbeten utfördes togs en kontakt med ledningskollen för att säkra eventuella markförlagda ledningar.

Fältarbeten har utförts vid två tillfällen. De inledande arbetena genomfördes under maj 2018. Då avfallets utbredning bedömdes oklar på delar av deponin utfördes kompletterande undersökningar genom provgropsgrävning under våren 2019.

Inmätning av samtliga provtagningspunkter utfördes med GNSS-utrustning i koordinatsystem (X, Y) Sweref 99 13 30 och i höjdsystem RH 2000. Provtagningspunkternas lägen är markerade på ritning N-01,1-1, i bilaga 1.

Jordprover sparas kylt hos Mitta AB i 3 månader från provtagningsdatum för att möjliggöra eventuell kompletterande provtagning.

7.1.1 Skyddstäckning och avfall

Vid fältarbetena kunde det konstateras att det i flera av provtagningspunkterna förekommer lite eller ingen skyddstäckning, dvs avfall påfanns i dagen, alternativt förekom endast ett tunt vegetationsskikt. Prover uttagna i den s.k. skyddstäckningen representerar därför både skyddstäckning och i viss mån avfallet. I resultattabellerna görs därför en distinktion av provtypen skyddstäckning i två olika typer av funnet material, dvs ”**skyddstäckning som innehåller avfall**” (även kallat avfall i jordartstabell) och ”**skyddstäckning**”.

7.2 Provgropsgrävning

Fältarbeten genomfördes 180529-180531 John Norman och Rebecca Friberg (Miljöprovtagare, Mitta AB). Kompletterande provgropar utfördes 190411 av Rebecca Friberg och Elin Arvidsson-Glans. Dalslunds Åkeri var anlitad entreprenör för grävarbetet i uppdraget. Schaktmassor fanns i beredskap utifall genomförda provgropar efterlämnade avfall i dagen. Extra material var nödvändigt att påföras på provgropen ST20.

Totalt grävdes 56 st provgropar med grävmaskin. Provtagningspunkterna benämns ST1-ST_n och PG1-PG_n i syfte att hålla isär provgropar som grävdes på deponins ovanyta, och de provgropar som grävdes i slänterna samt nedanför släntfot. Provgropar som grävdes på deponins ovansida benämndes ST (skyddsskikt) medan provgroparna i slänterna döptes till PG.

Provgropar ovanpå deponin grävdes generellt ned till 1 m djup. I enstaka punkter grävdes djupare gropar. I deponins slänter eller strax nedanför, grävdes provgroparna ca 1-2 m in i deponin från slänt. I de fall avfall påträffades, grävdes ytterligare provgropar utanför deponins släntfot till dess att inga avfallsmassor påträffades. De kompletterande provgroparna som utfördes under 2019 genomfördes nedanför deponins slänter i syfte att undersöka huruvida det fanns avfall deponerat under omgivande marknivå.

Prover uttogs som samlingsprov av det som okulärt bedömdes som skyddstäckning (om sådan bedömdes finnas i provpunkten) samt avfallsmassor. Proverna placerades i diffusionstäta burkar och påsar tillhandahållna av Eurofins Environment. Iakttagelser såsom lukter, materialförekomst och jordart noterades i fält och redovisas i jordarts- och provtagningstabell, i Bilaga 2. Provgroparna dokumenterades med foto och mättes in. Inmätning genomfördes med GNSS i referenssystem Sweref 99 13

30 och höjdsystem RH2000. Inmätning av provgropar belägna inom tät vegetation mättes in med totalstation.

7.3 Analysprogram

Initialt planerades fler analyser i provtagningsplanen m a p föroreningar i skyddstäckningen. Under fältarbetena kunde det konstateras att det på många platser inte fanns någon skyddstäckning att provta, då denna saknades och avfall istället återfanns i dagen. Ett antal av de prover som uttogs på skyddstäckningen valdes ur för screening, i syfte att erhålla kunskap om förekommande ämnen i skyddstäckningen. Screeningen av utvalda prover påvisade föroreningar i höga halter även i den s.k. skyddstäckningen. Eftersom analysresultaten visade att den s.k. skyddstäckningen inte fungerar som skyddstäckning bedömdes färre analyser krävas för en bedömning av skyddstäckningens beskaffenhet än vad som initialt planerades. Genomförda analyser redovisas i tabell 2 nedan.

Tabell 2. Genomförda jordanalyser presenteras i tabell nedan.

ANALYS	ANTAL
TerraTest	8
Dioxiner och furaner	5
PCB	4
PAH16	3
Metaller	10

8 RESULTAT

8.1 Fältobservationer

I flertalet provpunkter återfinns avfall i dagen. Den s.k. skyddstäckningens tjocklek varierar stort inom området. Generellt finns det mer schaktmassor påförda på områdets södra del än på övriga delar. På deponins södra, västra och norra del är deponins utbredning tydlig i och med de branta slänterna. I deponins östra del finns inte någon markerad slänt och i detta område påträffades nedgrävt avfall mellan promenadstråket och parkeringen. Fyllnadsmassor innehållande avfall förekom i dessa provgropar ned till ca 2 m under befintlig markyta.

I avfallet noterades generellt blandat byggavfall, plast, glasflaskor, skrot, slagg, hushållssopor, elkablar, aska, färgburkar etc. Avfallsmassorna var uppblandat med schaktmassor bestående av främst sand. Avfallstyperna kan inte utifrån den genomförda undersökningen sägas variera i deponins olika delar, då avfallstyperna som påträffades i den översta metern förekom spritt över hela deponin. Se figur 8-10 nedan.

Figur 8. Avfall i provpunkterna ST16 och ST10.

Figur 9. Uppschaktat material från ST9.

Figur 10. Material från ST26.

8.2 Laboratorieanalyser

Analysresultaten visar att metaller förekommer i höga halter inom deponin i många av provpunkterna. I två provpunkter förekommer zink över haltgräns för farligt avfall (provpunkter PG 3 och ST 18). Utöver det förekommer även dioxiner i måttliga halter i vissa provpunkter. Screening av jordprover har påvisat att det också förekommer mätbara halter av DDT, PCB och PAH:er i flertalet provpunkter.

Anmärkningsvärt är att trikloreten har påfunnits i ytliga jordprover i deponins västra del (provpunkter ST 13 och ST 18).

I tabell 3 nedan ses sammanställning av analysresultat för screenade prover. För sammanställning av samtliga provresultat, se bilaga 4.

Tabell 3. Redovisning av analysresultat mg/kg Ts.

Provbenämning		ST3-3	ST6-2	ST13-2	ST18-3	ST20A-1	ST23-2	ST26-2	PG8-2	KM[1]	MKM[1]	VROM[2]	FA[3]
Djup [m]		0,9-	0,2-0,5	0,1-1,0	0,6-1,0	0,1-2,3	0,2-2,0	0,2-1,5	0,1-1,0				
Förekomst av skyddsskikt ovan avfall		Ja	Nej	Nej	Ja	Nej	Nej	Nej	Nej				
Organisk halt	%	4,7	84,2	4	4,9	8,9	6,4	94,1	5,7				
Torrsubstans	%	84	5,9	88,1	85,9	85	83,6	3,4	86,2				
Fraktion < 2 µm (Lera)	%	1,1	1,7	1,4	2,6	3,4	1,9	4	2,8				
Arsenik As	mg/kg TS	15	8,2	10	30	71	15	18	14	10	25	76	1 000
Antimon Sb	mg/kg TS	8,6	<3,0	<3,0	12	12	54	11	12	12	30	22	10 000
Beryllium Be	mg/kg TS	660	400	200	910	950	490	690	880				
Barium Ba	mg/kg TS	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	200	300		10 000
Kadmium Cd	mg/kg TS	3,9	100	0,37	4,6	0,68	1,1	3,6	4,2	0,8	12	13	100/1 000
Krom Cr	mg/kg TS	72	19	110	88	230	29	48	68	2	10		10 000
Kobolt Co	mg/kg TS	9,6	6,4	5,3	27	25	4,7	10	11	15	35	190	100/2 500
Koppar Cu	mg/kg TS	270	330	72	960	510	72	390	360	80	200	190	2 500
Kvicksilver Hg	mg/kg TS	0,13	0,17	0,15	0,29	0,18	0,19	0,28	0,64	0,25	2,5		1 000/500
Bly Pb	mg/kg TS	370	1700	110	530	290	540	680	410	50	400	530	2 500
Molybden Mo	mg/kg TS	5,2	1,7	2,6	11	10	1,2	7,9	8,5	40	100	190	10 000
Nickel Ni	mg/kg TS	37	36	19	59	91	12	43	53	40	120	100	100/10 000
Vanadin V	mg/kg TS	25	21	19	65	26	14	29	41	100	200		10 000
Zink Zn	mg/kg TS	1100	1100	490	3700	810	750	2200	2400	250	500	720	2 500
S:a PAH 16 (enl. US EPA)	mg/kg TS	**0,38**	**1,8**	**12**	**1,2**	**1,4**	**0,8**	**0,48**	**0,76**				
Trikloreten	mg/kg TS	<0,2	<0,2	0,2	3,5	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	0,2	0,6	2,5	
PCB 7	mg/kg TS	**0,004**	**0,28**	**0,004**	0,028	--	--	--	0,036	0,008	0,2	1	
DDT (total)	mg/kg TS	**0,006**	**0,021**	**0,009**	**0,025**	--	--	**0,004**	**0,006**	0,1	1	1,7	
Summa Driner	mg/kg TS	--	--	--	**0,007**	--	--	--	--	0,02	0,18	4	
Biphenyl	mg/kg TS	<0,005	**0,007**	**0,006**	**0,013**	**0,016**	**0,017**	**0,005**	**0,014**				
Dibenzo(b,d)furan	mg/kg TS	<0,01	<0,01	**0,02**	**0,01**	**0,03**	**0,02**	<0,01	**0,02**				
S:a TPH (C10-C40)	mg/kg TS	**54**	**43**	**230**	**140**	**280**	**82**	**83**	**160**			5 000	
S:a Xylen	mg/kg TS	--	--	--	**0,1**	--	--	<0,1	--	10	50	17	

Provbenämning		ST2-3	ST6-2	ST20A-2	ST26-2	PG8-2	KM[1]	MKM[1]	FA[2]
Djup [m]		1,0-	0,2-0,5	0,1-2,3	0,2-1,5	0,1-1,0			
Provtyp		Avfall	Avfall	Avfall	Avfall	Avfall			
Förekomst av skyddsskikt ovan avfall		Ja	Nej	Nej	Nej	Nej			
WHO(2005)-PCDD/F TEQ inkl. LOQ	ng/kg TS	330	5,3	14	33	99	20	200	15 000

Gulmarkerad ruta innebär att riktvärde för KM överskrids

Orangemarkerad ruta innebär att riktvärde för MKM överskrids

Lilamarkerad ruta innebär att riktvärde för VROM överskrids

rödmarkerad ruta innebär att haltgräns för farligt avfall överskrids.

Organiska ämnen över rapporterinsggräns men understigande riktvärde har markerats i fet stil.

9 AVFALLETS UTBREDNING OCH FÖREKOMST

9.1 Avgränsning av deponin

På Sannadeponin har avfall till största del deponerats ovan jord och har efter påförande av någon form av skyddstäckning fått den topografi den har idag. Avfallets utbredning i plan bedöms i den södra, norra och västra delarna sammanfalla med förhöjningen i topografin. Avfall har inte påträffats under marknivån nedanför deponislänterna i dessa riktningar.

Sannadeponins östra slänt är flackare än i övriga riktningar och en tydlig gräns av avfallsupplaget är svår att bedöma okulärt. Under provgropsgrävningen påträffades avfall utanför vad som tidigare troddes vara opåverkad mark (under omkringliggande naturlig marknivå) öster om deponin. Avfall har deponerats i en eller flera gropar eller försänkningar i marken invid det som nu är parkering tillhörande friluftsområdet, se figur 11 nedan.

De som intervjuats inom ramen för undersökningen känner inte till att man skulle deponerat avfall i gropar. Främst skall man ha lagt avfallet på markytan och fortsatt bygga på höjden och därefter utökat deponins yta genom att avfall tippats utåt över kanterna. Utifrån gamla flygfoton bedöms de nedgrävda avfallsmassorna vid parkeringen härröra från de tidigaste åren, ca 1945. Möjligt är att det tidigare har funnits ett mindre sand- eller grustag som man sedan fyllt igen med sopor, alternativt att man tagit sand från platsen för att övertäcka deponerat avfall, och därefter återfyllt håligheten med ytterligare avfall.

Det är ej klarlagt huruvida den befintliga parkeringen är anlagd på avfallsmassor. Grävning på platsen kunde ej genomföras på grund av att ett ledningsstråk löper rakt genom parkeringen.

Figur 11. Vy mot öster (parkeringen). I området påträffades avfall under naturlig marknivå. Centralt i bild syns ett gammalt grundvattenrör som tidigare använts i ett kontrollprogram för deponin.

Figur 12. Provgrop 1902A. Avfall påträffat i anslutning till parkeringen.

Utifrån de historiska flygfotona, grävning av provgropar samt topografi bedöms avfallet täcka en ungefärlig yta av 4,5 ha. Antagen avfallsutbredning har markerats med vit linje i figur 13 nedan.

Figur 13. Flygbild av Sannadeponin där avfallets möjliga utbredning har markerats. Utbredningen är en tolkning av äldre flygfoton, befintlig topografi samt resultat från provgropsgrävningen. Vit linje markerar möjlig avgränsning av avfallets utbredning.

Enligt muntlig uppgift skall karbidmassor från Hjo Mekaniska verkstad ha deponerats i den södra slänten av deponin. Vidare finns också muntliga uppgifter om att det tidigare har deponerats avfall under Sveavägen, i anslutning till Sannadeponin. Detta är dock obekräftade uppgifter, vilka bör följas upp i kommande undersökningar.

9.2 Skyddstäckningens beskaffenhet

Många typer av avfall har deponerats på Sannadeponin, där omfattande förbränning av avfall förekommit. Detta bedöms vara en orsak till att dioxiner har påträffats i ytliga lager. Dioxiner kan också ha tillförts deponin genom att externa massor har deponerats på platsen.

Det kan konstateras att dioxiner och metaller förekommer i höga halter i ytliga jordlager på deponin. Detta är vanligt förekommande på den här typen av deponi, där blandat avfall har deponerats och avfallsförbränning förekommit. Dock är halterna varierande, vilket bedöms medföra att det sannolikt förekommer högre halter i ytlig jord, än vad som uppmätts i denna undersökning.

Den s.k. skyddstäckningens tjocklek varierar över deponin som helhet. Fältundersökningen har påvisat att skyddstäckningen i många av de undersökta punkterna ej uppgår till 1 m, såsom tidigare har angetts. Medelmäktighet för påförda massor uppgår till cirka 0,6 m men på många delar finns ingen skyddstäckning alls. Generellt förekommer ett vegetationsskikt, därefter skyddstäckning av främst sand, alternativt påträffas avfallsmassor direkt under vegetationsskiktet. På enstaka platser förekommer avfall i dagen. På delar av deponin förekommer någon form av skyddstäckning av schaktmassor utan inblandning av synligt avfall. Utifrån genomförd undersökning tyckts skyddstäckningen vara som störst på den sydvästra delen av deponin. Där påträffades ett sandlager utan synligt innehåll av avfall. Massornas mäktighet bedöms i detta område vara över 1 m.

I flertalet provpunkter är det svårt att göra en tydlig distinktion mellan vad som är avfall och vad som är skyddstäckning. Detta då det förekommer avfall, tegel, asfalt, slagg och liknande i sanden (skyddstäckningen). Förekomsten av sådana material innebär dock inte nödvändigtvis att det förekommer föroreningar i de aktuella massorna. Resultaten från analyserna av skyddstäckning utan tydligt innehåll av avfall påvisar generellt ej höga halter av ämnen såsom metaller, petroleumkolväten och PCB. Dessa områden är dock begränsade och generellt bedöms den s.k. skyddstäckningen vara förorenad. Vidare innebär föroreningsinnehållet i massorna att dessa ej kan fungera som en skyddstäckning. Således bedöms Sannadeponin idag inte ha någon egentlig skyddstäckning på deponin som helhet.

Figur 14. Motionsspåret på östra delen av deponin. Avfall förekommer under motionsspåret.

Figur 15. Ovanytan av deponin. På platsen deponerades latrinavfall.

10 SLUTSATSER

- På stora delar av deponin saknas skyddsskikt ovan avfallsmassorna. Sannadeponin bedöms därför idag ej inneha någon skyddstäckning i egentlig mening, vilket ska beaktas i samband om sluttäckning av deponin ska utföras.

- På grund av avsaknad av skyddsskikt förekommer höga halter av metaller och dioxiner i den ytliga jorden.

- Klorerade lösningsmedel förekommer i ytliga jordlager i deponins västra del.

- Bedömningen av avfallsmassornas utbredning har i huvudsak kunnat fastställas genom den kompletterande provgropsgrävningen. Avfallsmassornas utbredning följer topografin i söder, öster och norr, där avfall skall ha lagts ovan naturlig marknivå och kan okulärt avgränsas. A

- I den östra delen av deponin förekommer avfall nedgrävt under omkringliggande marknivå. Avfall har ej noterats under marknivån utanför deponins slänter i övriga riktningar.

- Fler intervjuer av närboende eller andra berörda bör utföras för att inhämta mer information om deponins historia, t ex vilka massor som har deponerats och vilka verksamheter som har givit upphov till avfallet.

Mitta AB	**Skövde 2019-09-10**
John Norman	Rebecca Friberg

REFERENSER

Naturvårdsverket. (2017a). Kartverktyget Skyddad natur. Tillgänglig på internet: http://skyddadnatur.naturvardsverket.se/. Hämtad 2018-10-05.

SGU. (2017a). Sveriges geologiska undersökning. Kartvisaren. Jordarter 1:25 000-1:100 000. Tillgänglig på internet: https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-jordarter-25-100.html. Hämtad 2018-10-05.

(VISS) - Vatteninformationssystem Sverige. 2018https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA22881836. Hämtad 2018-10-05