

Förorenade områden i Gävleborgs län

- Inventering av branschen, kommunala deponier



Länsstyrelsen
Gävleborg

Förorenade områden i Gävleborgs län

- Inventering av branschen, kommunala deponier



Länsstyrelsen
Gävleborg

Miljöskyddsenheten

Förord

Projektet initierades av att många kommuner funderade på hur gamla nedlagda deponier skulle hanteras. Under 2006 påbörjades planeringen för ett gemensamt inventeringsprojekt, med bl a inspirationsföreläsningar kring liknande projekt. Träffar och diskussioner visade att det fanns ett behov av att kunna bedöma vilka deponier som innebär störst risk för människor och miljö och därför kan behöva undersökas och eventuellt efterbehandlas.

Länsstyrelsen tog fram ett förslag till projektplan och budget samt erbjöd kommunerna (via kommunstyrelsen) att delta i projektet. Gävle kommun var den enda kommun som avböjde, eftersom de redan genomfört mycket av det arbete som projektet omfattade. Det slutliga urvalet av vilka deponier som skulle inventeras och hur många, gjordes sedan i samarbete med deltagande kommuner.

Söderhamns kommun tog på sig projektledaransvaret och tillsatte personal för arbetet. Inventerings- och riskklassningsarbetet har utförts av Erika Klang-Westin, som också är författare till denna rapport. Länsstyrelsen har bidragit med introduktion och vägledning i inventeringsmetodiken.

Arbetet har genomförts av samarbete dels mellan deltagande kommuner, länsstyrelsen och projektorganisationen och dels mellan engagerade och intresserade verksamhetsutövare (tekniska förvaltningar, renhållningsbolag) och tillsynsmyndigheter (miljökontor). Detta är sannolikt en viktig framgångsfaktor, som resulterat i spännande och värdefull information och ett projekt som slutförts inom utsatt tid och till lägre kostnad än budgeterat, trots att det blev mer omfattande än vad som ursprungligen var planerat.

Tack till alla er som har deltagit och bidragit med kunskap om deponierna i länet.

Länsstyrelsen augusti 2009

Ulrika Nilsson

Bild framsida Torsåkers avfallsupplag i Hofors kommun, september 2008 (foto Erika Klang-Westin).

Sammanfattning

Nio av kommunerna i Gävleborgs län har samarbetat i ett projekt inriktat på att inventera och riskklassa nedlagda deponier i länet. Målsättningen med projektet har varit att skapa ett prioriteringsunderlag för fortsatta undersökningar samt ett material att använda i översikts- och detaljplanearbetet i kommunerna.

Sammanlagt har 66 deponier blivit riskklassade med följande fördelning mellan riskklasser i länet:

Riskklass 1 (mycket stor risk, mycket prioriterat för fortsatta undersökningar)	3
Riskklass 2 (stor risk, prioriterat för fortsatta undersökningar)	33
Riskklass 3 (måttlig risk, inte prioriterat för fortsatta undersökningar i nuläget)	26
Riskklass 4 (liten risk, sannolikt inte prioriterat med fortsatta undersökningar)	4

Deponier i riskklass 2 och 3 återfinns i samtliga kommuner, medan deponierna i riskklass 1 är belägna i Ljusdals, Nordanstigs och Ovanåkers kommuner och de i riskklass 4 i Bollnäs, Ovanåker och Söderhamns kommuner. En geografisk presentation av resultatet återfinns i kartan på nästa sida.

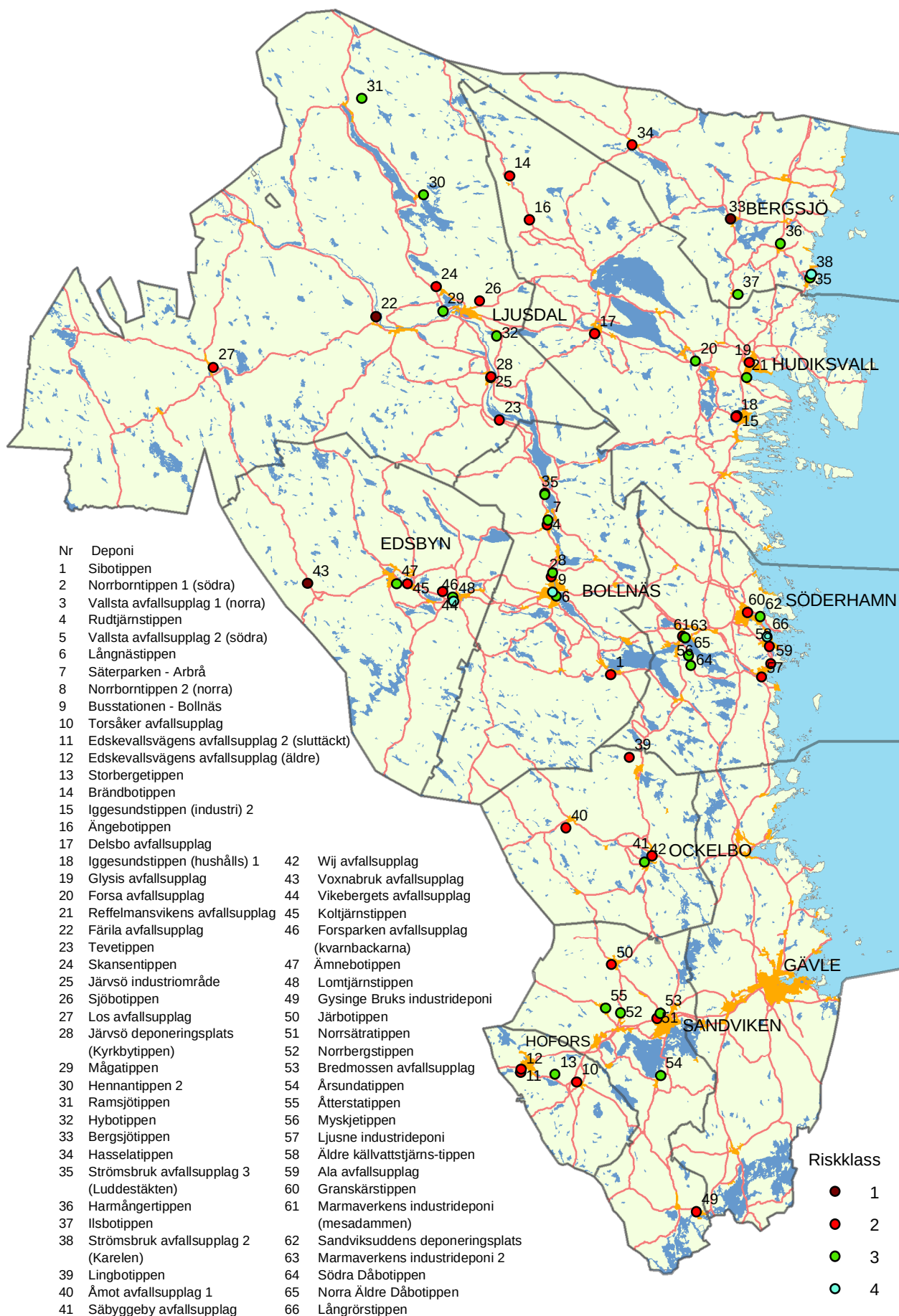
Deponierna i riskklass 1 karaktäriseras av en mycket stor exponeringsrisk för människor eller skyddsvärda arter och ekosystem och att spridningsförutsättningarna i mark- och grundvatten samt till ytvatten är mycket stora. För deponierna i riskklass 2 är spridningsförutsättningarna generellt stora och de skiljer sig från dem i riskklass 3 främst genom större deponivolymer och exponeringsrisker för människa och miljö. För flera av deponierna kan framtida förändringar av spridningsförutsättningarna uppstå till följd av översvämning av Ljusnan och Voxnan.

På en majoritet av deponierna i riskklass 1 och 2 har hushållsavfall och/eller industriavfall deponerats under 1960-1970/80-talet. Deponier som tog emot avfall under 1930-1950-tal återfinns företrädesvis i riskklass 3 och 4. Deponier där förbränning i brännugn eller på specifik brännplats har förekommit återfinns med ett undantag i riskklass 2. Deponiernas utbredning är i medeltal 1,1 ha och 50 % av deponierna har en uppskattad deponivolymer mellan 10 000 och 100 000 m³ och 30 % mellan 1 000 och 10 000 m³.

Slutligen kan man konstatera att deponiernas huvudsakliga lokalisering på för jord- och skogsbruk icke kommersiellt intressanta områden medfört att spridningsförutsättningarna är mycket stora främst till ytvatten. Faktorer såsom avfallstyp, tidsperiod för deponering, avfallsmängd samt förekomsten av förbränning har stor betydelse för riskklassen.

För deponierna i riskklass 1 och 2 föreslås ytterligare utredning. För de deponier som fått riskklass 3 bör man i framtiden beakta platsens verksamhetshistoria, framförallt vid ändrad markanvändning.

Karta över inventerade och riskklassade deponier



För bakgrundsinformation i kartan gäller:
© Lantmäteriet, 2009. Ur GSD-Översiktskartan ärende 106-2004/188-X.

Innehållsförteckning

Sammanfattning	3
1. Inledning	6
1.1 Bakgrund	6
1.2 Syfte och målsättning	6
2. Metodik	6
2.1 MIFO	7
2.2 Avgränsning	7
2.3 Geografisk information	8
3. Branschbeskrivning	8
3.1 Historik	8
3.2 Föroreningsspridning från avfallsdeponier	10
3.2.1 Omvandlingsprocesser i avfallet	10
3.2.2 Transportprocesser	11
3.2.3 Kvarhållande processer	12
3.2.4 Lakvatten	13
4. Föroreningarnas förekomst, egenskaper och miljö- och hälsoeffekter	13
4.1 Föroreningsinnehåll i olika typer av avfall	13
4.1.1 Hushållsavfall	14
4.1.2 Industriavfall	14
4.1.3 Rivnings- och byggavfall	15
4.2 Föroreningarnas egenskaper och miljö- och hälsoaspekter	15
4.2.1 Tungmetaller	15
4.2.2 Organiska föroreningar	17
5. Resultat	18
5.1 Länet	18
5.1.1 Spridningsförutsättningar och exponeringsrisker	18
5.1.2 Farlighet	19
5.1.3 Föroreningsnivå	20
5.1.4 Observationer i fält	20
5.2 Kommunerna	21
5.2.1 Bollnäs	21
5.2.2 Hofors	23
5.2.3 Hudiksvall	24
5.2.4 Ljusdal	25
5.2.5 Nordanstig	26
5.2.6 Ockelbo	27
5.2.7 Ovanåker	28
5.2.8 Sandviken	28
5.2.9 Söderhamn	29
6. Diskussion och slutsatser	31
7 Fortsatt arbete och utvärdering av projektformen	33
7.1 Prioriteringsunderlag	33
7.2 Projektformen	34
8. Referenser	35
8.1 Litteratur	35
8.2 Övriga källor	35

Bilagor

1. Tabell med riskklassade deponier inom respektive kommun
2. Identifierade deponier som bör prioriteras vid eventuellt fortsatt inventering

För ortofoton gäller © Lantmäteriet, 2009. Ur GSD-Ortofoton ärende 106-2004/188-X.

Även för historiska flygfoton gäller © Lantmäteriet, inköpta inom projektet under 2008 och 2009.

1. Inledning

Ett förorenat område definieras som byggnad, anläggning (t.ex. en deponi), mark, vatten eller sediment där halterna av förorenande ämnen överstiger de regionala bakgrundshalterna för dessa ämnen och därför utgör en risk för människors hälsa eller för miljön. I början av 1990-talet fick Naturvårdsverket i uppdrag att planera för undersökningar och saneringsåtgärder av dessa områden. För att få en mer täckande bild av situationen startade Naturvårdsverket hösten 1991 en branschvis kartläggning av landets efterbehandlingsbehov, den s.k. Branschkartläggningen (Naturvårdsverket, 1995a). Länsstyrelsen fick senare i uppdrag att identifiera potentiellt förorenade områden i respektive län. Kartläggningen kompletterades genom att en enhetlig metodik utvecklades med syfte att kunna utföra riskbedömningar med rimlig säkerhet. Tillämpning av Naturvårdsverkets Metodik för Inventering av Förorenade Områden (MIFO) gör att olika typer av förorenade områden kan jämföras i samband med prioritering av fortsatta undersökningar och åtgärder.

1.1 Bakgrund

Deponier (industri- och kommunala deponier) inventerades under åren 1983 till 1985 i samarbete mellan kommuner och länsstyrelser. I vissa delar av landet följdes inventeringen upp med riskbedömningar som visade att nedlagda deponier ofta utgör en mycket stor risk för människors hälsa och för miljön.

1.2 Syfte och målsättning

I Gävleborgs län inleddes under våren 2008 ett gemensamt projekt mellan 9 av länets 10 kommuner med syfte att inventera och riskklassa nedlagda deponier enligt MIFO. Enligt bestämmelser om kommunal avfallsplan ska deponier redovisas och riskbedömas av den berörda kommunen, (NFS 2006:6). En kommunal avfallsplan ska för varje deponi som inte längre tillförs avfall innehålla en bedömning av vilken risk för olägenhet för människors hälsa och för miljön som deponin kan medföra. Syftet med ett samarbetsprojekt mellan kommunerna i länet har varit att möjliggöra ett effektivt utnyttjande av såväl personella som ekonomiska resurser.

Projektets målsättning har varit att skapa ett prioriteringsunderlag för fortsatta undersökningar och eventuella efterbehandlingsåtgärder. Miljötekniska undersökningar och efterbehandlingsåtgärder är mycket kostsamma och för att tillgängliga resurser ska kunna användas så optimalt som möjligt krävs ett underlag som medger prioritering av vilka av länets deponier som bör undersökas vidare. Informationen som sammanställts i projektet är även av vikt i den kommunala planeringen, där kunskap om var det finns förorenade områden, deras utbredning och vilken risk de innebär är viktig i översikts- och detaljplanearbetet. Ytterligare en målsättning har varit att resultaten från projektet ska kunna vara användbara som underlag för uppdatering av den kommunala avfallsplanen.

2. Metodik

Inventeringen och riskklassningarna har utförts enligt den metodik som beskrivs i Naturvårdsverkets rapport 4918, Metodik för Inventering av Förorenade Områden (MIFO) fas 1, orienterande studie. I och med att arbetet utförs enligt denna metodik kommer resultatet att bli enhetligt och jämförbart mellan olika län och med riskklassningar för områden som förorenats av andra branscher t ex sågverk och kemtvättar.

2.1 MIFO

Metodiken bygger på att samla in och sammanställa all befintlig information om ett potentiellt förorenat område. Insamling av tillgänglig information om området görs genom arkiv- och kartstudier, intervjuer med personer som har arbetat inom eller varit i kontakt med den aktuella verksamheten samt fotodokumentation vid besök på platsen där verksamheten bedrivits. Materialet sammanställs i blankettform i en tillhörande databas. De medier som ingår är mark, grund- och ytvatten och sediment samt byggnader och anläggningar. De aspekter som bedöms och vägs in i riskklassen består av sannolikheten för spridning (spridningsförutsättningarna) och konsekvenserna i form av föroreningarnas farlighet, föroreningsnivån och områdets känslighet och skyddsvärde.

Föroreningarnas farlighet bedöms genom att ta reda på vilka föroreningar som existerar i området och vilken risk föroreningarna utgör beroende på deras hälso- och miljöfarlighet enligt Kemikalieinspektionens klassificeringar. Föroreningarna indelas sedan efter låg, måttlig, hög eller mycket hög farlighet.

Föroreningsnivån bedöms utifrån hur förorenat området är med hänsyn till föroreningarnas halter, mängder samt volymer förorenade massor. Detta är under förutsättning att det går att få en uppfattning om halter utifrån tidigare genomförda provtagningar eller att det är möjligt att göra uppskattningar av volymer utifrån t ex flygbildstolkning och observationer i fält.

Spridningsförutsättningarna är en bedömning av hur snabbt föroreningen kan sprida sig i byggnader, mark- och grundvatten, till och i ytvatten samt i sediment. För att kunna bedöma detta behövs kunskap om bl.a. grundvattenytans lutning, genomsläpplighet i underlagrande jordart samt läget i förhållande till ytvattenrecipient.

Känslighet och skyddsvärde är en bedömning av exponeringsrisken för människor (känslighet) samt exponeringsrisken för skyddsvärda arter och ekosystem (skyddsvärde). Den kunskap som behövs är var föroreningen är lokaliserad, vart föroreningen kan spridas och vilken markanvändning som är aktuell för området.

I den *samlade riskbedömningen* tilldelas varje område (deponi) en riskklass utifrån vilken risk det bedöms utgöra för människors hälsa och för miljön;

- Riskklass 1- Mycket stor risk
- Riskklass 2- Stor risk
- Riskklass 3- Måttlig risk
- Riskklass 4- Liten risk

2.2 Avgränsning

I samband med tidigare karteringar av pågående och äldre avfallsupplag utförda 1974 och 1983 samt inrapportering av relevanta kommunala deponier till EBH-databasen 1995 har ca 256 deponier identifierats i Gävleborgs län. Bland dessa ingår s.k. kommunala deponier och med det menas kommunalt omhändertaget avfall även om huvudman för anläggningen är ett bolag. För att kunna påverka projektets omfattning och därmed kostnaden utfördes en prioritering av vilka deponier som skulle inventeras innan projektet påbörjades. Baserat på informationen från tidigare karteringar valdes ett antal deponier ut för vidare inventering och riskklassning. Urvalskriterierna utgjordes av; stor mängd deponerat avfall, misstanke om deponering av större mängd farligt industriavfall, deponering under lång tid samt hög känslighet och stort skyddsvärde i omgivningen. Genom detta urval bör de deponier som innebär störst risk för människors hälsa och miljön prioriterats för inventering.

2.3 Geografisk information

Länsstyrelsen och de enskilda kommunerna bistod med ortofoton och kartsikt för höjdkurvor (5 m ekvidistans), vattendrag, jordartsgeologi, yttre skyddsområden för grundvattentäkt, våtmarksinventeringen, riksintressanta områden för naturvård och friluftsliv samt översvämningsszoner för Ljusnan och Voxnan. Ortofotona gav bl a information kring markanvändning kring deponierna. Förekomsten av brunnar inom deponiernas påverkansområde kartlades m h a SGU:s brunnsarkiv och potentiella grundvattentäkter kontrollerades med hjälp av den officiella "Vattenkartan" distribuerad av Vattenmyndigheten och Sveriges länsstyrelser.

Inom ramen för projektet beställdes två historiska flygfoton per deponi från Lantmäteriet. Dessa var till för att få upplysningar om och kunna dra slutsatser kring deponiernas verksamhetstid, utbredning och tidigare markanvändning på deponiområdet. Flygfotona visade sig även kunna ge bra härledning kring jordarten. Flygfotona rektifierades (koordinatsattes) för att kunna bestämma relevanta geografiska parametrar såsom deponiernas tolkade utbredning och eventuella lägen för brännugnar. Erhållna ytor för deponiutbredning och övriga objekt av vikt exporterades till GIS-programmet Map Info.

Baserat på kartunderlaget har en GIS-analys genomförts där deponiernas läge och utbredning korrelerats till geografiska parametrar för att få en bild av förhållandena kring deponin. Deponins läge har även relaterats till förekomsten av värdefull natur i Gävleborg klassificerad utifrån olika intresseaspekter såsom exempelvis botanik och friluftsliv samt naturvården (Länsstyrelsen Gävleborg, rapport 1997:12).

3. Branschbeskrivning

Deponier uppstod som en del av samhällets avfallshanteringssystem i samband med urbaniseringen. Avfallet i deponier är mycket blandat och kan innehålla allt från större delar såsom bilvrak till mindre partiklar i form av aska. Det innebär också att i stort sett alla typer av föroreningar kan förekomma i en deponi.

3.1 Historik

Avfallshanteringen i Sverige har under de senaste 100 åren genomgått omfattande förändringar. Mängden avfall som genererats i samhället och avfallets sammansättning har varierat med tiden och sättet att ta hand om och göra sig av med avfallet har förändrats. Under 1800-talet ändrades synsättet på avfallshanteringen i och med utbrotten av kolera, där hanteringen av latrin och hushållsavfall ansågs vara orsaken till att sjukdomen spred sig. Detta resulterade i att avfallshanteringssystem byggdes i städerna och det blev förbjudet att dumpa avfall på vägar och i vattendrag och de flesta svenska städer hade därmed ett fungerande avfallshanteringssystem i början av 1900-talet. På den tiden bestod avfallet nästan enbart av organiskt material och det var endast en liten återstående fraktion som brändes. Stallgödsel och latrin torkades och pulvriserades för att sedan säljas som gödsel till lantbrukarna. Den ätbara organiska fraktionen blev grisföda till landsbygdens grisar som sedan såldes till stadsborna och glas- och metallavfall såldes till lokala handlare. Under 1930-talet blev den organiska fraktionen mer uppblandad och kunde inte längre utgöra grisföda och en större användning av metaller i samhället gjorde att avfallets potential som gödselmedel försvann. Deponering och förbränning av avfallet blev istället den dominerande metoden att hantera avfallet, med avbrott för perioden under och efter andra världskriget, då avfallshanteringen mer eller mindre återgick till det slutna kretsloppssystemet som fanns före 1930.

Fram till 1950-talet var avfallsmängderna som producerades och deponerades i Sverige relativt små. Under 1960- och 70-talen medförde ökad levnadsstandard och konsumtion att avfallsets sammansättning förändrades och avfallsmängden ökade. Plastförpackningar och mer utrustning som innehöll metaller var den främsta orsaken till att mängden tilltog. Användningen av kemikalier blev under 1960-talet omfattande och bidrog till att avfallet kom att innehålla mer miljö- och hälsofarliga ämnen. Kemikalieanvändningen ansågs nästan uteslutande vara positiv eftersom den skapade bekvämligheter för människorna. Deponierna som har sitt ursprung i 1940-talet och fram till början av 1970-talet uppstod ur ett behov att göra sig av med avfall i liten skala, t ex från en kommunal del eller annan samfällighet eller industri (figur 1).

Innan kommunsammanslagningarna i Sverige 1952 och 1974, fanns det 2 498 kommuner i Sverige (Östman, 2008). Det är rimligt att anta att det inom varje sådan kommunal del fanns ett antal deponier för hushållsavfall, som allt eftersom kommunerna blev färre och större ersattes med färre och större deponier. Dessa deponier tillfördes förutom hushållsavfall även avfall från närliggande industrier och mycket bygg- och rivningsavfall till följd av att gamla hus revs för att ersättas med nya under 1960-talet inom ramen för "miljonprogrammet". Industrierna etablerade även egna deponier för deponering av verksamhetsrelaterat avfall. För att hålla nere avfallsmängderna och för att göra sig av med använd olja och lösningsmedelsrester var det vanligt att man eldade på deponierna.



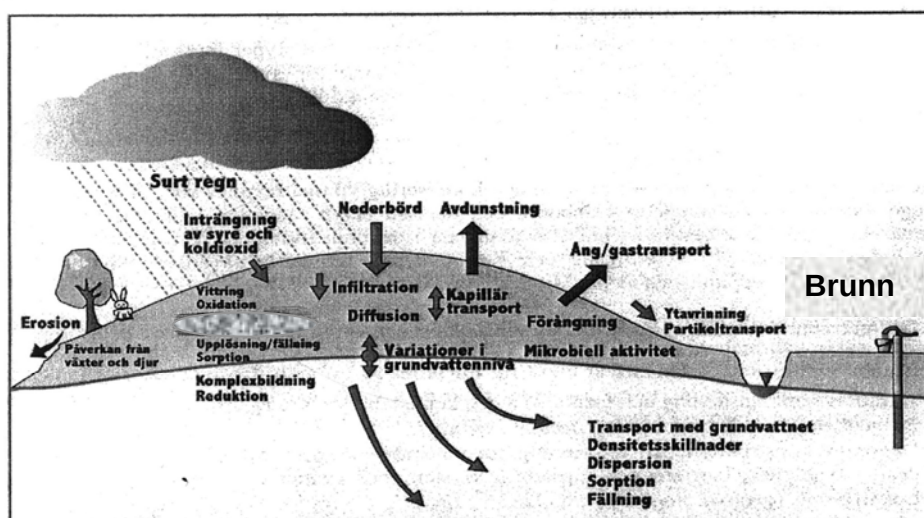
Figur 1 Deponering av hushållsavfall på deponi vid Forsavägen i Iggesund i mitten på 1950-talet (publicerad med tillstånd från Njutångers hembygdsförening).

I och med att miljöskyddslagen infördes 1969 fick deponierna nya krav och det första villkoret för ett avfallsupplag lød: "Döda djur, skrotbilar och kemiskt avfall får ej tillföras avfallsupplaget" (SAKAB, 2003). Lagen ledde till en etablering av företag som tog hand om delar av kemikalieavfallet för att behandla och återvinna det, främst kemikalier som kunde ge ett ekonomiskt utbyte såsom spillolja och lösningsmedel. Trots att öppen förbränning av avfall förbjöds i och med miljöskyddslagen och att miljökraven på deponier blev större, fortsatte deponeringen av farligt avfall om än i mindre utsträckning. Detta ledde till att det 1972 blev ett kommunalt ansvar att samla in och behandla avfall producerat av hushåll och industrier. Resultatet blev att stora förbränningsanläggningar etablerades och deponering av den brännbara fraktionen minskade. Farligt avfall började sorteras ut i allt större utsträckning. Parallellt med detta avfallshanteringssystem utvecklades under 1970- och 80-talen hanteringen av avfall ytterligare och miljöproblemen relaterade till förbränning av avfall och till lakvatten och metangasutveckling från deponier uppmärksammades allt

mer. Under 1990-talet introducerades nya koncept för avfallshanteringen som gick ut på att minska mängden brännbart och deponerat avfall genom att reducera mängden producerat avfall, återvinna och återanvända.

3.2 Föroreningsspridning från avfallsdeponier

Föroreningar sprids från avfall när ämnen transporteras ut ur deponin via den rörliga vattenfasen och bildar ett förorenat lakvatten. Lakvattenbildning är den dominerande spridningsvägen av föroreningar från deponier även om spridning via luft kan komma i fråga för flyktiga ämnen. I en deponi sker det biologiska, fysikaliska och kemiska processer som styr utläckaget av de olika föroreningarna. Processerna bidrar till transporten, kvarhållningen och omvandlingen av de förorenande ämnena i deponin (Naturvårdsverket, 1995a) (se fig 2).



Figur 2 Översikt över processerna i en deponi (modifierad efter Naturvårdsverket, 1995b och publicerad med Naturvårdsverkets godkännande.)

3.2.1 Omvandlingsprocesser i avfallet

Deponier som innehåller organiskt material i form av hushållsavfall har en komplex kemi. En omfattande nedbrytning förekommer som med tiden kommer att förändra avfallets egenskaper och övriga förhållanden i deponin. Avfallet genomgår olika karakteristiska steg i nedbrytningen, där olika delar av deponin kan befinna sig i olika faser samtidigt (RVF, 2000).

Initialt kommer syre att vara tillgängligt och en aerob fas (syreinhållande) inleds där det lättnedbrytbara organiska materialet genomgår oxidation och hydrolys (högmolekylära ämnen t ex cellulosa, stärkelse, protein och fett bryts ner till lågmolekylära). När syrebrist uppstår övergår oxidationen i denitrifikation och nitrat reduceras till kvävgas. Deponigaserna utgörs i det här skedet av koldioxid och kvävgas och risken för metallutlakning är låg samtidigt som ammoniumhalterna börjar öka.

Efter det kortvariga (enstaka dagar till veckor) syre- och nitratreducerande skedet går avfallsnedbrytningen in i en serie olika faser som kännetecknas av anaeroba (syrefria) förhållanden och som kommer att råda under en lång tid (flera tiotals till 100 år). Till en början bildas sura nedbrytningsprodukter i form av organiska syror till följd av att lågmolekylärt organiskt material sönderdelas av mikroorganismerna och främst sulfat, järn och mangan reduceras under produktion av koldioxid och vätgas. Produktionen av organiska syror ger ett lågt pH i lakvattnet och gynnar frigörelsen av metaller i avfallet och

ammoniumhalterna börjar öka till höga nivåer. Sedan följer ett metanproducerande anaerobt skede där pH åter stiger och ammoniumhalterna efterhand börjar minska från mycket höga nivåer. Metallhalterna i lakvattnet sjunker främst till följd av att de fälls ut som svårslösliga metallsulfider.

Kvar i deponin finns till slut relativt svårnedbrytbart organiskt material bestående av högmolekylära humusliknande föreningar och metanbildningen upphör. Humusämnen bildar sk chelater med metaller och de kan öka rörligheten hos metallerna. Kväve och syre kan under denna fas börja tränga in i deponin utifrån pga av att gstrycket minskar. Oxidation av såväl humusämnen som sulfider kan ske, vilket i sin tur leder till att metaller bundna till humusämnen och sulfider åter börjar frigöras. Denna fas kan pågå i flera tiotals sekler. Det stabila tillståndet som verkar ha uppstått i en deponi under den metanogena fasen med låg gasbildning och lågt metalläckage kan därför vara skenbart och med tiden ökar istället risken för ökade utsläpp från deponier med mycket organiskt material.

Avfallsdeponier som inte innehåller organiskt material i någon större utsträckning, har vanligen stor kapacitet för buffring av pH och oxidation/reduktion av oorganiska ämnen. Buffringskapaciteten kan därför sägas vara ett mått på deponins uthållighet mot förändrad miljö som leder till högre halter av olika ämnen i lakvattnet.

3.2.2 Transportprocesser

Advektion d v s transport av lösta föroreningar i rinnande vatten är i många fall den mest betydelsefulla processen för transporten i deponier. Är deponin belägen ovanför grundvattenytan beror mängden vatten som infiltrerar på deponins utformning, genomsläpplighet och förhållandena mellan nederbörd och avdunstning. En förorening i löst form som når grundvattnet transporteras vidare med grundvattenströmmen, med en hastighet som beror av jordartens genomsläpplighet och grundvattenytans lutning. Transporten av ämnen nedåt i markprofilen påverkas mycket av grundvattennivån, där ytligt grundvatten eller översvämningar medför snabbare spridning.

Då förorenat vatten finner olika vägar med olika transporttider genom ett material eller då hastigheten varierar inom samma transportväg orsakar det en omblandning av de lösta ämnena så kallad dispersion. Effekten kan bli att föroreningen sprider sig över ett större område än vad som skulle vara fallet om endast det hydrologiska förloppet avsågs. Vid låga vattenflöden är även diffusion en omblandningsfaktor. Diffusion gör att ett ämne sprider sig från ett område med hög koncentration till områden med lägre koncentration och är av särskild betydelse vid låga strömningshastigheter. Till exempel kan diffusionen bidra till transport genom täta lerlager. Vid höga koncentrationer kan det förorenade vattnet även ha högre densitet än grundvattnet och leda till att föroreningen sjunker ner/transporteras p g a densitetsskillnaden.

Organiska vätskor som ej är blandbara med vatten kan transporteras som separat fas i marken vilket försvårar bedömningen av spridningen. Viktiga faktorer är den organiska fasens densitet relativt vatten, jordmaterialets struktur och vattenhalt samt förekomsten av heterogeniteter. Förångning och transport i form av ånga och gas kan vara viktiga processer för flyktiga organiska ämnen inklusive kvicksilver där det kan bidra signifikant till uttransporten av föroreningar.

Kolloider är partiklar som är så små att de håller sig suspenderade i vattenfasen vilket kan öka föroreningstransporten i mark- eller grundvatten. Kolloiderna består vanligen av lermineral och organiskt material, men kan även bildas vid fällning av metalloxider- och

hydroxider, t ex när reducerande järn- och manganhaltigt lakvatten från en deponi når syrerikt mark- eller grundvatten (figur 3). Då fälls järn och mangan ut som hydroxid eller oxid, föreningar som har stor förmåga att adsorbera även andra metaller. Speciellt är koppar, krom och bly primärt bundna till de kolloidala fraktionerna, medan kadmium i högre grad finns i den lösta fraktionen.



Figur 3 Vid många deponier vanligt förekommande rostfärgade utfällningar nedan för deponifront (Hassela avfallsupplag augusti 2008, foto Erika Klang-Westin).

Erosion och biologisk aktivitet påverkar transporten av föroreningar både direkt och indirekt. Direkt genom kraftig ytavrinning som transporterar bort förorenade partiklar eller genom att organismer förflyttar förorenat material från djupare till ytligare delar i deponin. Indirekt genom att ytavrinning eller uttorkning skadar deponins ytskikt respektive att rotsystem från träd och växter eller djur som gräver hålor skadar deponins ytskikt och därmed ökar vatteninträngningen. Den biologiska aktiviteten påverkar också transporten genom att förändra den kemiska miljön.

3.2.3 Kvarhållande processer

Deponierna har ofta tillförts stora mängder metaller till följd av deponeringen av metallhaltigt avfall. Trots detta är koncentrationerna av en rad tungmetaller i lakvatten ofta mycket låga och understiger inte sällan gränsvärdena för tungmetaller i dricksvatten. Uppgifter förekommer som indikerar att mer än 99 % av tungmetallerna i en deponi finns kvar under den humusbildande fasen (Bozkurt, 1998). Orsaken är flera kvarhållande processer som förekommer samtidigt och som är av olika stor betydelse för olika ämnen.

Sorption är benämningen på en hel grupp av processer som innebär att lösta ämnen attraheras till fasta ytor. Effekten är att halten i vattenfasen minskar och föroreningen transporteras långsammare än vattnet till dess att en mättnadseffekt uppkommer och transporten åter kan ske med full effekt i vattenfasen. Oftast är sorptionen mest effektiv vid låga halter för att avta om halten av det lösta ämnet blir högre.

Lösligheten av en given förorening är beroende på de kemiska förutsättningarna. Halten i lösning och därmed tillgängligheten kan därför vara mycket varierande. Viktiga faktorer är totalhalten i marken eller avfallsmaterialet, sorptionseffekter, löslighetsjämvikter och en rad yttre faktorer. Tungmetallers löslighet påverkas i hög grad av t ex pH, redoxpotential och närvaron av andra ämnen. Exempel på pH-känsliga tungmetaller är zink, nickel och kadmium, medan redoxkänsliga tungmetaller är t ex krom, nickel och arsenik. Närvaron av komplexbildare t ex hydroxider, klorider, karbonater och sulfater har stor betydelse för många metaller löslighet. Många av de bildade komplexen är oladdade eller negativt laddade vilket leder till minskad sorption och ökad rörlighet av tungmetaller. Lösligheten av

organiska ämnen i vatten varierar från att för vissa ämnen vara helt blandbara med vatten till att ha mycket liten löslighet t ex polyaromatiska kolväten (PAH).

3.2.4 Lakvatten

Lakvattnet och deponigasen utgör det resultatet av alla de processer som förekommer i en deponi vid varje tid om än med en viss fördröjning. Deponins utformning (mängd, yta) och lokalisering påverkar i stor utsträckning lakvattenbildningen samt uppkomsten och spridningen av föroreningar. Blandade avfallsslag som är fallet på gamla nedlagda deponier, innehåller en mängd olika organiska och oorganiska föroreningar som tillsammans skapar en risk för förorening av intilliggande mark och vattendrag samt grundvatten.

Lakvatten producerat under den metangasbildande fasen karaktäriseras generellt av relativt låga tungmetallhalter och låga halter av lättnedbrytbart organiskt material samt höga halter av svårnedbrytbara organiska ämnen och höga halter av ammoniumkväve. Därtill tillkommer ett stort antal organiska ämnen ofta i låga koncentrationer (RVF, 2000). Låga koncentrationer av analyserade föroreningar kan dock inte tolkas som att lakvattnet inte är miljöfarligt. Dels kan stora volymer medföra att signifikanta mängder ändå kommer ut i miljön och dels så lagras bioackumulerbara ämnen upp i miljön.

I en studie med syfte att utveckla metoder för karaktärisering av lakvatten från avfallsupplag, analyserades och utvärderades obehandlat lakvatten för ett stort antal parametrar (Öman, 2000). Lakvattenproverna togs så nära upplagen som möjligt för att få minimal utspädning, luftning, kontakt med sorberande material eller tid för omvandling. Resultaten från denna studie visade att kloridhalten i lakvatten var signifikant högre än vad som klassas som höga halter i grundvatten. pH indikerade att lakvattnet representerade den metangasbildande anaeroba eller den humusbildande omvandlingsfasen. Det framkom också att koncentrationerna av ammonium, flera metaller samt extraherbara organiska halogenerade ämnen d v s den mängd av grundämnen klor, brom och jod som i ett vattenprov är bunden i löst eller suspenderad organisk substans (EOX), var signifikant högre i lakvatten än i utsläppen från reningsverk och i koncentrationer som kan vara toxiska för akvatiska organismer. EOX är den fettlösliga fraktionen av adsorberbar mängd organiskt halogenerade ämnen och vållar därför störst störning genom bioackumulering. Ammoniumkoncentrationerna gör lakvattnet eutrofierande. Koppar, nickel, zink och eventuellt kadmium förekom i sådana koncentrationer att ekotoxikologiska effekter kan föreligga även efter utspädning i naturen. Mängden suspenderat material samt mängden organiskt kol i lakvattnet var även signifikant högre än normalt förekommande bakgrundsvärden och än vad som släpps ut från reningsverken. Resultat från andra studier visar att löst organiskt kol komplexbinder och transporterar metaller.

4. Föroreningarnas förekomst, egenskaper och miljö- och hälsoeffekter

I deponierna finns en mängd olika föroreningar som kan utgöra en fara för människors hälsa och ett hot mot miljön. Föroreningarna härrör från olika avfallsprodukter och där avfallet som deponerats på de nedlagda deponierna oftast innehåller en blandning av hushålls-, bygg- och rivnings- och industriavfall samt slagg och aska från förbränning.

4.1 Föroreningsinnehåll i olika typer av avfall

Föroreningsinnehållet i en deponi kan variera kraftigt beroende på vilka avfall som tillförts deponin. Följande beskrivning av föroreningsinnehållet är baserad på det avfall som kunnat knytas till de deponier som inventerats och riskklassats inom projektet (tabell 1).

4.1.1 Hushållsavfall

Hushållsavfall utgör en mycket heterogen blandning av olika slags avfall som förutom den organiskt nedbrytbara fraktionen består av föroreningar som har sitt ursprung i hushållens användning av bl a lösningsmedel, färg, rengöringsmedel, plast- och metallemballage, elektriska komponenter, vitvaror, bildelar mm.

Hushållsavfall kan med stor sannolikhet antas innehålla närsalter främst i form av ammoniumkväve (NH₄-N), tungmetaller i form bly (Pb), kadmium (Cd), koppar (Cu), krom (Cr), kvicksilver (Hg), nickel (Ni) och zink (Zn) samt organiska föroreningar i form av aromatiska kolväten (monocykliska) samt organiska klorföreningar. Vid förbränning av avfallet bildas polycykliska kolväten (PAH) och dioxiner/furaner. Aska från förbränningen av hushållsavfall innehåller ofta även höga tungmetallhalter.

4.1.2 Industriavfall

Industriavfallets karaktär och innehåll av föroreningar är starkt präglat av verksamheten avfallet har sitt ursprung ifrån. I många fall går inte avfallet att specificera närmare då det kan röra sig om allmänt avfall från industrigolvet eller emballage i olika former. I dessa fall kan branschen ge en härledning av avfallets innehåll av föroreningar. Nedan följer en beskrivning av avfallet från de industriella verksamheter som haft kopplingar till de inventerade och riskklassade deponierna i detta projekt (se tabell 1).

Tabell 1 Sannolikt innehåll av föroreningar, klassificerade utifrån farlighet enligt Kemikalieinspektionens faroklasser, för olika avfallstyper.

Avfallstyp	Låg farlighet	Måttlig farlighet	Hög farlighet	Mycket hög farlighet
Hushåll	Mn, Fe, papper, trä	Metallskrot, Zn	Cu, Cr, Ni, aromatiska kolväten, lösningsmedel, färger	Pb, Cd, Hg, organiska klorföreningar, bekämpningsmedel
Industri	Mg, Ca	Träfiber, bark, Zn	Cu, Cr, Ni	Pb, Cd, trikloretylen, As
Bygg- och rivning			Cu, eldningsolja	PCB, As, Pb, Cd, Hg, PAH
Aska och slagg		Zn	Cu, Cr, Ni	Pb, Cd, Hg, dioxiner, PAH

Massafabriker där kemisk massa tillverkades med sulfatprocessen är exempel på industriell verksamhet som ofta hade egna deponier där framförallt mesa, grönlutslam, kalkgrus samt aska från fastbränsle-, lut- och sodapannor deponerades. Mesa och grönlutslam är restprodukter från kemikalieåtervinningen vid sulfatkokning. Grönlutslammet är ett sk rejekt som uppstår då olöslbara substanser (salter, kol och tungmetaller) frångår från grönluten innan den återanvänds. Även mesan är en form av slam bestående av olösligt kalciumkarbonat (CaCO₃). Från början återanvändes inte mesan utan deponerades ofta i mesadammar eller på andra deponeringsplatser. Efter en tid inrättades sk kalkugnar där mesan brändes om till kalk (CaO) för att kunna återanvändas i sulfatprocessen. Från början var kalkugnarna ineffektiva och en stor del av kalken var fortfarande kvar efter förbränningen. Kalkugnarna blev med tiden effektivare vilket resulterade i att endast sand tillsammans med oreagerade kalkbitar sk kalkgrus var det som slutligen deponerades från de moderna sulfatfabrikerna. Resultat från tidigare undersökningar visar att lakvattnet från en deponi där kalkgrus, mesa, grönlutslam och aska deponerats främst innehöll höga halter

av natrium, kalium och magnesium samt en stor utlakningsbar mängd svavel främst i grönlutslammet (Odén, 2002). Man kunde även konstatera att tungmetallhalterna var i nivå med halterna i lakvatten från deponier för hushållsavfall.

Träindustrier med träimpregnering genererade avfall bl a i form av impregneringsslam. Äldre anläggningar har generellt förorenat mer än de som byggts eller moderniserats under 1970-talet, eftersom miljöskyddslagen medförde att högre krav ställdes på anläggningarna och vakuumimpregneringsmetoden infördes som i princip inte genererade något slam. De vattenlösliga träimpregneringsmedlen har oftast varit krombaserade och förutom detta ämne innehållit kombinationer av arsenik, koppar, och zink. Vissa anläggningar har utnyttjat ett medel bestående av kopparsalt och pentaklorfenol.

Kemtvättar utgjorde ytterligare en verksamhet som genererade slam under perioder då man fortfarande tvättade manuellt under första halvan av 1900-talet. Vid dessa manuella anläggningar doppades kläderna av de anställda i stora bassänger fyllda med tvättvätskan och kläderna fick sedan droptorka hängandes ovanför bassängen. Tvättvätskan fungerade som avfettningsmedel och trikloretylen var det klorerade lösningsmedel som dominerade som tvättvätska mellan 1930 och 1970. I och med byte av bad uppstod ett slam i botten av bassängen och som i vissa fall deponerades på närliggande deponi. Lacknafta eller varnolen, som det tidigare kallades, användes också som tvättvätska främst under 1900-talets första hälft, men har använts av vissa anläggningar även senare. Användningen av denna tvättvätska resulterade i ett lättantändligt slam som i vissa fall också deponerades på närliggande deponier.

4.1.3 Rivnings- och byggavfall

Avfall som uppstår i samband med rivning eller byggande karaktäriseras av att det kan innehålla en rad hälsofarliga och miljöskadliga ämnen i fönster, dörrar, tak och väggar samt i värme-, vatten- och sanitetssystem och diverse elanläggningar och elsystem (se tabell 1). Ämnen som återfinns i nästan samtliga av dessa bygg- och installationsdelar från tidigt 1900-tal och framåt är bly, kadmium, kvicksilver och PCB (Lundblad & Hult, 2006). Utöver dessa ämnen är även PAH och oljor vanligt förekommande i t ex golv- och ytskikt, takbeläggning samt i kontaminerade material såsom skorstenar. Användningen av träskyddsmedel hade sin kulmen mellan 1950 och 1990. Under 1960-talet började industriellt träskyddsbehandlat virke ("tryckimpregnerat trä") att användas mera allmänt av villa- och fritidshusägare samt i olika offentliga anläggningar. Träskyddsmedel som dominerade från början av 1950-talet till mitten av 1990-talet för sågat och hyvlat virke var sk CCA-medel baserade på koppar, krom och arsenikföreningar.

4.2 Föroreningarnas egenskaper och miljö- och hälsoaspekter

I redovisningen nedan redogörs för de tungmetaller och organiska föreningar som bedömts vara av störst betydelse för deponiers föroreningssituation.

4.2.1 Tungmetaller

Inom gruppen tungmetaller kan man identifiera två huvudtyper beroende på om de har ett stabilt oxidationstillstånd där lösligheten huvudsakligen är styrd av pH (icke redoxkänsliga) eller om de antar olika oxidationstillstånd i naturliga miljöer (redoxkänsliga). Redoxstillståndet samt pH har avgörande betydelse för om tungmetallerna hålls kvar i marken eller transporteras iväg.

Arsenik (As) är en redoxkänslig tungmetall med flera förekomstformer såsom arsenit, arsenat, arsenikpentoxid och arsenikoxid, där den sistnämnda är det som vanligen

produceras i samhället. I lakvatten förekommer cirka 80 % som arsenat, 10 % som arsenit och resten som metylerade former (Kemikalieinspektionen, 1989). Lösligheten av arsenik ökar med ökande pH. Arsenik är enligt Kemikalieinspektionen toxiskt för akvatiskt liv och varmblodiga djur.

Bly (Pb) har mycket låg till låg löslighet och förekommer i huvudsak komplexbundet eller adsorberat till partikulärt material. Bly bildar lösta stabila humuskomplex. Bly anses vara den metall som är minst rörlig i marken. Studier har visat att koncentrationen av bly i lakvatten kan öka från den sura till den metanbildande fasen. Bly har flera förekomstformer där de organiska formerna bedöms som hälsofarliga och giftiga till mycket giftiga och övriga oorganiska blyföreningar bedöms som hälsoskadliga. Akut förgiftning medför järnbrist hos människa och vid måttlig exponering av gravida kvinnor kan det ge fosterskador.

Kadmium (Cd) är en icke redoxkänslig metall, där lösligheten är beroende av pH. Mobiliteten och bioackumulerbarheten är måttlig till mycket stor i väl-dränerade sura jordar och låg i neutrala och alkaliska jordar. Under anaeroba vattenmättade förhållanden orsakar utfällning av svårslösligt kadmiumsulfid att mobiliteten minskar. Kadmium är bioackumulerbar och anrikas i kroppen främst i njurarna samt är toxiskt vid låga halter för akvatiskt liv och varmblodiga djur.

Koppar (Cu) förekommer med olika oxidationstal i marken och är en av de minst mobila tungmetallerna. Den binds hårt till både organiska och oorganiska föreningar vilket gör att den anrikas i markens ythorisont. Under reducerade förhållanden tenderar koppar att bilda svårslösliga kopparsulfider som leder till minskad rörlighet. Koppar adsorberas i hög utsträckning till flera mineral främst mangan- och järnoxider och är mest stabil då den är bunden till järn- och aluminiumhydroxider, karbonater, fosfater och vissa lersilikat. Koppar är bioackumulerbart i växter och toxiskt för akvatiskt liv och varmblodiga djur.

Krom (Cr) är en redoxkänslig tungmetall där de vanligaste förekomstformerna är trevärt och sexvärt krom. Förekomstformen i avfallsupplag beror bl a på syrehalten och pH. Vilka koncentrationer av krom som är toxiska beror mycket på vilken förekomstform krom föreligger i. Sexvärt krom är däremot betydligt giftigare än Cr (III). Krom har bedömts vara bioackumulerbart och toxiskt för akvatiskt liv och varmblodiga djur. Sexvärt krom är även bedömt som cancerframkallande.

Kvicksilver (Hg) förekommer naturligt i mycket låga halter. Kemikalieinspektionen har bedömt kvicksilver som miljöfarligt p g a bildningen av metylkvicksilver, att kvicksilver är bioackumulerbart, biomagnifierbart samt toxiskt för akvatiskt liv och varmblodiga djur. Vid bedömning av kvicksilvers hälso- och miljöfarlighet är det väsentligt om det förekommer som organiskt eller oorganiskt kvicksilver. Om kvicksilverhalterna i lakvatten föreligger som organiskt kvicksilver kan till exempel alger, kräftdjur och fisk påverkas negativt.

Nickels (Ni) beteende i miljön är beroende av en rad platsspecifika faktorer såsom pH, redoxpotential, organisk halt, mängd och typ av nickel. De nickelhalter som uppmätts i vissa lakvatten skulle kunna vara toxiska för t ex laxfisk, även vid antagandet att lakvattnet kommer att spädas ut cirka 20 ggr i recipienten.

Zink (Zn) är en relativt rörlig icke redoxkänslig metall, som ofta kan bilda både organiska och oorganiska komplex. Förhöjda halter har uppmätts i lakvatten under den sura anaeroba fasen. Zinkupptaget hos växter ökar med lågt pH och de flesta växter tål relativt höga halter varför metallen anrikas högre upp i näringskedjan, men bedöms ej som biomagnifierbar.

Zinkkoncentrationer som uppmätts i lakvattnet från flertalet deponier kan innebära en risk för kräftdjur och fisk.

4.2.2 Organiska föreningar

De flesta av de organiska föreningar som är ett resultat av mänsklig aktivitet kan betraktas som föroreningar. Därmed kan man förvänta att antalet organiska föroreningar som förekommer i lakvatten från avfallsupplag är mycket stort, men det finns endast analysmetoder för en bråkdel av föreningarna. Effekterna av dessa föreningar varierar från inga till akuta och kroniska effekter. Ju längre ämnet finns i miljön desto större är risken för att en effekt uppstår. Om ämnet är svårnedbrytbart och samtidigt toxiskt är risken för en negativ effekt stor. Om ämnet dessutom är bioackumulerbart kan höga koncentrationer byggas upp i individer eller biomagnifieras i näringskedjan. Därmed ökar även risken för långtgående effekter som också kan drabba människan.

Polycykliska aromatiska kolväten (PAH) är en grupp av ämnen som karaktäriseras av ringformade kolföreningar. De är lipofila (fettlösliga) och kan därför lagras i organismer. De har dessutom hög affinitet till organiskt material. I jord kan man förvänta att huvuddelen av PAH-föreningarna binds till den fasta fasen. Om vattenfasen innehåller organiskt material, lösningsmedel eller dylikt kan PAH-föreningarnas löslighet i vatten öka flera gånger om. PAH-föreningar ingår i olika typer av olja och bildas framförallt genom ofullständig förbränning av andra kolväten.

Aromatiska (monocykliska) kolväten innefattar bensen, etylbensen, toluen och xylen, en grupp av ämnen som vanligtvis förkortas BTEX. Denna grupp av ämnen är relativt mobila och vattenlösliga. BTEX-föreningar används i en mängd olika sammanhang men främst som lösningsmedel inom industriella verksamheter samt i form av komponenter i bränsle för motorer.

Bekämpningsmedel är av människan producerade organiska föreningar vars syfte är att genom giftverkan kontrollera eller eliminera oönskade organismer. Vid undersökningar av svenska åar och sjöar uppmättes halter av bekämpningsmedel som översteg de koncentrationer som kan orsaka ekotoxikologiska effekter (Naturvårdsverket 1999b).

PCB (PolyChlorinade Biphenyl) är ett samlingsnamn för ett flertal klorerade föreningar. Generellt kan man säga att ju fler klor som binder till bifenylen desto mer beständig eller persistent är föroreningen. I studier av spridningssituationen av PCB från avfallsupplag framgår att spridningen till ytvattenrecipient är en funktion av nedbrytningshastigheten för de partiklar som ämnet ingår i, t ex fogmassa (Naturvårdsverket, 1998). Föreningarna bedöms främst medföra ekotoxikologiska miljörisker i form av reproduktionsskador, skador på immunförsvaret samt tumörbildning. Ämnena har även östrogenliknande egenskaper.

Trikloretylen är ett klorerat lösningsmedel som användes som tvättvätska inom kemtvättindustrin, men där dess främsta användningsområde har varit inom ytbehandling vid avfettning av metaller. På grund av att trikloretylen har relativt hög densitet och att det är svårslösligt i vatten kan ämnet sjunka genom grundvattnet till täta marklager där den följer det täta marklagrets riktning. Detta innebär att trikloretylen kan röra sig mot grundvattnets strömningsriktning. Trikloretylen är fettlösligt och ackumuleras därför i fettvävnad. Ämnet är även cancerframkallande och irriterar huden och ögon och möjlig risk finns för bestående hälsoskador.

Lacknafta eller varnolen som det tidigare hette, innehåller både aromatiska och alifatiska kolväten och är relativt svårflyktig och delvis vattenlöslig. Lacknafta misstänks kunna orsaka cancer vid upprepade exponering, är giftig för vattenorganismer och kan orsaka skadliga effekter i vattenmiljön.

Dioxiner tillverkas inte avsiktligt men kan bildas som biprodukter vid framställning eller förbränning av klorhaltiga ämnen. PCB och klorerade bekämpningsmedel är ofta förenade med dioxiner. Dioxiner som släpps ut i recipienter tenderar att hamna i sedimenten där de kan transporteras vidare eller tas upp av fiskar och andra vattenlevande organismer. Liksom PCB förekommer dioxin i många varianter, där den akuta toxiciteten är hög för många däggdjur men varierar starkt mellan olika arter.

5. Resultat

I följande kapitel finns en sammanställning av resultatet. Motiveringen till varje enskild riskklass finns i bilaga 1.

5.1 Länet

Totalt har 66 deponier inventerats och riskklassats. Arbetet har resulterat i följande fördelning mellan riskklasserna i länet:

Riskklass 1 (mycket stor risk, mycket prioriterade för fortsatta undersökningar)	3
Riskklass 2 (stor risk, prioriterade för fortsatta undersökningar)	33
Riskklass 3 (måttlig risk, inte prioriterade fortsatta undersökningar i nuläget)	26
Riskklass 4 (liten risk, sannolikt inte prioriterat med fortsatta undersökningar)	4

Fördelningen av deponier mellan riskklass 2 och 3 i länet är jämn, vilket medför att antalet deponier i riskklass 1 och 2 utgör omkring 50 % av det totala antalet riskklassade deponier. Av de deponier som utgör mycket stor respektive liten risk för människors hälsa och för miljön återfinns tre deponier i riskklass 1 och fyra deponier i riskklass 4.

5.1.1 Spridningsförutsättningar och exponeringsrisker

De tre deponier som återfinns i riskklass 1 karaktäriseras av en mycket stor exponeringsrisk för människor (känslighet) eller för skyddsvärda arter och ekosystem (skyddsvärde) och att spridningsförutsättningar i mark- och grundvatten och till ytvatten är mycket stora. Deponierna i riskklass 2 skiljer sig från de i riskklass 3 främst genom större deponivolymer kombinerat med större exponeringsrisker för människa och miljö. Detta samtidigt som förutsättningarna för spridning i mark- och grundvatten samt till ytvatten är stora och ytvattenrecipienten i större utsträckning utgörs av mindre vattendrag såsom diken och bäckar.

Deponierna i riskklass 3 karaktäriseras generellt av måttliga exponeringsrisker för skyddsvärd natur och måttliga till stora exponeringsrisker för människor. Deponier i riskklass 3 med en tydlig skiljelinje till riskklass 2 utmärks oftast av mindre deponivolymer jämfört med övriga deponier inom riskklassen och av närheten till större recipient som leder till mindre spridning i ytvattenrecipienten främst genom utspädning. För deponierna i riskklass 3 där gränsdragningen till riskklass 2 inte varit lika skarp, är spridningsförutsättningarna generellt något större jämfört med de övriga inom riskklassen. Deponierna i riskklass 4 kännetecknas generellt av små till måttliga exponeringsrisker samt spridningsförutsättningar i mark-, grund och till ytvatten.

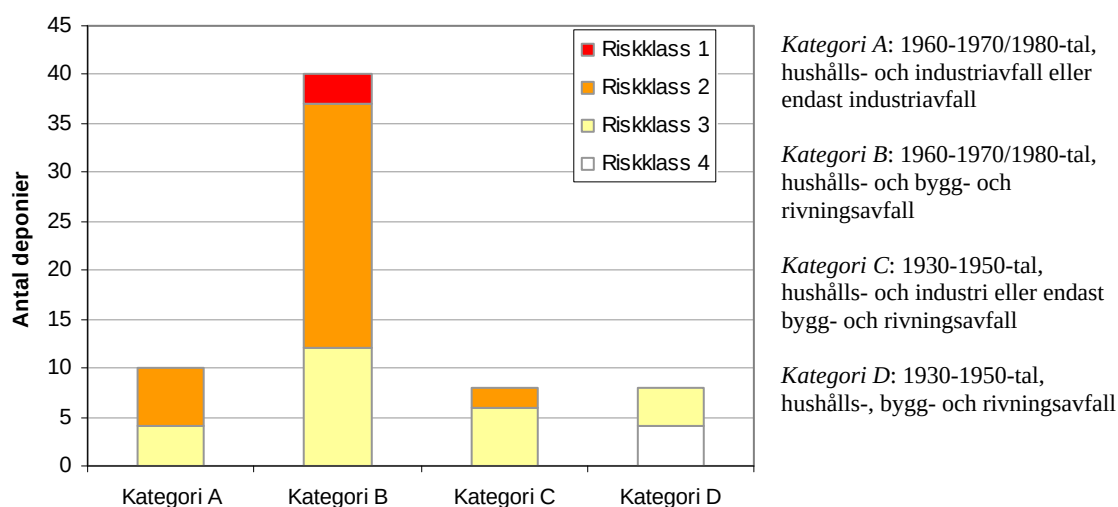
Av det totala antalet deponier ligger sex inom eller i direkt anslutning till yttre skyddsområde för grundvattentäkt och sju överlagrar en potentiell grundvattentäkt d v s där

grundvattenförekomsten medger ett grundvattenuttag av god kvantitativ status karterad av SGU (Sveriges Geologiska Undersökning). Detta medför att känsligheten för grundvattnet bedöms vara något större än vad som annars skulle vara fallet.

Ytterligare omständigheter som resulterar i förhöjda exponeringsrisker men även större spridningsförutsättningar är risken för översvämning av deponiområdet. Av de riskklassade deponierna ligger tio i anslutning till och inom Ljusnans och Voxnans översvämningzoner vid beräknat högsta flöde och ett flöde med 100 års återkomsttid. Av dessa deponier återfinns samtliga i riskklass 2. Översvämning av deponiområdet ökar risken för förorenings spridning och därmed även exponeringsrisken för människa och miljö främst när deponiområdet är lokaliserat i närheten eller inom jordbruksmark och inom områden med mycket höga naturvärden.

5.1.2 Farlighet

Deponierna karaktäriseras av deponering under olika tidsperioder och olika kombinationer av avfall. Ofta deponerades hushållsavfall tillsammans med grov-, bygg- och rivningsavfall från det lokala upptagningsområdet eller kommundelen. Denna kategori av deponier utgör majoriteten av det totala antalet riskklassade deponierna (se figur 5). Verksamhetstiden för dessa var antingen från tidigt 1900-tal till slutet på 1950-talet eller så bedrevs den huvudsakliga deponeringen från slutet av 1950-talet till slutet av 1970-/början 1980-talet. Vid övriga deponier deponerades hushållsavfall tillsammans med industriavfall, endast industriavfall eller endast bygg- och rivningsavfall under de två tidsperioder som angivits ovan.



Figur 5 Antalet deponier fördelade mellan riskklasser och kategorier.

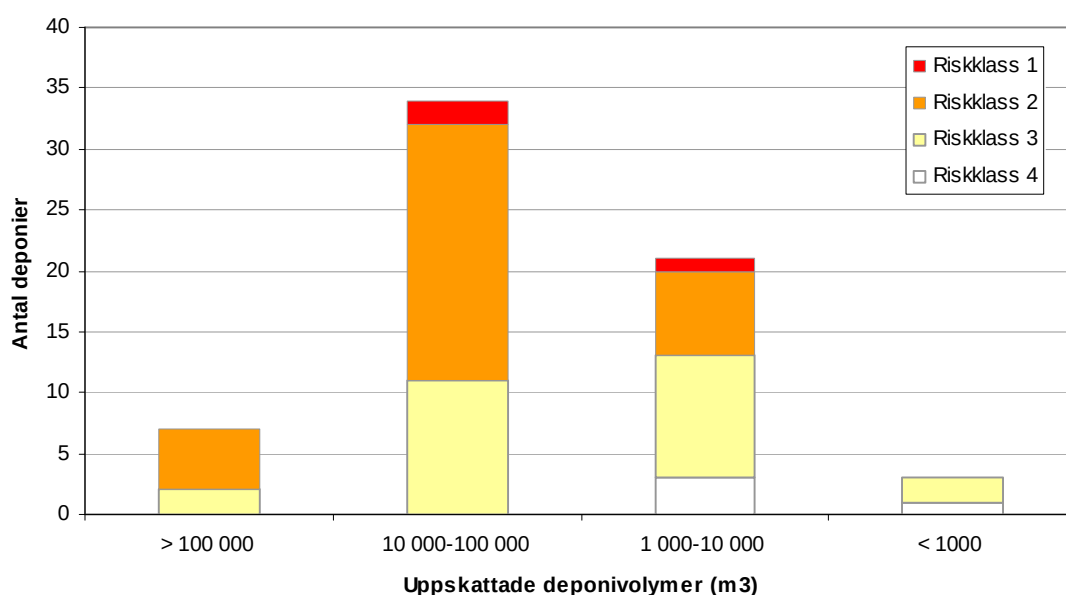
Deponierna i riskklass 3 är de enda som fördelas över samtliga avfallskategorier, medan deponier i riskklass 1 endast återfinns inom kategori B och deponier i riskklass 4 endast i kategori D. Deponier i riskklass 2 fördelas med något undantag över avfallskategori A och B.

På 26 av deponierna har det eldats kontinuerligt för att hålla nere avfallsmängderna. På tio av dessa deponier förekom förbränningen i brännugnar eller på specifika platser i form av brännrop eller speciell brännplats. Av dessa deponier återfinns samtliga med undantag av en deponi inom riskklass 2. Det var vanligt att eldningen i brännugn eller på särskild brännplats utfördes av den person som i många fall arbetade på deponin som deponiföreståndare och man kan anta att större mängder avfall förbrändes. Det vanliga var att askan

som bildades i brännugnen eller på brännplatsen deponerades på deponin tillsammans med övrigt ej brännbart avfall. När eldningen skedde kontinuerligt men ej på något särskilt ställe på deponin var det även vanligt att de som deponerade avfallet själva eldade avfallet.

5.1.3 Föroreningsnivå

Utifrån flygbildsbearbetning och fältbesök har det varit möjligt att göra en uppskattning av deponiernas utbredning och mäktighet. De riskklassade deponiernas utbredningen varierar mellan 0,03 och 9 ha och är i medeltal 1,1 ha. För omkring 50 % av deponierna uppskattas volymen till mellan 10 000 och 100 000 m³ och för ca 30 % till mellan 1 000 och 10 000 m³ (se figur 6). Ett fåtal av deponier har en uppskattade avfallsvolym som understiger 1 000 m³ eller som överstiger 100 000 m³. De senare utgörs huvudsakligen av industrideponier (kategori A), men även hushållsdeponier (kategori B). Deponierna i riskklass 1 och 2 återfinns företrädesvis inom de övre intervallen, men resultatet visar att även mindre deponier kan utgöra en stor risk. I likhet med för farligheten ovan (avfallskategori) är deponierna i riskklass tre fördelade över samtliga föroreningsnivåer (volymintervall).



Figur 6 Antalet deponier inom ett visst intervall av uppskattad deponivolym fördelade mellan riskklasser.

Vid 11 av deponierna har tidigare provtagningar genomförts antingen vid ett enstaka provtagningstillfälle eller inom ett provtagningsprogram av främst ytvatten uppströms och nedströms deponin, men även på grundvatten och mark. Vid jämförelse med rikt- och jämförvärden framkom att föroreningsnivån i ytvattnet nedströms deponin var stor till mycket stor för vissa tungmetaller vid fyra av deponierna, samtliga i riskklass 2. Provtagning har även förekommit vid fler av deponierna, men där har endast klorid- och ammoniumhalten samt konduktiviteten analyserats i lakvattnet. Dessa analyser visade med få undantag på förhöjda halter vilket indikerar lakvattenpåverkan.

5.1.4 Observationer i fält

Vid fältbesöken har deponirester, i form av vitvaror, bildelar, elektriska komponenter och metall- och plastemballage, ofta kunnat observeras i deponifronterna. Nedanför deponifronterna syns inte sällan ytligt grundvatten stående med kraftiga rost- och brunfärgade utfällningar. Deponiytorna är i de flesta fallen bevuxna med lövsly och högväxande och ofta kväveälskande örter som gör dem otillgängliga och här finns inte heller några synliga tecken på deponering. Deponierna är ofta väl dolda i terrängen i och med lägen i slutningar

ofta ner mot torvmarker, på torvmark, fd ler-, sand- eller grustag eller i anslutning till andra landformer t ex bäckraviner som varit obrukbara för andra ändamål (se figur 7). Deponins



utbredning kan ofta tolkas utifrån att vegetationen skiljer sig från den i omkringliggande terräng och att tydliga deponifronter går att urskilja. På många av deponierna pågår fortfarande aktiviteter, där man bland användningsområdena kan notera sorteringsytor för jord- och schaktmassor, deponering av ris- och trädgårdsavfall, industriområden och idrottsplatser.

Figur 7 Stillastående ytvatten där bäcken går i dagen nedanför deponifronten vid Åmot avfallsupplag belägen i en bäckravin (Ockelbo kommun, september 2008, foto Erika Klang-Westin).

5.2 Kommunerna

Deponier i riskklass 2 och 3 återfinns i samtliga kommuner (se tabell 2). Ovanåker och Nordanstig är de enda kommunerna där samtliga riskklasser finns representerade. Deponier i riskklass 1 finns även i Ljusdals kommun och riskklass 4 i Söderhamns och Bollnäs kommuner.

Tabell 2 Det totala antalet inventerade och riskklassade deponier fördelade på riskklass och kommun.

Kommun	Totalt antal	Risk för människors hälsa och för miljön			
		Mycket stor (Riskklass 1)	Stor (Riskklass 2)	Måttlig (Riskklass 3)	Ingen/liten (Riskklass 4)
Bollnäs	9	-	4	4	1
Hofors	4	-	3	1	-
Hudiksvall	8	-	6	2	-
Ljusdal	11	1	6	4	-
Nordanstig	6	1	1	3	1
Ockelbo	4	-	3	1	-
Ovanåker	6	1	2	2	1
Sandviken	7	-	3	4	-
Söderhamn	11	-	5	5	1

5.2.1 Bollnäs

I Bollnäs kommun återfinns fyra av deponierna i riskklass 2, fyra i riskklass 3 och slutligen en i riskklass 4. Samtliga är hushållsdeponier med en utbredning som varierar mellan 0,16 och 1,4 ha och som i medeltal är ca 0,7 ha. Deponier där deponeringen skedde under tidigt 1900-tal fram till runt 1950 med deponivolymer som understiger 10 000 m³ hamnar med ett undantag i riskklass 3 och 4. De uppskattade deponivolymer för övriga deponier ligger inom intervallet 10 000 till 100 000 m³. Eldning i brännugn förekom vid en av deponierna som återfinns i riskklass 2.

Ett exempel på en deponi i riskklass 2 är Norrborns avfallsupplag belägen i ett f d lertag. Utbredning är ca 1 ha och deponivolymen uppskattas till mellan 20 000 och 60 000 m³.

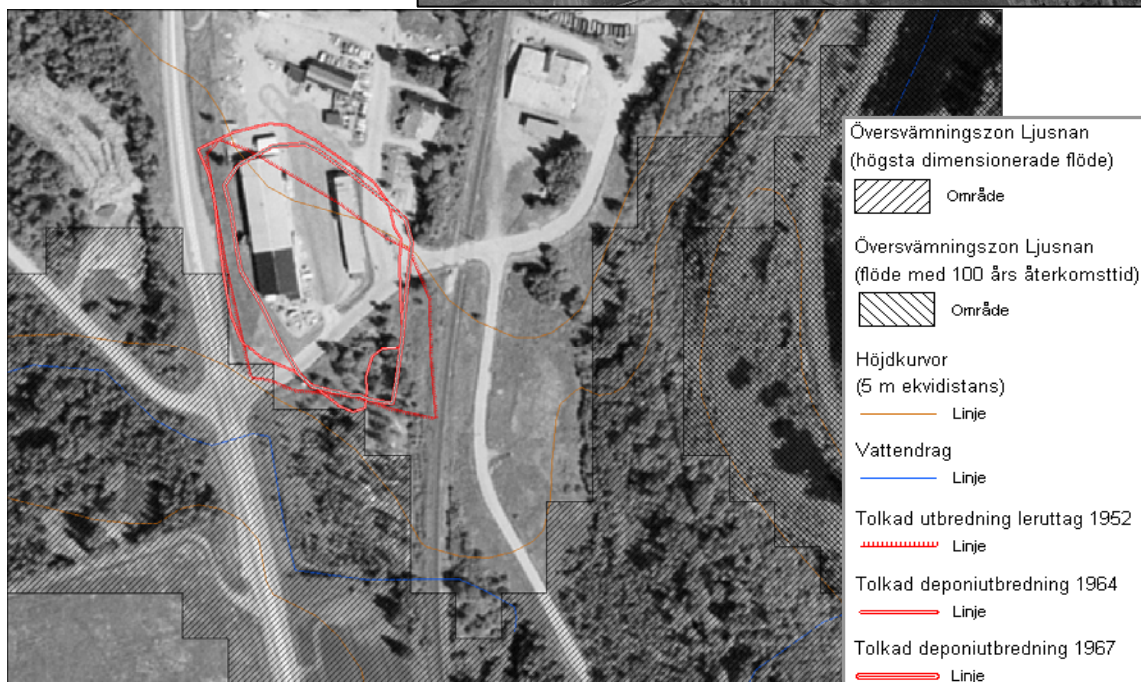


Figur 8a) Flygfoto från 1952 innan deponering där deponiområdet utgörs av ett lertag

Flygfoton från tiden före (figur 8a och b) och efter deponering (figur 8c) gav värdefull information om deponins läge och utbredning i förhållande till förekomsten av ytvatten, jordartsförhållanden och dagens markanvändning, vilket var avgörande för riskklassen.



Figur 8b) Deponiutbredning 1964 under pågående deponering.



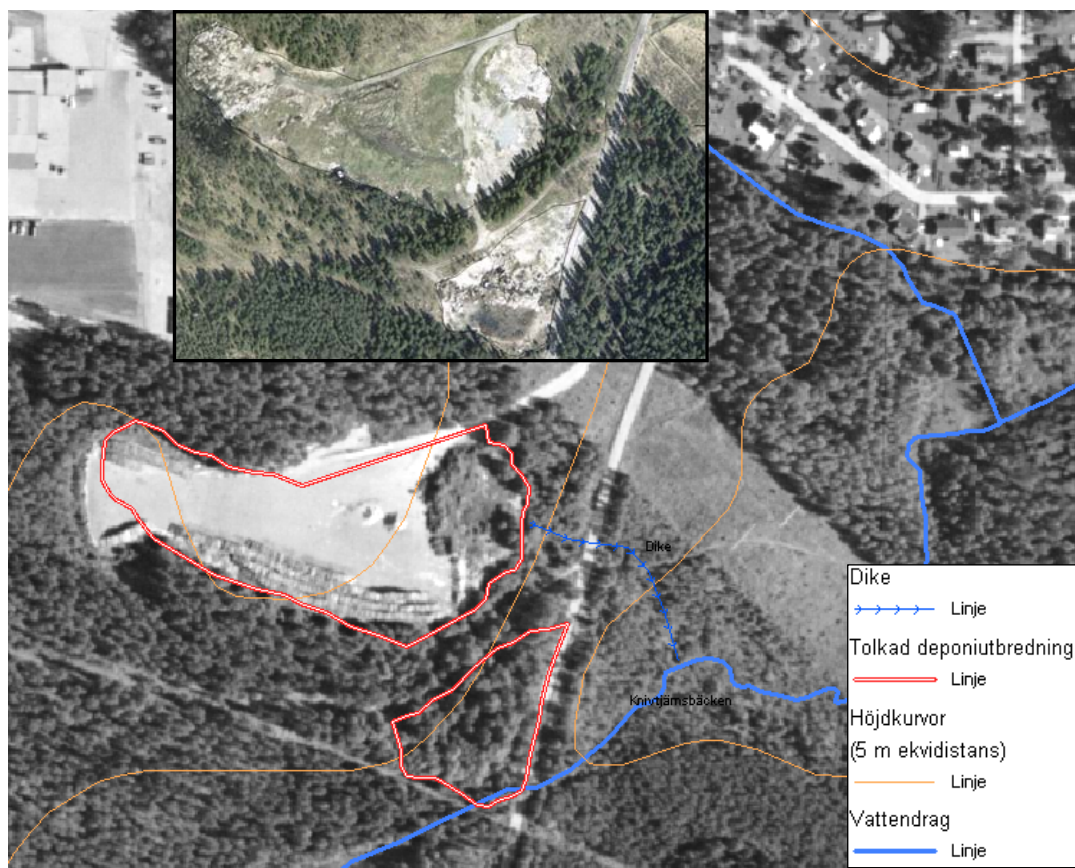
Figur 8c) Tolkad utbredning i förhållande till nuvarande markanvändning och Ljusnans översvämningszoner för Norrborns avfallsupplag (riskklass 2) i Bollnäs kommun

Det framkom t ex att deponin är belägen under nuvarande affärsbyggnader inom ett område av riksintresse för rörligt friluftsliv och som nedströms även ingår i ett skyddsvärt naturområde. Spridningsförutsättningarna i mark- och grundvatten och till ytvatten är mycket stora. Det faktum att deponiområdet angränsar till beräknad översvämningsszon för Ljusnan gör att spridning och exponering av människa och miljö i samband med höga flöden kan bli större i framtiden.

5.2.2 Hofors

I Hofors kommun fördelar sig de fyra inventerade deponierna jämnt mellan riskklass 2 och 3. De är hushållsdeponier där den största delen av avfallet deponerades under 1960- och 70-tal (avfallskategori B), se figur 5. Deponiernas utbredning varierar mellan 0,06 och 2,2 ha. Deponivolymen överstiger 100 000 m³ för en av deponierna i riskklass 2 och är mindre än 10 000 m³ för ena deponin i riskklass 3. Deponierna i riskklass 2 karaktäriseras av att förbränning av avfallet förekom i brännugn och att askan deponerades på deponin. I Hofors kommun återfinns två av de fåtal deponier som är belägna inom inströmningsområden. Den ena återfinns i riskklass 2 främst till följd av att läget inom inströmningsområde medger potentiell spridning till jordbruksmark och grävd brunn nedströms upplaget (se figur 18).

Edskevallsvägens äldre avfallsupplag i utkanten av Hofors tätort är ett exempel på en deponi i riskklass 2, men där gränsdragningen till riskklass 3 inte var helt självklar. Deponin utbredning syns tydligt på flygfoton och det framgår även från ett flygfoto från 1969 (figur 9a) då deponeringen av hushållsavfall officiellt avslutades, hur kraftigt rostfärgat ytligt grundvatten sprider sig från deponiområdet till bäcken.



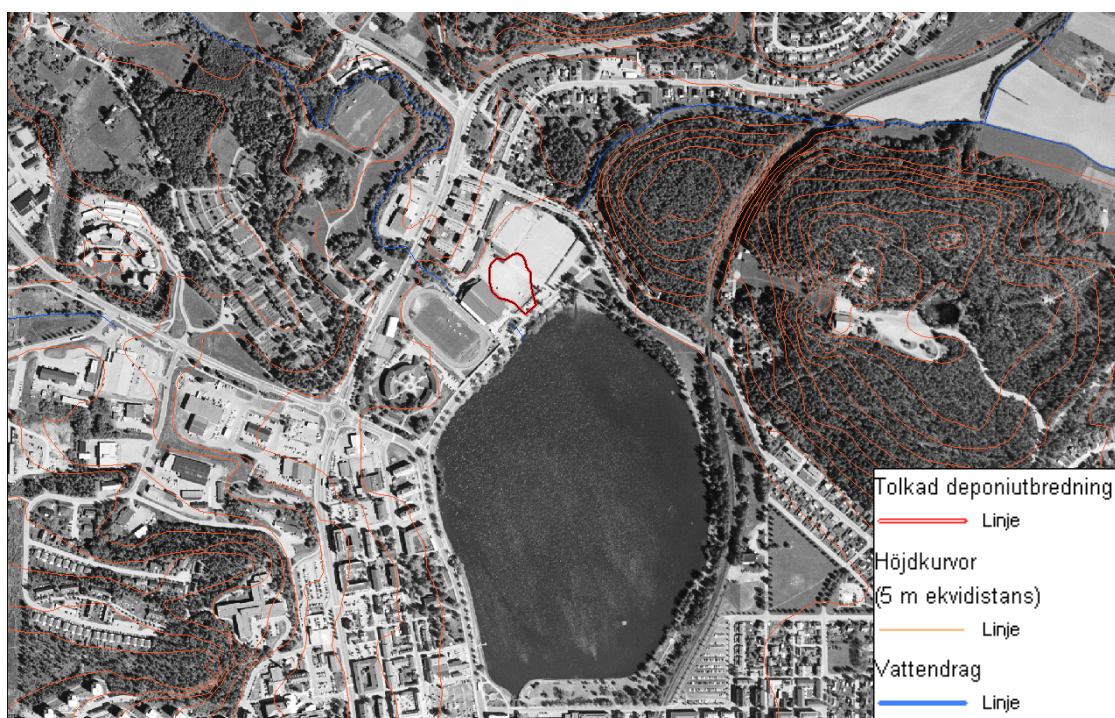
Figur 9a) Deponin vid Edskevallsvägen (riskklass 2) i Hofors 1969, infälld. **b)** Tolkad deponiutbredning i förhållande till dagens markanvändning.

Rostfärgade utfällningar noterades även vid deponifronten vid fältbesöket på hösten 2008. Deponins utbredning är ca 2,2 ha och deponivolymen uppskattas till omkring 40 000 m³ och föroreningsnivå m a p volym är därmed stor. Spridningsförutsättningarna i mark- och grundvatten har bedömts som måttliga i och med underlagande jordart. Trots att infiltrationen är begränsad genom att större delen av deponiytan är asfalterad och används som bränsleterminal, bedöms spridningen till ytvatten vara stor p g a att grundvattenytan kan antas stå i fyllnadsmassorna och en viss infiltration sker i kanterna (figur 9b). Exponeringsrisken för människa och miljö är överlag måttlig, men en stor föroreningsnivå och stora spridningsförutsättningar bidrar till att deponin bedöms utgöra riskklass 2.

5.2.3 Hudiksvall

Inventerade deponier inom Hudiksvalls kommun återfinns till övervägande del i riskklass 2. Deponierna utgörs till största delen av hushållsdeponier inom avfallskategori B (se figur 5), med företrädesvis kommundelen som upptagningsområde men även mindre samhällen såsom Brändbo och Ångebo. Deponiernas utbredning varierar mellan 0,2 och 3,5 ha och är i medeltal 1,3 ha. Man kan även konstatera att förbränning av avfallet förekommit på alla deponier utom en, främst genom kontinuerlig eldning på deponiytan.

Brändbo och Glysis avfallsupplag återfinns båda inom riskklass 2 men skiljer sig ganska mycket åt vad det gäller faktorerna som ligger till grund för riskklassen.

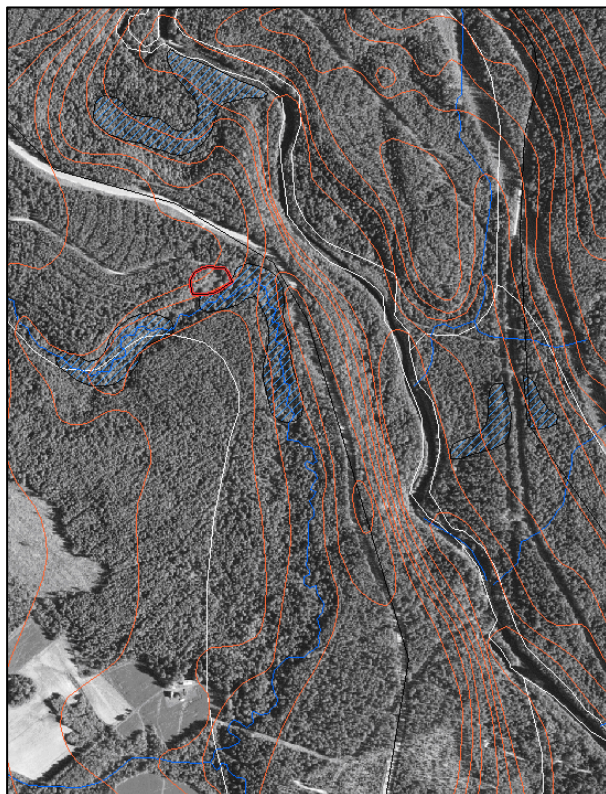


Figur 10a) Lokalisering för Glysis avfallsupplag (riskklass 2) i Hudiksvalls kommun.

Vid Glysis deponerades hushållsavfall tillsammans med triklöretylenslam från ett tvätteri under 1940-talet. Deponin ligger i de centrala delarna av Hudiksvall under den nuvarande idrottsplatsen, Glysisvallen och i direkt anslutning till tätortsnära friluftsområde (figur 10a). I motsats till Brändbotippen finns inga uppgifter om att avfall skulle ha eldats.

Brändbo karaktäriseras av ett mycket avskilt läge i slutningen av en ås som utgör potentiell grundvattentäkt inom riksintressant naturvårdsområde (Svågandalen). Avfallet utgjordes av

hushållsavfall från de omgärdande småsamhällena (figur 10b). Deponeringen skedde under 1960- och 70-talet. Indikationer finns att förbränning förekom på deponin, men ej i vilken omfattning.



Figur 10b) Lokalisering för Brändbo avfallsupplag (riskklass 2) i Hudiksvalls kommun.

Uppskattad deponivolym understiger 10 000 m³ vid Brändbotippen, men överskred sannolikt 10 000 m³ vid Glysis avfallsupplag. Vid Brändbo är spridningsförutsättningarna mycket stora i mark- och grundvatten och till ytvatten. Här utgörs ytvattenrecipienten av en större bäck. Förutsättningarna för

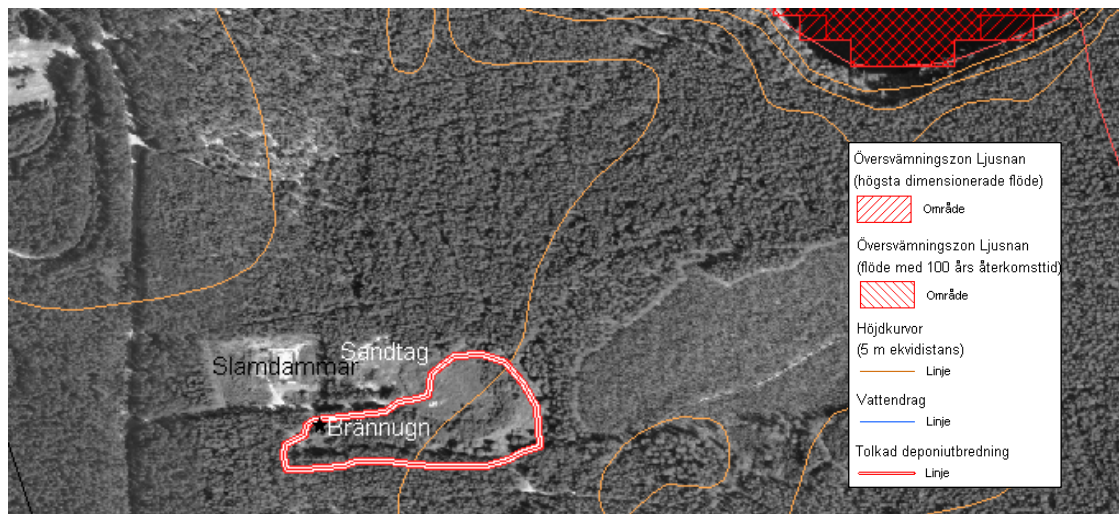
spridning från deponin på Glysis är mycket stora p g a underlagande lera som dämmer upp perkolerande vatten, men där ytvattenrecipienten utgörs av en damm vilket medför att spridningen i ytvattnet är måttlig. Dessa förutsättningar leder i båda fallen till att deponierna bedöms utgöra stor risk för människa och miljö, men illustrerar också spännvidden bland de förhållanden som råder bland deponierna i kommunen.

5.2.4 Ljusdal

I Ljusdals kommun återfinns sex av deponierna i riskklass 2, en i riskklass 1 och övriga i riskklass 3. Samtliga är deponier för hushållsavfall. Deponiernas utbredning varierar mellan 0,3 och 1,6 ha och är i medeltal 0,8 ha. Generellt karaktäriseras deponierna i kommunen av stora till mycket stora spridningsförutsättningar i mark- och grundvatten och till ytvatten. Ytvattenrecipienten utgörs i de flesta fall av diken och bäckar som medger liten utspädningseffekt och större spridningsförutsättningar i ytvattnet. Detta är även en bidragande orsak till att en övervägande del av deponierna hamnar i riskklass 2. Två av deponierna i riskklass 2 ligger även inom översvämningsszonen för Ljusnan för beräknade högsta flöde och flöden med 100 års återkomsttid. En av dessa angränsar till yttre skyddsområde för grundvattentäkt.

Deponin i riskklass 1, Färila avfallsupplag, skiljer sig från deponierna i riskklass 2 genom större exponeringsrisker för människa och miljö och att avfallet eldades på brännplats under delar av verksamhetstiden (figur 11). Avfallets farlighet bedöms därför vara större än vad som annars skulle vara fallet. Föroreningsnivån är stor baserat på en uppskattad deponivolym på närmare 100 000 m³. Läget inom riksintressant område för naturvård gör att skyddsvärdet bedöms vara mycket stort. Känsligheten bedöms vara stor för mark utifrån läget inom riksintressant område för rörligt friluftsliv och något större för grundvatten i och

med att deponiområdet överlagrar en potentiell grundvattentäkt (isälvsmaterial, Ljusnån) och där grundvattnet utgör närrecipient.



Figur 11. Tolkad deponiutbredning för Färila avfallsupplag (riskklass 1) i Ljusdals kommun i förhållande till nuvarande markanvändning och Ljusnans översvämningszoner.

5.2.5 Nordanstig

Inom Nordanstigs kommun återfinns en deponi i riskklass 1, en i riskklass 2, tre i riskklass 3 och en i riskklass 4. Utbredningen av deponierna varierar mellan 0,1 och 0,8 ha och är i medeltal 0,5 ha. Större deponivolymmer korrelerar väl med högre riskklasser. Samtliga deponier karaktäriseras av att de har stora till mycket stora spridningsförutsättningar till ytvatten.

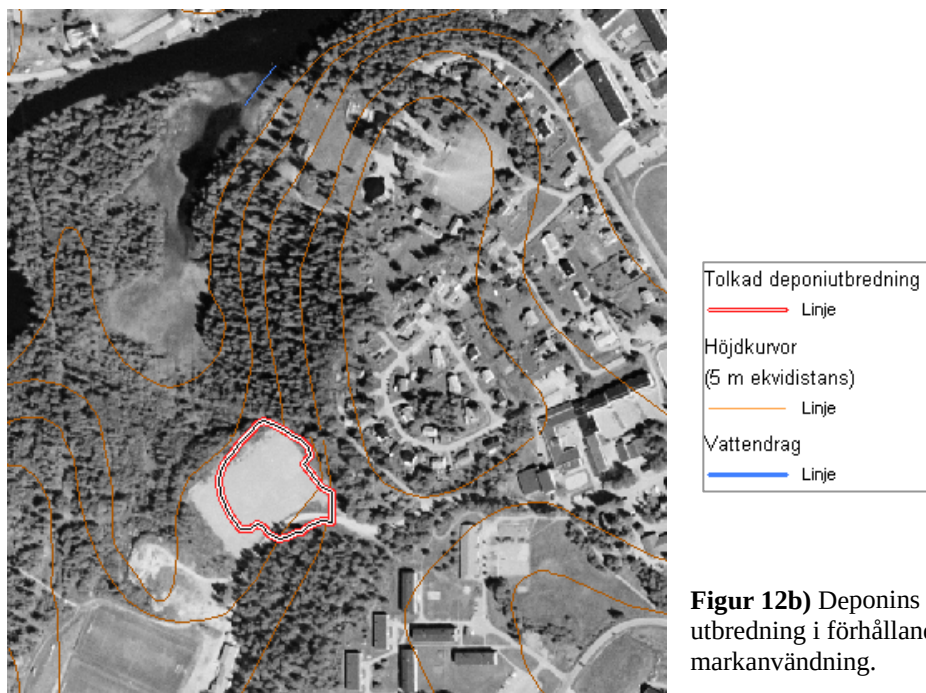
Bergsjö avfallsupplag i riskklass 1 är en hushållsdeponi där deponering förekom under större delen av 1960 och -70-talen och där den uppskattade deponivolymen uppgår till omkring 60 000 m³ (figur 12a).



Figur 12a) Tolkad utbredning för Bergsjö avfallsupplag (riskklass 1) i Nordanstigs kommun utifrån flygfoto från 1977 ett par år innan avslutad deponering.

Skyddsvärdet är måttligt medan känsligheten är mycket stor i och med ett tätortsnära läge med en fotbollsplan anlagd på deponiytan, vilket kan medföra direktexponering av föroreningarna (figur 12b). Deponin är belägen i en moränsluttning som genom den brutna

topografin medför att grundvatten sannolikt strömmar in i fyllnadsmassorna samtidigt som spridningsförutsättningarna till ytvattnet är mycket stora.



Figur 12b) Deponins tolkade utbredning i förhållande till nuvarande markanvändning.

5.2.6 Ockelbo

Tre av de fyra inventerade och riskklassade deponierna i Ockelbo kommun återfinns inom riskklass 2. Vid två av dessa har endast hushållsavfall deponerats under 1960- och 70-talet. På den tredje deponerades hushållsavfall tillsammans med impregneringsslam från en träindustri, vilket är avgörande för riskklassen. Utbredningen varierar från 0,06 ha till 3,1 ha och eldning har förekommit vid två av deponierna. En av deponierna angränsar till yttre skyddsområde för grundvattentäkt. På den fjärde deponin, riskklass 3, deponerades endast aska från förbränning av kontors- och hushållsavfall från Kopparfors bruk och tillhörande bruksbostäder. Deponierna karaktäriseras av stora till mycket stora spridningsförutsättningar till ytvattnet.



Figur 13. Flygfoto från 1980 över Åmot avfallsupplag i Ockelbo kommun

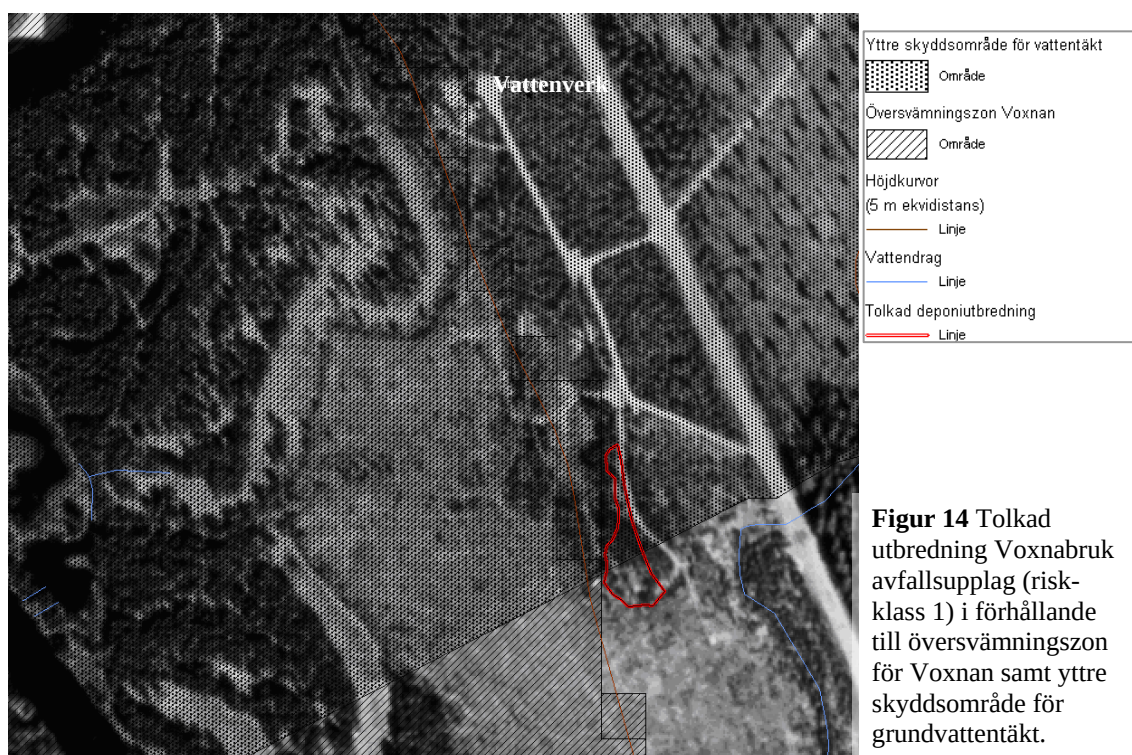
Intressant att notera är att två av deponierna i riskklass 2 är belägna i bäckraviner som skurit sig ner i genomsläppliga sandiga sediment, vilket medför mycket stora spridningsförutsättningar till ytvatten. I det ena fallet där det deponerats arsenikhaltigt impregneringsslam är bäcken kulverterad under deponin. I det andra fallet så är bäckravinen utfylld med fyllnads-massor längs med en lång sträcka och ytvattnet i bäcken vid deponifoten är stillastående och uppvisar kraftiga rostfärgade utfällningar (se figur 7 och 13).

5.2.7 Ovanåker

Deponierna i Ovanåkers kommun fördelar sig över samtliga riskklasser och karaktäriseras av att de ytmässigt är relativt små. Utbredningen varierar mellan 0,05 och 0,7 och är i medeltal 0,3 ha. Deponierna i riskklass 1 och 2 utgörs dels av rena hushållsdeponier dels av deponier där både hushålls- och industriavfall deponerats under 1960- och 70-talet.

Deponierna i riskklass 3 och 4 utgörs av två deponier för endast bygg- och rivningsavfall samt en där hushållsavfall deponerades fram till slutet av 1950-talet.

Deponin i riskklass 1 är en hushållsdeponi inom avfallskategori B (se figur 5) med förhållandevis liten utbredning och med en uppskattad deponivolym som understiger 10 000 m³. Eldning har förekommit med jämna mellanrum. Avgörande för riskklassen är mycket stora spridningsförutsättningar i mark- och grundvatten samt läget i gammalt grustag på en ås med dricksvattenuttag ca 200 m uppströms deponin. Detta medför att känsligheten är mycket hög för grundvattnet liksom skyddsvärdet för mark- och grundvatten och ytvatten i och med läget inom riksintressant naturvårdsområde (figur 14).

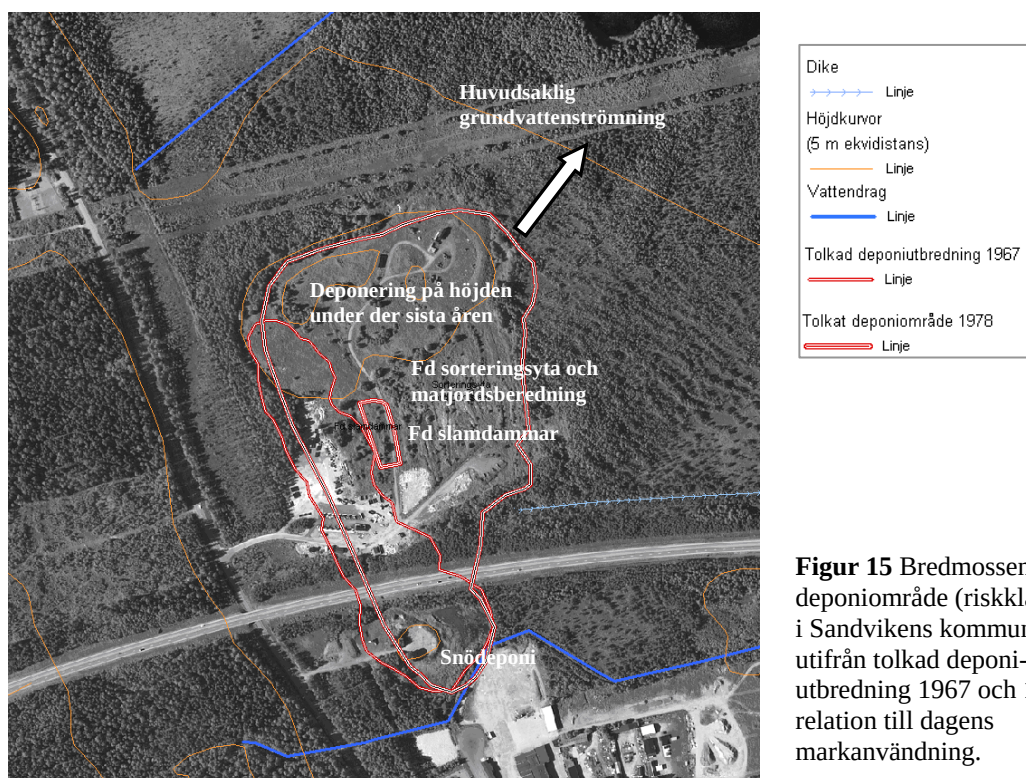


5.2.8 Sandviken

Tre av de sju riskklassade deponierna inom kommunen återfinns i riskklass 2 och de övriga i riskklass 3. Deponierna i Sandvikens kommun karaktäriseras av att ingen eldning har förekommit och av att samtliga med ett undantag utgörs av hushållsdeponier främst inom avfallskategori B (se figur 5). Undantaget är en ren industrideponi. Utbredningen varierar mellan 0,03 och 6,1 ha vilket också resulterar i att uppskattade deponivolymen varierar

mycket. Deponivolymen för en deponi i riskklass 3 överstiger 100 000 m³ samtidigt som den för en annan deponi i samma riskklass understiger 1 000 m³. Inga generella trender kan urskiljas för deponierna i respektive riskklass, utan individuella förhållanden styr klassningen för varje deponi.

En av deponierna i riskklass 3 är ett exempel på en deponi där läget i utströmningsområde är gynnsamt för spridningsförutsättningarna. Deponeringen av hushållsavfall inleddes i den västra delen av deponiområdet med en snödeponi i den södra delen, för att sedan koncentreras till de nordöstra delarna (figur 15). Den uppskattade deponivolym överstiger 100 000 m³. Deponin är belägen i en större våtmark som fungerar som ett översilningsområde, där omsättningstiden för lakvattnet är lång, vilket är avgörande för den lägre riskklassen. Våtmarken har bedömts tillhöra naturvärdesklass 3 d v s normalklassen bland våtmarkerna, varför skyddvärdet endast är måttligt.



Figur 15 Bredmossen deponiområde (riskklass 3) i Sandvikens kommun utifrån tolkad deponiutbredning 1967 och 1978 i relation till dagens markanvändning.

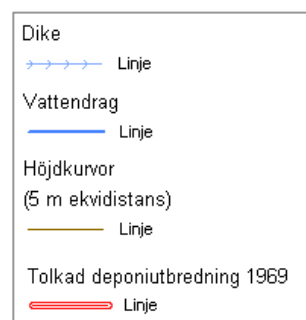
5.2.9 Söderhamn

I Söderhamns kommun återfinns en deponi i riskklass 4 och de övriga jämnt fördelade mellan riskklass 2 och 3. Utbredningen varierar mellan 0,2 och 9 ha, medelytan är 1,9 ha bortsett från den största deponin som har en något diffus utbredning. Riskklassen visar positiv korrelation med avfallskategori, vilket innebär att deponierna i riskklass 2 i huvudsak utgörs av deponier inom avfallskategori A och B (se figur 5). Genomgående är även att majoriteten av deponierna utgörs av deponier där industriavfall deponerats under 1960-1970/1980-tal (kategori A). De uppskattade deponivolymerna är generellt stora och varierar för flertalet av deponierna mellan 10 000 och 100 000 m³ och uppskattas för tre deponier till över 100 000 m³. Många av deponierna i kommunen ligger i anslutning till större ytvattenrecipienter i form av sjöar och hav, vilket medför att spridningsförutsättningarna i ytvatten ofta är små till måttliga. Tre av deponierna angränsar även till översvämningsszonen för Ljusnan. I övrigt finns ingen generell trend för deponierna inom respektive riskklass, utan riskklassen är ett utfall av individuella förhållanden vid varje deponi.

Ala avfallsupplag är ett exempel på en deponi i riskklass 2 och där förhållandena under verksamhetstiden kan beskrivas väldigt ingående. Det framgick bl a att deponin förutom det utpräglade hushållsavfallet från kommundelen även innehåller ett 50-tal bilar och att slamdammen i de centrala delarna tillförts stora mängder spillolja för att förhindra lukt (figur 16a). Deponin har ett kustnära läge med dränerande dike och bäck, som mynnar vid en båthamn i havsrecipienten efter ca 200 m (figur 16b).



Figur 16a) Ala avfallsupplag (riskklass 2) i Söderhamns kommun under pågående deponering 1969.



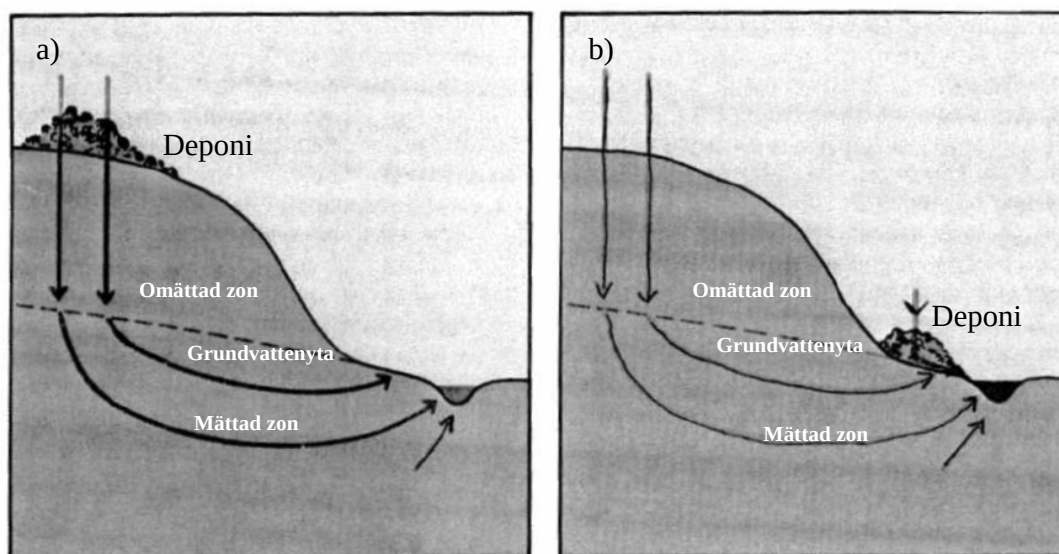
Figur 16b) Tolkad deponiutbredning i förhållande till nuvarande markanvändning.

Dessa omständigheter medför små spridningsförutsättningar i ytvattnet p g a utspädningseffekt. Hög farlighet hos deponerat avfall kombinerat med stor uppskattad deponivolym samt mycket stora spridningsförutsättningar till ytvattnet och stor känslighet för ytvatten och sediment är dock avgörande för riskklassen.

6. Diskussion och slutsatser

En av anledningarna till att en stor andel av deponierna återfinns i riskklass 1 och 2 är att urvalet av deponier gjordes utifrån kriterier som innefattade viktiga och avgörande faktorer för riskklassen, såsom stor deponivolym, avfallets farlighet och stora befarade exponeringsrisker för människor och/eller miljö. I Bollnäs kommun där en övervägande del av deponierna istället hamnar i riskklass 3 och 4, kan fördelningen delvis förklaras med att man vid urvalet av de deponier som skulle inventeras inte enbart utgick från de allmänna kriterierna (se metodikavsnittet). Här valdes även tätortsnära deponier inom expansiva områden ut för klassning.

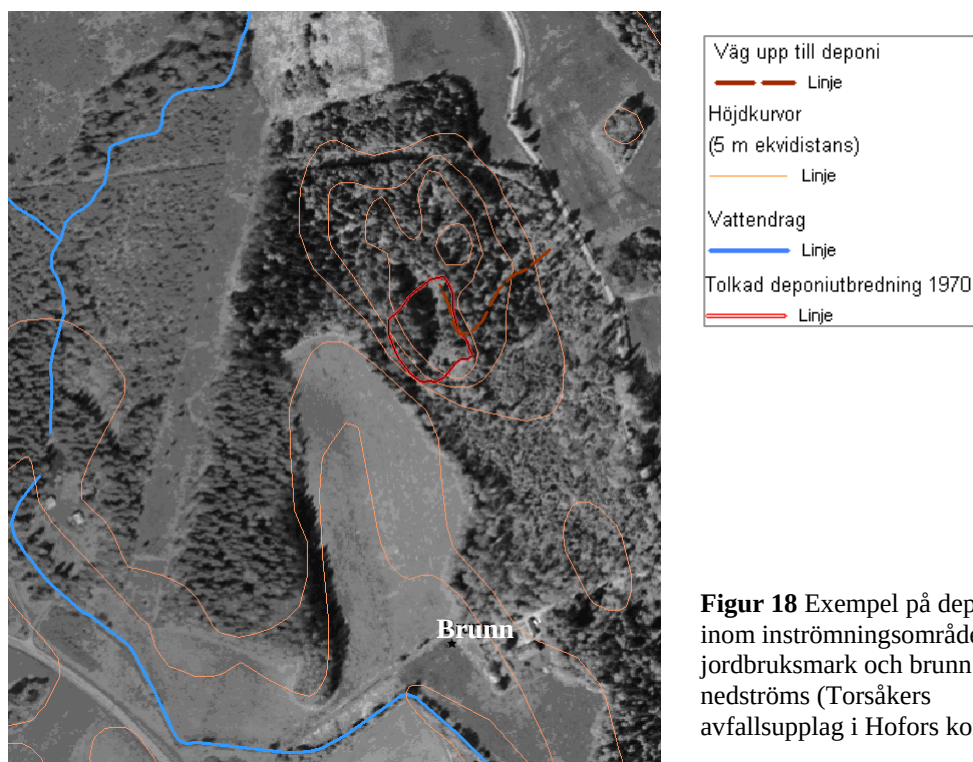
Ytterligare en bidragande orsak till att så många av deponierna hamnar inom de högre riskklasserna är att utströmningsområden medger stora spridningsförutsättningar till ytvattnet. En övervägande del av deponierna är lokaliserade till utströmningsområden, med undantag för ett tiotal deponier som är belägna i inströmningsområden eller på gränsen mellan in- och utströmningsområden. Utströmningsområden karaktäriseras av att grundvattenflödet har en uppåtriktad flödeskomponent, vilket innebär att det inte blir någon påverkan på djupare grundvatten och man går miste om den rening som kan ske i jorden (se figur 17a). Samtidigt ökar förutsättningarna för spridning av föroreningarna till ytvatten eller ytligt grundvatten som är fallet i t ex våtmarker. I de fall där ytvattenrecipienten utgörs av större vattendrag såsom sjöar, åar och älvar eller havet kan en utspädningseffekt leda till att spridningsförutsättningarna istället blir mindre.



Figur 17 Illustration över spridningsförhållandena från en deponi belägen inom inströmningsområde (a) respektive utströmningsområde (b) (modifierad efter Grip & Rodhe, 1985, publicerad med godkännande av författare)

I de fall där deponierna är belägna i inströmningsområden infiltrerar lakvattnet i jorden och vissa typer av föroreningar fastläggs eller bryts ner i den omättade zonen (figur 17b). Andra föroreningar transporteras vidare med vattenflödet till grundvattnet och grundvattnet nedströms upplaget blir förorenat. Spridningsförutsättningarna är här främst en funktion av genomsläppligheten och grundvattenströmningen i underliggande jordart. Exponeringsrisken för människa och miljö från deponier inom inströmningsområden är främst beroende av förekomsten av vattentäkter, jordbruksmark och skyddsvärda naturområden nedströms upplaget (se fig 18).

Deponerat avfallsslag och förekomsten av förbränning är faktorer som är relevanta för hur tungt farlighetsfaktorn ska väga i riskklassen. Anledningen till att kategori för avfallsslag och tiden för deponering är av betydelse är att man kan anta att avfall deponerat under 1960- och 1970-talen innehöll mer miljöfarliga ämnen i och med den ökade kemikalieanvändningen och att avfallsmängderna var större än under 1900-talets tidigare hälft. Betydelsen av förekomsten av förbränning är av störst betydelse för riskklassen där den förekommit i brännugn eller på särskild brännplats under 1960-1970-talet. Det är rimligt att anta att mängden avfall som förbrändes var större i brännugnarna och vid förbränning på särskilda brännplatser än som var fallet där eldning skedde sporadiskt på deponiytan. En högre förbränningstakt kan antas ge upphov till större mängder föroreningar med hög farlighet som ett resultat av förbränningen såsom t ex dioxiner och PAH.



Figur 18 Exempel på deponi inom inströmningsområde med jordbruksmark och brunn nedströms (Torsåkers avfallsupplag i Hofors kommun).

Uppskattade volymer med utgångspunkt i deponiernas tolkade utbredning från flygfoton och fältbesök är av betydelse för faktorn föroreningsnivå, då större deponivolymer innebär större mängd föroreningar. En av anledningarna till att antalet deponier inom de övre intervallen för uppskattade deponivolymer inte sammanfaller med antalet deponier där deponeringen skedde från 1960-talet och framåt då avfallsmängderna blev större (avfallskategori A och B) är sannolikt p g a förekomsten av förbränning på många av deponierna vilket reducerade avfallsmängderna. Ytterligare anledningar är att upptagningsområdena för hushållsdeponierna inom kategori B ofta var små i vissa delar av länet i och med mindre samhällen. Sammanfattningsvis så framgår det att faktorer såsom avfallsslag, förbränning och uppskattade deponivolymer i högre grad är avgörande för riskklassen när det gäller gränsdragningen mellan deponier i riskklass 2 och 3.

På många av deponierna pågår fortfarande aktiviteter i form av upplags- och sorteringsytor samt snödeponering som förhindrar växtetablering och som i många fall ger upphov till en större infiltration än vad som skulle vara fallet om deponiytan var bevuxen. Vid flertalet av deponierna har det konstaterats kraftiga rostfärgade utfällningar i ytligt grundvatten stående

i deponifronterna. Detta är antagligen till följd av att reducerat järn och mangan som är mer mobila än de oxiderade formerna, transporteras ut med lakvattnet och genom oxidation fälls ut som hydroxider och oxider. Dessa komplex har stor förmåga att adsorbera även tungmetaller och kan leda till att man får en anrikning av tungmetaller i dessa vattensamlingar vid deponierna.

Deponierna är spridda över samtliga riskklasser, där inte fullt 50 % utgörs av deponier i riskklass 3 eller 4. Mot denna bakgrund görs bedömningen att många av de deponier som innebär stor risk för människors hälsa eller miljön bör ha fångats upp av projektet. Under inventeringen har det dock framkommit att några av de deponier som inte ingått i projektet sannolikt utgör en större risk än vad som antogs vid den initiala prioriteringen. Dessa deponier (se bilaga 2) är kommunaldsdeponier eller deponier där förbränning förekommit i brännugnar.

Sammanfattningsvis kan följande slutsatser dras kring de inventerade och riskklassade deponierna:

- Drygt hälften av inventerade och riskklassade deponier i återfinns i riskklass 1 och 2.
- Deponierna är ofta lokaliserade till områden som traditionellt sett inte har haft något värde för jord- och skogsbruk eller annan verksamhet men som har stor potential för föroreningsspridning till ytvattenrecipient.
- Tidsperiod för deponering och typ av avfall samt om förbränning förekommit är faktorer som har betydelse för bedömningen av deponiernas farlighet.
- Större deponivolym är positivt korrelerad till högre riskklasser, men även mindre deponier kan utgöra en stor eller mycket stor risk för människors hälsa och miljön.
- Framtida förändringar av spridningsförutsättningar kan uppstå för flera av deponierna till följd av översvämning

7 Fortsatt arbete och utvärdering av projektformen

Syftet med ett samarbetsprojekt har varit att utnyttja personella och ekonomiska resurser effektivt med målsättningen att åstadkomma en enhetlig riskklassning över länet som även är jämförbar med andra branscher. Det resultat som framkom skulle sedan kunna användas som prioriteringsunderlag för fortsatta undersökningar och i den kommunala planeringen, där kunskap om var det finns förorenade områden, deras utbredning och vilken risk de innebär är viktig i översikts- och detaljplanearbetet i kommunerna.

7.1 Prioriteringsunderlag

Inventeringen och riskklassningen utgör det första steget i arbetet med nedlagda deponier i länet och har skapat ett underlag för bedömning av vilka deponier som ska prioriteras för översiktliga eller kompletterande undersökningar. Deponierna i riskklass 1 och 2 kommer att prioriteras för vidare utredning och undersökningar med att vidimera föroreningsnivåer och spridningsförhållanden. Deponierna i riskklass 1 har den högsta prioriteten. Om man efter en utförd miljöteknisk undersökning fortfarande bedömer risken för människors hälsa eller för miljön som stor eller mycket stor kan det bli aktuellt med efterbehandlingsåtgärder.

Vid en eventuell utökning av arbetet med att inventera och riskklassa nedlagda deponier bör deponier som det under projektet framkommit att de sannolikt innebär en större risk än vad som antogs vid den initiala prioriteringen inventeras (se bilaga 2).

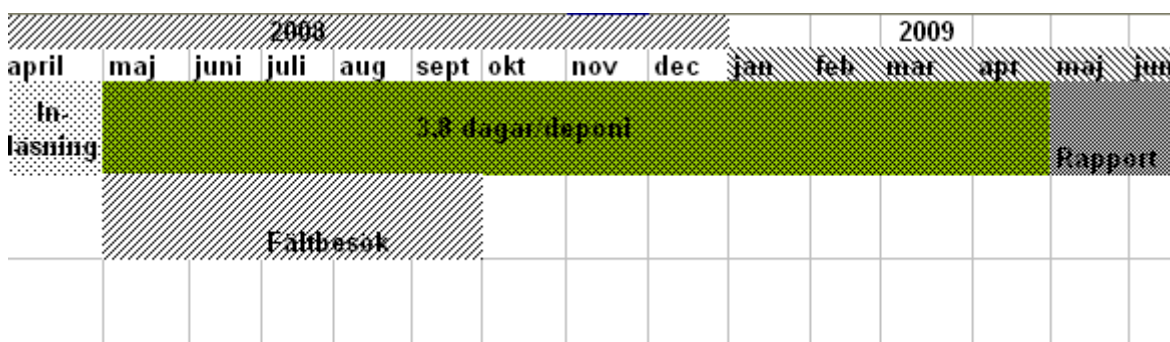
7.2 Projektformen

Arbetet med inventeringar och riskklassning av deponierna har utförts inom ramen för ett samarbetsprojekt mellan 9 av länets 10 kommuner. Projektet var upplagt så att en kommun (Söderhamn) var värd för projektet och att deltagande kommuner delade på kostnaderna för resurspersoner.

En utvärdering av projektformen visar att upplägget där en och samma person anställd vid en av kommunerna inventerar och riskklassar samtliga deponier varit fördelaktigt ur flera synvinklar. För det första så har det inneburit stor flexibilitet, vilket kan exemplifieras med att 55 deponier från början prioriterades för inventering och som under projektiden utökades till totalt 66 stycken. Det visade sig även vara av betydelse att personen som jobbade inom projektet var kommunanställd för att på så sätt ge större legitimitet åt intervjuer med kontaktpersoner för deponierna, platsbesök samt riskklassningar. För det andra bidrog arbetssättet till en enhetlig riskklassning. Det har visat sig vara värdefullt ur aspekten att kunna jämföra deponier mellan kommunerna och på så sätt bättre kunna härleda eventuella skillnader samt jämföra kostnader. Genom återkommande projektmöten under projektets gång stämde uppnådda resultat av mot tidsåtgång, syften och målsättningar. På så sätt lyftes nya frågeställningar upp som kunde besvaras men även leda till att arbetsmetodik och resultat blev bättre.

Bokföring av ekonomi och tidsåtgång per kommun är viktiga och relativt tidskrävande delar i projektet som med fördel utförs av den anställda inventeraren men utvärderas av projektledaren. Projektets tidsram med inläsning under 1 månad, inventering och riskklassning under 11 månader (5 deponier/månad) samt rapportskrivning under 1,5 månad satte gränserna för hur mycket tid som varje kommun och deponi kunde tilldelas (se fig 19). Den totala kostnaden för projektet landade på 600 800 kr för 9 deltagande kommuner och 66 inventerade och riskklassade deponier. I dessa kostnader ingår fasta kostnader per kommun för projektledare, lokalkostnad, flygfoton samt resekostnader utöver kostnaden för den anställda inventeraren.

Sammanfattningsvis går det att konstatera att syften och målsättningar uppnåddes inom de tidsmässiga och ekonomiska ramar som sattes upp för projektet. Upplägget med ett samarbetsprojekt har även visat sig vara kostnadseffektivt, kvalitetshöjande och resursbesparande.



Figur 19 Tidsschema för projektet "Inventering och riskklassning av nedlagda kommunala deponier i Gävleborgs län" genomfört 2008/2009.

8. Referenser

8.1 Litteratur

- Bozkurt, S. 1998. Simulations of the long-term chemical evolution in waste deposits. AFR-report 192, 1998.
- Grip, H och Rodhe, A, 1985. Vattnets väg från regn till bäck. Hallgren & Fallgren Studieförlag AB.
- Kemikalieinspektionen, 1989. Miljöfarliga ämnen, exempellista och vetenskaplig dokumentation. Rapport från Kemikalieinspektionen 10/89.
- Lundblad, D och Hult, M, 2006. Farliga och miljöstörande material i hus. Guidebok om förekomst och hantering. Forskningsrådet Formas 2006.
- Länsstyrelsen Gävleborg, 1997. Värdefull natur i Gävleborg. Rapport 1997:12.
- Naturvårdsverket, 1995a. Branschkartläggningen- en översiktlig kartläggning av efterbehandlingsbehovet i Sverige. Rapport 4393.
- Naturvårdsverket, 1995b. Föroreningar i deponier och mark- Ämnens spridning och omvandling. Rapport 4473.
- Naturvårdsverket, 1998. Fördjupad riskbedömning för Rassebygds avfallsupplag -modellering av PCB-spridning till luft och vatten : [efterbehandling och sanering]. Rapport 4854.
- Naturvårdsverket, 1999a. Metodik för inventering av förorenade områden. Rapport 4918.
- Naturvårdsverket, 1999b. Sjöar och vattendrag. Bedömningsgrunder för miljö kvalitet. Rapport 4913.
- NFS (2006:6), Naturvårdsverkets föreskrift om innehållet i kommunal avfallsplan och länsstyrelsens sammanställning.
- Odén, P, 2002. Karaktärisering av lakvatten från industrideponi vis M-real Sverige AB, Husum fabrik. Sveriges Lantbruksuniversitet, Institutionen för skogsekologi. Examensarbete i markvetenskap 2002. Stencilserie nr 85.
- RVF, 2000. Metoder för lakvattenbehandling. RVF:s utvecklingssatsning deponering. Rapport nr 6.
- SAKAB. 2006. Vitbok- Om farligt avfall. Publicerad på SAKAB:s hemsida www.sakab.se
- Öman, C. 2000. Utveckling av metoder för Karaktärisering av lakvatten från avfallsupplag- Slutrapport. RVF:s Utvecklingssatsning Deponering Rapport nr 3 (B1353) 2000.
- Östman, M. 2008. Ageing Landfills- Development and Processes. Acta Universitatis agriculturae Sueciae. 2008:79.

8.2 Övriga källor

www.viss.lst.se, VattenInformationSystem Sverige, Vattenmyndigheten och Sveriges länsstyrelser

www.gis.lst.se, Länsstyrelsernas GIS-tjänster, Lst-GIS

Risiklassade deponier inom respektive kommun i Gävleborgs län

Bollnäs

ObjektID	Objektnamn	Fastighet	Bransch/Verksamhet	MIFO-fas	Risk-klass	Motivering
F2183-0015	Rudtjärnstippen	Koldemo 30:27	Deponi för hushållsavfall samt avfall från gluteriverksamhet och mekanisk verkstad samt från sågverksamhet. Deponering har pågått från 1930-talet, där den största mängden hushållsavfall deponerades från slutet av 1950-talet till slutet av 1960-talet. Därefter tillfördes deponin huvudsakligen grov- och rivningsavfall. Deponins utbredning är ca 1,4 ha och volymen omkring 70 000 m³ utifrån en uppskattad måktighet på 5 m.	1	2	Deponin innehåller sannolikt föroreningar med mycket hög farlighet baserat på att deponering av hushållsavfall till största delen skedde under 1960-talet. Ingen förbränning förekom vilket minskar betydelsen av farlighetsfaktorn för riskklassen som helhet. Föroreningsnivån kan antas vara stor utifrån deponerad volym. Förhöjd konduktivitet och högre halter ammonium och strontium i bäckvattnet nedströms deponin indikerar att bäcken är lakvattenpåverkad. Halterna av tungmetaller i ytvattnet var generellt låga i den ytvattenprovtagning som genomfördes 2004-2006, vilket medför en liten föroreningsnivå. Undantag är krom där halterna indikerar en måttlig föroreningsnivå. Spridningsförsämrningarna i mark- och grundvatten betecknas som måttliga i den underlagande kompakterade torven. Försämrningarna för spridning är samtidigt mycket stora till ytvatten i och med att torvlaget underlagras av gyttjelera som kan ha en uppdämmande effekt på det perkolerande markvattnet till dränerande diken samtidigt som grundvattenytan sannolikt står i fyllnadsmassorna. Försämrningarna för spridning i ytvattnet bedöms som stora. Det faktum att bäcken är kulverterad från deponiområde till dessa att den när älven gör att spridningsförsämrningarna i ytvattnet bedöms utifrån utspädningseffekten i älven. Deponins läge inom tätbebyggt område och riksintressant område för rörligt friluftsliv gör att känsligheten bedöms som stor. Skyddsvärdet är måttligt. I en samlad riskbedömning utgör deponin stor risk, riskklass 2.

Riskklassade deponier inom respektive kommun i Gävleborgs län

F2183-0028	Norrbotippen 1 (södra)	Born 8:4, 8:10, 8:14	Deponi för hushållsavfall från 1950-tal t.o.m 1964-65. Ingen eldning förekom utan deponimaterialet täcktes med jämna mellanrum med jordmassor. Deponin är ca 1 ha med en uppskattad måktighet på 2 till 6-7 m, vilket ger en uppskattad volym på 20 000-60 000 m ³ .	1	2	Deponin innehåller sannolikt föroreningar med mycket hög farlighet då deponeringen till stor del skedde under sent 1950-tal och tidigt 1960-tal. Föroreningsnivån bedöms som stor utifrån uppskattad deponivolum. Föroreningarna för spridning i mark- och grundvatten och till ytvatten är mycket stora pga underlagrande isälvsedimenten och angränsande dike/bäck. Bäckens mynnar efter en halv kilometer i större recipient och föroreningarna för spridning i ytvatten bedöms därför som stora. Känsligheten bedöms som stor för byggnader och mark- och grundvatten i och med att byggnader som inhyser affärsverksamhet uppförts på deponin där yrkesverksamma exponeras under arbetstid. Byggnader på deponier som innehåller organiskt material innebär alltid en risk pga metangasbildning. Känsligheten bedöms även som stor för ytvatten i och med läget inom riksintressant område för rörligt friluftsliv. Skyddsvärdet är måttligt för mark- och grundvatten men stort för ytvattnet då området kring älven nedströms deponiområdet utgör narutvårdsområde med höga naturvärden. Exponeringen och spridningsföroreningarna till ytvatten kan även öka i samband med översvämning av delar av deponiområdet, där det är 40% sannolikhet att ett flöde i Ljusnan med 100 års återkomsttid översvämmar området under en 50-års period. I en samlad bedömning utgör deponin stor risk, riskklass 2.
F2183-0031	Sibotippen	Sibo 2:1	Deponi för hushållsavfall från början av 1960-talet t o m 1974. Eldning i brännugn förekom under hela verksamhetsperioden och askan deponerades på deponin. Slamdamm i direkt anslutning till deponin. Deponin är ca 0,5 ha med en måktighet på 4-8 m i en gradient från norr till söder, vilket ger en uppskattad volym på i medeltal 30 000 m ³ .	1	2	Deponin innehåller sannolikt föroreningar med mycket hög farlighet eftersom deponering skedde under en tidsperiod då mycket kemikalier och tungmetaller cirkulerade i samhället och förbränning pågick under hela verksamhetstiden. Föroreningsnivån betecknas som stor utifrån deponerad volym. I grundvatten är föroreningsnivån låg för tungmetaller med hög farlighet. Detsamma gäller för ytvattnet med undantag för kadmium och koppar vars föroreningsnivå bedöms som stor respektive måttlig. Föroreningarna för spridning är små i mark- och grundvatten i och med läget i mättat utströmningsområde invid bäck. Under dessa föroreningar är spridningen till ytvatten mycket stor och av överordnad betydelse, där spridningen i ytvatten bedöms som stor i och med avståndet till större recipient (Ljusnan). Känsligheten är stor för ytvattnet i och med deponins läge inom riksintressant område för friluftsliv och angränsande elljusspår. I övrigt är känsligheten och skyddsvärde måttligt. En samlad riskbedömning gör gällande att deponin utgör stor risk för människa och miljö (riskklass 2).

Riskklassade deponier inom respektive kommun i Gävleborgs län

F2183-0034	Vallsta avfallsupplag 1 (norra)	Arbrå Åkre 3:42, Hov 9:13, Vallsta 2:52	Deponi för hushållsavfall från 1945-1950 t o m 1974. Ingen eldning förekom utan med jämna mellanrum blandades grus in med deponimaterialet och schaktades ut. Deponin är ca 0,9 ha med en måktighet på ca 2 m, vilket ger en uppskattad volym på i medeltal 18 000 m³.	1	2	Deponin innehåller med stor sannolikhet föroreningar med mycket hög farlighet, i och med att avfallet deponerades under hela 1950- och 60-talet. Föroreningsnivån bedöms som stor utifrån uppskattad deponivolym. Deponin är belägen på ler-siltavsättningar på fd jordbruksmark, med spridningsförutsättningar i mark- och grundvatten som bedöms som måttliga men ökar vid höga grundvattenstånd. Dränerande diken runt deponin och det faktum att ler-siltavlagringen kan ha en uppdammande effekt på vattnet som infiltrerar deponin och därmed leda vattnet till de dränerande diken, gör att spridningen till ytvatten betecknas som stor. Förutsättningarna för spridning i ytvattnet är måttliga i och med närheten till större ytvattenrecipient. Känslighet och skyddsvärde är stort för mark-, grund- och ytvatten i och med deponiområdets läge inom område som är riksintressant för rörligt friluftsliv och spridningsrisken till den potentiella grundvattentäkten respektive läget i jordbruksbygd med mycket högt naturvärde. En samlad riskbedömning gör gällande att deponin utgör stor risk, riskklass 2.
F2183-0025	Långnästippen	Bro 10:1	Deponi för hushållsavfall och latrin under 1900-talets första hälft (avslut omkring 1945) som gick under benämningen "slaskhöj". Eldning förekom kontinuerligt för att hålla nere avfallsmängderna. Deponiområdet utgjorde omkring 1 600 m² och delar av deponiinnehållet användes som fyllnadsmaterial vid anläggningen av promenad- och cykelvägen längs med dammens östra kant.	1	3	Innehållet av föroreningar med mycket hög farlighet bedöms vara begränsad i och med att avfallet deponerades under första halvan av 1900-talet. Hushållsavfallet bestod under denna tid av hög andel organiskt material och avfallsmängderna var jämförelsevis små. Föroreningsnivån bedöms vara måttlig utifrån deponiområdets ringa utbredning och antagna måktighet. Spridningsförutsättningarna är mycket stora i mark- och grundvatten och till ytvatten till följd av den underlagande isälvsedimenten och närheten till ytvatten. Spridningen i ytvatten och sediment bedöms däremot som små pga utspädningseffekt och gynnsamma sedimentationsförhållanden. Skyddsvärdet är måttligt medan känsligheten bedöms som stor i och med angränsande campingområde och att området som helhet är mycket intressant som rekreations- och friluftsområde. Deponin utgör i en samlad riskbedömning måttlig risk, riskklass 3.

Riskklassade deponier inom respektive kommun i Gävleborgs län

F2183-0029	Norrbotnippen 2 (norra)	Röste 4:48	Deponi för hushållsavfall i 2-3 år i mitten på 1960-talet. Ingen eldning förekom utan deponimaterialet. Deponin utgör ca 0,8 ha med en uppskattad måktighet på 2 m, vilket ger en uppskattad volym på 16 000 m ³ .	1	3	Deponin innehåller med stor sannolikhet föroreningar med mycket hög farlighet, baserat på att materialet är deponerat under 1960-talet. Föroreningsnivån kan utifrån deponivolum betecknas som stor, på gränsen till måttlig. Spridningsförutsättningarna är måttliga i mark-, grundvatten och till ytvatten i och med att den svallade moränen här sannolikt överlagras av ler-silt-avsättningar. Förutsättningarna för spridning till ytvatten är stora men där utspädning i ytvattenrecipienten medför små spridningsförutsättningar i ytvatten. Känslighet och skyddsvärde är stort för ytvatten i och med läget inom riksintressant område för rörligt friluftsliv främst i form av fiske och läget inom område med högt naturvärde. I övrigt måttligt. En samlad riskbedömning gör gällande att deponin utgör måttlig risk, riskklass 3.
F2183-0032	Säterparken - Arbrå	Koldemo 26:1	Deponi för metallskrot, bilar och bildelar samt avfall från affärsverksamhet i djup försänkning sk "dälja" under 1930-tal t o m 1940-talets första hälft (avslut omkring 1945). Eldning förekom sannolikt inte. Deponiområdet är omkring 600 m ² stort.	1	3	Avfallet består med stor sannolikhet av föroreningar med mycket hög farlighet i och med att det härrör från bilar och bildelar i hög grad. Föroreningsnivån bedöms som måttlig utifrån deponins utbredning och antagna minsta måktighet. Spridningsförutsättningarna i mark- och grundvatten och till ytvatten är mycket stora i och med underlagande sandiga ävssediment. Närheten till och utspädningseffekten i älven gör att spridningen i ytvatten kan betecknas som liten. Deponiområdets läge inom tätbebyggt område gör att känsligheten är stor för mark- och grundvatten, i övrigt måttlig. I en samlad riskbedömning utgör deponin måttlig risk, riskklass 3.

Riskklassade deponier inom respektive kommun i Gävleborgs län

F2183-0035	Vallsta avfallsupplag 2 (södra)	Hov 5:36	Deponi för hushållsavfall från 1920-30-tal t o m 1945-50. Ingen eldning förekom. Deponin är uppskattningsvis runt 0,01 ha där deponivolymen kan antas vara 1 000-2 000 m³.	1	3	Innehållet av föroreningar med mycket hög farlighet bedöms vara begränsad i och med att avfallet deponerades under första halvan av 1900-talet. Hushållsavfallet bestod under denna tid av hög andel organiskt material och avfallsmängderna var jämförelsevis små. Föroreningsnivån bedöms vara måttlig utifrån deponiområdets ringa utbredning och antagna måktighet. Deponin är belägen på ler-siltavsättningar och gränsar i öster mot glaciala isälvssediment, där isälvslagringen även utgör en potentiell grundvattentäkt. Det faktum att ler-siltavlagringen kan ha en uppbyggande effekt på vattnet som infiltrerar deponin och därmed leda vattnet till de dränerande dikena, gör att spridningen till ytvatten kan betecknas som stor trots den underlagande täta jordarten. Känslighet och skyddsvärde är stort för mark-, grund- och ytvatten i och med deponiområdets läge inom område som är riksintressant för rörligt friluftsliv och spridningsrisken till den potentiella grundvattentäkten respektive läget i jordbruksbygd med mycket högt naturvärde. I en samlad riskbedömning utgör deponin måttlig risk, riskklass 3.
F2183-0020	Busstationen - Bollnäs	Bro 5:10	Deponi för främst hushållsavfall, med deponering under 1940-tal till början av 1950-talet. Deponiområdet utgjorde omkring mellan 0,6 och 0,7 ha där deponins måktighet är svår att uppskatta. Eldning förekom sannolikt inte.	1	4	Innehållet av föroreningar med mycket hög farlighet bedöms vara begränsad i och att avfallet deponerades under första halvan av 1900-talet. Hushållsavfallet bestod under denna tid av hög andel organiskt material och avfallsmängderna var jämförelsevis små. Föroreningsnivån uppskattas vara måttlig utifrån deponiområdets utbredning. Förutsättningarna för spridning i mark- och grundvatten och till ytvatten bedöms vara små i och med att deponiområdet utgörs av tidigare torvmark som överlagrar ler-silt-jordart och grundvattnet når yvattenrecipient efter ca 400 m. Känsligheten är stor på gränsen till måttlig i och med att deponiområdet är busstationsområde samt ingår i riksintressant område för rörligt friluftsliv men där direktpoering ej förekommer delvis p g a asfaltering. Skyddsvärdet är litet. I en samlad riskbedömning utgör deponin liten risk, riskklass 4.

Risckklassade deponier inom respektive kommun i Gävleborgs län

Hofors

ObjektID	Objektnamn	Fastighet	Bransch/Verksamhet	MIFO-fas	Risk-klass	Motivering
F2104-0021	Torsåker avfallsupplag	Solberga 5:7	Deponi för hushålls- och grov- och rivningsavfall från början av 1950 t o m 1973. Förbränning av avfallet i brännugn förekom från början av 1960-talet, men även i kasar på deponiområdet. Här deponerades även under hela verksamhetstiden avfall från en plantskola i form av det emballage som innehållit insektsmedlet DDT. Deponins utbredning är ca 0,4 ha och utgör utifrån en uppskattad medelmåktighet på 5 m omkring 20 000 m³.	1	2	Deponin innehåller sannolikt föroreningar med mycket hög farlighet baserat på att deponering förekom under 1950- och 60-tal samtidigt som avfallet eldades i brännugn. Föroreningsnivån är stor utifrån uppskattad deponivoly m. Spridningsförsättningarna är stora i mark och grundvatten pga läget i brant sluttning med underlagrande morän. Försättningarna för spridning till ytvattnet är måttliga, men där dike/bäck som går genom åkermarken nedströms bidrar till att spridningen i ytvattnet är stor när föroreningarna väl når dit. Känsligheten är stor för grundvatten och ytvatten i och med förekomsten av jordbruksmark nedströms deponiområdet och att en brunn är belägen 300 m nedströms. Deponins läge inom inströmningsområde gör att exponering via grundvattnet är sannolik. Skyddsvärdet är måttligt. Sammantaget utgör deponin stor risk, riskklass 2.
F2104-0022	Edskevällsvägens avfallsupplag 1 (äldre)	Fagersta 4:1	Deponi för hushålls- och grovavfall från 1930-tal t o m 1970. Deponin utgörs av en nordlig och en sydlig del som totalt utgör ca 2,2 ha. Under slutet av 1990-talet anlades en bränsleterminal på den norra delen. Utifrån en uppskattad medelmåktighet på 2 m utgör deponin omkring 44 000 m³.	1	2	Deponin innehåller sannolikt föroreningar med mycket hög farlighet baserat på att deponering skett under lång tid och under hela 1950- och 60-talen. Föroreningsnivån är stor utifrån uppskattad deponivoly m. Spridningsförsättningarna i mark- och grundvatten varierar men bedöms generellt vara måttliga. Jordart är morän som i stora delar överlagras av ler-silt-avsättning. Försättningarna för spridning till och i ytvatten bedöms som stora och är till stor del beroende av grundvattenstånd och förekomsten av yligt grundvatten främst i östra delen av deponiområdet som via dike leds till Knivjärnsbäcken. Stora delar av deponitytan är asfalterad vilket begränsar lakvattenbildningen, men sannolikheten för att grundvattenytan står i fyllnadsmassorna är stor och medger gynnsamma spridningsförsättningar till ytvatten från dessa delar av deponiområdet. Känslighet och skyddsvärde är överlag måttligt. I en samlad bedömning utgör deponin stor risk, riskklass 2.

Riskklassade deponier inom respektive kommun i Gävleborgs län

F2104-0024	Edskevallsvägens avfallsupplag 2 (sluttäckt)	Fagersta 13:458	1	2	Deponin innehåller med stor sannolikhet föroreningar med mycket hög farlighet i och med att avfall deponerats under lång tid och askan från förbränning av hushållsavfallet även deponerats de första 10 åren. Föroreningsnivån är mycket stor utifrån den deponerade volymen. Företsättningarna för spridning i mark- och grundvatten liksom till ytvatten bedöms som måttlig utifrån underlagande kompakterad torv och täckdike som avleder lakvattnet mot norr. I deponins västra delar kan spridningen till ytvatten vara snabbare i och med deponifrontens dåliga täckning och branta lutning i direkt anslutning till bäcken. Både känsligheten och skyddsvärdet bedöms som måttliga för mark-grund- och ytvatten. En samlad riskbedömning gör gällande att deponin utgör stor risk, riskklass 2.
F2104-0018	Storbergetippen	Tjarnås 12:83	1	3	Deponi för hushålls-, grov-, rivnings- och byggarvfall, jord- och schaktmassor samt periodvis avvattnat slam, sand och gallerrens från avloppsreningsverk. Under de inledande åren från starten 1969 eldades hushållsavfallet i brännugnar och askan (flyg- och bottenaska) deponerades på deponin där övrigt grov- och rivningsavfall också deponerades. Förbränningen upphörde 1979 och endast de övriga fraktionerna med viss utsortering av återvinningsbart och miljöfarligt avfall fortsatte att deponeras. Deponeringen upphörde definitivt 1999. Deponin utbredning är ca 1,8 ha och utgör utifrån en uppskattad medelmäktighet på omkring 6 m runt 100 000 m³. Deponi för hushålls- och grov- och ev industriavfall sannolikt från mitten av 1950-tal t o m 1980. Deponins utbredning är ca 0,06 ha och utgör utifrån en uppskattad medelmäktighet på 2 m omkring 1 200 m³. Deponin innehåller sannolikt föroreningar med mycket hög farlighet i och med att avfall deponerats under 1960- och 70-talet tillsammans med åtskilliga bilvrak. Föroreningsnivån är måttlig, på gränsen till liten utifrån uppskattad deponivolymer. Spridningsföretsättningarna är stora i mark- och grundvatten i och med läget i brant sluttning med underlagande morän. Företsättningarna för spridning till ytvatten är däremot måttliga, men där bäcken som utgör ytvattenrecipient bidrar till att spridningen i ytvatten och är stor när föroreningarna väl når dit. Skyddsvärdet är stort i och med deponins läge inom område med mycket höga naturvärden. Känsligheten är stor för marken m a p läget inom populärt strövområde. I en samlad riskbedömning utgör deponin måttlig risk, riskklass 3.

Risckklassade deponier inom respektive kommun i Gävleborgs län

Hudiksvall

ObjektID	Objektnamn	Fastighet	Bransch/Verksamhet	MIFO-fas	Riscklass	Motivering
F2184-0008	Brändbotippen	Klovan 2:3	Deponi för hushållsavfall och flertalet bilvrak från de närliggande byarna från mitten av 1960-talet t o m slutet av 1970-talet. Avfallet eldades kontinuerligt i brandgrop ner mot bäcken. Deponiytan är ca 2 000 m², där medelmåktigheten kan uppskattas till minst 3 m och deponerad mängd uppskattas till minst 6 000 m³.	1	2	Deponin innehåller sannolikt föroreningar med mycket hög farlighet som en följd av att hushållsavfall har deponerats under 1960- och 70-tal samt eldats under hela verksamhetstiden i brandgrop ner mot bäcken. Spridningsföretsättningarna antas vara stora respektive mycket stora i mark- och grundvatten respektive till ytvatten i och med underlagande isälvsediment och närheten till bäcken. Skyddsvärdet är mycket stort för mark-, grund- och ytvatten i och med läget inom riksintressant naturvårdsområde (Svågans dalgång) och där Brändbäckens utgör ett delområde med mycket stora botaniska värden. Känsligheten för grundvattnet bedöms även vara stort i och med att deponiområdet överlagras Hudiksvallsåsen som utgör en potentiell grundvattentäkt. I en samlad riskbedömning utgör deponin stor risk, riskklass 2.
F2184-0009	Delsbo avfallsupplag	Ede 10:1	Deponi för hushålls- och slakteriavfall från 1943-1973. Därefter fram till nutid deponerades endast grov- och trädgårdsavfall och om vintrarna fungerar deponiområdet som snötipp. Brännbart material eldades yttligt under hela verksamhetstiden och de senaste 15 åren har ris o dyl eldats på ytan 1 gång/år. Deponin utgör ca 21 000 m³ utifrån en uppskattad utbredning runt 0,7 ha och 3 m måktighet.	1	2	Deponin innehåller med hög sannolikhet föroreningar med mycket hög farlighet i och med deponins innehåll av hushållsavfall som deponerats under lång tid under 1950- och 60-tal och brännbara fraktioner av avfallet har eldats under hela verksamhetstiden. Föroreningsnivån är stor utifrån uppskattad deponivoly. Spridningsföretsättningarna i mark- och grundvatten är endast måttliga med anledning av underlagande torv och lera. Förekomsten av dränerande dike i direkt anslutning till deponin gör att företsättningarna för spridning till ytvatten är stor. Det dränerande diket avvattnas till större dike/bäck efter ca 400 m och som ca 2 km nedströms når sjön, vilket gör att spridningen i ytvatten bedöms som stor. Känslighet och skyddsvärde är måttligt, men där känsligheten är på gränsen till stor i ytvatten i och med jordbruksmark och idrottsanläggsområde nedströms deponiområdet. I en samlad riskbedömning utgör deponin stor risk, riskklass 2.

Riskklassade deponier inom respektive kommun i Gävleborgs län

F2184-0016	Glysis avfallsupplag	Solbacka 4:1	Deponi för hushållsavfall under 1930- och 40-talen från Hudiksvalls centrala delar samt trikkloretylenslam från kemtvätt främst under 1930-talet, möjligtvis även under början av 1940-talet.	1	2	Deponin användes som hushållstipp under relativt lång tid men under en tid då mängden hushållsavfall som producerades var relativt liten och innehållet av miljöfarliga ämnen mindre. Deponeringen av trikkloretylenslam från kemtvätt under 1930-talet, medför dock att avfallsets farlighet värderas högre än annars skulle ha varit fallet . Spridningsförutsättningarna är mycket stora till ytvattnet pga närheten till ytvatten och den uppdämningseffekt som den underlagande leran ger upphov till. Spridningen i ytvattnet bedöms som måttlig pga viss utspädning i recipienten. Känsligheten bedöms som mycket stor för mark och grund- och ytvatten med läget inom idrottsplats och rekreationsområde samt närheten till permanent boende. Ytvattenrecipienten utgörs av en liten sjö som omgärdas av populära promenad- och joggingstråk och som via en kanal mynnar i havet. Skyddsvärdet är måttligt för mark- och grundvatten, men stort för ytvatten i och med det gröna- och rekreationsområde i stadsmiljö som ytvattenrecipienten med omgivning utgör. I en samlad bedömning utgör deponin stor risk, riskklass 2.
F2184-0017	Iggesundstippen 1	Iggesund 14:112, 14:137, 14:277	Deponier för kommunalt hushållsavfall i form av ett äldre och ett yngre deponi-område i den östra respektive västra delen av nuvarande industriområde. Deponering av hushållsavfall pågick fr o m 1940-tal t o m 1952-55 inom det östliga deponiområdet varefter deponeringen istället bedrevs inom det västra deponiområdet fram till 1972. Det första företaget etablerades på deponiområdet 1969 varefter deponeringen fortgick längre västerut. Den äldre deponin utgör ca 0,1 ha och den yngre ca 1,5 ha vilket utifrån en uppskattad medelmåktighet på ca 3 m innebär en volym på ca 45 000 m ³ .	1	2	Samolikheten att deponierna innehåller ämnen med mycket hög farlighet är stor och vidimeras till viss del av provtagningar inom deponiområden. Uppmätta halter kan även härröra från den industriell verksamhet. Föreningensnivån utifrån uppskattad deponivolym kan betecknas som måttlig för den äldre östliga hushållsdeponin och stor för den yngre västliga hushållsdeponin. Spridningsförutsättningarna bedöms som måttlig i mark- och grundvatten liksom förutsättningarna för spridning av flyktiga organiska föreningar in i byggnaderna. Förutsättningarna för spridning till ytvattnet är måttliga på gränsen till stora, där dränerande dagvattendiken bidrar till gynnsammare spridningsförhållanden. Från det äldre deponiområdet kan anläggningen av ett planerat dräneringsdike i anslutning till området leda till större spridningsförutsättningar. Känsligheten bedöms som stor för mark- och grundvatten baserat på exponeringen av yrkesverksamma inom området. I en sammantagen bedömning utgör deponin stor risk, riskklass 2.

Riskklassade deponier inom respektive kommun i Gävleborgs län

F2184-0018	Iggesundstippen 2	Iggesund 14:1	Industriedeponi för Iggesund bruk för deponering av främst askor från fastbränslepannor och grönlutslam samt grovsopor från bruksanknutna industrier samt bark. Deponering av kadmiumstoft, metallhydroxid från ytbehandling och kvicksilveravfall från träsliperi kan inte uteslutas. Deponeringen kom igång redan på 1940-talet, eventuellt redan tidigare och avslutades 1967. Deponin är minst 105 000 m³ utifrån en utbredning på 3,5 ha och en uppskattad måktighet på minst 3 m.	1	2	Det faktum att grönlutslam och askor (både flyg- och bottenfraktion) från fastbränslepannor har deponerats och att det ofta brunnit på området gör att sannolikheten är hög för att deponin innehåller föroreningar, främst tungmetaller, med mycket hög farlighet. Föroreningsnivån kan betecknas som mycket hög i utifrån deponins utbredning och måktighet. Spridningsförutsättningarna i mark- och grundvatten är stora i och med läget i moränslutning. Spridningen till ytvatten varierar mellan torr- och våtperiod, där den senare medför att yttligt grundvatten tränger fram i de norra delarna av det nedanförliggande industriområdet som underlagras av morän och torv. Känsligheten är stor i och med att deponiområdet med omnejd används som rekreationsområde av de närboende och yrkesverksamma exponeras inom angränsande industriområde. I en samlad riskbedömning utgör deponin stor risk, riskklass 2.
F2184-0028	Ångebotippen	Bjuråkers-Ångebo 1:2	Deponi för hushållsavfall från de närmaste samhällena från mitten av 1960-talet t o m början av 1980-talet. Avfallet eldades kontinuerligt. Deponins utbredning är ca 1 000 m² och måktighet på i medeltal 3 m ger en uppskattad deponivolym på ca 3 000 m³.	1	2	Deponin innehåller med hög sannolikhet ämnen med mycket hög farlighet till följd av att det deponerades under 1960- och 70-tal samt att avfallet kontinuerligt eldades under hela verksamhetstiden. Föroreningsnivån är måttlig utifrån deponins utbrednings och måktighet. Spridningsförutsättningarna i mark- och grundvatten är stora i och med deponin läge i lokalt utströmningsområde som utgörs av en försumpad svacka med ett torvlager som överlagrar sandiga älvsediment. Försämringsarna för spridning till ytvatten bedöms som stor utifrån att den huvudsakliga transporten sker i okompakterad torv och vid höga grundvattenstånd till viss del i det dike som anlagts från deponin genom torvmarken. Ytvattenrecipienten utgörs av en bäck som efter ca 400 m mynnar i Svågan, vilket medför att spridningsförutsättningarna i ytvatten är stora. Skyddsvärdet för mark-, grund- och ytvatten är mycket stort då deponin är belägen inom område som är riksintressant för naturvård och hotade arter finns på lokaler nedströms älven (Svågan). I en samlad riskbedömning utgör deponin stor risk, riskklass 2.

Riskklassade deponier inom respektive kommun i Gävleborgs län

F2184-0014	Forsa avfallsupplag	Stavåker 7:2	Deponi för hushålls- och grovavfall samt bilvrak från slutet av 1950-talet t o m skiftet 1960-70-tal. Brännbart material eldades yligt under hela verksamhetstiden.	1	3	Deponin innehåller sannolikt ämnen med hög farlighet i och med att det deponerade avfallet utgjordes av hushållsopor och bilvrak från 1960-talet och att avfallet eldades öppet under hela verksamhetstiden. Förereningsnivån är stor utifrån uppskattad deponivoly m. Spridningsförsättningsarna är små i mark- och grundvatten eftersom deponin underlagras av lera. Försättningsarna för spridning till ytvatten är små utifrån samma omständigheter. Ett dike i direkt anslutning till deponin medger under förhållanden med höga grundvattenstånd större spridningsförsättningar till ytvattnet. Spridningen i ytvatten bedöms som måttlig i och med att diket kan antas vara vattenförande endast i perioder med höga grundvattenstånd. Deponiområdet ligger inom riksintressant naturvårdsområde vilket ger ett mycket högt skyddsvärde både för mark, grund- och ytvatten. Känsligheten bedöms som måttlig för ytvatten, men stor för mark och grundvatten pga jordbruksmark i direkt anslutning till deponin. I en samlad riskbedömning utgör deponin måttlig risk, riskklass 3.
F2184-0023	Reffelmansvikens avfallsupplag	Åvik 24:3, 24:6, 24:7, 26:14*, Överberge 5:1	Deponi för hushålls- och grovavfall i form av schaktmassor och avfall från närliggande småindustrier samt latrin. Deponeringen pågick från 1954 t o m 1964-66. Deponins volym är ca 68 000 m ³ utifrån en uppskattad utbredning på 3,4 ha och 2 m måktighet.	1	3	Deponin kan antas innehålla ämnen med mycket hög farlighet men i mindre omfattning då avfallet till största delen deponerades under 1950-talet när mängderna och innehållet av miljöfarliga ämnen var mindre. Det framgår även att avfallet blandades med en stor andel schakt- och jordmassor. Förereningsnivån är stor baserat på deponins utbredning och måktighet. Spridningsförsättningsarna till ytvatten är mycket stora pga det underlagrande lerlagret som genom uppdrämningsseffekt i princip leder perkolerande markvattnen till den angränsande havsrecipienten. Spridningen i mark- och grundvatten kan p g a samma lerlager anses vara försumbar. Spridningsförsättningsarna i ytvatten bedöms som små till följd av utspädning i havsrecipienten. I sedimenten bedöms försättningen för spridning som stor pga relativt gynnsamma förhållanden för resuspension (frekvent båttrafik och vågbildning). Känsligheten bedöms som stor, på gränsen till måttlig för mark och ytvatten eftersom deponiområdet används både som strövområde och för företagsverksamhet. Ingen direktexponering av avfallet förekommer dock. Närliggande småbåtshamn medför småbåtstrafik i havsrecipienten. I en samlad bedömning utgör deponin måttlig risk, riskklass 3.

Risikklassade deponier inom respektive kommun i Gävleborgs län

Ljusdal

ObjektID	Objektnamn	Fastighet	Bransch/Verksamhet	MIFO-fas	Ris-klass	Motivering
F2161-0032	Färla avfallsupplag	Veckebo 10:41	Deponi för hushållsavfall från Korskrogen och Färla samhäl-len från början av 1960-talet, alternativt slutet av 1950-talet t o m slutet av 1980-talet. Förbränning av avfallet förekom initialt i öppen brännugn med galler. Eldning förekom samtidigt på deponiytan av de som deponerade och denna förbränning fortsatte även när förbränningen i brännugn upphörde och ersattes av kontinuerlig täckning med sand.	1	1	Deponin innehåller sannolikt föroreningar med mycket hög farlighet pga att deponering och eldning skett under relativt lång tid och under en tidsperiod då avfallet innehöll mycket miljöfarliga ämnen. Föroreningsnivån kan utifrån deponi-volymen betecknas som stor, på gränsen till mycket stor. Spridningsförsättningarna är mycket stora i mark- och grundvatten pga underlagrande sandiga isälvssedimenten. Försättningarna för spridning till och i ytvatten är stora respektive små pga avståndet till älven och utspädning i denna. Känsligheten bedöms som stor för mark, grund- och ytvatten pga läget inom riksintressant friluftsområde och deponiområdet överlagrar potentiell grundvattentäkt (Ljusnanåsen). Skyddsvärdet är mycket stort för mark, grund- och ytvatten i och med läget inom riksintressant naturvårdsområde (Övre Mellanljusnan). I en samlad bedömning utgör deponin mycket stor risk, riskklass 1.
F2161-0025	Skansentippen	Skogsta 3:39	Deponi för hushållsavfall från slutet av 1950-talet alternativt början av1960-talet t o m slutet av 1970-talet. Förbränning av avfallet skedde under verksamhetstiden. Deponin upptar ca 0,6 ha och volymen är ca 18 000 m³ utifrån en uppskattad medmaktighet på 3 m.	1	2	Deponin innehåller sannolikt föroreningar med mycket hög farlighet i och med att avfall deponerades under hela 1970-talet och att förbränning förekom kontinuerligt. Föroreningsnivån betecknas som stor utifrån urbredning och antagen maktighet. Försättningarna för spridning i mark- och grundvatten är måttliga pga underlagrande morän med omväxlande sorterade sediment. Spridningsförsättningarna till ytvatten är stora pga dränerande diken, men försättningarna varierar med grundvattenståndet. Spridningen i ytvatten är stor i och med transporten med bäckvattnet innan det når större recipient. Skyddsvärdet är måttligt och känsligheten stor i och med läget inom område med åkerbruk och dricksvattentäkt. I en samlad bedömning utgör deponin stor risk, riskklass 2.

Riskklassade deponier inom respektive kommun i Gävleborgs län

F2161-0027	Tevetippen	Ulvsta 4:2	Deponi för hushållsavfall under 1970-talet. Avfallet eldades i brännrop.	1	2	Deponin innehåller sannolikt ämnen med mycket hög farlighet då avfall deponerades under större delen av 1970-talet och kontinuerligt eldades i brännrop på deponin. Föreningensnivån är stor med avseende på deponins utbredning och uppskattade måktighet. Spridningsförutsättningarna betecknas som stora i mark- och grundvatten i och med underlagande morän. Försättningarna för spridning till ytvatten är stora och varierar med grundvattenstånd. Diken i anslutning till närliggande åkermark och riksvägen ca 50 m nedströms deponin dränerar utströmmande grundvatten. Känsligheten bedöms som stor för mark-, grund- och ytvatten. Detta främst pga närliggande åkermark och att deponiområdet ingår i riksintressant område för rörligt friluftsliv. Skyddsvärdet betecknas som måttligt för mark och grundvatten, men som stort för ytvattnet då älven är av riksintresse ur naturvårdssynpunkt. I en samlad riskbedömning utgör deponin stor risk, riskklass 2.
F2161-0033	Järvsö Kyrkbytippen	Öje 11:22	Deponi för hushållsavfall från Järvsösamhället från början av 1950-talet t o m slutet på 1960-talet-början på 1970-talet. Förbränning av avfallet förekom ej. Deponin upptar ca 0,3 ha och är max 2 m hög varvid volymen kan uppskattas till ca 6 000 m ³ .	1	2	Deponin innehåller sannolikt föroreningar med mycket hög farlighet, eftersom avfallet deponerades under hela 1950- och 60-talet. Trots deponering under relativt lång tid bedöms föroreningsnivån utifrån deponins utbredning och uppskattade medelmåktighet som måttlig. Spridningsförutsättningarna i mark- och grundvatten och till ytvatten är mycket stora pga underlagande sandiga älvsediment och angränsande bäck i norr. Sannolikheten för spridning i ytvatten och sediment är måttlig pga utspädning i större recipient med gynnsamma sedimentationsförhållanden. Känsligheten är stor i och med läget inom populärt strövområde som även är riksintressant för det rörliga friluftslivet och där marken hävdas genom betande djur. Deponiområdet angränsar även till yttre skyddsområde för grundvatten och ett övergivet grustag. Skyddsvärdet bedöms som mycket stort för ytvatten och sediment i och med att området nedströms deponin ingår i riksintressant naturvårdsområde. Exponeringen kan öka i samband med översvämning av deponiområdet, där det är 40% sannolikhet att ett flöde i Ljusnan med 100 års återkomsttid översvämmar området under en 50-års period. I en samlad bedömning utgör deponin stor risk, riskklass 2.

Riskklassade deponier inom respektive kommun i Gävleborgs län

F2161-0037	Sjöbotippen	Sjöbo 10:7	Deponi för hushållsavfall från Ljusdals centralort från 1930-talet t o m 1977-79. De största mängderna deponerades 1950-1970. Förbränning av avfallet förekom under hela verksamhetstiden. Deponin upptar ca 1,6 ha och är i medeltal 5 m hög varvid volymen kan uppskattas till ca 80 000 m ³ .	1	2	Deponin innehåller med stor sannolikhet föroreningar med mycket hög farlighet i och med att större delen av avfallet deponerades under hela 1960- och 70-talet. Föroreningsnivån är stor utifrån den uppskattade deponivolymen och stor på gränsen till mycket stor med avseende halterna av krom, zink, koppar och kvicksilver som mätts upp strax nedströms deponin i början på 1980-talet i den bäck som går genom deponiområdet. Spridningsförutsättningarna i mark- och grundvatten är måttliga i och med deponin låge på torvmark underlagrad av silt. Spridningen till ytvatten är dock stor, på gränsen till mycket stor i och med närheten till ån och den bäck som har sin sträckning genom deponiområdet. Förutsättningarna för spridning i ytvatten är måttliga i och med att bäcken efter ett total meter mynnar i ån med utspädningseffekt som följd. Känsligheten och skyddsvärdet är måttligt. I en samlad riskbedömning utgör deponin stor risk, riskklass 2.
F2161-0038	Los avfallsupplag	Norrbyn 2:3	Deponi för hushålls-, grov-, rivnings- och trädgårdsavfall. Deponeringen påbörjades 1955- 60 och pågick t o m 2001. Hushållsavfall deponerades främst till början av 1980-talet, men förekom fram till 1990-tal, men därefter deponerades främst grov-, rivnings- och trädgårdsavfall. Fram till 1982 utgjorde deponiområdet ca 0,5 ha. Deponins totala utbredning är ca 1,1 ha med en måktighet som varierar mellan 1 och 2 m i en gradient från nordost-sydväst.	1	2	Deponin innehåller med stor sannolikhet föroreningar med mycket hög farlighet då deponeringen av hushållsavfall skedde under hela 1970-talet samtidigt som avfallet eldades. Föroreningsnivån bedöms som stor utifrån deponivolym och måttlig utifrån de uppmätta halterna av tungmetallerna nickel och krom i ytvattnet nedströms deponin. Spridningsförutsättningarna i mark- och grundvatten är måttliga i och med den underlagrande torven. Deponins låge i direkt anslutning till bäcken och inom måttat utströmningsområde där grundvattnet kan antas stå i kontakt med fylnadsmassorna gör att spridningsförutsättningarna till ytvatten bedöms som stora. Spridningen i ytvattnet är stor. Känslighet och skyddsvärde är måttligt. I en samlad riskbedömning utgör deponin stor risk, riskklass 2.

Riskklassade deponier inom respektive kommun i Gävleborgs län

F2161-0329	Järvsö industriområdesdeponi	Järvsö-Kyrkby 5:11	Deponi för bygg- och rivningsavfall, jord- och schaktmassor samt avfall från industrierna på området. Viss andel hushållsavfall har sannolikt deponerats främst i slänt nordost om deponiområdet. Deponeringen påbörjades i början av 1970-talet och pågick t o m slutet av 1980-talet-början på 1990-talet. Förbränning av avfallet förekom ej.	1	2	Deponin innehåller med stor sannolikhet föroreningar med mycket hög farlighet med tanke på att grov- men främst rivningsavfall samt viss andel industriavfall deponerats under hela 1970- och 80-talet. Föroreningsnivån är stor utifrån deponins utbredning och uppskattade måktighet.
			Deponin upptar ca 0,8 ha och är minst 3 m i medelmåktighet och volymen uppskattas till omkring 24 000 m ³ .			Spridningsförutsättningarna är stora i mark- och grundvatten utifrån att deponiområdet underlagras av omväxlande isälvsediment och finkorniga ler-silt avsättningar. Spridningen till ytvatten och i ytvatten bedöms vara mycket stor respektive stor där bedömningsarna grundar sig på den kulverterade bäck som går genom deponiområdet och mynnar strax nedanför deponiområdet och därefter når Kyrkbyvägen efter ca 0,5 km .
						Känsligheten är stor för samtliga medier i och med deponins läge inom yttre grundvattenskyddsområde och att påverkansområdet för yvattnet nedströms utgörs av beteshävdad jordbruksområde samt välbeökt strövområde. Skyddsvärdet är mycket stort för ytvatten och sediment i och med riksintressant naturvårdsområde inom påverkansområdet.
						En samlad riskbedömning gör gällande att deponin utgör stor risk, riskklass 2.
F2161-0014	Hybotippen	Hybo 12:1	Deponi för hushållsavfall från Hybosamhället från mitten av 1950-talet, t o m slutet av 1970-talet. Förbränning av avfallet förekom ej.	1	3	Det faktum att deponeringen av hushållsavfall skedde under hela 1960- och 70-talet gör att sannolikheten är stor att föroreningar med mycket hög farlighet förekommer i deponin. Föroreningsnivån betecknas som måttlig utifrån deponins utbredning och uppskattade måktighet.
			Deponin upptar ca 0,3 ha med en uppskattad medelmåktighet på 3 m och volymen kan uppskattas till ca 9 000 m ³ .			Spridningsförutsättningarna i mark- och grundvatten är initialt mycket stora i och med underlagrande sandiga sediment. Närmare än överlagras dessa sediment av torv vilket medför att förutsättningarna för spridning till yvattnet blir måttliga-stora beroende av torvens måktighet. Den potentiella risken för översvämning av torvmarken nedströms deponin under periodvis höga flöden i Ljusnan i framtiden skulle innebära mycket stora spridningsförutsättningar till yvattnet. Skyddsvärdet är måttligt, medan känsligheten är stor i och med läget inom riksintressant friluftsområde.
						I en samlad riskbedömning utgör deponin måttlig risk, riskklass 3.

Riskklassade deponier inom respektive kommun i Gävleborgs län

F2161-0017	Mågatippen	Måga 5:1	Deponi för hushållsavfall från Mågasamhället från slutet av 1950-talet, alternativt början av 1960-talet t o m 1973. Förbränning av avfallet förekom ej, förutom en ensstaka förekommande spontanbrand. Deponin upptar ca 0,17 ha och är max 2 m hög varvid volymen kan uppskattas till ca 3 400 m³.	1	3	Deponin innehåller sannolikt föroreningar med mycket hög farlighet. Den deponerade volymen och det faktum att mycket sorterats ut och att det inte eldats kontinuerligt bidrar till att farligheten vägs lättare. Föroreningsnivån betecknas som måttlig utifrån den uppskattade deponivolymen. Spridningsförsättningarna i mark- och grundvatten är mycket stora i och med de underlagande sandiga isälvssedimenten. Försättningarna för spridning till ytvatten är stora med där utspädning i recipienten (Ljusnan) leder till små spridningsförsättningar i ytvattnet. Känsligheten bedöms som stor för ytvatten och stor, på gränsen till måttlig för mark- och grundvatten från utifrån deponins läge inom riksintressant område för friluftsliv och där fritidsfiske i älven är betydande och vandringsstråket där fritidsleden följer älven. Skyddsvärdet bedöms som måttligt för mark- och grundvatten och stort för ytvattnet eftersom deponin angränsar till och påverkansområdet ligger inom riksintressant naturvårdsområde . I en samlad riskbedömning utgör deponin måttlig risk, riskklass 3.
F2161-0035	Ramsjötippen	Ramsjö 5:6	Deponi för hushållsavfall från Ramsjösamhället sannolikt från början av 1960-talet t o m 1983. Därefter deponerades endast schakt-, rivnings- och trädgårdsavfall fram till början av 1990-talet. Förbränning av avfallet förekom ej. Deponin upptar ca 0,9 ha och är i medeltal 5 m hög varvid volymen kan uppskattas till ca 45 000 m³.	1	3	Deponin innehåller med stor sannolikhet föroreningar med mycket hög farlighet eftersom deponering av hushållsavfall pågick under 1960- och 70-tal och där föroreningsnivån bedöms som stor baserat på deponins utbredning och uppskattade mäktighet. Deponins läge i moränslutning ner mot torvmark medför att spridningsförsättningarna i mark- och grundvatten är stora, men där försättningarna för spridning till ytvatten är måttliga. Under perioder med höga grundvattenstånd kan spridningen till ytvatten vara större. Känsligheten bedöms som måttlig då deponin ligger enligt belägen invid skogsblivåg där människor exponeras i liten grad. Skyddsvärdet betecknas som måttligt. I en samlad bedömning utgör deponin måttlig risk, riskklass 3.

Risckklassade deponier inom respektive kommun i Gävleborgs län

F2161-0039	Hennantippen 2	Horne 2:3	Deponi för hushålls-, schakt-, rivnings- och trädgårdsavfall. Deponeringen påbörjades efter 1955 och pågick t o m slutet av 1970-talet, alternativt början på 1980-talet. Därefter upphörde deponeringen av hushållsavfall och endast schakt-, rivnings- och trädgårdsavfall deponerades. Förbränning av avfallet förekom ej.	1	3	Deponin antas innehålla föreningar med mycket hög farlighet pga att hushållsavfall har deponerats i princip under hela 1960- och 70-talen. Föreningensnivån utifrån uppskattad deponivoly m är stor, på gränsen till måttlig.
			Deponin underlagras av morän som i norr delen överlagras av forvmark. Detta innebär att spridningsförutsättningarna i mark- och grundvatten är måttliga, på gränsen till stora. Spridningen till ytvatten varierar med grundvattenståndet, där perioder med höga grundvattenstånd medför större spridningsförutsättningar till ytvatten. Spridningen i ytvatten är stor i den bäck som rinner från torvmarken och efter drygt en halv kilometer når Våljeån. Känsligheten och skyddsvärdet betecknas som måttligt.			
			Deponin upptar ca 0,6 ha och är minst 2 m i medelmåktighet varvid volymen kan uppskattas till ca 12 000 m³.			I en samlad bedömning utgör deponin måttlig risk, riskklass 3.

Nordanstig

ObjektID	Objektnamn	Fastighet	Bransch/Verksamhet	MIFO-fas	Risk-klass	Motivering
F2132-0004	Bergsjötippen	Högen 6:23	Deponi för hushålls- och rivningsavfall. Deponering har pågått från början av 1960-talet t o m 1979 .Deponins utbredning är ca 0,8 ha och volymen omkring 60 000 m³ utifrån en uppskattad medelmåktighet på 7 m.	1	1	Baserat på en beskrivning av avfallets karaktär, deponering under hela 1960- och 70-talet samt förekomsten av större spontanbränder bedöms sannolikheten att deponin innehåller föreningar med mycket hög farlighet som stor. Föreningensnivån är stor utifrån deponins utbredning och medelmåktighet.
						Förutsättningarna för spridning i mark- och grundvatten är stora pga deponins läge i skarp sluttning med underlagrande ler- och silt avsättningar och morän. Ytligt grundvatten tränger sannolikt in i fyllnadsmassorna bakifrån. Nedanför deponifronten står ytligt grundvatten, troligen större delen av året. Detta gör att spridningen till ytvatten bedöms var mycket stora.
						Deponins läge i anslutning till tätbebyggt område, närheten till skola och idrottsplatsområde på deponin gör att känsligheten betecknas som mycket stor. Sammantaget utgör deponin mycket stor risk (riskklass 1) för människa och miljö.

Riskklassade deponier inom respektive kommun i Gävleborgs län

F2132-0010	Hasselatippen	Kyrkbacken 1:30	1	2	Deponi för hushålls-, bygg- och grovavfall samt gamla bilar och bildelar. Deponering har sannolikt pågått från början av 1960-talet och in på 1980-talet men där deponeringen av hushållsavfall avslutades 1979. Deponins utbredning är ca 0,55 ha och volymen omkring 16 500 m³ utifrån en uppskattad medelmåktighet på 3 m. Spridningsförsättningarna i mark- och grundvatten kan antas vara måttliga, på gränsen till stor i och med underlagrande jordart. Av överornad betydelse är försättningarna för spridning till ytvattnet i och med deponins läge i utströmningsområde med ytligt grundvatten stående i och i direkt anslutning till fyllnadsmassorna. Känslighet bedöms som måttlig för mark- och grundvatten, men stor för ytvatten i och med närheten till fastboende och jordbruksmark nedströms. Skyddsvärdet bedöms vara måttligt. I en samlad riskbedömning utgör deponin stor risk, riskklass 2.
F2132-0009	Harmångertippen	Rösta 8:2	1	3	Deponi för hushålls- och grovavfall. Deponering har hushållsavfall pågick från 1967 till slutet av 1970-talet då avfallet började köras till Hudiksvall. Därefter deponerades endast grovavfall och inert avfall. Deponins utbredning är ca 0,6 ha och volymen omkring 18 000 m³ utifrån en uppskattad medelmåktighet på 3 m. Försättningarna för spridning i mark- och grundvatten är måttliga i och med underlagrande torv-leravsättningar, men är något större i moränen nedströms deponiområdet. Deponins läge i övre delen av utströmningsområde med moränmark nedströms gör att spridningen till ytvatten dvs grundvattenutströmning, är beroende av grundvattenståndet samt av moränens konduktivitet i ytlagen. Moränmark med hög konduktivitet i ytlagen kan även vid torrperioder medföra att markytan förblir omättad även vid stora nederbördsfall och spridningen till ytvatten tar längre tid. Spridningsförsättningarna till ytvattnet bedöms vid de mest gynnsamma försättningarna som måttliga. Känslighet och skyddsvärde är måttligt. Vid en samlad riskbedömning utgör deponin måttlig risk, riskklass 3.

Riskklassade deponier inom respektive kommun i Gävleborgs län

F2132-0011	Ilsebotippen	Östanå 3:58 och 3:33	Deponi för rivnings-, bygg-, grov- och trädgårdsavfall samt gamla bilar, bildelar och oljefat. Deponering har sannolikt pågått från början av 1960-talet och in på 1980-talet. Deponins utbredning är ca 0,2 ha och volymen omkring 4 000 m ³ utifrån en uppskattad medelmåktighet på 2 m.	1	3	Deponin innehåller med stor sannolikhet föroreningar med mycket hög farlighet i och med innehållet av bygg- och rivningsmaterial samt bilvrak och bildelar. Den uppskattade volymen förorenade massor gör att föroreningsnivån kan betecknas som måttlig. Spridningsförutsättningarna i mark- och grundvatten är måttliga utifrån underlagande jordart. Yligt grundvatten är stående i deponifronterna och angränsande dike/bäck gör att spridningen till ytvatten är mycket stora. Förutsättningarna för spridning i ytvatten bedöms vara stora. Känsligheten för ytvatten är stor pga jordbruksmark inom påverkansområdet. I övrigt är känslighet och skyddsvärde måttligt, men där skyddsvärdet för ytvatten är på gränsen till stor i och med myr- och fågelrikt område med högt naturvärde nedströms deponin. I en samlad bedömning utgör deponin måttlig risk, riskklass 3.
F2132-0017	Ströms Bruk industriedeponi 3 (Luddestäkten)	Strömsbruk 1:1	Deponi för hushålls-, rivnings- och industriavfall. Deponeringen påbörjades i början av 1950-talet och pågick t o m slutet av 1970-talet. Från och med 1955-57 i och med att den större industrideponin längre västerut kom igång. Därefter deponerades främst hushållsavfall samt latrin från Strömsbruk samhälle t o m slutet av 1970-talet då avfallet började köras till större kommunal tipp. Deponins utbredning är ca 0,65 ha och volymen omkring 13 000 m ³ utifrån en uppskattad medelmåktighet på 2 m.	1	3	Deponin innehåller med stor sannolikhet föroreningar med mycket hög farlighet, vilket till viss del bekräftas av markprovtagning i deponiområdets västra del. Föroreningsnivån bedöms som stor i marken utifrån deponins uppskattade volym och halterna av främst krom. Spridningsförutsättningarna är måttliga i mark- och grundvatten utifrån underlagande morän, men där förutsättningen för spridning till ytvatten är stor i och med deponins läge invid sjö. I ytvatten och sediment är spridningsförutsättningarna måttliga respektive små baserat på en antagen utspädningseffekt i sjön och hög andel ackumulationsbottnar. Känsligheten är måttlig liksom skyddsvärdet. En sammanvägning av riskerna gör gällande att deponin utgör måttlig risk, riskklass 3.

Riscklassade deponier inom respektive kommun i Gävleborgs län

Deponin innehåller sannolikt föroreningar med mycket hög farlighet i och med att deponering skedde under 1950- och 60-tal. Föroreningsnivån kan samtidigt uppskattas till måttlig utifrån deponiområdets begränsade yta.

Spridningsförsättningarna i mark- och grundvatten är måttliga i och med den underlagrande moränen. Försättningarna för spridning till ytvatten är samtidigt mycket stora i och med deponins närhet till ytvattenrecipienten. Utspädning och liten risk för omfattande spridning i sedimenten gör att spridningsförsättningarna är måttliga, på gränsen till små i ytvatten.

Känsligheten är måttlig för mark- och grundvatten, men stor på gränsen till måttlig för ytvattnet i och med ytvattenrecipientens närhet till bostadsområde. Skyddsvärdet är måttligt. I en samlad riskbedömning utgör deponin liten risk för människa och miljö, riskklass 4.

Deponi för hushålls- och grovavfall från Stocka samhälle. Deponeringen påbörjades i början av 1950-talet och pågick t o m att sophämtning genom utplacerade soptunnor kom igång (osäkert när). Deponeringsområdets utbredning är ca 0,1 ha.

F2132-0016 Strömsbruk avfallsupplag 2 (Karelen) Strömsbruk 1:1

Ockelbo

ObjektID	Objektnamn	Fastighet	Bransch/Verksamhet	MIFO-fas	Risk-klass	Motivering
F2101-0007	Lingbotippen	Lingbo 23:3	Deponi för hushålls- och grovavfall samt slam från impregneringsanläggning från mitten av 1950-talet t o m 1972. Deponiytan upptar ca 0,14 ha och med en uppskattad medelmåktighet kring 3 m är volymen omkring 4 000 m³.	1	2	På deponin har enligt uppgift arsenikhaltigt impregneringsslam deponerats under hela 1950-talet och är den främsta anledningen till att föroreningarnas farlighet anses vara mycket hög. Föroreningsnivån utifrån uppskattad deponivolym är måttlig. Spridningsförsättningarna i mark- och grundvatten är mycket stora i och med de underlagrande sandiga svallsedimenten. Deponins läge i utströmningsområde och i direkt anslutning till bäck gör att försättningarna för spridning till ytvattnet är mycket stora. Efter ca 4 km når bäcken sjön Lingan, vilket innebär stora spridningsförsättningar i ytvattnet. Känsligheten för exponerade grupper av människor är måttlig liksom skyddsvärdet för exponerad miljö. I en samlad riskbedömning utgör deponin stor risk, riskklass 2.

Riskklassade deponier inom respektive kommun i Gävleborgs län

F2101-0011	Säbyggeby avfallsupplag	Säbyggeby 7:79, Gäveränge 5:1 och Säbyggeby 7:107	Deponi för hushålls-, bygg-, rivnings och grovavfall från början av 1950-talet ev slutet av 1940-talet t o m 1997-98. Deponiområdets utbredning har ändrats med tiden men koncentrerades från 1980-talet och framåt till en mer ostlig del. Fram till 1976 deponerades allt avfall från Ockelbo samhälle på deponiområdet. Därefter kördes den brännbara fraktionen som inkluderade hushållsavfallet till förbränningsanläggning på annan ort och de följande åren fram till 1997-1998 deponerades endast grov-, rivnings-, bygg- och trädgårdsavfall. Den sluttäckta deponidelen i den östra delen av deponiområdet utgör ca 1,5 ha med en uppskattad medelmäktighet kring 4 m vilket motvarar en deponivolymer på ca 60 000 m ³ . Den västra delen av deponiområdet utgör minst 1,6 ha där en medelmäktighet på minst 2 m är sannolik.	1	2	Deponin innehåller med stor sannolikhet föroreningar med mycket hög farlighet baserat på att deponering pågick under en lång tidsperiod som i princip innefattar hela 1960- och 1970-talet. Föroreningsnivån är stor utifrån uppskattad deponivolymer och stor-mycket stor utifrån uppmätta halter av tungmetaller i lakvattnet. Spridningsförsäkringarna är små i mark- och grundvattnen i och med underlagande mäktiga lager av lera-silt med överlagrande tunt lager torv i mättat utströmningsområde. Försäkringarna för spridning till ytvattnet bedöms som stora i och med förekomsten av dränerande diken och där den huvudsakliga transporten av perkolerande vatten antas förekomma i fyllnadsmassorna. Ytvattenrecipienten utgörs via en lakvattendamm av en bäck som efter ett par kilometer når Testeboån, vilket gör att spridningen i ytvattnet betecknas som stor. Känsligheten bedöms som stor för grund- och ytvatten i och med närheten till grundvattentäkt och förekomsten av jordbruksmark nedströms deponiområdet. I övrigt är känslighet och skyddsvärde måttligt. I en samlad riskbedömning utgör deponin stor risk, riskklass 2.
				1	2	Deponin innehåller med stor sannolikhet föroreningar med mycket hög farlighet baserat på att deponeringen pågick under lång tid under 1950-70-talet. Föroreningsnivån bedöms som stor utifrån uppskattad deponivolymer. Deponiområdets läge i en bäckravin som skurit sig ner i sandiga isälvssediment, gör att spridningsförsäkringarna i mark-, grund- och främst till ytvatten är mycket stora, där försäkringarna för spridning i ytvattnet är stora. Känsligheten betecknas som stor för grundvattnet i och med deponins läge över potentiell grundvattentäkt. I övrigt bedöms känsligheten hos exponerade grupper av människor och skyddsvärdet för exponerad miljö vara måttligt. I en samlad riskbedömning utgör deponin stor risk, riskklass 2.
F2101-0012	Åmot avfallsupplag 2	Rostmuren 1:70	Deponi för hushålls-, rivnings och grovavfall samt åtskilliga bilvrak. Deponeringen pågick från början av 1950-talet t o m mitten-slutet av 1970-talet. Deponiytan upptar ca 0,7 ha och med en uppskattad medelmäktighet kring 3 m är volymen omkring 21 000 m ³ .	1	2	Deponin innehåller med stor sannolikhet föroreningar med mycket hög farlighet baserat på att deponeringen pågick under lång tid under 1950-70-talet. Föroreningsnivån bedöms som stor utifrån uppskattad deponivolymer. Deponiområdets läge i en bäckravin som skurit sig ner i sandiga isälvssediment, gör att spridningsförsäkringarna i mark-, grund- och främst till ytvatten är mycket stora, där försäkringarna för spridning i ytvattnet är stora. Känsligheten betecknas som stor för grundvattnet i och med deponins läge över potentiell grundvattentäkt. I övrigt bedöms känsligheten hos exponerade grupper av människor och skyddsvärdet för exponerad miljö vara måttligt. I en samlad riskbedömning utgör deponin stor risk, riskklass 2.

Risikklassade deponier inom respektive kommun i Gävleborgs län

Deponi innehåller sannolikt föroreningar med mycket hög farlighet pga att avfallet eldades kontinuerligt. Föroreningsnivån bedöms vara måttlig, på gränsen till liten utifrån deponiområdets uppskattade utbredning.

Deponin underlagras av lågpermeabel lera och silt, vilket ger små spridningsförsättningar i mark- och grundvatten. Försättningarna för spridning till ytvattnet bedöms vara stora pga att det vatten som infiltrerar området till stor del transporteras i fyllnadsmassorna. Spridningsförsättningar i ytvatten och sediment är små respektive måttliga pga utspädning i ytvattenrecipienten och begränsade försättningar för resuspension och spridning i sediment. Kärlighet och skyddsvärde är stora utifrån deponins läge inom naturvårds- och rekreationsområde. I en samlad riskbedömning utgör deponin måttlig risk, riskklass 3.

Deponi för aska och slagg som uppkom i och med förbränning av hushålls- och kontorsmaterial från Kopparfors bruk. Deponeringen tillsammans med förbränningen, som skedde invid mur en bit ifrån där aska och slagg deponerades, inleddes under 1940-talet och avslutades i mitten på 1950-talet.

Deponins utbredning uppskattas till omkring 0,09 ha där deponivolymen sannolikt är drygt 1 000 m³.

Vi 1:110 och Böle 3:8

F2101-0009 Wij avfallsupplag

Ovanåker

ObjektID	Objektnamn	Fastighet	Bransch/Verksamhet	MIFO-fas	Risikklass	Motivering
F2121-0019	Voxnabruk avfallsupplag	Voxna 1:12	Deponi för huvudsakligen hushållsavfall, men även grov- och rivningsmaterial under ca 20 år från Voxnabruk samhälle i fd grustag i isälvsavlagring med grundvattenuttag. Förbränning av det deponerade avfallet förekom 1 gång/år och deponitytan upptar ca 0,1 ha.	1	1	Deponin innehåller sannolikt föroreningar med mycket hög farlighet då deponering av hushållsavfall pågick under hela 1960-talet och eldning förekom yligt en gång per år. Deponivolymen uppskattas samtidigt till relativt liten och föroreningsnivån betraktas därför som måttlig. Spridningsförsättningarna i grundvattnet är mycket stora pga genomsläppligt isälvsmaterial under deponin, som är belägen i ett gammalt grustag. Deponin kan ligga inom den avsänkningssträtt som bildas kring grundvattenuttaget norr om deponin, men dominerande grundvattenströmning antas vara åt sydost. Spridning till ytvatten bedöms därför vara liten men spridning i den siltiga åsmanteln västerut mot älven kan inte uteslutas. Deponins läge inom och på gränsen till översvåmningszon gör att snabb spridning till ytvattnet inte kan uteslutas. I ytvattenrecipienten kan spridningen betecknas som liten pga utspädning. Kärligheten är stor för mark och ytvatten och mycket stort för grundvatten pga deponins läge invid grundvattentäkt. Skyddsvärdet är mycket stort pga läget inom riksintressant område för naturvård samt rörligt friluftsliv. I en samlad bedömning utgör deponin mycket stor risk, riskklass 1.

Riskklassade deponier inom respektive kommun i Gävleborgs län

F2121-0013	Koltjärnstippen	Ämnebo 1:4	Deponi för huvudsakligen hushållsavfall, men även träavfall från den närliggande träförädlingsfabriken. Deponeringen kom sannolikt igång i slutet av 1950-talet och deponeringen av hushållsavfall upphörde 1966 följt av några år in på 1970-talet då endast träavfall deponerades. Förbränning av det deponerade avfallet förekom kontinuerligt på ytan och i slänterna.	1	2	Deponin innehåller sannolikt föroreningar med mycket hög farlighet i och med deponering under hela 1960-talet och att avfallet eldades. Föroreningsnivån är stor utifrån uppskattad deponivoly. Spridningsförutsättningarna i mark- och grundvatten är måttliga eftersom jordarten består av omväxlande morän och ler-silt-avsättningar. Norr och öster om deponiområdet överlagras lera och silt av torv med högre permeabilitet, men också ökad möjlighet till fastläggning i det organiska materialet. Risken för översvämning av torvmarken nedströms deponin under periodvis höga flöden i Voxnan kan innebära större spridningsförutsättningar till ytvattnet. Ytvattenrecipienten utgörs av en tjörn, vars vatten avleds via en bäck som efter ett par kilometer når älven. Spridningsförutsättningar i ytvattnet bedöms som stora.
			Deponin upptar ca 0,7 ha och volymen är omkring 21 000 m ³ utifrån en uppskattad medelmäktighet på 3 m.			Känsligheten bedöms som stor utifrån förekomsten av jordbruksmark nedströms området som också är ett populärt utflyktsmål. Exponeringen kan även öka i samband med översvämning av deponiområdet, där det är 40% sannolikhet att ett flöde i Voxnan med 100 års återkomsttid översvämnar området under en 50-års period. Skyddsvärdet är mycket högt pga läget inom riksentressant naturvårdsområde.
						I en samlad bedömning utgör deponin stor risk, riskklass 2.
F2121-0023	Vikebergets avfallsupplag	Viken 5:1	Deponi för deponering av aska från hushållsavfallsförbränning samt grov-, rivnings- och industriavfall. Förbränningen av hushållsavfallet pågick från 1963 t o m 1973, där askan deponerades i ett fd grustag och kontinuerligt täcktes med grus från detta. Efter 1973 deponerades avfall från de lokala industrierna samt grov- och rivningsavfall fr o m 1983 t o m 1985. Deponins utbredning är ca 0,5 ha där mäktigheten varierar, men där volymen minst kan antas vara 10 000 m ³ .	1	2	Deponin innehåller sannolikt föroreningar med mycket hög farlighet pga förbränning av hushållsavfall under 1960-talet och början av 1970-talet. Föroreningsnivån är måttlig på gränsen till stor med avseende på deponivoly. Utifrån uppmätta halter av vissa tungmetaller i främst yttligt grundvatten nedströms deponin på 1980-talet. Spridningsförutsättningarna är stora i mark- (morän) och grundvatten pga grundvattenytans kraftiga lutning. Platsen, en fd moräntäkt i över delen av ett utströmningsområde innebär stora förutsättningar för spridning till ytvatten. Spridningen varierar dock med grundvattenståndet. Spridningen i ytvatten bedöms som stor pga omfattande utströmning av grundvatten till diken och transport i bäckar innan ytvattnet når större recipient (Voxnan). Känsligheten bedöms som måttlig för mark- och grundvatten och måttlig till stor för ytvatten pga åkerbruk inom påverkansområdet. Skyddsvärdet är måttligt. I en samlad bedömning ytgör deponin stor risk, riskklass 2.

Riskklassade deponier inom respektive kommun i Gävleborgs län

F2121-0015	Forsparken avfallsupplag	Västanå 1:110	Deponi för huvudsakligen bygg- och rivningsavfall, men även bildelar. Deponeringen kom igång 1963 och upphörde i och med uppförandet av bostadsområdet i anslutning till deponiområdet.	1	3	Deponin innehåller sannolikt föroreningar med mycket hög farlighet, eftersom avfallet bestått av bygg- och rivningsavfall deponerat under 1960-talet. Föroreningsnivån är måttlig utifrån uppskattad deponivoly. Spridningsförsättningarna i mark- och grundvatten är måttliga i och med underlagrande lera-silt. Försättningarna för spridning till ytvatten bedöms som stora utifrån att täckdikt anlagt längs med den östra deponifronten antas dränera området till dagvattenbrunn ansluten till det kommunala dagvattennätet med mynning i Voxnan ca 600 m nedströms. Utspädningseffekt i ytvattenrecipienten medför små spridningsförsättningar i ytvattnet. Känsligheten bedöms som mycket stor för mark- och grundvatten m a p att deponin ligger i direkt anslutning till bostadsområde med angränsande trädgårdsodlingar. I övrigt är skyddsvärde och känslighet måttligt. Utifrån en sammanvägning av ovanstående bedömningar placeras deponin i riskklass 3, måttlig risk.
F2121-0020	Ämnebotippen	Ämnebo 17:6	Deponi för huvudsakligen avfall som härrör från lantbruksdrift, men även rivnings- och grovavfall i form av jord- och schaktmassor från jordbruksfastigheten samt vitvaror. Deponeringen kom sannolikt igång under senare delen av 1950-talet och upphörde 2003 till följd av att deponeringsbehovet ökade bland kringboende. Förbränning av det deponerade avfallet förekom kontinuerligt för att hålla nere mängderna. Deponin upptar ca 0,05 ha och utgör omkring 1 000 m³ utifrån en uppskattad medelmåktighet på 2 m.	1	3	Deponin innehåller sannolikt föroreningar med mycket hög farlighet till följd av att deponering pågått under lång tid och där avfallet eldats kontinuerligt. Föroreningsnivån bedöms utifrån uppskattad deponivoly vara liten. Spridningsförsättningarna i mark- och grundvatten är måttliga utifrån underlagrande komprimerad torv. Försättningarna för spridning till ytvatten bedöms var mycket stor baserat på att grundvattnet sannolikt står i fyllnadsmassorna och att dike/bäck avvattnar området. Spridningen i ytvattnet är stor till följd av att diket/bäcken når större recipient efter ett par kilometer. Känsligheten betecknas som stor utifrån att deponin angränsar till jordbruksmark. Skyddsvärdet är måttligt. I en samlat bedömning utgör deponin måttlig risk, riskklass 3.

Riscklassade deponier inom respektive kommun i Gävleborgs län

F2121-0017	Lomtjärnstippen	Alfta Kyrkby 22:3	Deponi för hushållsavfall huvudsakligen under 1940- och 1950-tal. Utsortering av användbar avfallsfraktion samt eldning med jämna mellanrum för att hålla nere avfallsmängden. Stora delar av deponiområdet grävdes ut i samband med anläggandet av större väg över området. Innan utgrävningen utgjorde deponin ca 0,1 ha.	1	4	Deponiområdet innehåller sannolikt föroreningar med mycket hög farlighet i begränsad omfattning. Antagandet baseras på att stora delar av deponin grävdes bort i samband med att väg anlades över området och att deponeringen förekom under en tidsperiod då avfallsmängderna var relativt små och innehållet av föroreningar begränsade. Spridningsförutsättningarna i mark-, grund- och till ytvatten är måttliga i och med underlagrande morän och avståndet till förekomsten av yligt grundvatten. Känslighet och skyddsvärde är måttligt. I en samlad bedömning utgör deponin liten risk, riskklass 4.
------------	-----------------	-------------------	--	---	---	--

Sandviken

ObjektID	Objektnamn	Fastighet	Bransch/Verksamhet	MIFO-fas	Risk-klass	Motivering
F2181-0010	Järbotippen	Järbo 16:18	Deponi för hushålls-, rivnings-, bygg- och trädgårdsavfall från slutet av 1950-talet till slutet av 1970-talet. Deponins utbredning är ca 0,6 ha och volymen är utifrån en uppskattad medelmåktighet på 3 m omkring 18 000 m³.	1	2	Deponin innehåller med stor sannolikhet föroreningar med mycket hög farlighet baserat på att deponering förekom under hela 1960-70-talet. Föroreningsnivån är stor utifrån uppskattad deponivolym. Spridningsförutsättningarna i mark- och grundvatten är måttliga i den underlagrande komprimerade torven. Föroreningarna för spridning till och i ytvatten bedöms vara stora m a p yligt grundvatten där grundvattenytan sannolikt står i fylnadsmassorna och att diken dränerar deponiområdet och som efter knappt en kilometer når ån. Känsligheten är stor för grund- och markvattnen i och med närheten till kommunal grundvattentäkt och skola. Skyddsvärdet är måttligt. I en samlad bedömning av deponin utgör den stor risk, riskklass 2.

Riskklassade deponier inom respektive kommun i Gävleborgs län

F2181-0013	Norrsättratippen	Norrsätra 2:1	Föreningarna förekommer i form av en deponi för hushållsavfall deponerat mellan 1963-64 och 1967. Ingen förbränning förekom utan deponin täcktes kontinuerligt med jord-/schaktmassor. Deponin utgör ca 3 ha och är uppskattningsvis minst 3 m hög, varvid deponivolymen utgör minst 90 000 m ³ .	1	2	Deponin innehåller med hög sannolikhet föroreningar med mycket hög farlighet i och med att hushållsavfall från Sandvikens centralort deponerades under 1960-talet. Föroreningsnivån är stor utifrån deponins utbredning och uppskattade måktighet. Förutsättningarna för spridning i mark- och grundvatten kan betecknas som måttliga utifrån den underlagande kompakterade torven. Spridningsförutsättningarna till ytvatten bedöms generellt vara måttliga, men där det kulverterade dagvattenriktet i västra och norra kanten vid höga grundvattennivåer medger snabbare spridning. Känsligheten bedöms som mycket stor för mark- och grundvatten i och med att deponiområdet angränsar till skola och tätbebyggt bostadsområde, men där känsligheten bedöms vara endast stor för ytvattnet pga det kulverterade dagvattnet. Skyddsvärdet är måttligt både för mark- och grundvatten samt ytvatten. I en sammantagen riskbedömning bedöms deponin utgöra stor risk, riskklass 2.
F2181-0045	Gysinge Bruks avfallsupplag	Koversta 5:2	Föreningarna förekommer i form av en deponi för hushållsavfall deponerat från sent 1950-tal t o m runt 1970. Förbränning förekom mest sannolikt inte. Deponin utgör ca 0,15 ha och är uppskattningsvis ca 3 m hög, varvid deponivolymen kan uppskattas till max 5 000 m ³ .	1	2	Deponins innehåll av hushållsavfall deponerat under 1960-talet gör att sannolikheten är stor att föroreningar med mycket hög farlighet förekommer i deponin. Föroreningsnivån kan utifrån deponins uppskattade volym sägas vara måttlig. Förutsättningarna för spridning i mark- och grundvatten betecknas som små i och med att området under och kring deponin domineras av lera och berg i dagen. Spridningsförutsättningarna till ytvatten bedöms av samma anledning vara mycket stora, samtidigt som förutsättningarna för spridning i ytvatten är stora utifrån att ytvattenrecipienten utgörs av en bäck som efter 300 m når älven. Känsligheten bedöms som stor i mark-, grund- och ytvatten utifrån deponins läge nära elljusspår och inom riksintressant område för friluftsliv. Läget inom naturområde med riksintresse gör att skyddsvärdet anses vara mycket stort. I en sammantagen bedömning utgör deponin stor risk, riskklass 2.

Riskklassade deponier inom respektive kommun i Gävleborgs län

F2181-0012	Norrbergstippen	Norrberg 1:8	Föreningarna förekommer i form av en deponi för hushållsavfall sannolikt deponerat från slutet av 1950-talet till 1965. Ingen förbränning förekom. Deponin täcktes vid avslut.	1	3	Deponin antas innehålla föroreningar, främst tungmetaller, med mycket hög farlighet utifrån det faktum att hushållsavfall deponerats från slutet av 1950-talet t o m början av 1960-talet. Utifrån deponins sannolika utbredning (osäker) och minsta antagna måktighet bedöms föroreningsnivån vara liten-måttlig. Spridningsförutsättningarna bedöms vara stora i mark- och grundvatten i och med underlagrande morän. Föroreningarna för spridning till ytvattnet bedöms vara måttliga utifrån uppskattningsvis 70 m till närmaste yvattenrecipient och med dominerande grundvattenflöde åt sydost där moränen överlagras av lera-silt. Skyddsvärdet och känsligheten för grund- och ytvatten är måttligt. Känsligheten för mark är samtidigt mycket stor till följd av permanent boende inom och sannolikt på det antagna deponiområdet. I en samlad bedömning utgör deponin måttlig risk, riskklass 3.
F2181-0018	Årsundatippen	Årsunda Prästbord 1:88, Sörby 3:15	Föreningarna förekommer i form av en deponi för hushållsavfall deponerat från tidigt 1950-tal t o m 1971. Visst innehåll av grov- och rivningsmaterial. Ingen förbränning förekom utan deponin täcktes kontinuerligt med sandigt material. Deponin utgör ca 0,5 ha i norra och tidigare delen och 0,6 ha i den sydligare och senare använda området för deponering och den totala volymen är uppskattningsvis 30 000 m ³ .	1	3	Deponin innehåller med hög sannolikhet föroreningar med mycket hög farlighet i och med att hushålls- och bygg- och rivningsavfall deponerades under hela 1960-talet. Föroreningsnivån är stor utifrån deponins uppskattade volym. Föroreningarna för spridning i mark- och grundvatten betecknas som måttliga, utifrån att deponin underlagras av kompakterad torv som i sin tur underlagras av lera med låg hydraulisk konduktivitet. Närheten till yvattenrecipient och förekomsten av yligt grundvatten där grundvattenytan sannolikt tidvis står i fylhadsmassorna, gör att spridningsförutsättningarna till ytvatten är stora-mycket stora, beorende av grundvattenståndet. Urspårningen i yvattenrecipienten leder till måttliga spridningsförutsättningar i ytvattnet. Känsligheten bedöms som måttlig i mark-, grund- och ytvatten samt i sedimenten i och med att exponeringsrisken för människor antas vara liten. Skyddsvärdet bedöms generellt vara måttligt. I en samlad riskbedömning bedöms deponin utgöra måttlig risk för människa och miljö, riskklass 3.

Riskklassade deponier inom respektive kommun i Gävleborgs län

F2181-0019	Återstatippen	Återsta 6:41	Föreningarna förekommer i form av en deponi för industriavfall deponerat mellan 1950 och 1967. Ingen förbränning förekom. Deponin utgör ca 0,03 ha där måktigheten är svår att uppskatta i och med läget i slutning och fd sandtag, men där volymen uppskattningsvis utgör runt 1000 m ³ .	1	3	Mycket tyder på, bl a fabrikens stora och undermåliga hantering av miljöfarligt avfall samt observationer av vad som deponerats, att deponin innehåller föroreningar med mycket hög farlighet. Volymen förorenade massor kan samtidigt antas vara små, men där flytande avfall kan ha utgjort en stor del. Deponins läge i slutning i fd sandtag ner där jordarten utgörs av sandiga svalsediment medför att spridningsförutsättningarna kan betecknas som mycket stora i mark- och grundvatten och även till ytvattnet (Borrsjöån). Spridningen i ytvatten bedöms vara måttliga map en viss utspädningseffekt i ytvattenrecipienten. Känslighet och skyddsvärde bedöms som måttliga, och där känsligheten för grundvatten utgör ett undantag i och med farhågor om dricksvattenuttag i privata brunnar inom påverkansbar radie från deponin i sydost. En sammanvägning av sannolikheten för spridning och konsekvenserna av påverkan från de andra faktorerna gör att deponin bedöms utgöra måttlig risk, riskklass 3.
F2181-0024	Bredmossen avfallsupplag	Tuna 3:1	Föreningarna förekommer i form av en deponi för hushållsavfall med visst innehåll av bilbatterier, vitvaror, däck mm samt bygg- och rivningsavfall. Deponeringen skedde mellan 1967 och 1977. Deponeringen påbörjades i västlig del för att övergå till ett område mer åt nordost där avfallet lagrades mer på höjden. Området söder om den yngsta deponidelen användes främst som upplags- och sorteringsyta för slam och matjordsberedning samt slamdamm. Ingen förbränning förekom utan det deponerade avfallet täcktes kontinuerligt med jordmassor. Deponiområdet i den norra delen utgör ca 5 ha med en uppskattad måktighet på i medeltal 5 m, och en uppskattad deponivolym över 100 000 m ³ . Deponiområdet som helhet utgör ca 14 ha där snödeponin upptar ca 1,8 ha och den äldre deponidelen ca 3 ha och där övrig yta utgjordes av slamdamm och upplags- och sorteringsyta vid matjordsberedning.	1	3	Deponin innehåller med stor sannolikhet föroreningar med mycket hög farlighet baserat på att deponering skedde under slutet av 1960-talet och början av 1970-talet. Föreningarnivån är mycket stor utifrån deponins uppskattade volym endast i den norra och yngre delen. Föroreningarna för spridning i mark- och grundvatten kan betecknas som måttliga i och med underlagrande komprimerad torv och omgårdande omkomprimerad torv med antagen måktighet > 5 m. Grundvattenytan är grund (måttat utströmningsområde) och står sannolikt i fyllnadsmassorna. Spridningen till ytvatten bedöms som liten i och med torvens måktighet och avståndet till ytvattenrecipient. Känsligheten och skyddsvärdet bedöms som måttliga utifrån att yrkesverksamma anses exponerade i liten utsträckning respektive läget i en våtmark inom naturvärdesklass 3. En sammanvägning av ovan nämnda faktorer gör att deponin anses utgöra måttlig risk för mänskliga och miljö, riskklass 3.

Söderhamn

Riskklassade deponier inom respektive kommun i Gävleborgs län

ObjektID	Objektnamn	Fastighet	Bransch/Verksamhet	MIFO-fas	Risk-klass	Motivering
F2182-0011	Källvattentjänsttippen - Sandarne industrideponi	Östansjö 16:1 6	Deponi med ca 600 000 ton avfall från massa- och kemiindustri lokaliserad till en f.d. tjörn. Mellan 1930 och 1953 användes tjärnen som avstjälningsplats för mesa (ej ombränd). Därefter tippades ombrunnen mesa (kalkgrus) samt övrigt industriavfall från Sandarne sulfatfabrik. Efter sulfatfabrikens nedläggning har deponin använts av Arizona Chemical. Deponeringen pågick t o m 2004 av bl a bark, trärester, mesa, avvattnat kemslam, asbest och byggavfall samt avfall från åkeriet som körde åt fabriken.	2	2	Deponin innehåller stora mängder avfall och mesa. Föreningshalterna är kraftigt förhöjda i grund- och lakvatten i närheten av deponin. Ett visst utflöde av metaller och akuttoxiska substanser har konstaterats, det är dock relativt lågt. Deponins påverkan torde för närvarande vara begränsade till den närmaste omgivningen. Mängden avfall samt osäkerhet kring vilka ytterligare organiska ämnen som kan återfinnas i deponin ger klassningen.
F2182-0020	Ljusne industrideponi	Sörljusne 1:13	Föreningarna förekommer i form av en deponi för industriavfall deponerat fr o m omkring 1950 t o m början av 1980-talet. Förbränning förekom på brännplats strax nedanför deponin i nordost. Deponin utgör ca 2 ha och är i medeltal 5 m hög, varvid deponivolymen kan uppskattas till omkring 100 000 m³.	1	2	Deponin och angränsande brännplats innehåller med stor sannolikhet föroreningar med mycket hög farlighet i och med att avfallet härrör från många olika industriella verksamheter från en period då kemikalieanvändningen var generös. Föreningensnivån kan antas vara mycket stor utifrån den uppskattade deponivolymen. Förutsättningarna för spridning i mark- och grundvatten samt till ytvatten bedöms vara stora pga den svallade moränen som underlagrar deponin och närheten till havsrecipienten. Spridningsförutsättningarna i ytvattnet är små pga utspädning. Spridningen i sedimenten bedöms som måttlig då förutsättningarna för resuspension är relativt gynnsamma i älvmynningen. Planerna på att uppströms deponiområdet anlägga vandringsstråk för fisken, kan komma att öka spridningsförutsättningarna i sedimenten ytterligare. Områdets skyddsvärde är måttligt m a p mark och grundvatten, men stort för ytvatten och sediment eftersom Ljusnans mynning är av intresse ur fiske- och besöksnäringssynpunkt. Känsligheten bedöms som stor pga närheten till campingområdet och att den fd brännplatsen är bebyggd med campingstugor. I en samlad bedömning utgör deponin stor risk, riskklass 2.

Riskklassade deponier inom respektive kommun i Gävleborgs län

F2182-0021	Ala avfallsupplag	Ljusne 7:75	Kommunal deponi för hushållsavfall, grovmaterial samt ett 50-tal bilar och en slandamm i de centrala delarna. Deponeringen skedde från mitten av 50-talet till 1967. Deponin utgör ca 1,7 ha och den uppskattade deponerade volymen utgör runt 68 000 m ³ utifrån en uppskattad deponimåktighet på 4 m.	1	2	Deponin innehåller stora mängder avfall som deponerats under relativt lång tid under 1950- och 60-tal. Enligt uppgift finns att 50-tal bilvrak koncentrerade i deponins östra del närmast bäcken. I de centrala delarna finns en slandamm som tillförs stora mängder spillolja. Föroreningsnivån bedöms utifrån deponins utbredning och måktighet som stor och föroreningarna bedöms kunna ha en mycket hög farlighet. Spridningsförsättningarna i mark- och grundvatten och till ytvatten är stora pga underlagande grovkornig morän och förekomsten av diken som dränerar området främst vid höga grundvattenstånd. I ytvatten och sediment är föroreningarna för spridning måttliga i och med närheten till havsrecipient med relativt gynnsamma sedimentationsförhållanden. Känsligheten är måttlig för mark- och grundvatten men stor för ytvatten och sediment pga småbåtshamnen. Skyddsvärdet bedöms som måttligt för samtliga medier. I en samlad bedömning utgör deponin stor risk, riskklass 2.
F2182-0024	Granskärstippen	Fors 1:68 och 4:14	Kommunal deponi för hushållsavfall, grovmaterial, rivnings- och industriavfall. Deponeringen skedde från slutet av 1940-talet till 1967. Deponin utgör ca 3,6 ha och den uppskattade deponerade volymen utgör runt 108 000 m ³ utifrån en uppskattad deponimåktighet på 3 m.	1	2	Deponin innehåller med hög sannolikhet föroreningar med mycket hög farlighet, vilket även innehållet i markproverna i västra deponifronten indikerar. Föroreningsnivåerna betecknas som stor till mycket stor med avseende på halter av vissa tungmetaller och PAH och volym förorenade massor. Spridningsförsättningarna till ytvatten bedöms som mycket stora i och med närheten till fjärden och den underlagande leran som i princip leder det vatten som perkolerar genom fyllnadsmassorna ut mot fjärden genom uppdrämningsseffekt. Försättningarna för spridning i sedimenten bedöms som stora i och med åns utlopp parallellt med deponins östra kant och där frekvent båttrafik gynnar resuspension längre ut i fjärden. Känsligheten är stor i och med deponins läge i de inre delarna av fjärden som medger flera exponeringsvägar. Även skyddsvärdet är stort främst map den ur naturvårdessynpunkt högt klassade våtmarken som omger deponin, men även utifrån att de inre delarna av Söderhamnsfjärden kan sägas utgöra ett ekosystem som är mindre vanligt i regionen. I en samlad riskbedömning utgör deponin stor risk, riskklass 2.

Riskklassade deponier inom respektive kommun i Gävleborgs län

F2182-0028	Myskjetippen	Myskje 1:4	Deponi för hushålls-, bygg- och rivningsavfall samt flertalet bilar. Deponeringen skedde sannolikt från slutet-början av 1960-talet tom slutet av 1970-talet. Deponin utbredning är ca 1,3 ha och är 3-5 m hög med en uppskattad deponivolyum på omkring 52 000 m ³ .	1	2	Deponin innehåller med mycket stor sannolikhet föreningar med mycket hög farlighet baserat på att deponering pågick skett under en tidsepok då mycket kemikalier var i omlopp i kombination med att eldning förekom. Föreningarnas betecknas som stor utifrån deponins utbredning och uppskattade måktighet. Spridningsförsättningarna till ytvatten är mycket stora i och med att de omgärdande dikena dränerar området. Det underlagande lerlagret bidrar under dessa omständigheter till en uppdämmande effek där det perkolerande markvattnet snabbare övergår i ytvatten i diken. Känsligheten är stor för mark- och grundvatten i och med markanvändningen jordbruksmark, närheten till fastboende och nygrävd brunn med planerat uttag av vatten till djuren. Exponeringen och spridningsförsättningarna kan även öka i samband med översvämning av området nedanför deponiområdet, där det är 40% sannolikhet att ett flöde i Ljusnan med 100 års återkomsttid översvämmar området under en 50-års period. Skyddsvärde och känslighet är i övrigt måttlig. En samlad riskbedömning gör gällande att deponin utgör stor risk, riskklass 2.
F2182-0004	Äldre Dåbotippen - Bergviks sulfitt (norra)	Söderala-Sunnanå 3:69.	Deponi i gammal moräntäkt. Bark, pappersmassa (felkok), returlut och svavel från Vannsätters sulfittfabrik mellan 1975 och 1977. Deponin utgör ca 0,4 ha och volymen är utifrån en uppskattad måktighet på minst 3 m omkring 12 000 m³. Tidigare uppgifter från bolaget gör dock gällande att deponerad mängd uppgick till ca 35 000 ton och som ska ha motsvarat omkring 105 000 m³.	1	3	Utifrån kännedom om vad som deponerats bedöms föreningarnas farlighet som hög. Föreningarnas betecknas som stor utifrån deponins utbredning och uppskattade minsta måktighet till ca 12 000 m³, men där uppgifter förekommer som indikerar en avfallsvolym runt 100 000 m³. Spridningsförsättningarna i mark- och grundvatten är stora utifrån underlagande grovkornig morän och där den anlagda brunnen som sannolikt dränerar deponiområdet, bidrar till ökade spridningsförsättningar. Deponins läge på gränsen mellan in- och utströmningsområde, medför att försättningarna för spridning till ytvatten varierar med grundvattenståndet, men bedöms överlag som måttliga. Spridningen i ytvatten är stor i och med ett omfattande bäcksystem innan ytvattnet når större recipient (sjön Marmen). Tidigare grundvattenuttag nedströms deponin gör att känsligheten bedöms som stor för grundvattnet. I en samlad riskbedömning utgör deponin måttlig risk, riskklass 3.

Riskklassade deponier inom respektive kommun i Gävleborgs län

F2182-0006	Dåbotippen - Bergviks sulfir (södra)	Söderala-Sunnanå 18:1	Deponi för bark, trärester, rivningsmassor och svavel tillsammans med tunnor med okänt innehåll motsvarande flera lastbilsflak från Vannsätters sulfitfabrik. Deponeringen pågick mellan 1977 och 1979 och deponin utgör ca 0,8 ha och uppgifter finns att 100 ton svavel deponerats (ca 30 m ³) vid ett tillfälle.	1	3	Deponin innehåller sannolikt föroreningar med mycket hög farlighet m a p att rejekt från pappersmassatillverkningen deponerats i olika form. Föroreningsnivån kan betecknas som stor utifrån uppskattad deponivoly. Spridningsförutsättningarna i mark och grundvatten är stora i och med underlagande grovkornig morän. Förutsättningarna för spridning till ytvatten är måttliga, men där förutsättningarna varierar med grundvattenståndet. Avståndet till större ytvattenrecipient medför att spridningsförutsättningarna i ytvatten bedöms som stora. Känsligheten och skyddsvärdet betecknas som måttliga i och med deponins enskilda läge på vanligt förekommande skogsmark. I en samlad riskbedömning utgör deponin måttlig risk, riskklass 3.
F2182-0019	Sandviksuddens deponiplats	Stenåker 4:2	Deponi i fd grustag för grov-, bygg- och rivningsavfall under 3-5 år under mitten av 1970-talet. Deponins utbredning är omkring 0,7 ha och volymen ca 49 000 m ³ utifrån en medelmåktighet på 7 m.	1	3	Deponin innehåller med stor sannolikhet föroreningar med mycket hög farlighet i och med innehållet av bygg- och rivningsmaterial. Föroreningsnivån är stor utifrån uppskattad deponivoly, men liten utifrån uppmätta halter av tungmetaller med mycket hög farlighet i grundvattnet. Spridningsförutsättningarna är stora i mark- och grundvatten i och med att deponin underlagas av svallad morän. Förutsättningarna för spridning till ytvatten är stora men där utspädning i ytvattenrecipient leder till små förutsättningar för spridning i ytvattnet. Sedimentationsförhållandena i den havsvik som utgör ytvattenrecipient bedöms vara relativt gynnsamma vilket medför måttliga spridningsförutsättningar. Ökad resuspension till följd av båttrafik och muddring kan i framtiden utgöra faktorer som gynnar förutsättningarna för större spridning. Känsligheten för ytvatten och sediment bedöms som stora och mycket stora för mark- och grundvatten m a p på det framtida planerade bostadsbygget i direkt anslutning till deponin och inom dess påverkansområde. Skyddsvärdet betecknas som måttligt. I en samlad riskbedömning utgör deponin måttlig risk, riskklass 3.

Riskklassade deponier inom respektive kommun i Gävleborgs län

F2182-0033	Marmaverkens industriedeponi 1 (dammen)	Myskje 6:36	Föreningarna förekommer i form av en industriedeponi för Marmaverkens sulfatfabrik. Främst mesa och spillbark har deponerats men även grönlutslam och aska. Mesan deponerades sannolikt från 1930-talet t o m att den nya mesaignen togs i bruk 1976. Därefter deponerades främst spillbark i östra hörnet fram till nedläggningen av fabriken 1989 samt aska och grönlutslam. Dammen upptar ca 6,6 ha och är 5-10 m djup, vilket ger en uppskattad deponivolymp på minst 250 000 m ³ .	1	3	Deponin innehåller sannolikt föroreningar, främst tung- metaller, med mycket hög farlighet då mesa och grönlutslam deponerats under lång tid. Föroreningsnivån är utifrån uppskattad deponivolymp mycket stor. Spridningsförsättningarna i mark- och grundvatten samt till ytvatten bedöms som måttliga. Större delen av den nederbörd som infiltrerar deponin transporteras i den övre grundvattenakvifären i mesan och i gränssonen mellan mesa och underlagrade lera. Spridning sker mot sjön Vågen i nordöst och till krongiket längs med den sydöstra kanten med mynning i sjön Vågens utlopp i Marmen. Utspädning ger små spridningsförsättningar i ytvattnet samtidigt som försättningarna för spridning i sedimenten bedöms som måttliga i och med förhållanden som gynnar resuspension. Området bedöms generellt ha måttlig känslighet frånsett för markvatten i och med dike som medger exponering längs med gång- och cykelväg. Skyddsvärdet är litet till måttligt för mark och grundvatten respektive ytvatten och sediment. Utifrån en samlad bedömning kan deponin anses utgöra en måttlig risk, riskklass 3.
F2182-0242	Marmaverkens industriedeponi 2 (öster om damm)	Myskje 45:2	Föreningarna förekommer i form av en deponi för industriavfall härrörande från verksamheten vid sulfatfabriken och rivnings- och sprängmassor från rivningen av den 1989. Deponering förekom fr o m tidigast andra halvan av 1950-talet och senast från första halvan av 1960-talet med avslut i samband med fabrikens rivning. Deponin utgör ca 2 ha och är uppskattningsvis ca 3 m djup, varvid deponivolympen kan uppskattas till omkring 60 000 m ³ .	1	3	Deponin innehåller med stor sannolikhet föroreningar med mycket hög farlighet baserat på analyser och det avfall som deponerats. Föroreningsnivån bedöms stor utifrån uppskattad deponivolymp och som måttlig till stor i mark (fyllnadsmassor) och måttlig i grundvatten utifrån analyserade mark- och grundvattenprover. Spridningsförsättningarna i mark- och grundvatten är stora baserat på genomsläppligheten i underliggande marklager. I och med främst det östra diket och fyllnads- massornas direktkontakt med ytvattenrecipienten når sannolikt merparten av lakvattnet ytvatten utan att infiltrera underliggande jordlager. Spridningen till ytvatten betecknas som mycket stor, samtidigt som utspädning leder till små spridningsförsättningar i ytvattnet. Förekomsten av företag med yrkesverksamma inom området samt angränsande gång- och cykelväg gör att känsligheten för marken är stor, men då någon direktexponering inte bedöms förekomma bedöms risken för exponering generellt som liten till måttlig. I en samlad bedömning anses deponin utgöra måttlig risk för människa och miljö, riskklass 3.

Riskklassade deponier inom respektive kommun i Gävleborgs län

F2182-0027	Långgrörstippen	Hällmyran 3:1	Deponi för hushållsavfall med inslag av bilvrak och mycket metallsrot från omkringliggande samhällen från 1940-talet fram till 1950-talets andra hälft. Deponins utbredning är ca 0,2 ha och utgör utifrån en medelmåktighet på 2 m ca 4 000 m ³ .	1	4	Deponering skedde till övervägande del under 1940- och 50-tal och under den här tiden var mängden avfall som producerades mindre än under efterföljande årtionden och avfallet innehöll mindre miljöfarliga ämnen. Det inte kan uteslutas att deponin kan innehålla föroreningar med mycket hög farlighet, men där faktorn väger lättare även till följd av att förbränning sannolikt inte förekom. Föreningensnivån är måttlig utifrån uppskattad deponivolytm. Spridningsförsättningarna mark- och grundvatten bedöms som stora i och med underlagande svallade morän. Försättningarna för spridning till ytvatten är samtidigt måttliga utifrån att det dominerande grundvattenflödet sannolikt är åt söder med utströmning av yttligt grundvatten efter ca 250 m. Spridningen i ytvatten bedöms som stor i och med att bäcken mynnar i havsrecipienten ca 1 km nedströms. Känsligheten för exponerade grupper av människor och exponeringen av skyddsvärd miljö bedöms som måttlig. I en samlad riskbedömning utgör deponin liten risk, riskklass 4.
------------	-----------------	---------------	--	---	---	--

Deponier som kan behöva inventeras

Under inventeringen har det framkommit att några av de deponier som inte ingått i projektet sannolikt utgör en större risk än vad som antogs vid den initiala prioriteringen. Dessa deponier är kommunaldsdeponier eller deponier där förbränning förekommit i brännugnar.

Vid en eventuell utökning av arbetet med att inventera och riskklassa nedlagda deponier bör dessa deponier prioriteras.

Kommun	Namn	Skäl för prioritering
Ockelbo	Mo avfallsupplag	Industrideponi för hårdplaster
Ovanåker	Lobonäs avfallsupplag	Kommundelstipp med förbränning
Ovanåker	Rötippen	Kommundelstipp med förbränning
Ovanåker	Öjung avfallsupplag	Förbränning av avfallet
Sandviken	Kvarteret Svarvaren	Underlagrar annat MIFO-objekt
Sandviken	Nedre dammen avfallsupplag	Kommundelstipp med förbränning
Sandviken	Österfärnebo avfallsupplag	Kommundelstipp med förbränning
Söderhamn	Stråtjärä avfallsupplag	Kommundelstipp

Länsstyrelsens rapporter 2009

- 2009:1 Bräddning av avloppsvatten i Sverige och Gävleborgs län
- 2009:2 Lex Sarah – del av kommunernas kvalitetsarbete? Lex Sarah anmälningar och kunskapsinventering i Gävleborgs län 2008.
- 2009:3 Inventering av blåtryffel (*Chamonixia caespitosa*) i Gävleborgs län 2008
- 2009:4 Inventering av fjälltaggsvampar (*Sárcodon*) och violgubbe (*Gomphus clavatus*) i Gävleborgs län 2008
- 2009:5 Regional strategi för naturvårdsbränning i skyddade områden Gävleborgs län
- 2009:6 Förslag till övervakningsprogram för större vattensalamander (*Triturus cristatus*) i Gävleborgs län 2008
- 2009:7 Säsongsvariation och geografisk variation i koncentrationer av dioxiner, dibensofuraner och dioxinlika PCB:er i strömming från Bottenhavet
- 2009:8 Regional analys av bostadsmarknaden i Gävleborgs län 2009
- 2009:9 Förorenade områden i Gävleborgs län – Inventering av branschen, kommunala deponier

Länsstyrelsen Gävleborg
Tryck: Arkitektkopia i Gävle
Rapportnr: 2009:9
ISSN: 0284-5954
Upplaga: 100 ex



Länsstyrelsen
Gävleborg

Besöksadress: Borgmästarplan, 801 70 Gävle **Telefon:** 026-17 10 00
Webbadress: www.lansstyrelsen.se/gavleborg