

Undersökning av avfallets innehåll och egenskaper

Återvinning av avfall i anläggningsarbeten

REMISS

Beställningar

Ordertel: 08-505 933 40

E-post: natur@cm.se

Postadress: Arkitektkopia AB, Box 110 93, 161 11 Bromma

Internet: www.naturvardsverket.se/publikationer

Naturvårdsverket

Tel: 010-698 10 00 Fax: 010-698 16 00

E-post: registrator@naturvardsverket.se

Postadress: Naturvårdsverket, 106 48 Stockholm

Internet: www.naturvardsverket.se

ISBN 978-91-620-0000-0

ISSN 0282-7298

© Naturvårdsverket 2000

Tryck: Arkitektkopia AB, Bromma 2000

Omslag: bild / illustration

Förord

Naturvårdsverket har påbörjat ett arbete med att se över och uppdatera vägledningen om återvinning av avfall i anläggningsarbeten (nuvarande handbok 2010:1). Handboken publicerades 2010. Den har därefter utvärderats och en etappvis översyn av den har påbörjats. Till arbetet med uppdateringen av handboken finns en extern referensgrupp med representanter från olika bransch- och intresseorganisationer samt tillsynsmyndigheter knuten.

Naturvårdsverket har samtidigt som denna översyn initierades haft ett regeringsuppdrag som berör samma frågor och detta regeringsuppdrag har prioriterats framför översynen av handboken. Detta har gjort att översynen har tagit längre tid än planerat.

Detta dokument utgör ett av totalt fyra vägledningsdokument som kommer att publiceras inom Naturvårdsverkets vägledningspaket för återvinning av avfall i anläggningsarbeten.

Naturvårdsverket vill i denna vägledning som handlar om undersökning särskilt betona vikten av framförhållning. För att kunna öka den miljö- och hälsomässigt säkra återvinningen av avfall i anläggningsändamål är det vår uppfattning att undersökning av avfall i alla projekt (stora som små), av alla typer av avfallslag, bör följa samma arbetsgång. Ambitionsnivån i de olika stegen/arbetsmomenten kan därutöver anpassas efter förutsättningarna och de specifika frågeställningarna i det enskilda fallet.

Miljötekniska undersökningar är ett komplext och omfattande kunskapsområde. För att hålla vägledningen så kort och överskådlig som möjligt finns därför ett länkbibliotek i slutet av dokumentet med hänvisningar via webblänkar till källor vi anser vara relevanta och som innehåller mer utförliga och detaljerade beskrivningar.

Beslut om att ge ut denna vägledning har fattats av avdelningschefen för samhällsavdelningen.

Maria Ohlman
Avdelningschef Samhällsavdelningen

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

SYFTE OCH INNEHÅLL	7
NÖDVÄNDIG KUNSKAP OM AVFALLET	8
Varför behövs kunskap om avfallet?	8
Vilken kunskap är nödvändig?	8
ARBETSGÅNG FÖR ATT UNDERSÖKA AVFALLETS INNEHÅLL	10
STEG 1 – SAMLA IN TILLGÄNGLIG INFORMATION OM AVFALLETS INNEHÅLL	11
STEG 2 – VERIFIERA INFORMATIONEN OCH IDENTIFIERA BEHOV AV PROVTAGNING	13
Skillnader i uppkomst och process	14
Om tillräcklig information finns tillgänglig	14
Osäkerhet kring ursprung och innehåll	14
STEG 3 – PROVTAGNING	16
Provtagningsplan	16
Provtagningens syfte	17
Bakgrundsinformation	17
Provtagningsplatsens läge och tillgänglighet	17
Val av provningsparametrar	18
Provtagningsstrategi	18
Provtagningsteknik och provhantering	19
Övrigt innehåll i provtagningsplan	19
Särskilt om överensstämmelseprovning	20
Dokumentation av provtagning	20
STEG 4 - PROVNING	21
Provberedning	21
Analys	22
Oorganiska ämnen	22
Organiska ämnen	23
Särskilt om PAH	24
Potential för att avge surt lakvatten	26

STEG 5 – SAMMANSTÄLL OCH UTVÄRDERA RESULTATET	27
Särskilt om mätosäkerhet	28
STEG 6 – DOKUMENTERA UNDERSÖKNINGEN OCH DESS RESULTAT	29
Dokumentation om provtagning inte krävs	29
Dokumentation av genomförd provtagning	29
Dokumentation av erhållna analysresultat	30
LÄNKBIBLIOTEK MED RELATERAD VÄGLEDNING	31
KÄLLFÖRTECKNING	33

Syfte och innehåll

Denna vägledning syftar till att beskriva hur undersökningen av avfall inför återvinning i anläggningsändamål bör gå till. Vägledningen riktar sig främst till följande målgrupper:

- Verksamhetsutövare som ska undersöka och kvalitetssäkra sitt avfall innan återvinning
- Tillsyns- och prövningsmyndigheter som ska bedöma om en verksamhet ska kunna tillåtas.

Hur resultatet av undersökningen kan användas som underlag i riskbedömningen tas inte upp i denna vägledning. Vägledning om riskbedömning kommer att publiceras separat.

Vägledningen är skriven ur ett generellt perspektiv och tar upp frågeställningar och angreppssätt som är gemensamma för de avfallsslag som vanligen används i anläggningsändamål. Den beskriver de olika steg/ arbetsmoment som krävs för att på ett systematiskt sätt undersöka och kvalitetssäkra ett avfalls innehåll och egenskaper.

Nödvändig kunskap om avfallet

Varför behövs kunskap om avfallet?

Enligt 2 kap. 2 § miljöbalken ska alla som bedriver en verksamhet eller vidtar en åtgärd skaffa sig den kunskap som behövs med hänsyn till verksamhetens eller åtgärdens art och omfattning för att skydda människors hälsa och miljön mot skada eller olägenhet. Med andra ord är det verksamhetsutövaren som är ansvarig för att bedöma föroreningsrisken vid återvinning av avfall i ett anläggningsändamål och som därför ansvarar för att ta reda på all relevant och nödvändig information om avfallets innehåll.

För att kunna dra slutsatser om att det inte föreligger någon oacceptabel risk för människors hälsa och miljön är det alltid viktigt att ha kunskap om avfallets innehåll och egenskaper. Vilka risker som sedan föreligger är en fråga som besvaras i riskbedömningen. Förutsättningar för spridning, exponering och tillgänglighet av föroreningar i ett avfall kan emellertid variera beroende på omgivningsförhållanden samt avfallets och användningsområdets specifika förutsättningar.

Vilken kunskap är nödvändig?

Oavsett på vilket sätt ett avfall ska behandlas (återvinnas eller bortskaffas) behöver kunskap om avfallet samlas in. Naturvårdsverket anser att minst motsvarande kunskapsnivå som krävs enligt deponidirektivet¹, bör krävas om avfallet avses återvinnas i ett anläggningsändamål. Att ställa krav på motsvarande eller högre kunskapsnivå är befogat eftersom exponering och spridningsförutsättningar i ett anläggningsändamål kan medföra större risker än vid deponering av avfall.

Vid deponering förutsätts till exempel att det alltid finns en geologisk barriär som över tid kan fastlägga föroreningar. Vidare förhindras direkt exponering för föroreningar under deponins aktiva fas eftersom människor inte har tillträde till deponin. Att skaffa sig kunskap motsvarande den som minst skulle ha krävts om avfallet deponeras anser vi också skapar vinster såsom till exempel tids- och kostnadsbesparingar. Detta då det inte alltid är helt klarlagt innan undersökningen har genomförts om ett avfall kan nyttiggöras som ersättning av traditionella anläggningsmaterial inom rimliga transportavstånd.

¹ Rådets direktiv 1999/31/EG av den 26 april 1999 om deponering av avfall och Rådets beslut av den 19 december 2002 om förfaranden för mottagning av avfall vid avfallsdeponier i enlighet med artikel 16 i, och bilaga II till, direktiv 1999/31/EG.

Det är sannolikt inte heller i ett tidigt skede fastställt om den miljö- och hälsomässigt mest lämpliga behandlingsmetoden är återvinning eller bortskaffning genom deponering.

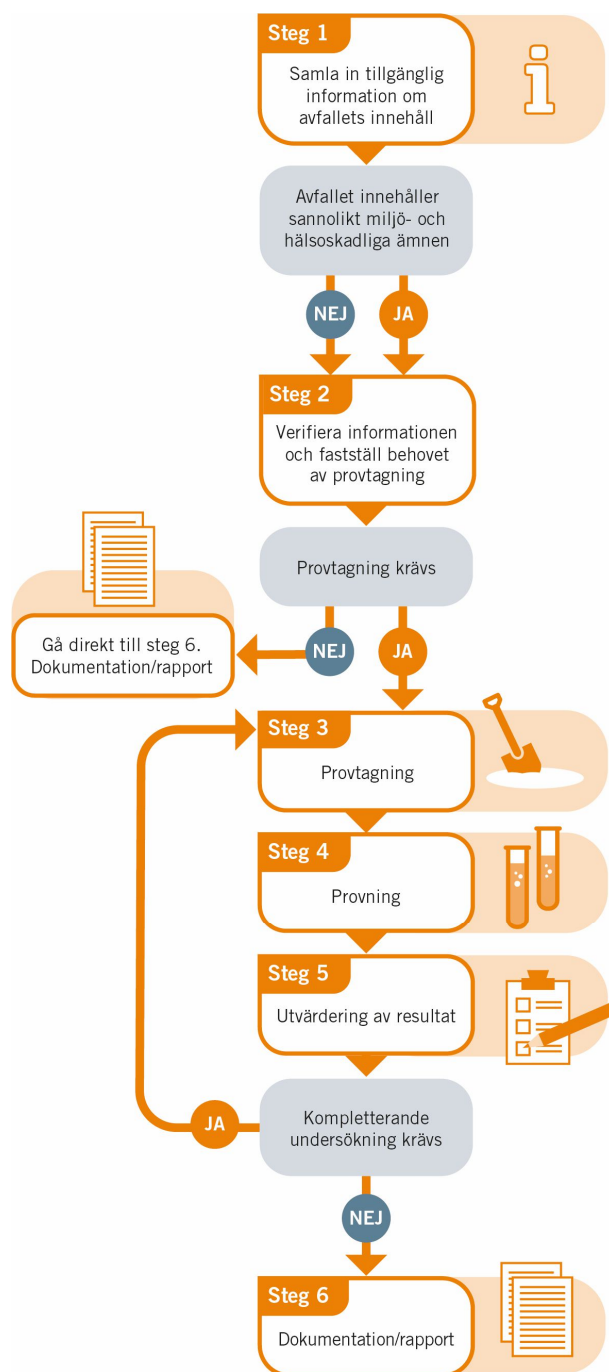
Den kunskap om avfallet som bör anses nödvändig kan likställas med vad som krävs vid en grundläggande karakterisering² inför deponering, och då minst kunskap om följande:

1. Avfallets ursprung och avfallsproducentens identitet
2. Vilken eller vilka processer som givit upphov till avfallet
3. Avfallets sammansättning och dess utlakningsegenskaper
4. Avfallets förväntade förändring över tid/ med åldring
5. Variation i avfallets sammansättning och karakteristiska egenskaper
6. Avfallets lukt, färg och fysikaliska form
7. Den sexsiffriga avfallskoden enligt bilaga 4, avfallsförordningen (2011:927)

² Naturvårdsverkets föreskrifter (NFS 2004:10) om deponering, kriterier och förfaranden för mottagning av avfall vid anläggningar för deponering av avfall (4-10 §§).

Arbetsgång för att undersöka avfallets innehåll

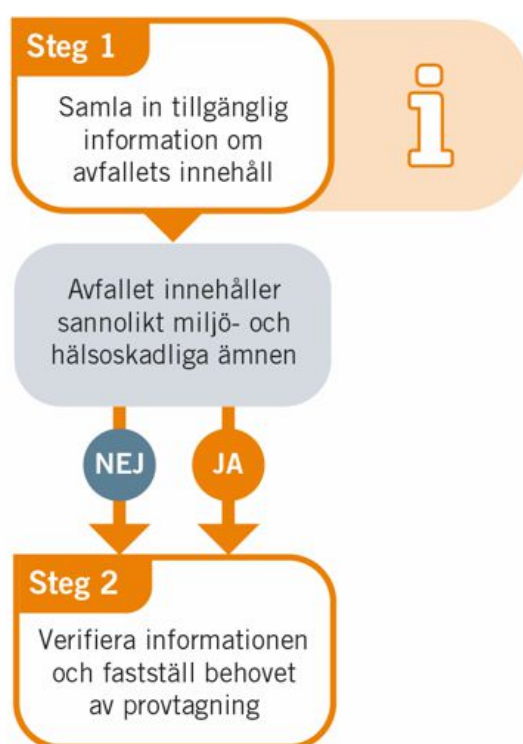
I denna vägledning har vi delat in processen i sex steg. Arbetsgången illustreras översiktligt i flödesschemat i figur 1 nedan. Respektive steg beskriver vi sedan i efterföljande kapitel.



Figur 1: Flödesschema över arbetsgången för undersökning av avfallets innehåll

Steg 1 – Samla in tillgänglig information om avfallets innehåll

En undersökning av avfallets innehåll inleds med en insamling av tillgänglig information om avfallet. I inledningsskedet bör verksamhetsutövaren ställa sig frågan om avfallet sannolikt innehåller miljö- och hälsoskadliga ämnen och det styr sedan hur processen går vidare, se figur 2 nedan. Oaktat om avfallet sannolikt innehåller sådana ämnen eller inte så är det viktigt att i nästa steg verifiera den information som alla slutsatser och antagandena grundar sig på (se vidare steg 2).



Figur 2: Steg ett i processen är att samla in tillgänglig information om avfallets innehåll.

I vissa fall finns all relevant och nödvändig information om avfallet redan tillgänglig. Sådan information kan till exempel vara historiska inventeringar samt äldre undersökningar innehållandes tillförlitliga, ändamålsenliga och representativa resultat. För avfall som har ett geologiskt ursprung och som inte är påverkat av mänsklig/ industriell verksamhet kan sådan relevant och tillgänglig information till exempel vara geologisk information från området där avfallet uppkommit. För avfall som uppkommit i kontrollerade industriprocesser med kända råvaror krävs ofta mindre omfattande undersökningar till följd av att processen där avfallet uppstår är känd och variationen av ingående råvara är liten. Detta förutsätter dock att den dokumentation som finns är tillräckligt omfattande och kan verifieras,

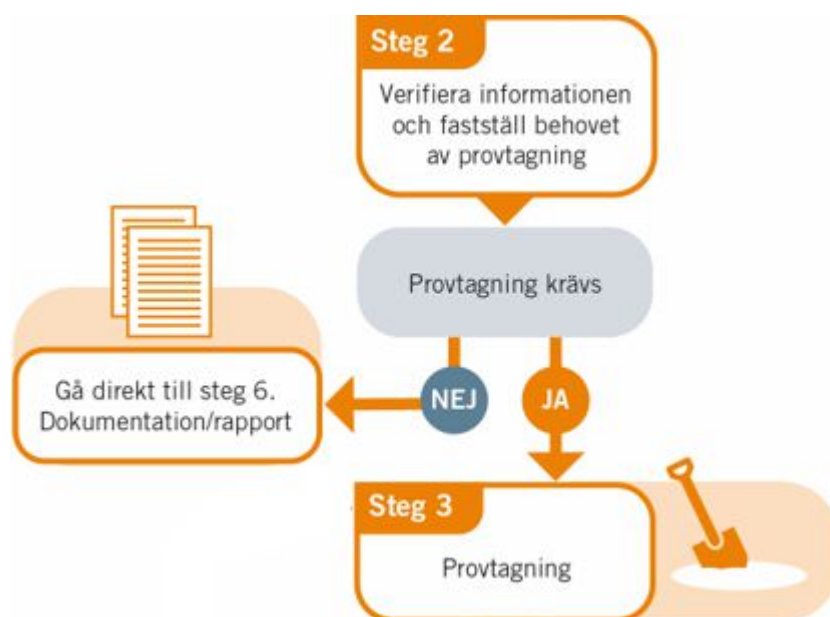
exempelvis genom överensstämmelseprovning. Se mer om detta i den del som beskriver steg 2 nedan.

Det finns en stor samlad kunskap om avfall som kan vara relevant att använda inför återvinning i anläggningsändamål. På Naturvårdsverkets websida med vägledning om avfall i anläggningsarbeten finns en äldre sammanställning av undersökningar av olika avfallstyper som redovisats av berörda avfallsproducenter.

Sammanställningen är inte fullständig och uppdateras inte löpande. Den kan trots detta användas för att initialt söka mer information om respektive avfallsslag. Se hänvisning i länkbiblioteket.

Steg 2 – Verifiera informationen och identifiera behov av provtagning

Innan verksamhetsutövaren kan göra motiverade val och avgränsningar av undersökningens omfattning är det viktigt att verifiera att den tillgängliga informationen är korrekt. Detta utgör därför nästa steg i processen vid en undersökning av avfallens innehåll. Alla antaganden ska kunna verifieras med fakta- och/eller erfarenhetsbaserade uppgifter, se figur 3. Det är i denna del av processen som det fastställs om provtagning krävs. Om tillgänglig information är tillräcklig för att fastställa avfallens innehåll och egenskaper går man direkt vidare till det steg som omfattar dokumentation. Om informationen inte är tillräcklig går man vidare i processen och fastställer rimlig omfattning på förestående provtagning (se steg 3).



Figur 3: Steg två i processen är att verifiera att den tillgängliga informationen är korrekt.

Hur omfattande en undersökning bör vara beror på vilket avfall det är fråga om, vilket ursprung det har samt för vilket ändamål och på vilken plats det ska återvinnas. Detta måste alltid bedömas från fall till fall. Vid anmälan eller tillståndsprövning kan undersökningens omfattning anpassas i samråd med berörd myndighet.

Skillnader i uppkomst och process

Att avfall har olika ursprung och uppkommer i olika processer föranleder olika angreppssätt och kräver olika omfattning av undersökning av avfallets innehåll och egenskaper. Ett avfalls uppkomst kan ge vägledning om vilken omfattning som undersökningen bör ha. Om avfallet är/kan misstänkas vara heterogent eller om dess uppkomst/ursprung är osäker krävs mer omfattande undersökningar av avfallet.

Om tillräcklig information finns tillgänglig

Om det anses finnas tillräckliga uppgifter om avfallets innehåll och sammansättning, förändring med åldring samt dess utlakningsegenskaper, kan det vara motiverat att inte genomföra någon ytterligare undersökning. I dessa fall är det viktigt att bedöma om den tillgängliga informationen också kan användas för det syfte som avfallet avses att återvinnas till, det vill säga – man måste bedöma hur befintliga uppgifter om avfallet tagits fram och för vilket syfte detta har gjorts. Det är också viktigt att bedöma om de analyserade ämnena och parametrarna är relevant för avfallet ifråga. Det bör tydligt framgå vad man baserar sin kunskap på samt hur eventuella variationer bedömts.

Tillräcklig information kan ofta finnas tillgänglig om avfallet uppkommer regelbundet i en väl kontrollerad industriprocess med kända råvaror. I sådana fall kan det emellertid vara nödvändigt att genomföra en överensstämmelseprovning enligt vad som anges i relevanta delar av 17 § Naturvårdsverkets föreskrifter (NFS 2004:10) om deponering, kriterier och förfaranden för mottagning av avfall vid anläggningar för deponering av avfall. Överensstämmelseprovningen syftar till att bekräfta att avfallet över tid bibehåller den sammansättning och de egenskaper som karakteriseringen har visat. Mer om överensstämmelseprovning finns beskrivet i steg 3 nedan.

Osäkerhet kring ursprung och innehåll

Vid osäkerhet om avfallets ursprung eller om det finns stor variation i innehållet kan det inte uteslutas att avfallet är förorenat och innehåller ämnen som kan skada människors hälsa eller miljön. Exempel på sådana avfallsslag är jord- och schaktmassor. Utgångspunkten i detta är att innehållet i schaktmassor oftast har olika ursprung och egenskaper varför undersökning i princip alltid är befogad. I dessa fall bör avfallet alltid undersökas genom provtagning och analys. Avfall med stor variation och heterogen sammansättning behöver dessutom provas med tätare intervall för att resultatet från provningen ska representera avfallets faktiska innehåll av föroreningar. Mer om hur representativ provtagning kan genomföras finns beskrivet i steg 3 nedan.

Om uppgifterna som framkommit är osäkra är det viktigt att ta ställning till och dokumentera hur man i det fortsatta arbetet ska hantera och så långt som möjligt undanröja dessa osäkerheter. Med sådana osäkerheter avses i första hand om det tagits för få samlingsprov/delprov, om prov uttagits med för små delvolymmer/inte representerar hela den volymen som provet syftar till eller om inte alla relevanta ämnen och parametrar provtagits.

Steg 3 – Provtagning

Nästa steg i processen är provtagning och att fastställa dess omfattning, se figur 4. I samband med provtagningsplaneringen fastställs också vilka ämnen och parametrar som ska utföras samt med vilka metoder, se vidare steg 4.



Figur 4: Steg tre i processen är att planera och genomföra provtagning.

Provtagningen behöver utföras på ett sådant sätt att den säkerställer att provningen blir representativ för den avfallsvolym som ska undersökas. Brister i provtagningen orsakar felaktiga resultat vilket i sin tur leder till bristfälliga riskbedömningar. Det är därför viktigt att provtagningen planeras noggrant och genomförs på ett systematiskt och kvalitetssäkrat sätt. Provtagning bör av dessa skäl alltid genomföras av någon med dokumenterad och erforderlig kompetens samt med tidigare erfarenhet av ett sådant uppdrag.

Provtagningsplan

För att strukturera och kvalitetssäkra provtagningen bör en provtagningsplan alltid upprättas innan provtagningen genomförs. Det bör ske i samråd med berörda parter vilket kan vara avfallsproducent, verksamhetsutövare, tillsynsmyndighet, konsulter och laboratoriet som ska genomföra provningen.

I Naturvårdsverkets handbok om mottagningskriterier för avfall till deponi finns i bilaga 1 en vägledning till provtagningsplan enligt SS-EN 14899:2005 (se länk i länkbibliotek). Denna vägledning och standard anser Naturvårdsverket vara tillämpbar även för avfall som ska återvinnas i anläggningsändamål. Vid planering och genomförande av provtagningen bör undersökningens omfattning utgå från riskernas storlek. Eftersom exponering av avfall och spridningsförutsättningarna i ett anläggningsändamål kan medföra större risker än vid deponering, är det rimligt att också undersökningens omfattning är större ifråga om återvinning av avfall i anläggningsändamål.

Nedan redovisas de viktigaste delarna i denna standard och tillhörande vägledning och som bör beaktas, både inför genomförande av provtagning samt vid tillsynsmyndighetens granskning av planerad eller genomförd provtagning.

Provtagningens syfte

I provtagningsplanen bör syftet med provtagningen tydligt anges. Detta har betydelse vid utvärderingen av resultatet.

I provtagningsplanen översätts syftet till tydliga instruktioner för provtagaren. Exempel på övergripande syften med provningen är:

- Eventuell jämförelse av ett avfalls egenskaper med kriterier i relevant lagstiftning,
- karakterisering av avfallet till följd av att det byter ägare,
- bedömning av möjligheterna för återvinning av avfallet,
- fastställande av lakbarhet och/eller totalhalter i avfallet,
- bedömning av hälso- eller miljörisker som avfallet kan ge upphov till

Bakgrundsinformation

Bakgrundsinformation om avfallet är viktig för att kunna välja rätt provningsparametrar. Där sådan kunskap saknas kan processen som givit upphov till avfallet ge vägledning. Vidare är det viktigt att provtagningsplanen anger all känd information om det material som ska provtas. Alla kända och relevanta (fysiska och kemiska) egenskaper bör anges samt hur en eventuell hantering av avfallet kan komma att påverka dessa egenskaper, till exempel föregående lagring över en längre tid. Det är också viktigt att ta hänsyn till att vissa avfall/avfallsegenskaper kan förändras över tid, exempelvis avfall som utgörs av sulfidförande bergarter eller slaggar (pga. kontakt med luft, oxidation och vittring).

SÄRSKILT OM AVFALL SOM INNEHÅLLER SULFIDER

Sulfidhaltiga avfall såsom sulfidförande bergarter och sulfidjordar innehåller mineral vilka har en stor benägenhet att vittra. Oxidering av sulfiderna leder till att syra bildas samtidigt som metaller (till exempel arsenik) kan frigöras. Utlakning av metaller kan orsaka skador och problem i närliggande vattendrag.

Där schakt eller lossställning ska ske inom ett område med bergarter och jordar som kan misstänkas innehålla sulfider är det viktigt att i ett tidigt skede undersöka det uppkomna avfallets potential att avge surt lakvatten. För att bedöma om jord kan misstänkas innehålla sulfider hänvisas bland annat till Sveriges Geologiska Undersöknings handledningar, se länk i länkbiblioteket.

Provtagningsplatsens läge och tillgänglighet

Provtagningsplanen bör också innehålla information om provtagningsplatsens läge, särskilt om platsen som undersöks är ett potentiellt förorenat område där

provpunkter placeras utifrån var olika verksamheter kan ha bedrivits. Eventuella restriktioner i tillträde till ett område eller ett avfallsupplag kan orsaka problem i provtagningskvaliteten, till exempel om antalet planerade prover inte kan genomföras eller att vissa av de planerade provtagningspunkterna måste utgå. Det är därför viktigt att planeringen tar höjd för eventuella restriktioner och tillgänglighetsproblem och dokumenteras så att osäkerheter i provningsresultatet kan bedömas och hanteras på bästa sätt i samband med själva provtagningsstillfället.

Val av provningsparametrar

Alla relevanta och därmed kritiska parametrar som ska undersökas vid provningen ska anges i provtagningsplanen. Valet av parametrar ska baseras på kunskap om bland annat materialets ursprung, innehåll och användningsområde (om detta är känt). Det är avfallets potentiella innehåll av förorening/oönskade ämnen som styr valet av provningsparametrar. Urvalet bör inte enbart göras utifrån vilka parametrar som det finns generella rikt- eller begränsningsvärden för eftersom ytterligare parametrar också kan behöva provtas. Om det råder osäkerhet över vilka ämnen som ska provtas bör så kallade screeninganalyser eller kombinationspaket väljas i ett första skede (vilka täcker ett flertal potentiellt miljöstörande ämnen).

Naturvårdsverket har tillsammans med Länsstyrelserna tagit fram en lista över branscher som ska prioriteras vid inventering av potentiellt förorenade områden (se länkbibliotek). Den så kallade "branschlistan" kan vara till vägledning även för andra aktörer exempelvis vid undersökning av avfall inom ett potentiellt förorenat område och till hjälp för att avgränsa undersökningens omfattning, val av provtagningsstrategi och analysomfattning.

Provtagningsstrategi

En lämplig provtagningsstrategi ska väljas utifrån syftet med provtagningen. Provtagningsplanen bör beskriva när, var, av vem och hur prover ska tas för att uppfylla syftet med provtagningen och för att beskriva vad dokumentationen minst ska innehålla. För att bedöma om genomförd provtagningsstrategi är representativ bör beskrivningen av provtagningsstrategin minst omfatta följande information:

- 1) Om enskilda prov eller samlingsprov ska tas och motiv till varför
- 2) Mängd material i de delprov som ska användas för samlingsprov
- 3) Mängd material i enskilda prov eller samlingsprov
- 4) Antal prov
- 5) Provtagningspunkternas placering
- 6) Provtagningsfrekvens med datum angivna (om det är aktuellt)

Provtagningsstrategin bör beskrivas så grundligt i provtagningsplanen att det är tydligt vad som avses så att provtagningen också kan upprepas vid ett senare tillfälle. Ett förslag till arbetsgång med praktiska råd för detaljutformning av provtagningen finns i Naturvårdsverkets handbok 2007:1, bilaga 1 - kapitel 3.

Statens geotekniska institut, SGI, har tagit fram en metodik för att bedöma hur bra olika tillvägagångssätt är för klassificering av förorenade massor in situ (se länkbibliotek). SGI har tagit fram metodiken utifrån fallet där en beslutsenhet (det vill säga den jordvolym som kräver någon form av beslut) klassas som antingen ”förorenad” eller ”inte förorenad”, men metodiken fungerar även för andra typer av klassindelningar. SGI:s metodik utgår från en arbetsgång i sju steg:

1. Definiera syftet med klassningen
2. Bedöm heterogenitet, variabilitet och föroreningsnivå
3. Definiera beslutsenheterna
4. Välj kriterium för klassning
5. Välj representativ halt
6. Välj provtagningsstrategi
7. Kontrollera provtagningsstrategin

Förutsatt att avfallet består av jordmassor som ska undersökas in situ, är det Naturvårdsverkets uppfattning att denna publikation och beskriven metodik också kan vara tillämpbar för att provta avfall som ska återvinnas för anläggningsändamål.

Observera att i samband med en grundläggande karakterisering inför deponering av avfall så måste den korrekta jordvolymen alltid vara känd för att en provtagningsplan enligt SS-EN 14899:2005 ska kunna tas fram i förväg. Om provtagningsstandarden inte följs så innebär det också att Naturvårdsverkets föreskrifter³ inte efterlevs.

Provtagningsteknik och provhantering

Provtagningsplanen bör ange den teknik och den typ av utrustning som ska användas vid provtagningen, samt konsekvenserna av avvikelser från detta. Valet av provtagningsteknik och provtagningsutrustning baseras på att systematiska fel (exempelvis korskontaminering mellan prov eller systematisk uteslutning av vissa kornstorlekar/fraktioner) inte ska introduceras vid provtagningen.

Provtagningsplanen bör innehålla information om huruvida insamlade prover redan i fält ska slås samman till samlingsprov och neddelas till mindre prover.

För ytterligare information om provtagningsteknik och provhantering hänvisas exempelvis till standard CEN/TR 15310-4.

Övrigt innehåll i provtagningsplan

All provtagning är ett potentiellt riskfyllt arbete. Provtagningsplanen kan därför även innehålla information och instruktioner avseende arbetsmiljö.

³ Naturvårdsverkets föreskrifter (NFS 2004:10) om deponering, kriterier och förfaranden för mottagning av avfall vid anläggningar för deponering av avfall

Särskilt om överensstämmelseprovning

En överensstämmelseprovning bör genomföras med bestämda tids- eller mängdintervall. Vilket intervall som är befogat måste bedömas från fall till fall där både tiden för anläggningens uppförande och mängden avfall kan ha betydelse. I deponisammanhang anges att överensstämmelseprovning för avfall som genereras regelbundet ska genomföras i den omfattning som bedöms nödvändig i enlighet med den grundläggande karakteriseringen, dock minst en gång per år. För avfall som ska återvinnas i anläggningsändamål ska anläggningen kunna färdigställas inom rimlig tid, vanligen kanske på mindre än ett år. Därför är det troligen eventuella variationer i dess sammansättning över tid som kommer vara avgörande för hur ofta /med vilket intervall överensstämmelseprovningen då bör ske. Mindre mängder föranleder ett glesare intervall, medan större volymer kan föranleda att överensstämmelseprovning bör genomföras med ett tätare intervall.

Dokumentation av provtagning

Provtagningsförfarandet bör dokumenteras separat i form av ett provtagningsprotokoll vilket innehåller den information från provtagningen som är nödvändig för att kunna tolka resultatet av den. Se vidare om dokumentation i steg 6 nedan.

Steg 4 - Provning

Nästa steg i processen är provning, se figur 5. Val av metod för provning är avgörande för efterföljande utvärdering av resultatet, se vidare steg 5.



Figur 5: Steg fyra i processen är provning.

Provning av avfallet bör alltid utföras av ackrediterade laboratorier och med standardiserade metoder. Analyserna av de identifierade miljö- och hälsoskadliga ämnen som ingår i och kan utlakas från avfallet bör i första hand bestämmas med standardiserade metoder för karakterisering av avfall. I andra hand kan jämförbara metoder användas som i fråga om analyskänslighet, noggrannhet och repeterbarhet bedömts vara tillräckliga.

Laboratoriet kan ge vägledning om vilka standardiserade provningsmetoder som är tillämpliga för avfall och om det finns begränsningar i metoderna. I det fall laboratorier avviker från de standarder de tillämpar, är det inte troligt att olika laboratoriers resultat kan jämföras eller att resultaten överensstämmer med certifierade referensmaterial. För att minska denna osäkerhet bör de förfaranden som anges i standarder följas så långt möjligt. Om avvikelser från metoden ändå görs bör laboratoriet kunna styrka att provningens resultat inte påverkas av avvikelsen ifråga.

För uppdaterad och gällande information om aktuella och relevanta standarder som omnämns i denna vägledning hänvisas till SIS, Swedish Standards Institute (se länkbibliotek).

Provberedning

Mycket grovkorniga och heterogena avfall kan i vissa fall behöva någon form av förbehandling för att tillräckligt representativa prover ska kunna tas och för att provning ska kunna ske. Den förbehandling som i första hand kan komma ifråga är nedkrossning av partikulära material för att minska kornstorleken. Det är dock viktigt att ha i åtanke för den efterföljande riskbedömningen att all form av

förbehandling kan påverka avfallets egenskaper, till exempel avfallets lakegenskaper.

Analys

Oorganiska ämnen

INNEHÅLL

Metoder som medför en partiell upplösning (exempelvis SS-EN 13657⁴) bör i detta sammanhang alltid väljas framför en mer fullständig upplösning som omfattar hela silikatmatrisen (såsom exempelvis SS-EN 13656). Behovet av provberedning framgår av metoden. Om en mer fullständig upplösning genomförs får det till följd att den lakbara fraktionen av de ämnen som analyseras ökar för de flesta fasta provmatriser, vilket i sin tur inte återspeglar de halter av grundämnen som faktiskt är tillgängliga för upptag i människa och miljö.

För att kunna jämföra haltnivåer av oorganiska ämnen i avfall med andra referens/jämförvärden (till exempel naturliga bakgrundshalter) bör det säkerställas att samma upplösnings- och analysmetod använts för att fastställa de värden som ska jämföras.

Innan provberedning och analys är det således viktigt att ta reda vilken metod som använts för att fastställa aktuella jämförvärden. Ett alternativ till att använda samma metod är att med hjälp av en matematisk omräkningsfaktor jämföra det erhållna resultatet med referensvärden eller analysresultat som baserats på andra metoder. Vilken omräkningsfaktor som är tillämplig beror på val av metod, provmatris, typ av ämne med mera.

UTLAKNING

Generellt sett är det lämpligt att använda samma standardiserade metoder för provning av avfall, oavsett för vilket syfte som provningen görs. Det vill säga oavsett om avfallet ska deponeras eller återvinnas för anläggningsändamål.

Standardiserade metoder för provning av avfall anges i bilagan till mottagningskriterierna för avfall som ska deponeras⁵. Naturvårdsverket har tidigare låtit genomföra en sammanställning av laktester för oorganiska ämnen där en mer utförlig beskrivning ges av de aktuella testmetoderna (se länkbiblioteket).

Som framgår i Naturvårdsverkets handbok om mottagningskriterier för avfall till deponi (se länkbiblioteket) så anser vi inte att det är lämpligt att använda andra

⁴ Svensk standard SS-EN 13657, utgåva 1: Karaktärisering av avfall – Uppslutning för bestämning av element lösliga i kungsvatten (delvis nedbrytning av fast avfall före elementär analys, så att silikatmatrisen förblir intakt).

⁵ Naturvårdsverkets föreskrifter (NFS 2004:10) om deponering, kriterier och förfaranden för mottagning av avfall vid anläggningar för deponering av avfall (4-10 §§).

metoder för att testa utlakning från monolitiskt avfall, t ex genom så kallade diffusionstest. Detta beror på att provningsmetoder som baseras på diffusionstest inte bedöms motsvara de förhållanden som råder i en deponi, och således inte heller i ett anläggningsändamål. Några exempel på kriterier för monolitiskt avfall är att det är hårt med betongliknande egenskaper och förekomsten av porer liten. Vidare gäller att egenskaperna hos materialet ska vara beständiga under en längre tid och att materialet är sammansatt av massiva klumpar (såsom exempelvis naturlig lera) eller block (exempelvis sten).

Naturvårdsverket anser dock inte att de standardiserade laktesterna som finns framtagna för avfall är lämpliga att använda på utvinningsavfall i syfte att fastställa lakvattnets kemiska sammansättning över tid. Anledningen till detta är dels att dessa tester inte speglar de vittringsförlopp och den förändring som till exempel ett vittrande och sulfidförande utvinningsavfall genomgår, dels att det kan ifrågasättas om kemisk jämvikt kan uppnås under dessa testers genomförande. Närmare vägledning om vilka tester som bör användas på sulfidförande utvinningsavfall kan komma att publiceras separat.

Utlakning på kort sikt (halten i lakvätskan)

Eftersom en del av föroreningarna är löst bundna till ytan av partiklarna motsvarar den inledande fasen i utlakningen ibland den maximala halten av föroreningar i lakvattnet. Koncentrationen C_0 i lakvattnet motsvarar den inledande situationen där det första lakvattnet uppkommer från avfallet. De olika L/S kvoterna avser förhållandet mellan lakvätska och det fasta materialet och efterliknar utlakningsförloppet. Koncentrationen C_0 anges som halten i lakvattnet (mg/l) vid L/S kvoten 0,1. Det är endast så kallade perkolationstester som ger denna information.

Utlakning på lång sikt (utlakad mängd per kg avfall)

Den ackumulerade utlakade mängden vid L/S 10 beskriver hur mycket föroreningar som kan lakas ut ur avfallet på sikt. Den ackumulerade utlakade mängden anges med hur många milligram (mg) som lakas ut per kilo torrsbstans av avfallet. Både perkolationstester och så kallade skaktest kan ge information om den ackumulerade utlakade mängden.

Organiska ämnen

INNEHÅLL

Utifrån avfallets uppkomst behöver man bedöma risken för förekomst av organiska ämnen. Där det finns risk för organiska föroreningar, men där det råder osäkerhet om vilka ämnena är, kan exempelvis en screeninganalys med GC-MS användas för att ge viss kvalitativ information om förekomsten av organiska ämnen.

Vid en screeninganalys med GC-MS separeras ämnena i en gaskromatograf och haltbestäms med masspektrometri. Metoden ger endast semikvantitativ

bestämning, vilket indikerar förekomsten av olika ämnen, utan att kvantifiera halterna. Metoden ger dock viss information om haltnivåer för de identifierade ämnena, vilket kan vara ett komplement för ämnen som det saknas en särskild analysmetod för. Om det behövs kvantitativ information om organiska ämnen är riktade analyser mer lämpade i de fall sådana finns utvecklade. För information om vilka screeningmetoder som finns tillgängliga bör samråd ske med det ackrediterade laboratorium som ska utföra analyserna.

UTLAKNING

För att analysera utlakning av oorganiska ämnen hänvisas ovan till samma standardiserade metoder för provning av avfall som anges i bilagan till mottagningskriterierna för avfall som ska deponeras. Även utlakning av organiska ämnen från fasta material kan potentiellt utgöra miljö- och hälsorisker. Standarden SS-EN 14405:2017 har utvecklats för att också kunna tillämpas på provning av utlakning av organiska ämnen i avfall (SIS, 2019).

Ett antal standardiserade metoder har också, med några mindre skillnader jämfört med ovan angivna testmetod, utvecklats för att testa utlakning av organiska ämnen i specifikt jord och jordliknande material (såsom exempelvis sediment, kompost och avloppsslam). Dessa metoder har sammanställts i tabell 1 nedan (observera dock att ingen av dessa standarder genomgått en fullvärdig validering ännu).

Tabell 1: Lakteter för organiska ämnen (SIS, 2019)

Metod	Material	Typ av test	Tillämpning
SIS-CEN ISO/TS 21268-1:2009	Jord, sediment, kompost, avloppsslam	Satsvis lakttest med 2 liter vätska per kilogram TS (skaktest)	Kan användas för att få information om utlakning vid L/S-kvoten 2 l/kg TS
SIS-CEN ISO/TS 21268-2:2010	Jord, sediment, kompost, avloppsslam	Satsvis lakttest med 10 liter vätska per kilogram TS (skaktest)	Kan användas för att få information om utlakning vid L/S-kvoten 10 l/kg TS
SIS-CEN ISO/TS 21268-3:2010	Jord, sediment, kompost, avloppsslam	Uppströms perkolationsstest	Kan användas för att studera utlakning av den mobila koncentrationen vid olika L/S-kvoter
SIS-CEN ISO/TS 21268-4:2007	Jord, sediment, kompost, avloppsslam	Påverkan av pH på lakning med initial syra/bastillsats	Kan användas för att bestämma påverkan av pH för utlakning

Särskilt om PAH

I detta avsnitt ges endast en kort översikt av vad man bör tänka på vid provning av polycykliska aromatiska kolväten (PAH).

INNEHÅLL

När det gäller provning av innehåll av PAH i avfall använder svenska analyslaboratorier olika standarder och referensmetoder. Detta beskrivs i SGI:s

rapport från 2009: *Metoder för haltbestämning av huvud- och spårelement och PAH i jord och avfall*, se länk i länkbiblioteket. Denna studie visar att den viktigaste orsaken till spridning i analysresultaten, vid olika metoder för provning sannolikt beror på provernas heterogenitet och beredningen av proven. Valet av extraktions- och analysmetod bedöms i dessa fall påverka analysresultatet i mindre omfattning.

För information om vilka metoder som finns tillgängliga och som är lämpliga för analys av PAH i det aktuella avfallet (och för det aktuella ändamålet) bör samrådas med det ackrediterade laboratorium som ska utföra analyserna.

UTLAKNING

Vid förhållandevis låga halter (till exempel PAH med hög molekylvikt motsvarande 0,5 mg/kg eller mer) har den potentiella utlakningen av PAH-föreningar i jord visat sig vara liten (Enell mfl., 2016). Att utföra lakteter på avfall som innehåller låga halter PAH i den fasta fasen bedöms för de flesta jord/jordliknande avfallsslag därför som omotiverat. Om högre halter kan accepteras i avfallets fasta fas kan lakteter dock behövas för att säkerställa att förekomst av PAH inte utgör någon oacceptabel risk för grundvatten eller ytvatten. Risk för utlakning av PAH för enskilda avfallsslag måste bedömas från fall till fall.

Beroende på hur resultatet av provningen ska användas kan flera olika alternativ/testmetoder för utlakning av PAH vara lämpliga att använda:

1. Ett perkolationstest kan som anges ovan användas för att studera utlakning av den mobila koncentrationen av PAH vid olika L/S-kvoter. Testet ger ett mått på den mobila utlakade halten, det vill säga både det som är fritt löst, bundet till löst organiskt kol (DOC) och bundet till de partiklar som transporteras med lakvattnet.
2. Ett skaktest ger en ögonblicksbild av en max-koncentration som skulle kunna uppstå på lång sikt då vatten kommer i kontakt med avfallet. Det inte är ovanligt att partiklar kommer med som i verkligheten inte är mobila. Detta innebär att halten i princip alltid överskattas.

De satsvisa lakteterna (skaktesterna) som anges i tabell 1 ovan (SIS-CEN ISO/TS 21268, del 1 och 2) är mindre lämpliga för hydrofoba ämnen (exempelvis PAH). Andra metoder har därför utvecklats för att bestämma utlakningen av hydrofoba ämnen (SIS, 2019):

3. ”ER-H-test” (chemical Equilibrium Recirculation column test for Hydrophobic organic compounds) är en typ av perkolationstest med återcirkulation. SGI har genomfört en studie i syfte att utvärdera denna metod vilket redovisas i publikationen SGI Varia 595: *Laktest för icke-flyktiga organiska föreningar* (se länk i länkbiblioteket).

4. Så kallade "POM-test" (med passiva provtagare) kan användas om det är den fritt lösta halten som ska analyseras. Resultatet är en ögonblicksbild av den maximala koncentrationen av löst PAH vid jämvikt vid ett specifikt L/S. Bidrag från DOC och partiklar kommer inte med. Ett POM-test tar ungefär lika lång tid som ett perkolationstest. Det finns dock ingen standardiserad metod för dessa test ännu.

Potential för att avge surt lakvatten

För att bedöma ett avfalls potential att avge surt lakvatten eller om avfallet kommer att kunna neutralisera den producerade syran används olika typer av mått på syraproducerande och neutraliserande kapacitet och relationen mellan dem.

För att bestämma potentialen för sulfidhaltiga avfall att avge surt lakvatten anser Naturvårdsverket att SS EN 15875-2011 bör användas.

Steg 5 – Sammanställ och utvärdera resultatet

Nästa steg i processen är att sammanställa och utvärdera resultatet, se figur 6. Förutsatt att nu genomförd provtagning och provning säkerställer att resultatet är representativt och återspeglar avfallets kvalitet kan man gå vidare till det sista steget som omfattar dokumentation, se vidare steg 6. Om underlaget fortfarande är i behov av komplettering, det vill säga om viss information fortfarande saknas går man tillbaka till steg 3, provtagningsplanering och provtagning.



Figur 6: Steg fem i processen är att sammanställa och utvärdera om resultatet är representativt.

Provtagningen ska ha genomförts på ett sådant sätt att den säkerställt att provningen blir representativ för den avfallsvolym som ska undersökas. Om provtagningen genomförts på ett sådant sätt ska det inte vara nödvändigt att behöva bearbeta resultatet statistiskt då varje prov representerar en egen avfallsvolym.

I vissa fall kan det vara nödvändigt att beräkna den representativa halten som ska användas vid jämförelse mot ett specifikt haltkriterium, t ex ett riktvärde. Vilken representativ halt som är lämpligast att använda beror på förutsättningar som måste utvärderas i det enskilda fallet. För mer information hänvisas exempelvis till beskriven metodik för statistisk utvärdering av miljötekniska undersökningar i jord (rapport från kunskapsprogrammet Hållbar Sanering) samt SGI:s rapport om klassificering av förorenade jordmassor in situ (se länkbibliotek).

Särskilt om mätosäkerhet

Mätosäkerheten kan få stora konsekvenser för utvärderingen av analysresultatet. När analysresultatet används för att visa att avfallet inte överskrider en viss koncentration eller lakbar halt av ett ämne, kan det vara nödvändigt att beakta analysmetodens mätosäkerhet. Det är endast i de fall där analysresultat och intervallet för mätosäkerheten ligger under den halt mot vilket resultatet ska jämföras (till exempel ett generellt riktvärde eller gränsvärde) som det med säkerhet kan sägas att resultatet ligger under denna halt. För de fall analysresultatet ligger strax ovan eller strax under halten för jämförelse, men där halten för jämförelse ligger inom intervallet för mätosäkerheten, kan tolkningsproblem uppstå.

Hur mätosäkerheten ska hanteras i varje enskilt fall beror på vad resultatet ska användas till och vilka rikt- eller gränsvärden som det ska jämföras mot. Förutsatt att ackrediterade och validerade metoder används bör mätosäkerheten generellt sett vara tillräckligt liten för att i den praktiska tillämpningen inte ha någon egentlig betydelse.

Steg 6 – Dokumentera undersökningen och dess resultat

Nästa och sista steget i processen är att dokumentera genomförd undersökning och erhållit resultat (figur 7). Dokumentationen av undersökningen och dess resultat är en viktig del av kvalitetssäkringen och utgör också ett viktigt underlag när tillsyns- eller tillståndsmyndigheten tar ställning till om återvinningen av avfallet är att betrakta som lämplig eller inte.



Figur 7: Sjätte och sista steget i processen omfattar dokumentation.

Oavsett hur och var avfallet uppstått är det viktigt att alla avgränsningar av undersökningens omfattning tydligt motiveras och att provtagningsförfarandet dokumenteras. Ytterligare vägledning om dokumentation av undersökning finns beskrivet i Naturvårdsverkets handbok 2007:1, bilaga 1 - kapitel 2.13. Se länk i länkbiblioteket.

Dokumentation om provtagning inte krävs

I de fall provtagning inte bedöms nödvändig bör fakta (t ex geologisk information om området) samt motiv till bedömningen av detta dokumenteras.

Dokumentation av genomförd provtagning

Själva provtagningen ska dokumenteras separat. Av provtagningsplanen bör det framgå vilken information som ska redovisas i provtagningsprotokollet. Provtagningsprotokollet upprättas av den person som genomför provtagningen i samband med att prover tas och då provtagningen genomförs. Protokollet innehåller sådan information från provtagningen som behöver sparas. Detta avser minst sådan information som är nödvändig att känna till för att resultaten skall kunna tolkas på ett riktigt sätt och för det fall det är nödvändigt för att en jämförbar provtagning ska kunna utföras i framtiden.

Följande information bör redovisas i provtagningsprotokollet:

- en kopia av provtagningsplanen
- genomförda provtagningsmoment samt särskilda observationer
- samtliga avvikelser från provtagningsplanen

- provtagningsnummer (unikt nummer som exempelvis representerar plats, material och datum)
- datum och klockslag för provtagningen
- plats (karta/skiss över markområdet, avfallsupplaget) och provtagningspunkter (om det är ett markområde som provtagits bör provpunkterna helst mätas in med GPS).
- närvarande personer samt roll/ansvarsområde
- särskilda svårigheter och hinder samt information om de arealer och volymer som provtagits/ej provtagits
- resultat från okulärbesiktning av avfallet:
 - färg
 - konsistens/homogenitet/kornstorlekar
 - övriga observationer (gasavgång, reaktioner, värmeutveckling, lukt)
- resultat från eventuella mätningar på plats, t ex fältmätning av flyktiga oljekolväten, metaller.
- provmängder; uppskattad mängd och volym
- metodik för uttag av delprov, information om vilka prov som slagits samman till samlingsprov och i vilka volymer/mängder, tid och datum för detta.
- provtagningspersonalens namn
- plats, datum samt signatur

Dokumentation av erhållna analysresultat

Erhållna analysresultat ska dokumenteras och sparas för framtida utvärdering och granskning. Minst följande uppgifter bör framgå:

- namn på det ackrediterade laboratorium som genomfört analyserna
- använd analysmetod och dess mätosäkerhet

När resultat från provning redovisas bör även osäkerheten i resultaten anges. Provningsmetoder som anges som SS-EN är validerade och i dessa finns det uppgifter om variationen i provningsresultat inom ett laboratorium (repeterbarhet) och variationen i resultat mellan laboratorier (reproducerbarhet). De provningsmetoder som anges som prEN eller CEN/TS har ännu inte validerats och har då ännu inte denna information.

Både SS-EN 12457-3 (tvåstegs skaktest) och SS-EN 14405:2017 (perkolationstest) har validerats och resultaten för valideringen återges i slutet av standarden. Där finns det även värden för olika typer av avfall. För perkolationstestet förväntas spridningen i resultaten bli mindre än för skaktestet eftersom förhållanden är mer kontrollerade och provmängden större i perkolationstestet.

Länkbibliotek med relaterad vägledning

Naturvårdsverkets vägledning om återvinning av avfall i anläggningsarbeten

<http://www.naturvardsverket.se/Stod-i-miljoarbetet/Vagledning/Avfall/Handbok--atervinning-av-avfall-anlaggning/>

Naturvårdsverkets vägledning om deponering

<https://www.naturvardsverket.se/Stod-i-miljoarbetet/Vagledning/Avfall/Deponering-av-avfall/>

Deponering av avfall. Handbok 2004:2: <https://www.naturvardsverket.se/Om-Naturvardsverket/Publikationer/ISBN/0100/91-620-0134-5/>

Mottagningskriterier för avfall till deponi. Handbok 2007:1 med allmänna råd: <https://www.naturvardsverket.se/Om-Naturvardsverket/Publikationer/ISBN/0100/91-620-0144-2/>

Naturvårdsverkets sammanställning av laktester för oorganiska ämnen, rapport 5207-1: <https://www.naturvardsverket.se/Documents/publikationer/620-5207-1.pdf>

Metoder för haltbestämning av huvud- och spårelement och PAH i jord och avfall, SGI 2009: <https://www.naturvardsverket.se/upload/stod-i-miljoarbetet/vagledning/avfall/deponering/bakgrundsrapporter/metoder-haltbestamning.pdf>

Vägledning om undersökning av förorenade områden och efterbehandling

Identifiering av potentiellt förorenade områden och branschlistan:

<https://www.naturvardsverket.se/Stod-i-miljoarbetet/Vagledning/Foreorenade-omraden/Att-inventera-fororenade-omraden/>

Klassning av förorenade massor in situ, SGI publikation 40:

<http://www.swedgeo.se/sv/om-sgi/pressrum/aktuellt/ny-publikation-om-klassning-av-fororenade-massor/>

Metodik för statistisk utvärdering av miljötekniska undersökningar i jord, rapport från kunskapsprogrammet Hållbar Sanering:

<http://www.swedishepa.se/Documents/publikationer/978-91-620-5932-3.pdf?pid=3532>

Fälthandbok Undersökningar av förorenade områden, SGF Rapport 2:2013:

<http://www.sgf.net/web/page.aspx?refid=3365>

Åtgärdsmetoder för efterbehandling av förorenade områden:

<http://atgardsportalen.se/>

Standarder

För uppdaterad och gällande information om standarder hänvisas till SIS, Swedish Standards Institute: www.sis.se

Sulfidjordar, sur sulfatjord

<https://www.sgu.se/samhallsplanering/risker/sulfidjordar-en-potentiell-miljobov/>

Utlakning av organiska ämnen, PAH

<https://www.swedgeo.se/globalassets/publikationer/varia/pdf/sgi-v595.pdf>

Källförteckning

- SIS, 2019. Standarder för undersökning och riskbedömning av förorenad mark. Framtagen av SIS/TK 535 i samarbete med Statens geotekniska institut (SGI), reviderad 2019-03-29.
- SGI, 2016. Enell A, Lundstedt S, Arp HPH, Josefsson S, Cornelissen G, Wik O och Berggren Kleja D, 2016. Combining leaching and passive sampling to measure the mobility and distribution between porewater, DOC and Colloids of native oxy-PAHs, N-PACs and PAHs in historically contaminated soil. *Environmental Science and Technology*, 50, 17097-11805.