



ÖREBRO UNIVERSITET



Klimatförändringarnas påverkan på förorenade områden i Örebro län



Ras/skred Östra Born, Ljusnarsbergs kommun, våren 1977.
Foto: Kurirens fotoarkiv/Örebro läns Museum.

Mattias Bäckström

**Forskningscentrum Människa-Teknik-Miljö
Örebro universitet**

MTM 11-05 Rep

2012-01-05

Sammanfattning

Ett framtida förändrat klimat (bland annat förändrade flödesregimer, nederbördsmonster och temperatur) kommer också ha en påverkan på de förorenade områden som finns i Örebro län. I denna rapport har ett förslag tagits fram på hur det förändrade klimatets påverkan på de förorenade områdena kan fås med i prioriteringen av olika objekt.

Ett antal faktorer har översiktligt studerats för ett antal utvalda objekt (145 objekt) i Örebro län med närhet till vatten. Dessa faktorer har varit: (1) risk för skred eller ras; (2) risk för översvämning; (3) risk för förhöjt vattenstånd (påverkan på kemin); (4) grad av förorening inom området och (5) svårösliga respektive lättösliga ämnen i vatten.

En översiktlig bedömning har gjorts för varje objekt och varje riskfaktor (skala 0,25; 1; 2 och 3). Riskfaktorerna har sedan vägts samman för att erhålla en sammanvägd riskfaktor för varje objekt.

Utifrån resultaten har en topplista skapats. Mycket tyder på att objekt liggande nära mindre vattendrag kommer vara särskilt utsatta för skredhändelser eller översvämning. Det ska dock noteras att arbetet är av en mycket översiktlig karaktär och resultatet för det enskilda objektet bör tolkas med mycket stor försiktighet. Arbetet skall snarare betraktas som ett första utkast till hur en metod kan skapas för att tydligare kunna ta hänsyn till ett förändrat klimat i arbetet med förorenade områden.

Ett förslag på hur avfall från förorenade områden kan användas som material för att förhindra eller lindra översvämningar diskuteras också översiktligt.

En generell slutsats är att det sannolikt är mindre objekt med en kraftig förorening som ligger nära ett mindre vattendrag i områden med finkorniga jordarter som kommer att drabbas hårdast av de framtida klimatförändringarna. Dessa objekt kan i högre grad än andra objekt drabbas av skred eller ras där föroreningar sprids i den nedströms liggande recipienten.

För vidare prioritering av förorenade områden bör fokus ligga på mindre vattendrag i områden med finkorniga jordarter. Sannolikt är äldre och mindre objekt mer utsatta då de oftare ligger nära de aktuella vattendragen till följd av nyttjande av vattenkraft.

Innehållsförteckning

1. INLEDNING	7
1.1. FÖRÄNDRAT KLIMAT	7
1.2. FÖRORENADE OMRÅDEN.....	7
1.2.1. Gruvavfall och slagg.....	8
1.2.2. Organiska föroreningar.....	11
1.3. METODIK.....	11
1.4. UTVALDA OBJEKT.....	13
3. RESULTAT	20
3.1. UTVALDA OBJEKT.....	20
3.2. BEDÖMNING AV RISKER.....	25
3.3. SAMMANFATTNING.....	30
3.4. MATERIALANVÄNDNING VID HOTANDE ÖVERSVÄMNING	32
4. SLUTSATSER	33
7. REFERENSER	34
BILAGA 1 – OBJEKTENS ID-NR SAMT MIFO-NR	39
BILAGA 2 – OBJEKTVIS BEDÖMNING AV RISKFAKTORER	47
0. Ahlstrom Ställdalen AB, fd Dexter Nonwovens AB (ID 114403).....	48
1. Almbro kvarn & såg (ID 114831).....	48
2. Basttjärns gruvfält (ID 114326).....	48
3. Bergslagens Förnickling AB, fd sågbladsfabrik (ID 116411).....	48
4. Bilskrot Kungsberg (ID 114381).....	48
5. Björkborn: Björkbornskanalen (fd Eurenco Bofors AB) (ID 116108).....	48
6. Björken, sediment (ID 114378).....	49
7. Bofors skjutfält, Ormtjärn (Dyno Nobel Sweden AB) (ID 116514).....	49
8. Bångbro Järnverk (Bångbroverken) (ID 114386).....	49
9. CV-området: Euromaint, fd TGOJ Örebro (ID 114916).....	49
10. D.J. Elgerus, senare Björns kemtvätt (ID 114751).....	49
11. Dylta svavelkis, svavelbruk och rödfärgsverk (ID 114545).....	49
12. Emhart Glass Sweden AB, fd Örebro Motorfabrik (ID 114900).....	50
13. EMMA (Dyno Nobel Sweden AB) (ID 116457)	50
14. Fabriksområdet (Rockhammars Bruk AB) (ID 116736).....	50
15. Fd försedimenteringsdammen (Rockhammars Bruk AB) (ID 116965).....	50
16. Fd sågverk, Ramsberg (ID 116765).....	50
17. Gamla Ringshyttan (ID 116388).....	50
18. Garphyttan 1 rödfyr (ID 114662)	51
19. Gymninge rödfyr (ID 114673)	51
20. Hans Sjöström trävarufirma Stora Hyttas sågverk (ID 116662).....	51
21. Hus 38 (Dyno Nobel Sweden AB) (ID 116579).....	51
22. Höglunda rödfyr (ID 114674).....	51
23. IMS-området (Outokumpu Stainless AB) (ID 114024)	51
24. Industriområdet (Skylberg Industri AB) (ID 115800).....	52
25. Industritipp (Skylberg Industri AB) (ID 115716).....	52
26. Jaburek & Söners Garveri AB (ID 113418).....	52
27. Jacob-Elastorp/Limossegruvan (ID 116294).....	52
28. Karlsdals bruk/hytta (ID 116009).....	52
29. Kaveltorps koppar- och blyverk (ID 114396)	52
30. Kilsmo deponi (ID 114648).....	53
31. Klunkhyttan (ID 113467).....	53

32. Kolupplaget vid Finnsjön (ID 116375).....	53
33. Konsumtippen (Suzuki Garphyttan) (ID 114617).....	53
34. Kopparhytta Krokfors AB (ID 114365).....	53
35. Korsnäs Frövi AB (fd Assi Domän Cartonboard AB) (ID 116735).....	53
36. Kvarntorp: Nordsjön (objekt 11) (ID 115479).....	54
37. Kvarntorp: Västra diket (objekt 10) (ID 115478).....	54
38. Kälkesta-Gärkilen rödfyr (ID 113406).....	54
39. Kälkesta-Kvistbro rödfyr (ID 113407).....	54
40. Kölsjön sediment (ID 114380).....	54
41. Lannaforsdammen (Suzuki Garphyttan) (ID 114705).....	54
42. Latorp rödfyr 1 (ID 114672).....	55
43. Lilla Krigstjärnsfältet (ID 114346).....	55
44. Lillsjön (Dyno Nobel Sweden AB) (ID 116363).....	55
45. Lonnhyttans Såg & Kvarn AB samt hytta (ID 115925).....	55
46. Nedre Gammelhyttan (Nya Lindesby hytta) (ID 116408).....	55
47. Norra Finnhyttan (nedre) (ID 114397).....	55
48. Norrhörks Silververk/Hörks hytta (ID 114314).....	56
49. Norrsjön (ID 116691).....	56
50. Norrälgsulfidgruvan/Bertilsgruvan (ID 114043).....	56
51. Nyhammarsdammen (Suzuki Garphyttan) (ID 114677).....	56
52. Oljedamm (Ovako Steel AB) (ID 114193).....	56
53. Pollnows Färgeri & Kemiska Tvätt/Örebro Nya Ångfärgeri (ID 114593).....	56
54. Råvarugården (fd gengasverk, Outokumpu Stainless AB) (ID 114027).....	57
55. Sikfors Bruk – Bildemontering, fd kolhus (ID 114123).....	57
56. Sikfors Bruk – Hyttudden (ID 114305).....	57
57. Silvergruvans gruvfält östra (ID 114095).....	57
58. Silverhöjdens sågverk, Högfors AB (ID 114376).....	57
59. Sjön Lill-Björken, sediment (ID 114021).....	57
60. Skärets sågverk (ID 114409).....	58
61. Skött- och mossgruvefältet (ID 114329).....	58
62. Stora Krigstjärnsfältet (ID 114345).....	58
63. Storå hytta (ID 116931).....	58
64. Stribergs anrikningsverk (ID 116578).....	58
65. Svartå nedre bruk (ID 113988).....	58
66. Svartå övre bruk (ID 113987).....	59
67. Sverkestaån och Hammarsjön (Rockhammars Bruk AB) (ID 116961).....	59
68. Sågbladsfabrik/Gomex/Nora verktyg (ID 116412).....	59
69. Trehörningens masugn (ID 115788).....	59
70. Utterbäcks såg (ID 115942).....	59
71. Valdemarsområdet (Zinkgruvan Mining AB) (ID 115683).....	59
72. Venafältet Gamla Koppar (ID 115730).....	60
73. Vikersfältet Vikersgårdsgruvorna (ID 116343).....	60
74. Västgöthyttan (ID 116561).....	60
75. Zinkgruvan, Dalby silverhytta (ID 115767).....	60
76. Älvhöjdsfältet (ID 114459).....	60
77. Örsta rödfyr (ID 114663).....	60
78. Östra Born, koppar- och blyhytta (ID 114313).....	61
79. Östra Löa hytta (ID 116721).....	61
80. BergslagsstaketAB (i Kopparberg) (ID 114383).....	61
81. Brännplats Mo-korset (Dyno Nobel Sweden AB) (ID 116461).....	61
82. Bäckagruvan (avfall) / Hultahagensgruvan (ID 116382).....	61
83. Fd skrotverksamhet, Klockartorp (ID 113646).....	61
84. Flögfors Kopparverk (ID 117010).....	62
85. Flögfors Kopparverk Västra (ID 116637).....	62
86. Garphyttan 2 rödfyr (ID 114675).....	62
87. Kvastbo skjutbanor (ID 114100).....	62

88. Laxå pappersbruk (ID 113593).....	62
89. Lertag Mosås (deponi) (ID 114638).....	62
90. Mullersätters såg (ID 113432).....	63
91. Mårsätter mull (ID 115721).....	63
92. Rudin & Co Läderfabrik (ID 113707)	63
93. Sandviksgruvorna (ID 116326).....	63
94. Silverhyttefältet (ID 114325)	63
95. Silververket Guldsmedshyttan/Kronohyttan (ID 116636).....	63
96. Skrillet rödfyr (ID 114665).....	64
97. Sävsjön skjutbana (ID 114116).....	64
98. Talent Plastics Nora-Laxå AB, fd Laxå Elzink (ID 113607).....	64
99. Tuletippen (Suzuki Garphyttan) (ID 114618)	64
100. Venafältet Galtgruvan (ID 115728).....	64
101. Vikersvik JRF skeet (ID 116359)	64
102. Yxsjö Kopparhytta/Smaltjärns Kopparhytta (ID 114316).....	65
103. Åsbobergs sandmagasin (ID 116577).....	65
104. Aspa sågverk (ID 115704)	65
105. Bofors skjutfält, Föbränningsplats Rösimmen (SBTC) (ID 116287).....	65
106. Bofors skjutfält, Lomtjärnsdeponin (ID 115949).....	65
107. Bofors skjutfält, Långsjön (ID 115948).....	65
108. Bofors Trä (Brickegårdens Tryckimpregnering) (ID 115903).....	66
109. Brännplatsen (Dyno Nobel Sweden AB) (ID 116366).....	66
110. Finngruvefältet (ID 114321).....	66
111. Gamla Tändmedelsfabriken (Dyno Nobel Sweden AB) (ID 116454).....	66
112. Hela Venafältet, MIFO fas 2 (ID 115741)	66
113. Håkansbodafältet (ID 117011)	67
114. Johannesborg vaskverk, Venafältet (ID 115731).....	67
115. Kvarntorp: Avfallsupplag, fd lakrestbassäng (objekt 18b) (ID 115659).....	67
116. Kvarntorp: Cyklondammarna inkl g:a diket (objekt 4c) (ID 115473)	67
117. Kvarntorp: Dammar på högen (objekt 2) (ID 115469).....	67
118. Kvarntorp: Mellansjön (objekt 15) (ID 115483).....	67
119. Kvarntorp: Mexi (tidigare Atomenergi, objekt 18a) (ID 115550)	68
120. Kvarntorp: Oljeberget (objekt 13) (ID 115481).....	68
121. Kvarntorp: Serpentin- och tarndammarna (objekt 4a, 4b) (ID 115521).....	68
122. Kvarntorp: Serpentinsjön (objekt 3) (ID 115472).....	68
123. Kvarntorp: Supra (objekt 22) (ID 115488).....	68
124. Kvarntorp: Supras deponi (objekt 22c) (ID 115661).....	68
125. Kvarntorp: Svarta havet (objekt 24) (ID 115490).....	69
126. Kvarntorp: Syrabecksjön (Syrasjön, objekt 12) (ID 115480)	69
127. Kvarntorp: Södra diket (objekt 31) (ID 115495)	69
128. Kvarntorp: Yxhults sandstensgruva (objekt 17) (ID 115485).....	69
129. Kvarntorp: Östra diket (objekt 7) (ID 115476).....	69
130. Kvarntorp: Området mellan Serpentindammarna (objekt 5) (ID 115474)	69
131. Kärraffjärden/Åmmebergs sandmagasin (ID 115771).....	70
132. Ljusnarsbergfältet (ID 114322).....	70
133. Munkatorp Skjutbana, Örebro Jakttskytteklubb (ID 144522).....	70
134. Munkhyttan Skjutbana (ID 116656).....	70
135. Rosthyttan sandmagasin (Zinkgruvan Mining AB) (ID 115845)	70
136. Rönneshytta Sågverk & Bilskrot (ID 115738).....	70
137. SAKAB AB (ID 115549).....	71
138. Silvergruvans samhälle (ID 147244)	71
139. Silvergruvans Vaskverk Svartälven (ID 114097).....	71
140. Stribergets sågverk (ID 116346).....	71
141. Syraläckage (Outokumpu Stainless AB) (ID 114023).....	71
142. Tisaren Vattenfall (ID 115764).....	72
143. Yxsjöberg Gamla sand (ID 114370)	72

144. Åsbro Impregnering Gamla (ID 115789)..... 72

1. Inledning

Enligt modelleringar utförda av SMHI (Hallberg et al., 2011) kommer medeltemperaturen i Örebro län öka under det kommande seklet. Den förändrade medeltemperaturen kommer i sin tur påverka nederbördsmönster och flöden i vattendrag. Högre vattenstånd samt förändrade vattenflöden kan i sin tur påverka förorenade områden nära vattendrag.

Länsstyrelsen i Örebro har därför givit Forskningscentrum Människa-Teknik-Miljö, Örebro universitet, i uppdrag att undersöka förorenade områden nära vatten och hur de kan påverkas vid ett förändrat klimat.

1.1. Förändrat klimat

I den regionala analysen av klimatförändringarna i Örebro län de närmste 100 åren återfinns följande huvuddrag (Hallberg et al., 2011)

- Årsmedeltemperaturen ökar enligt klimatscenarierna under det innevarande seklet, men spridningen mellan olika klimatscenarier är stor. Temperaturökningen är störst under vinterperioden men framträder under alla årstider. Förändringen av årsmedeltemperaturen ligger i medeltal på ca 4-5 °C mot slutet av seklet.
- Årsmedelnederbörden ökar enligt klimatscenarierna under det innevarande seklet, men spridningen mellan olika klimatscenarier är stor. Nederbörden väntas öka mest under vinterperioden. Förändringen av årsmedelnederbörden förväntas öka med i medeltal 10-20 % mot slutet av seklet.
- Vattenföringens säsongsvariation förändras enligt klimatscenarierna i riktning mot en flödesregim med högre flöden under höst och vinter. Vårflodens storlek tenderar att minska. Lokalt kan vattenbrist uppstå under torra somrar.
- Medelvattenföringen förändras inte nämnvärt i merparten av de vattendrag som rinner genom länet. Hjälmaren påverkas av ökad sjöavdunstning vilket i framtiden kan medföra lägre medelvattenföring i Eskilstunaån, Hjälmarens huvudsakliga utlopp.
- 100-årsflödet minskar i de norra delarna av Gullspångsälvens, Svartälvens, Dyltaåns och Arbogaåns avrinningsområden. I området kring Hjälmaren, Vänern och Vättern tyder resultaten istället på oförändrade eller ökande 100-årsflöden i små vattendrag.

I princip kan de förändrade flödesförhållandena påverka ett förorenat område genom antingen förändrade kemiska förhållanden (exempelvis reducerande förhållanden) eller genom fysikalisk transport (erosion). Den högre medeltemperaturen kan också leda till ökad biologisk aktivitet och ökad kemisk reaktionshastighet.

1.2. Förorenade områden

Generellt kan sägas att de flesta förorenade områden antingen är förorenade med grundämnen (exempelvis metaller), organiska ämnen eller en kombination av båda. Vanligt förekommande föroreningar för Bergslagen är bland annat gruvavfall, slagg och dopningskemikalier vid sågverk (dioxiner). Metaller i gruvavfall och slagg kan påverkas av förändrade kemiska förhållanden och ökad kemisk reaktionshastighet utöver ren fysikalisk spridning (erosion) medan de flesta organiska föreningar huvudsakligen enbart

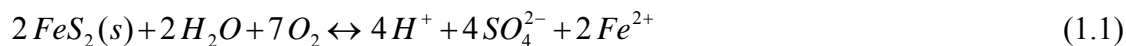
påverkas av den fysikaliska spridningen. Anledningen till detta är att de flesta stora organiska föreningar binder hårt till organiskt material i marken och transporteras huvudsakligen via partiklar.

1.2.1. Gruvavfall och slagg

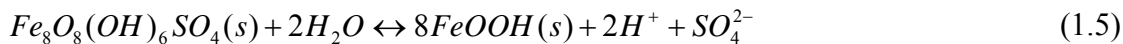
Gruvdrift har pågått i Sverige i mer än 1 000 år. Under medeltiden och ända fram till industrialiseringen var framställningen av koppar och silver i Bergslagen mycket viktig för den sociala och kulturella utvecklingen i Sverige. Och under många århundraden var Sverige Europas största producent av stål, koppar och silver. De kommersiellt viktiga metallerna förekommer ofta som sulfider i berggrunden. Brytning och bearbetning av dessa sulfider leder till att vittringsreaktionernas hastighet ökar drastiskt genom att den exponerade ytan för luft och vatten ökar.

Under brytningen och efterföljande anrikningsprocesser produceras två typer av avfall; varp eller gråberg och anrikningssand (vasksand). Varpen eller gråberget är det material som har grävts undan för att nå den mineralhaltiga malmen. Varpens sammansättning är väldigt heterogen och kan bestå av allt från gråberg till malminnehållande bitar. Storlek, vittringsbenägenhet och metallinnehåll varierar högst väsentligt. Anrikningssanden är mer homogen både vad det gäller storleksfördelning (1 µm-1 mm) och sammansättning. Den efterföljande bearbetningen av malmen i hyttor och smältverk ger i sin tur upphov till ett avfall kallat slagg. Slaggen innehåller dels rester från malmen men också andra tillsatsmaterial från själva processen. Slaggen bör innehålla en lägre halt sulfider än vad den ursprungliga malmen gjorde och därmed inte vara lika sur och lättlakad med avseende på spårmetaller.

Surt lakvatten från gruvavfall uppstår när pyrit (FeS_2) oxiderar enligt ekvation 1.1. De primära produkterna är tvåvärt järn (Fe^{2+}), sulfat (SO_4^{2-}) och protoner (H^+). Under oxiderande förhållanden blir dock det tvåvärda järnet omvandlat till trevärt järn (ekvation 1.2). Ekvation 2 anses normalt vara den kinetiskt begränsande reaktionen i pyritvittringen men kan bli bakteriellt katalyserad av *Thiobacillus ferrooxidans* och *Ferrobacillus ferrooxidans* (USEPA, 1994a). Bakteriernas pH-optimum ligger mellan 2 och 3,5 (Ledin och Pedersen, 1996).



Det bildade trevärda järnet kommer i närvaro av syre och vatten falla ut antingen som ferrihydrit (ekvation 1.3), götit (ekvation 1.4), jarosit ($(\text{K},\text{Na},\text{H})\text{Fe}_3(\text{SO}_4)_2(\text{OH})_6(\text{s})$) eller schwertmanit ($\text{Fe}_8\text{O}_8(\text{OH})_6\text{SO}_4(\text{s})$) beroende på lakvattnets sammansättning. Dessa reaktioner medför en ytterligare sänkning av pH då protoner produceras. Utfällning av jarosit sker under pH 2,5 medan schwertmannit har sitt optimum mellan pH 2,8 och 3,2. Vid pH över 3,2 konkurreras sulfaten ut av hydroxidjonen. Dock kommer också de bildade nya faserna att sänka halterna av tungmetaller i lösning genom exempelvis sorption och medfällning (se 1.3.3.). Med tiden kommer dock alla oxyhydroxider och hydroxysulfater omvandlas till götit. För schwertmannitens del sker detta genom ytterligare försurning enligt ekvation 1.5. Genom vidare kondensation kommer ferrihydriten och götiten att omvandlas till hematit ($\text{Fe}_2\text{O}_3(\text{s})$) och magnetit ($\text{Fe}_3\text{O}_4(\text{s})$).



Under de sura betingelser som bildas vid pyritvittring oxideras också de andra sulfidmineralerna såsom zinkblände (ekvation 1.6), blyglans (ekvation 1.7), kopparkis (ekvation 1.8) och arsenikkis (ekvation 1.9).



Utifrån ekvationerna 1.6-1.9 kan det utläsas att det bara är arsenikkisen som generar ytterligare syra förutom pyriten. Detta gäller dock också kopparkisen då den generar divalent järn som kommer oxideras vidare.

När sura och metallrika lakvatten möter ostörda yt- eller grundvatten faller ofta ett antal järnmineral ut såsom götit, ferrihydrit, schwertmanit, jarosit och melanterit ($FeSO_4 \cdot 7H_2O(s)$). Dessa nybildade fällningar kommer därmed att fungera som sänka för de metaller som finns i lakvattnet genom sorption eller medfällning. Detta fenomen har observerats i ett flertal naturliga system (Brake et al., 2001; Tonkin et al., 2002). Beroende på det bildade vattnets kemi kommer olika mineral att bildas. Vid lågt pH återfinns mestadels schwertmanit och götit med små inslag av jarosit medan det vid högre pH (nära neutralt) nästan enbart återfinns ferrihydrit (Dinelli och Tateo, 2002; Lee et al., 2002; Williams et al., 2002). Aluminiuminnehållande sediment bildas inte förrän vid pH över 5 och mangan faller inte ut förrän vid pH över 8 (Lee et al., 2002). I nästan neutrala vatten påvisades att zink var associerat till sekundära zinkhydroxider eller till järn(hydr)oxider medan kadmium var ganska rörligt och enbart måttligt associerat till kalcit vid pH över 7 (Carroll et al., 1998; O'Day et al., 1998). Det är möjligt att den högre halten zink i systemet konkurrerade ut kadmiumet i sorptionen till järn(hydr)oxiderna, vilket även har påvisats i laboratoriestudier (Bäckström et al., 2003). Bly var dock också associerat till karbonater eller järn(hydr)oxider (Carroll et al., 1998; O'Day et al., 1998). Termodynamiska beräkningar visade att vattnen vid pH mellan 6 och 7 var i det närmaste i jämvikt med smitsonit ($ZnCO_3(s)$), otavit ($CdCO_3(s)$), cerussit ($PbCO_3(s)$), kalcit och gips (Carroll et al., 1998). Ostergren et al. (1999) undersökningar i Leadville, Colorado, bekräftade att bly ofta förekom associerat till järn(hydr)oxider vid neutrala pH. De fann dock att vid surare förhållande återfanns blyet oftast som blyjarosit ($Pb[Fe_3(SO_4)_2(OH)_6]_2(s)$).

De flesta katjoniska tungmetaller (Cd^{2+} , Zn^{2+} , Cu^{2+} , Pb^{2+} , Ni^{2+} , Co^{2+} m fl) adsorberas starkt till ytor av oxyhydroxider, främst järn- och mangan(hydr)oxider. Speciellt på järn(hydr)oxider ökar sorptionen från nära noll vid låga pH till nästan 100 % vid högre

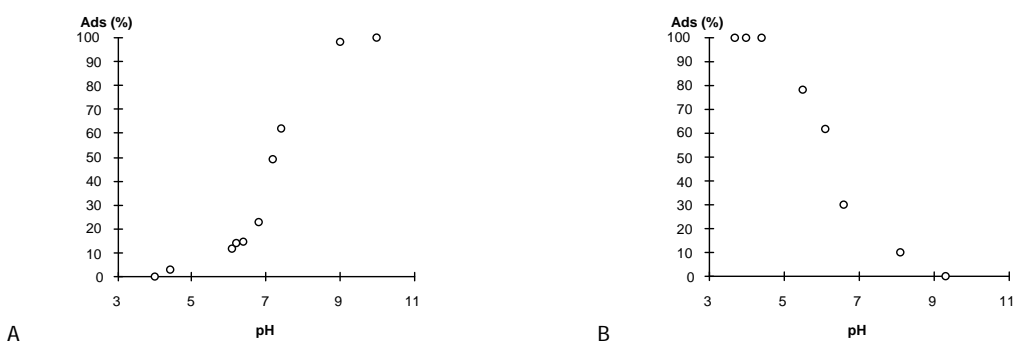
pH ($\text{pH} > 7,5$). Sorption till mangan(hydr)oxider är inte lika pH-känsliga och har fortfarande signifikant sorption vid pH 4. Sammansättningen av lakvattnet kommer också att påverka sorptionen av tungmetaller till (hydr)oxidtytor. Bland annat påverkar halterna naturligt organiskt material (Bäckström et al., 2003) och sulfat (Lövgren och Sjöberg, 1996; Håkansson, 1999) i lakvattnet sorptionen.

I vattenlösningar är oxider, hydroxider och oxyhydroxider täckta med hydroxylgrupper, $\equiv -OH$ (Stumm, 1987). Detta medför att ytans laddning kommer att påverkas av lösningens pH. Ytgruppen kommer både att kunna ta upp och avge en vätejon vilket gör att den är amfolytisk.



Dessa reaktioner medför att ytans laddning är starkt pH-beroende. Även andra joner, förutom väte och hydroxidjoner, kommer också att påverka ytans laddning; det pH där ytans nettoladdning är noll för pH_{pzc} (point of zero charge) (Drever, 1997). Olika slags ytor har olika benägenhet att uppta och avge vätejoner vilket medför att olika ytor har olika laddning vid ett visst pH.

Ytans pH-beroende laddning kommer på grund av elektrostatiske interaktioner att medföra att anjoner och katjoner (Figur 1.3) sorberas olika till ytan (Theis et al., 1988). Under pH_{pzc} kommer ytan att vara positivt laddad och över pH_{pzc} kommer ytan vara negativt laddad. Anjoner kommer därför sorberas bra till ytan under pH_{pzc} och dåligt till ytan över pH_{pzc} . Katjoner däremot kommer att sorberas bra till ytan över pH_{pzc} och dåligt till ytan under pH_{pzc} .



Figur 1.3: Sorption av kadmium (a) och ferricyanid $[\text{Fe}(\text{CN})_6^{3-}]$ (b) på götit som funktion av pH. Modifierad efter Theis et al. (1988).

Koncentrationen av spårelement ligger ofta i vatten mycket under den koncentration man förväntar sig ur löslighetssynpunkt gentemot den fasta fasen som vattnet är i kontakt med (Drever, 1997) till följd av sorption.

Sorption brukar grovt indelas enligt följande (Allard, 1995): fysisorption (icke-specifik interaktion), elektrostatiske sorption (jonbyte), kemisorption (kovalenta bindningar), medfällning och kemisk substitution (utbyte av joner i en redan existerande kristallstruktur).

Viktiga parametrar som påverkar den kemiska sorptionen är pH (Forbes et al., 1976; Kinniburgh et al., 1977; Gunneriusson et al., 1995), jonstyrka (Hayes och Leckie, 1987; Spark et al., 1995), metallkoncentrationen (Johnson, 1990; Barrow och Cox, 1992; Padmanabham, 1983; Bruemmer et al., 1988), temperatur (Johnson, 1990; Rodda et al., 1993; Bruemmer et al., 1988), koncentration av oorganisk komplexbildare såsom klorid och sulfat (Barrow och Cox, 1992; Gunneriusson, 1994; Padmanabham, 1983; Gunneriusson och Sjöberg, 1993), koncentration av naturligt organisk material (Xu och Allard, 1991; Xu et al., 1989; Düker et al., 1995; Xue och Huang, 1995; Bäckström et al., 2003).

Då pH i det primära lakvattnet kan vara lågt har kanske sorptionen inte någon större betydelse för katjonerna förrän en bit ner i recipienten där också det trevärda järnet har börjat falla ut. För exempelvis arsenik kan dock sorptionen ha en större betydelse nära källan eftersom den förekommer som en oxyanjon som sorberar till fasta ytor vid låga pH (se figur 1.1b).

Diverse järnoxyhydroxider som fungerar som sorptionsfaser för lösta metalljoner kan under reducerande förhållanden gå i lösning varpå de sorberade metalljonerna också tillförs lösningen. Detta medför i sin tur en ökad rörlighet för metallerna i systemet. Reducerande förhållanden kan uppstå vid långvarig höjning av mark- eller grundvatten.

1.2.2. Organiska föroreningar

Utöver halvmetaller och metaller är många områden förorenade med organiska ämnen såsom pentaklorfenol och dioxiner (sågverk med doppning), polyaromatiska kolväten (PAH) och betningskemikalier (kvarnar). Många av de organiska föroreningarna är opolära, vilket betyder att de binder mycket starkt till jorden. Exempel på denna typ av förorening är dioxiner och PAH. De har därmed en mycket låg rörlighet i mark- och grundvatten. Denna typ av föroreningar kommer spridas i naturen i huvudsak bundna till suspenderat material i yt- och grundvatten (Frankki et al., 2007; Persson et al., 2008). Klorfenoler och betningskemikalier, däremot, har en mycket hög löslighet i vatten, vilket medför ett annat spridningsmönster gentemot de ickevattenlösliga organiska föroreningarna.

1.3. Metodik

För att erhålla ett material att arbeta med valdes de objekt i Länsstyrelsens EBH-stöd (från MIFO-databasen) som ligger inom 100 m från ett vattendrag (utifrån vattendrag i fastighetskartan). Totalt erhöles 145 objekt för vidare studier. För varje objekt har det förekommande underlaget i EBH-stödet använts tillsammans med terrängkartan i skala 1:10 000. Samtliga objekt har lagts in i en GIS-programvara tillsammans med underlag från SMHI. För att underlätta arbetet med det stora antalet förorenade objekt har en matris skapats där viktiga parametrar för varje objekt matas in.

För att erhålla ett prioriteringsunderlag för vidare myndighetsarbete har ett antal riskfaktorer bedömts för varje objekt. En sammanvägd riskfaktor har sedan beräknats för att kunna användas som prioriteringsverktyg i det framtida arbetet med förorenade områden i Örebro län. Även om risken bedöms som mycket liten bör inte 0 användas då

den sammanvägda riskfaktorn också blir 0. I detta fall har istället faktorn 0,25 valts för obefintlig eller mycket låg risk/sannolikhet. I den första fasen har fem riskfaktorer valts ut:

1. Risk för skred eller ras (fysisk spridning av stora massor material). Mycket låg risk 0,25; låg risk 1; måttlig risk 2 och stor risk 3. Som beslutsunderlag för denna riskfaktor har i huvudsak den topografiska kartan använts tillsammans med eventuell kännedom om det aktuella objektet. I de fall där jordarten är känd har större risk för skred eller ras bedömts om jordarterna är bestående av finkorninga jordarter. För bedömning av jordart har den översiktliga jordartskartan använts (jonajord.shp). Den har även använts för objekt där mer detaljerade jordartskartor finns tillgängliga för att erhålla en jämnare bedömning då de endast finns för begränsade områden. Objekt liggande i eller strax intill branta sluttningar invid vattendrag har generellt bedömts ha större risk för skred eller ras.
2. Risk för översvämning (fysisk spridning av förorenat material). Mycket låg risk 0,25; låg risk 1; måttlig risk 2 och stor risk 3. Som beslutsunderlag för denna riskfaktor har i huvudsak den topografiska kartan använts tillsammans med eventuell kännedom om objektet. Objektet liggande nära vatten utan synbar höjdskillnad gentemot vattenytan har generellt bedömts ha större risk för översvämning. SMHIs studie (Hallberg et al., 2011) antyder också att stora vattendrag sannolikt kommer få lägre flöden i framtiden medan mindre vattendrag till följd av intensivare nederbörd har en ökad risk för översvämningar.
3. Risk för förhöjt vattenstånd (ökad spridning till ytvatten via grundvatten samt förändrade redoxtillstånd). Mycket låg risk 0,25; låg risk 1; måttlig risk 2 och stor risk 3. Som beslutsunderlag för denna riskfaktor har i huvudsak den topografiska kartan använts tillsammans med eventuell kännedom om objektet. Därtill har sannolikheten för förhöjt vattenstånd ökat i områden med finkorninga jordarter.
4. Grad av förorening (förekomst av förorening inom objektet). Mycket liten 0,25; låg 1; måttlig 2 och hög 3. Som beslutsunderlag för denna riskfaktor har i huvudsak EBH-stödet använts tillsammans med förekommande rapporter om objekten.
5. Typ av förorening (grundämnen och hydrofoba organiska ämnen påverkas delvis olika av de kemiska fenomen som kan uppträda). Organiska ämnen såsom dioxiner, PCB och PAH 1; organiska ämnen med mycket hög vattenlöslighet (exempelvis klorfenoler) 1,5; halvmetaller och metaller 2. I de fall där skred eller ras har en högre risk än översvämning har den högre faktorn använts även för organiska föroreningar då den fysikaliska spridningen sker utan hänsyn till föroreningens egenskaper.

Riskfaktor 2 (risk för översvämning) och riskfaktor 3 (risk för förhöjt vattenstånd) vägdes samman genom att bilda medelvärdet av de båda riskfaktorerna till en kombinerad riskfaktor 2-3. Då de två riskfaktorerna (risk för skred eller ras och den kombinerade riskfaktorn 2-3) påverkas av olika faktorer (till största delen beroende av terrängens beskaffenhet) kan exempelvis risken för skred eller ras vara mycket stor medan risken för översvämning vara mycket liten på ett objekt om det exempelvis ligger högt på en strandbrink. För att inte dessa riskfaktorer skulle eliminera varandra valdes det högsta numeriska värdet ut från dessa riskfaktorer (om hög risk föreligger för någon av dessa

händelser ska det föras vidare till den sammanvägda riskfaktorn). Den sammanvägda riskfaktorn konstruerades därför genom att använda den högsta riskfaktorn från risk för skred eller ras (riskfaktor 1) och den kombinerade riskfaktor 2-3 och väga samman med grad av förorening och typ av förorening. En hög sammanvägd riskfaktor indikerar att det finns en stor risk för spridning av föroreningar till följd av ras/skred eller översvämning.

Information om objekten har tagits från EBH-stödet (kartunderlag och sammanställda undersökningar). Många objekt finns det dock utförligare undersökningar kring och om så har varit fallet har även dessa använts. Inga platsbesök har utförts inom ramen för det specifika projektet; flera objekt (ungefär hälften) har dock besökts vid tidigare tillfällen.

När det gäller den ökande medeltemperaturen om 4-5°C (Hallberg et al., 2011) kan detta leda till både ökande biologisk aktivitet såväl som ökande kemisk aktivitet. När det gäller den biologiska aktiviteten kan effekten både blir ökad utlakning av ämnen (huvudsakligen metaller) och ökad nedbrytning av organiska ämnen. En ökad kemisk aktivitet kan också leda till både minskad såväl som ökad spridning (blå ökad vittring av gruvavfall) av föroreningar. Det är därmed svårt att säga hur påverkan på föroreningen inom ett visst objekt blir (öad eller minskad spridning). Temperaturökningen är också i detta sammanhang tämligen liten, vilket gör att det sannolikt inte kommer bli någon signifikant förändring vid ett specifikt objekt till följd av temperaturökningen. Dessutom sker ökningen generellt över hela Örebro län, även om ökningen blir något högre i den norra delen, vilket gör att temperaturen blir mycket svårt att ta hänsyn till på ett bra sätt som en riskfaktor för spridning av föroreningar. Temperaturförändringen har således inte beaktats som riskfaktor i detta arbete.

1.4. Utvalda objekt

Objekten valdes ut av personal från Länsstyrelsen genom att plocka ut samtliga förorenade områden med riskklass 1 eller 2 (oberoende av nivån på förekommande undersökning) ur EBH-stödet som låg inom 100 m från ett vattendrag. Totalt erhöles 145 objekt som återfinns i Tabell 1.1 och i Figur 1.1. I Bilaga 1 finns även samtliga objekt angivna med sitt nya ID-nr respektive det gamla MIFO-ID samt de fastigheter som objektet ligger inom.

Tabell 1.1: Samtliga utvalda objekt med primär bransch och preliminär riskklass angiven.

FID (GIS)	Objektnamn	Id	Primär Bransch	Riskklass
0	Ahlstrom Ställdalen AB, fd Dexter Nonwovens AB	114403	Massa och pappersindustri	2
1	Almbro kvarn & såg	114831	Betning av säd, plantor etc.	2
2	Bastjärns Gruvfält	114326	Gruva och upplag - Sulfidmalm, rödfyr	2
3	Bergslagens Förnickling AB, fd sågbladsfabrik	116411	Ytbehandling av metaller elektrolytiska/kemiska processer	2
4	Bilskrot Kungsberg	114381	Skrothantering och skrothandel	2
5	Björkborn: Björkbornskanalen (Eurencos Bofors AB)	116108	Tillverkning av krut- och sprängämnen	2
6	Björken, sediment	114378	Sediment BKL 1	2

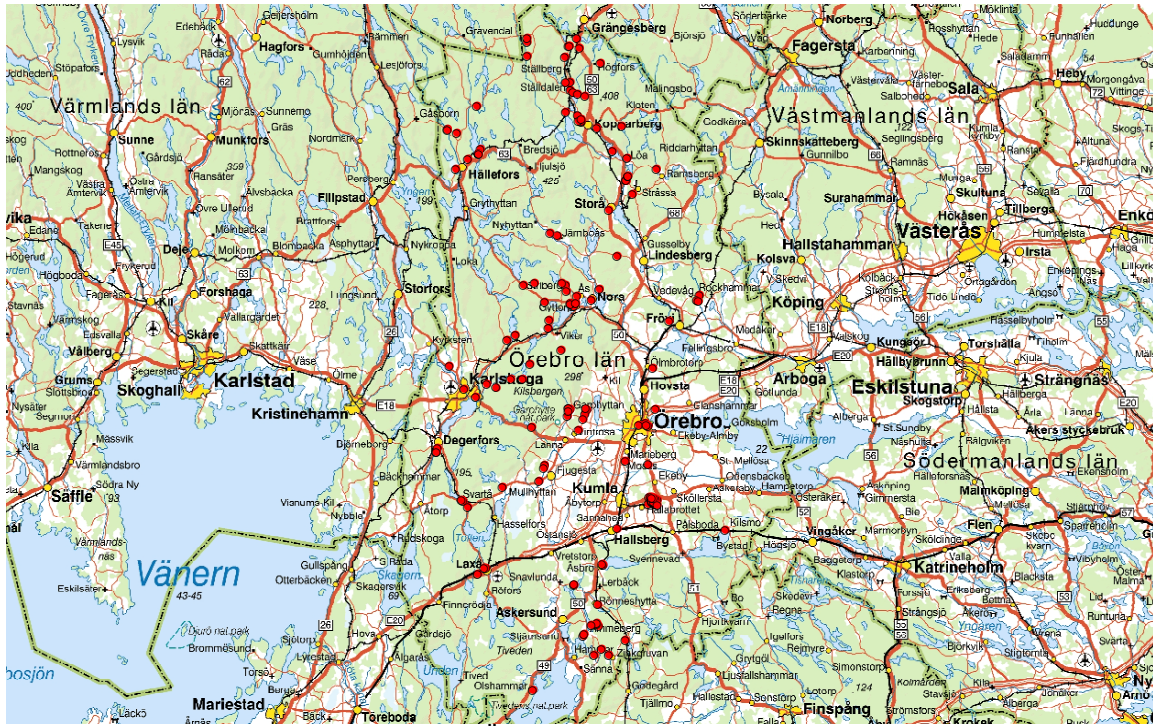
FID (GIS)	Objektnamn	Id	Primär Bransch	Riskklass
7	Bofors skjutfält, Ormtjärn (Dyno Nobel Sweden AB)	116514	Tillverkning av krut- och sprängämnen	2
8	Bångbro Järnverk (Bångbroverken)	114386	Järn-, stål- och manufaktur	2
9	CV-området: EuroMaint, fd TGOJ Örebro	114916	Verkstadsindustri - med halogenerade lösningsmedel	2
10	D.J Elgerus senare Björns Kemtvätt	114751	Kemtvätt	2
11	Dylta svavelkis, svavelbruk och rödfärgsverk	114545	Gruva och upplag - Sulfidmalm, rödfyr	2
12	Emhart Glass Sweden AB, fd Örebro Motorfabrik	114900	Verkstadsindustri - med halogenerade lösningsmedel	2
13	EMMA (Dyno Nobel Sweden AB)	116457	Tillverkning av krut- och sprängämnen	2
14	Fabriksområdet (Rockhammars Bruk AB)	116736	Massa och pappersindustri	2
15	Fd försedimenteringsdammen (Rockhammars Bruk AB)	116965	Massa och pappersindustri	2
16	Fd sågverk, Ramsberg	116765	Sågverk med doppning	2
17	Gamla Ringshyttan	116388	Järn-, stål- och manufaktur	2
18	Garphyttan 1 rödfyr	114662	Gruva och upplag - Sulfidmalm, rödfyr	2
19	Gymninge rödfyr	114673	Gruva och upplag - Sulfidmalm, rödfyr	2
20	Hans Sjöström trävarufirma Stora Hyttas sågverk	116662	Sågverk med doppning	2
21	Hus 38 (Dyno Nobel Sweden AB)	116579	Transformatorstation	2
22	Höglunda rödfyr	114674	Gruva och upplag - Sulfidmalm, rödfyr	2
23	IMS-området (Outokumpu Stainless AB)	114024	Järn-, stål- och manufaktur	2
24	Industriområde (Skyllberg Industri AB)	115800	Ytbehandling av metaller elektrolytiska/kemiska processer	2
25	Industritipp (Skyllberg Industri AB)	115716	Industrideponier	2
26	Jaburek & Söners Garveri AB	113418	Garveri - krombaserad	2
27	Jacob-Elastorp/Limossegruvan	116294	Gruva och upplag - Sulfidmalm, rödfyr	2
28	Karlsdals bruk/hytta	116009	Järn-, stål- och manufaktur	2
29	Kaveltorps Koppar- och blyverk	114396	Primära metallverk	2
30	Kilsmo Deponi	114648	Avfallsdeponier	2
31	Klunkhyttan	113467	Järn-, stål- och manufaktur	2
32	Kolupplag vid Finnsjön	116375	Tillverkning av stenkolstjära eller koks	2
33	Konsumtippen (Suzuki Garphyttan)	114617	Avfallsdeponier	2
34	Kopparhytta Krokfors AB	114365	Primära metallverk	2
35	Korsnäs Frövi AB (fd Assi Domän Cartonboard AB)	116735	Massa och pappersindustri	2

FID (GIS)	Objektnamn	Id	Primär Bransch	Riskklass
36	Kvarntorp: Nordsjön (objekt 11)	115479	Gruva och upplag - Sulfidmalm, rödfyr	2
37	Kvarntorp: Västra diket (objekt 10)	115478	Övrigt BKL 2	2
38	Kälkesta-Gärkilen rödfyr	113406	Gruva och upplag - Sulfidmalm, rödfyr	2
39	Kälkesta-Kvistbro rödfyr	113407	Gruva och upplag - Sulfidmalm, rödfyr	2
40	Kölsjön Sediment	114380	Sediment BKL 1	2
41	Lannaforsdammen (Suzuki Garphyttan)	114705	Sediment BKL 2	2
42	Latorp Rödfyr 1	114672	Gruva och upplag - Sulfidmalm, rödfyr	2
43	Lilla Krigstjärnsfältet	114346	Gruva och upplag - Sulfidmalm, rödfyr	2
44	Lillsjön (Dyno Nobel Sweden AB)	116363	Sediment BKL 1	2
45	Lonnhyttans Såg & Kvarn AB samt hytta	115925	Sågverk med dopping	2
46	Nedre gammelhyttan (Nya Lindesby hytta)	116408	Järn-, stål- och manufaktur	2
47	Norra Finnhyttan (Nedre)	114397	Primära metallverk	2
48	Norrhörks Silververk/Hörks Hytta	114314	Primära metallverk	2
49	Norrsjön	116691	Sediment BKL 2	2
50	Norrälg sulfidgruvan/Bertilsgruvan	114043	Gruva och upplag - Sulfidmalm, rödfyr	2
51	Nyhammarsdammen (Suzuki Garphyttan)	114677	Järn-, stål- och manufaktur	2
52	Oljedamm (Ovako Steel AB)	114193	Järn-, stål- och manufaktur	2
53	Pollnows Färgeri & Kemiska Tvätt/Örebro Nya Ångfär	114593	Kemtvätt	2
54	Råvarugården/fd gengasverk(Outokumpu Stainless AB)	114027	Järn-, stål- och manufaktur	2
55	Sikfors bruk - Bildemontering, fd kolhus	114123	Skrothantering och skrothandel	2
56	Sikfors bruk - Hyttudden	114305	Järn-, stål- och manufaktur	2
57	Silvergruvans gruvfält Östra	114095	Gruva och upplag - Sulfidmalm, rödfyr	2
58	Silverhöjdens Sågverk, Högfors AB	114376	Sågverk med dopping	2
59	Sjön Lill-björken, sediment	114021	Sediment BKL 1	2
60	Skärets Sågverk	114409	Sågverk med dopping	2
61	Skött- och Mossgruvefältet	114329	Gruva och upplag - Sulfidmalm, rödfyr	2
62	Stora Krigstjärnsfältet	114345	Gruva och upplag - Sulfidmalm, rödfyr	2
63	Storå hytta	116931	Järn-, stål- och manufaktur	2
64	Stribergs Anrikningsverk	116578	Gruva och upplag - Sulfidmalm, rödfyr	2
65	Svartå nedre bruk	113988	Järn-, stål- och manufaktur	2
66	Svartå övre bruk	113987	Järn-, stål- och manufaktur	2

FID (GIS)	Objektnamn	Id	Primär Bransch	Riskklass
67	Sverkestaån och Hammarsjön (Rockhammars Bruk AB)	116961	Sediment BKL 1	2
68	Sågbladsfabrik/Gomex/Nora verktyg	116412	Ytbehandling av metaller elektrolytiska/kemiska processer	2
69	Trehörnings masugn	115788	Järn-, stål- och manufaktur	2
70	Utterbäcks såg	115942	Sågverk med dopkning	2
71	Valdemarområdet (Zinkgruvan Mining AB)	115683	Gruva och upplag - Sulfidmalm, rödfyr	2
72	Venafältet Gamla koppar	115730	Gruva och upplag - Sulfidmalm, rödfyr	2
73	Vikersfältet Vikersgårdsgruvorna	116343	Gruva och upplag - Sulfidmalm, rödfyr	2
74	Västgöthyttan	116561	Järn-, stål- och manufaktur	2
75	Zinkgruvan, Dalby silverhytta	115767	Primära metallverk	2
76	Älvhöjdsfältet	114459	Gruva och upplag - Sulfidmalm, rödfyr	2
77	Örsta rödfyr	114663	Gruva och upplag - Sulfidmalm, rödfyr	2
78	Östra Born, koppar- och blyhytta	114313	Primära metallverk	2
79	Östra Löa hytta	116721	Järn-, stål- och manufaktur	2
80	Bergslagsstaket AB (i Kopparberg)	114383	Träimpregnering	2
81	Brännplats Mo-korset (Dyno Nobel Sweden AB)	116461	Tillverkning av krut- och sprängämnen	2
82	Bäckagruvan (avfall) / Hultahagensgruvan	116382	Gruva och upplag - Sulfidmalm, rödfyr	2
83	Fd skrotverksamhet, Klockartorp	113646	Skrothantering och skrothandel	2
84	Flögfors Kopparverk	117010	Primära metallverk	2
85	Flögfors Kopparverk Västra	116637	Primära metallverk	2
86	Garphyttan 2 rödfyr	114675	Gruva och upplag - Sulfidmalm, rödfyr	2
87	Kvastbo Skjutbanor	114100	Skjutbana - hagel	2
88	Laxå pappersbruk	113593	Massa och pappersindustri	2
89	Lertag Mosås (Deponi)	114638	Avfallsdeponier	2
90	Mullersätters såg	113432	Sågverk med dopkning	2
91	Mårsätter Mull	115721	Gruva och upplag - Sulfidmalm, rödfyr	2
92	Rudin & Co Läderfabrik	113707	Garveri - krombaserad	2
93	Sandviksgruvorna	116326	Gruva och upplag - Sulfidmalm, rödfyr	2
94	Silverhyttefältet	114325	Gruva och upplag - Sulfidmalm, rödfyr	2
95	Silververket Guldsmidshyttan/Kronohyttan	116636	Primära metallverk	2
96	Skrillet rödfyr	114665	Gruva och upplag - Sulfidmalm, rödfyr	2
97	Sävsjön Skjutbana	114116	Skjutbana - hagel	2
98	Talent Plastics Nora-Laxå AB, fd Laxå Elzink	113607	Ytbehandling av metaller elektrolytiska/kemiska processer	2

FID (GIS)	Objektnamn	Id	Primär Bransch	Riskklass
99	Tuletippen (Suzuki Garphyttan)	114618	Avfallsdeponier	2
100	Venafältet Galtgruvan	115728	Gruva och upplag - Sulfidmalm, rödfyr	2
101	Vikersvik JRF skeet	116359	Skjutbana - hagel	2
102	Yxsjö Kopparhytta/Smaltjärns Kopparhytta	114316	Primära metallverk	2
103	Åsbobergs sandmagasin	116577	Gruva och upplag - Sulfidmalm, rödfyr	2
104	Aspa sågverk	115704	Sågverk med dopkning	2
105	Bofors skjutfält, Förbränningsplats Rösimmen(SBTC)	116287	Tillverkning av krut- och sprängämnen	1
106	Bofors skjutfält, Lomtjärnsdeponin	115949	Industriedeponier	1
107	Bofors skjutfält, Långsjön	115948	Industriedeponier	1
108	Bofors Trä (Brickegården Tryckimpregnering)	115903	Sågverk med tryckimpregnering	1
109	Brännplatsen (Dyno Nobel Sweden AB)	116366	Tillverkning av krut- och sprängämnen	1
110	Finngruvefältet	114321	Gruva och upplag - Sulfidmalm, rödfyr	1
111	Gamla Tändmedelsfabriken (Dyno Nobel Sweden AB)	116454	Tillverkning av krut- och sprängämnen	1
112	Hela Venafältet, MIFO fas 2	115741	Gruva och upplag - Sulfidmalm, rödfyr	1
113	Håkansbodafältet	117011	Gruva och upplag - Sulfidmalm, rödfyr	1
114	Johannesborg Vaskverk, Venafältet	115731	Gruva och upplag - Sulfidmalm, rödfyr	1
115	Kvarntorp: Avfallsuppl, fd lakrestbassäng(obj 18b)	115659	Övrigt BKL 1	1
116	Kvarntorp: Cyklondammarna inkl. g:a diket (obj 4c)	115473	Övrigt BKL 1	1
117	Kvarntorp: Dammar på högen (objekt 2)	115469	Övrig oorganisk kemisk industri	1
118	Kvarntorp: Mellansjön (objekt 15)	115483	Gruva och upplag - Sulfidmalm, rödfyr	1
119	Kvarntorp: Mexi (tidigare Atomenergi, objekt 18a)	115550	Betong- och cementindustri	1
120	Kvarntorp: Oljeberget (objekt 13)	115481	Oljedepå	1
121	Kvarntorp: Serpentin- och tarmdammarna (obj 4a,4b)	115521	Övrigt BKL 1	1
122	Kvarntorp: Serpentin sjön (objekt 3)	115472	Övrigt BKL 1	1
123	Kvarntorp: Supra (objekt 22)	115488	Övrig oorganisk kemisk industri	1
124	Kvarntorp: Supras deponi (objekt 22c)	115661	Industriedeponier	1
125	Kvarntorp: Svarta havet (objekt 24)	115490	Övrig oorganisk kemisk industri	1
126	Kvarntorp: Syrabecksjön (Syrasjön, objekt 12)	115480	Övrig organisk kemisk industri	1
127	Kvarntorp: Södra diket (objekt	115495	Övrigt BKL 1	1

FID (GIS)	Objektnamn	Id	Primär Bransch	Riskklass
	31)			
128	Kvarntorp: Yxhults sandstensgruva (objekt 17)	115485	Gruva och upplag - Sulfidmalm, rödfyr	1
129	Kvarntorp: Östra diket (objekt 7)	115476	Övrigt BKL 1	1
130	Kvarntorp: Området mellan serpentindammarna (obj 5)	115474	Övrigt BKL 1	1
131	Kärrafjärden/Åmmebergs sandmagasin	115771	Gruva och upplag - Sulfidmalm, rödfyr	1
132	Ljusnarsbergsfältet	114322	Gruva och upplag - Sulfidmalm, rödfyr	1
133	Munkatorp Skjutbana, Örebro Jaktskytteklubb	114522	Skjutbana - hagel	1
134	Munkhyttan Skjutbana	116656	Skjutbana - hagel	1
135	Rosthyttan sandmagasin (Zinkgruvan Mining AB)	115845	Gruva och upplag - Sulfidmalm, rödfyr	1
136	Rönneshytta Sågverk & Bilskrot	115738	Sågverk med dopkning	1
137	SAKAB AB	115549	Anläggning för farligt avfall	1
138	Silvergruvans samhälle	147244	Gruva och upplag - Sulfidmalm, rödfyr	1
139	Silvergruvans Vaskverk Svartälven	114097	Gruva och upplag - Sulfidmalm, rödfyr	1
140	Stribergs sågverk	116346	Sågverk med dopkning	1
141	Syraläckage (Outokumpu Stainless AB)	114023	Järn-, stål- och manufaktur	1
142	Tisaren Vattenfall	115764	Sediment BKL 2	1
143	Yxsjöberg Gamla sand	114370	Gruva och upplag - Sulfidmalm, rödfyr	1
144	Åsbro Impregnering Gamla	115789	Impregneringsanläggning för sliprar och stolpar (stationära/mobila)	1



Figur 1.1: Samtliga utvalda objekt inom Örebro län.

3. Resultat

3.1. Utvalda objekt

Samtliga utvalda objekt presenteras i Tabell 3.1 tillsammans med potentiella föroreningar samt referens för vidare läsning.

Tabell 3.1: Samtliga utvalda objekt med framtagen sannolik förorening. Misstänkta föroreningar är hämtade från EBH-stödet eller från relevanta tekniska undersökningar (om referens finns).

FID (GIS)	Objektnamn	Id	Misstänkta föroreningar	Referens
0	Ahlstrom Ställdalen AB, fd Dexter Nonwovens AB	114403	Kisaska, olja	Bäckström, 2011
1	Almbro kvarn & såg	114831	Kvicksilver, guazatinacetat	Bäckström, 2011b
2	Bastjärns Gruvfält	114326	Gruvavfall, metaller	
3	Bergslagens Förnickling AB, fd sågbladsfabrik	116411	Metaller	
4	Bilskrot Kungsberg	114381	Olja, metaller	
5	Björkborn: Björkbornskanalen (Eureco Bofors AB)	116108	Kvicksilver, kolväten, nitrotoluen	
6	Björken, sediment	114378	Kvicksilver	
7	Bofors skjutfält, Ormtjärn (Dyno Nobel Sweden AB)	116514	Bly	Bäckström, 2002
8	Bångbro Järnverk (Bångbroverken)	114386	Diverse, metaller, oljor	
9	CV-området: EuroMaint, fd TGOJ Örebro	114916	Olja, metaller	
10	D.J Elgerus senare Björns Kentvätt	114751	Tri	
11	Dylta svavelkis, svavelbruk och rödfärgsverk	114545	Kisaska, metaller	
12	Emhart Glass Sweden AB, fd Örebro Motorfabrik	114900	Olja, metaller	
13	EMMA (Dyno Nobel Sweden AB)	116457	Kväve (??)	
14	Fabriksområdet (Rockhammars Bruk AB)	116736	Tri	
15	Fd försedimenteringsdammen (Rockhammars Bruk AB)	116965	Tri	Dahlström och Bäckström, 2009
16	Fd sågverk, Ramsberg	116765	Dioxiner	
17	Gamla Ringshyttan	116388	Metaller	
18	Garphyttan 1 rödfyr	114662	Rödfyr, metaller	
19	Gymninge rödfyr	114673	Rödfyr, metaller	
20	Hans Sjöström trävarufirma Stora Hyttas sågverk	116662	Klorfenoler, dioxiner	Borgmark och Broms, 2008
21	Hus 38 (Dyno Nobel Sweden AB)	116579	PCB, metaller	
22	Höglunda rödfyr	114674	Rödfyr, metaller	
23	IMS-området (Outokumpu	114024	Metaller	

FID (GIS)	Objektnamn	Id	Misstänkta föroreningar	Referens
	Stainless AB)			
24	Industriområde (Skyllberg Industri AB)	115800	Metaller, olja	
25	Industritipp (Skyllberg Industri AB)	115716	Metaller, olja	
26	Jaburek & Söners Garveri AB	113418	Krom(VI), metaller	Bäckström, 2007
27	Jacob-Elastorp/Limossegruvan	116294	Gruvavfall, metaller	
28	Karlsdals bruk/hytta	116009	Metaller	
29	Kaveltorps Koppar- och blyverk	114396	Slagg, metaller	Bäckström, 2011c
30	Kilsmo Deponi	114648	Diverse	
31	Klunkhyttan	113467	Metaller ?	
32	Kolupplag vid Finnsjön	116375	Aromatiska kolväten, PAH	
33	Konsumtippen (Suzuki Garphyttan)	114617	Diverse	
34	Kopparhytta Krokfors AB	114365	Koppar	
35	Korsnäs Frövi AB (fd Assi Domän Cartonboard AB)	116735	Industrideponi, diverse	
36	Kvarntorp: Nordsjön (objekt 11)	115479	Metaller	Ekholm et al., 2005
37	Kvarntorp: Västra diket (objekt 10)	115478	Metaller	Ekholm et al., 2005
38	Kälkesta-Gärkilen rödfyr	113406	Rödfyr, metaller	
39	Kälkesta-Kvistbro rödfyr	113407	Rödfyr, metaller	
40	Kölsjön Sediment	114380	Pb, Cu, Zn	
41	Lannaforsdammen (Suzuki Garphyttan)	114705	Metaller	
42	Latorp Rödfyr 1	114672	Rödfyr, metaller	Bäckström och Johansson, 2003
43	Lilla Krigstjärnsfältet	114346	Gruvavfall, metaller	Bäckström, 2008
44	Lillsjön (Dyno Nobel Sweden AB)	116363	Kvicksilver	
45	Lonnhyttans Såg & Kvarn AB samt hytta	115925	Impregnering ??	
46	Nedre gammalhyttan (Nya Lindesby hytta)	116408	Slagg, metaller	
47	Norra Finnhyttan (Nedre)	114397	Slagg, koppar	
48	Norrhörks Silververk/Hörks Hytta	114314	Slagg, metaller	
49	Norrsjön	116691	Metaller	Bäckström, 2004
50	Norrålg sulfidgruvan/Bertilsgruvan	114043	Gruvavfall, metaller	
51	Nyhammarsdammen (Suzuki Garphyttan)	114677	Tenn	Sartz, 2001
52	Oljedamm (Ovako Steel AB)	114193	Kolväten	
53	Pollnows Färgeri & Kemiska Tvätt/Örebro Nya Ångfär	114593	Tri	
54	Råvarugården/fd gengasverk (Outokumpu Stainless AB)	114027	PAH, skäroljor mm	Ekholm, 2005; Bäckström, 2005
55	Sikfors bruk - Bildemontering,	114123	Inga	Bäckström, 2011d

FID (GIS)	Objektnamn	Id	Misstänkta föroreningar	Referens
	fd kolhus			
56	Sikfors bruk - Hyttudden	114305	Inga	Bäckström, 2011d
57	Silvergruvans gruvfält Östra	114095	Gruvavfall, metaller	Bäckström, 2004b
58	Silverhöjdens Sågverk, Högfors AB	114376	Dioxiner, klorfenoler	Bäckström, 2010
59	Sjön Lill-björken, sediment	114021	Olja	Bäckström, 2011e
60	Skäreets Sågverk	114409	Dioxiner, klorfenoler	Pågående förstudie
61	Skött- och Mossgruvefältet	114329	Gruvavfall, metaller	
62	Stora Krigstjärnsfältet	114345	Gruvavfall, metaller	
63	Storå hytta	116931	Metaller	
64	Stribergs Anrikningsverk	116578	Metaller ?	
65	Svartå nedre bruk	113988	Inga	Bäckström, 2011e
66	Svartå övre bruk	113987	Metaller, olja	Bäckström, 2011e
67	Sverkestaån och Hammarsjön (Rockhammars Bruk AB)	116961	Kvicksilver	
68	Sågbladsfabrik/Gomex/Nora verktyg	116412	Metaller	
69	Trehörnings masugn	115788	Metaller	
70	Utterbäcks såg	115942	Dioxiner, klorfenoler	
71	Valdemarområdet (Zinkgruvan Mining AB)	115683	Gruvavfall, metaller	
72	Venafältet Gamla koppar	115730	Gruvavfall, metaller	Bäckström, 2005b
73	Vikersfältet Vikersgårdsgruvorna	116343	Gruvavfall, metaller	
74	Västgöthyttan	116561	Metaller	
75	Zinkgruvan, Dalby silverhytta	115767	Gruvavfall, metaller	
76	Älvhöjdsfältet	114459	Gruvavfall, metaller	
77	Örsta rödfyr	114663	Rödfyr, metaller	
78	Östra Born, koppar- och blyhytta	114313	Slagg, metaller	Bäckström, 2004c
79	Östra Löa hytta	116721	Slagg, metaller	
80	Bergslagsstaket AB, Kopparberg	114383	As, Cu, Cr (??)	
81	Brännplats Mo-korset (Dyno Nobel Sweden AB)	116461	DNT, oljor	
82	Bäckagruvan (avfall) / Hultahagensgruvan	116382	Gruvavfall, metaller	
83	Fd skrotverksamhet, Klockartorp	113646	Diverse, cyanid, olja	Bäckström, pågående
84	Flögfors Kopparverk	117010	Slagg, koppar	
85	Flögfors Kopparverk Västra	116637	Slagg, koppar	
86	Garphyttan 2 rödfyr	114675	Rödfyr, metaller	
87	Kvastbo Skjutbanor	114100	Bly	Bäckström, 2002

FID (GIS)	Objektnamn	Id	Misstänkta föroreningar	Referens
88	Laxå pappersbruk	113593	Kvicksilver ?	
89	Lertag Mosås (Deponi)	114638	Diverse	
90	Mullersätters såg	113432	Dioxiner, klorfenoler	
91	Mårsätter Mull	115721	Gruvavfall, metaller	Bäckström och Johansson, 2003b
92	Rudin & Co Läderfabrik	113707	Krom(VI), metaller	
93	Sandviksgruvorna	116326	Gruvavfall, metaller	
94	Silverhyttefältet	114325	Gruvavfall, metaller	
95	Silververket Guldsmedshyttan/Kronohyttan	116636	Slagg, metaller	
96	Skrillet rödfyr	114665	Rödfyr, metaller	
97	Sävsjön Skjutbana	114116	Bly	
98	Talent Plastics Nora-Laxå AB, fd Laxå Elzink	113607	Metaller	
99	Tuletippen (Suzuki Garphyttan)	114618	Diverse	
100	Venafältet Galtgruvan	115728	Gruvavfall, metaller	Bäckström, 2005b
101	Vikersvik JRF skeet	116359	Bly	
102	Yxsjö Kopparhytta/Smaltjärns Kopparhytta	114316	Slagg, metaller	
103	Åsbobergs sandmagasin	116577	Gruvavfall, metaller	
104	Aspa sågverk	115704	CCA	
105	Bofors skjutfält, Förbränningsplats Rösimmen (SBTC)	116287	Metaller, explosivämnen	
106	Bofors skjutfält, Lomtjärnsdeponin	115949	Kvicksilver	Sjöström et al., 1999
107	Bofors skjutfält, Långsjön	115948	Diverse, bly	Sjöström et al., 1999
108	Bofors Trä (Brickegården Tryckimpregnering)	115903	CCA	Bäckström, 2004d; Evenhamre et al., 2007
109	Brännplatsen (Dyno Nobel Sweden AB)	116366	Explosivämnen	
110	Fingruvefältet	114321	Gruvavfall, metaller	Bäckström och Johansson, 2003c
111	Gamla Tändmedelsfabriken (Dyno Nobel Sweden AB)	116454	Pb, Hg, As och PAH	Qvarfort, 2008 (på Lst?)
112	Hela Venafältet, MIFO fas 2	115741	Gruvavfall, metaller	Bäckström, 2005b
113	Håkansbodafältet	117011	Gruvavfall, metaller, arsenik	Bäckström, 2008b
114	Johannesborg Vaskverk, Venafältet	115731	Gruvavfall, metaller, arsenik	Bäckström och Johansson, 2003d, Eriksson et al., 2007
115	Kvarntorp: Avfallsuppl, fd lakrestbassäng (objekt 18b)	115659	Metaller, uran	Ekholm et al., 2005
116	Kvarntorp: Cyklondammarna inkl. g:a diket (objekt 4c)	115473	Metaller, kolväten	Ekholm et al., 2005

FID (GIS)	Objektnamn	Id	Misstänkta föroreningar	Referens
117	Kvarntorp: Dammar på högen (objekt 2)	115469	Sothaltigt vatten från SUPRA	Ekholm et al., 2005
118	Kvarntorp: Mellansjön (objekt 15)	115483	Metaller, kolväten	Ekholm et al., 2005
119	Kvarntorp: Mexi (tidigare Atomenergi, objekt 18a)	115550	Metaller	Ekholm et al., 2005
120	Kvarntorp: Oljeberget (objekt 13)	115481	Olja	Ekholm et al., 2005
121	Kvarntorp: Serpentin- och tarmdamarna (objekt 4a,4b)	115521	Metaller, kolväten	Ekholm et al., 2005
122	Kvarntorp: Serpentinsjön (objekt 3)	115472	Metaller, kolväten	Ekholm et al., 2005
123	Kvarntorp: Supra (objekt 22)	115488	Metaller, kolväten, dioxiner	Ekholm et al., 2005
124	Kvarntorp: Supras deponi (objekt 22c)	115661	Metaller, kolväten, dioxiner	Ekholm et al., 2005
125	Kvarntorp: Svarta havet (objekt 24)	115490	Metaller, kolväten	Ekholm et al., 2005
126	Kvarntorp: Syrabecksjön (Syrasjön, objekt 12)	115480	Metaller, kolväten	Ekholm et al., 2005
127	Kvarntorp: Södra diket (objekt 31)	115495	Metaller, kolväten	Ekholm et al., 2005
128	Kvarntorp: Yxhults sandstensgruva (objekt 17)	115485	Metaller	Ekholm et al., 2005
129	Kvarntorp: Östra diket (objekt 7)	115476	Metaller, kolväten	Ekholm et al., 2005
130	Kvarntorp: Området mellan serpentindammarna (objekt 5)	115474	Metaller, kolväten	Ekholm et al., 2005
131	Kärrafjärden / Ämmebergs sandmagasin	115771	Gruvavfall, metaller	Ekholm, 2001
132	Ljusnarsbergsfältet	114322	Gruvavfall, metaller	Bäckström och Johansson, 2003e; Ekholm et al., 2008
133	Munkatorp Skjutbana, Örebro Jakttskytteklubb	114522	Bly	
134	Munkhyttan Skjutbana	116656	Bly	
135	Rosthyttan sandmagasin (Zinkgruvan Mining AB)	115845	Gruvavfall, metaller	Ekholm och Bäckström, 2005
136	Rönneshytta Sågverk & Bilskrot	115738	Klorfenoler, dioxiner	Ekholm et al., 2009; Huvudstudie pågår
137	SAKAB AB	115549	Diverse	
138	Silvergruvans samhälle	147244	Gruvavfall, metaller, arsenik	Evenhamre et al., 2010
139	Silvergruvans Vaskverk Svartälven	114097	Gruvavfall, metaller, arsenik	Ekholm et al., 2005
140	Stribergs sågverk	116346	Dioxiner, klorfenoler	Bäckström, 2008c, Huvudstudie pågår (SWEKO)
141	Syraläckage (Outokumpu Stainless AB)	114023	HF, metaller	
142	Tisaren Vattenfall	115764	Tjära, olja, PAH	Bäckström, 2005c; Elert et al., 2008

FID (GIS)	Objektnamn	Id	Misstänkta föroreningar	Referens
143	Yxsjöberg Gamla sand	114370	Gruvavfall, metaller	Höglund et al., 2004
144	Åsbro Impregnering Gamla	115789	Arsenik, tjära, canc PAH	Bäckström, 2005c; Eleret et al., 2008

3.2. Bedömning av risker

I Tabell 3.2 presenteras det numeriska värdet för varje riskfaktor samt den sammanvägda riskfaktorn (hög sammanvägd riskfaktor indikerar hög risk för spridning av föroreningar till följd av ras/skred eller översvämning). Detaljerad beskrivning av metodiken kring riskfaktorerna återfinns under rubrik 1.3. Ytterligare information kring bedömningen av riskfaktorerna för varje enskilt objekt återfinns i Bilaga 2. Lägsta teoretiskt möjliga värde för den sammanvägda riskfaktorn är 0,063 medan det högsta teoretiskt värdet är 18.

Tabell 3.2: Samtliga utvalda objekt med de utvalda riskfaktorerna (1) risk för skred/ras, (2) risk för översvämning, (3) risk för förhöjt vattenstånd, (4) grad av förorening, (5) dominerande typ av förorening samt den sammanvägda riskfaktorn. Ytterligare information kring bedömning av riskfaktorerna återfinns i Bilaga 2.

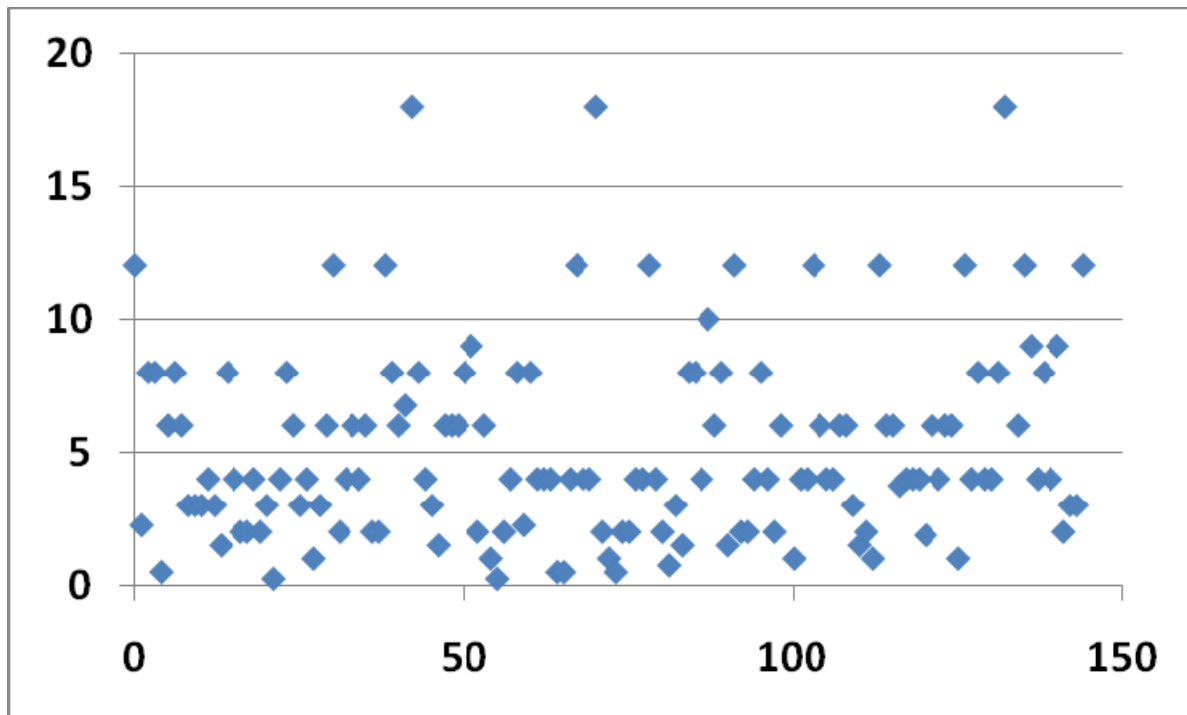
FID (GIS)	Objektnamn	Riskfaktor					Sammanvägd riskfaktor
		1	2	3	4	5	
0	Ahlstrom Ställdalen AB, fd Dexter Nonwovens AB	2	2	1	3	2	12
1	Almbro kvarn & såg	1	2	1	1	1,5	2,25
2	Bastjärns Gruvfält	2	1	1	2	2	8
3	Bergslagens Förnickling AB, fd sågbladsfabrik	2	1	2	2	2	8
4	Bilskrot Kungsberg	0,25	0,25	0,25	1	2	0,5
5	Björkbörn: Björkbörnskanalen (Eurenc Bofors AB)	1	2	1	2	2	6
6	Björken, sediment	2	1	1	2	2	8
7	Bofors skjutfält, Ormtjärn (Dyno Nobel Sweden AB)	0,25	1	1	3	2	6
8	Bångbro Järnverk (Bångbroverken)	1	2	1	1	2	3
9	CV-området: EuroMaint, fd TGOJ Örebro	1	2	1	2	1	3
10	D.J Elgerus senare Björns Kentvätt	1	2	1	2	1	3
11	Dylta svavelkis, svavelbruk och rödfärgsverk	1	1	1	2	2	4
12	Emhart Glass Sweden AB, fd Örebro Motorfabrik	1	2	1	1	2	3
13	EMMA (Dyno Nobel Sweden AB)	1	1	1	1	1,5	1,5
14	Fabriksområdet (Rockhammars Bruk AB)	2	2	1	2	2	8
15	Fd försedimenteringsdammen (Rockhammars Bruk AB)	0,25	1	1	2	2	4
16	Fd sågverk, Ramsberg	1	2	2	1	1	2
17	Gamla Ringshyttan	1	1	0,25	1	2	2

FID (GIS)	Objektnamn	Riskfaktor					Sammanvägd riskfaktor
		1	2	3	4	5	
18	Garphyttan 1 rödfyr	1	1	1	2	2	4
19	Gymninge rödfyr	0,25	1	1	1	2	2
20	Hans Sjöström trävarufirma Stora Hyttas sågverk	0,25	1	1	2	1,5	3
21	Hus 38 (Dyno Nobel Sweden AB)	0,25	1	1	0,25	1	0,25
22	Höglunda rödfyr	2	1	1	1	2	4
23	IMS-området (Outokumpu Stainless AB)	2	1	2	2	2	8
24	Industriområde (Skyllberg Industri AB)	1	2	1	2	2	6
25	Industritipp (Skyllberg Industri AB)	1	2	1	2	1	3
26	Jaburek & Söners Garveri AB	1	0,25	1	2	2	4
27	Jacob-Elastorp/Limossegruvan	0,25	0,25	0,25	2	2	1
28	Karlsdals bruk/hytta	2	2	1	1	2	4
29	Kaveltorps Koppar- och blyverk	1	0,25	0,25	3	2	6
30	Kilsmo Deponi	1	2	2	3	2	12
31	Klunkhyttan	1	1	1	1	2	2
32	Kolupplag vid Finnsjön	1	2	2	2	1	4
33	Konsumtippen (Suzuki Garphyttan)	0,25	1	2	2	2	6
34	Kopparhytta Krokfors AB	1	1	1	2	2	4
35	Korsnäs Frövi AB (fd Assi Domän Cartonboard AB)	1	1	2	2	2	6
36	Kvarntorp: Nordsjön (objekt 11)	1	0,25	0,25	1	2	2
37	Kvarntorp: Västra diket (objekt 10)	1	1	1	1	2	2
38	Kälkesta-Gärkilen rödfyr	3	1	1	2	2	12
39	Kälkesta-Kvistbro rödfyr	2	2	2	2	2	8
40	Kölsjön Sediment	0,25	2	1	2	2	6
41	Lannaforsdammen (Suzuki Garphyttan)	1	2	0,25	3	2	6,75
42	Latorp Rödfyr 1	3	1	1	3	2	18
43	Lilla Krigstjärnsfältet	2	0,25	0,25	2	2	8
44	Lillsjön (Dyno Nobel Sweden AB)	1	1	1	2	2	4
45	Lonnhyttans Såg & Kvarn AB samt hytta	1	2	1	1	2	3
46	Nedre gammelhyttan (Nya Lindesby hytta)	3	1	1	0,25	2	1,5
47	Norra Finnhyttan (Nedre)	1	2	1	2	2	6
48	Norrhörks Silververk/Hörks Hytta	1	2	1	2	2	6
49	Norrjön	1	2	1	2	2	6
50	Norrälgsulfidgruvan/Bertilsgruvan	2	1	1	2	2	8
51	Nyhammarsdammen (Suzuki Garphyttan)	2	2	1	3	2	12
52	Oljedamm (Ovako Steel AB)	1	1	1	2	1	2
53	Pollnows Färgeri & Kemiska Tvätt/Örebro Nya Ångfär	1	2	2	2	1,5	6

FID (GIS)	Objektnamn	Riskfaktor					Sammanvägd riskfaktor
		1	2	3	4	5	
54	Råvarugården/fd gengasverk (Outokumpu Stainless AB)	0,25	1	1	1	1	1
55	Sikfors bruk - Bildemontering, fd kolhus	1	1	1	0,25	1	0,25
56	Sikfors bruk - Hyttudden	1	1	1	1	2	2
57	Silvergruvans gruvfält Östra	0,25	1	1	2	2	4
58	Silverhöjdens Sågverk, Högfors AB	2	2	1	2	1	8
59	Sjön Lill-björken, sediment	1	2	0,25	1	2	2,25
60	Skårets Sågverk	2	2	2	2	1	8
61	Skött- och Mossgruvefältet	0,25	1	1	2	2	4
62	Stora Krigstjärnsfältet	1	1	1	2	2	4
63	Storå hytta	2	2	1	1	2	4
64	Stribergs Anrikningsverk	0,25	0,25	0,25	1	2	0,5
65	Svartå nedre bruk	1	2	2	0,25	1	0,5
66	Svartå övre bruk	1	1	1	2	2	4
67	Sverkestaån och Hammarsjön (Rockhammars Bruk AB)	2	1	1	3	2	12
68	Sågbladsfabrik/Gomex/Nora verktyg	1	1	1	2	2	4
69	Trehörnings masugn	2	2	1	1	2	4
70	Utterbäckes såg	3	1	1	3	1	18
71	Valdemarsområdet (Zinkgruvan Mining AB)	0,25	1	1	1	2	2
72	Venafältet Gamla koppar	0,25	0,25	0,25	2	2	1
73	Vikersfältet Vikersgårdsgruvorna	1	0,25	0,25	1	2	2
74	Västgöthyttan	1	1	1	1	2	2
75	Zinkgruvan, Dalby silverhytta	1	0,25	0,25	1	2	2
76	Älvhöjdsfältet	2	0,25	0,25	1	2	4
77	Örsta rödfyr	1	1	1	2	2	4
78	Östra Born, koppar- och blyhytta	2	1	1	3	2	12
79	Östra Löa hytta	2	2	1	2	2	8
80	Bergslagsstaket AB, Kopparberg	0,25	1	1	1	2	2
81	Brännplats Mo-korset (Dyno Nobel Sweden AB)	0,25	0,25	0,25	2	1,5	0,75
82	Bäckagruvan (avfall) / Hultahagensgruvan	1	1	2	1	2	3
83	Fd skrotverksamhet, Klockartorp	0,25	1	1	1	1,5	1,5
84	Flögfors Kopparverk	2	1	1	2	2	8
85	Flögfors Kopparverk Västra	2	1	1	2	2	8
86	Garphyttan 2 rödfyr	1	1	1	2	2	4
87	Kvastbo Skjutbanor	0,25	3	2	2	2	10
88	Laxå pappersbruk	1	2	1	2	2	6
89	Lertag Mosås (Deponi)	0,25	2	2	2	2	8
90	Mullersätters såg	1	0,25	0,25	1	1,5	1,5
91	Mårsätter Mull	2	2	2	3	2	12
92	Rudin & Co Läderfabrik	1	1	1	1	2	2

FID (GIS)	Objektnamn	Riskfaktor					Sammanvägd riskfaktor
		1	2	3	4	5	
93	Sandviksgruvorna	1	1	1	1	2	2
94	Silverhyttefältet	1	0,25	0,25	2	2	4
95	Silververket Guldsmedshyttan/Kronohyttan	2	2	1	2	2	8
96	Skrillet rödfyr	0,25	1	1	2	2	4
97	Sävsjön Skjutbana	0,25	1	1	1	2	2
98	Talent Plastics Nora-Laxå AB, fd Laxå Elzink	1	2	1	2	2	6
99	Tuletippen (Suzuki Garphyttan)						
100	Venafältet Galtgruvan	0,25	0,25	0,25	2	2	1
101	Vikersvik JRF skeet	1	1	0,25	2	2	4
102	Yxsjö Kopparhytta/Smaltjärns Kopparhytta	1	0,25	0,25	2	2	4
103	Åsbobergs sandmagasin	3	1	1	2	2	12
104	Aspa sågverk	1	1	1	3	2	6
105	Bofors skjutfält, Förbränningsplats Rösimmen (SBTC)	0,25	1	1	2	2	4
106	Bofors skjutfält, Lomtjärnsdeponin	0,25	1	1	2	2	4
107	Bofors skjutfält, Långsjön	1	0,25	0,25	3	2	6
108	Bofors Trä (Brickegården Tryckimpregnering)	0,25	1	1	3	2	6
109	Brännplatsen (Dyno Nobel Sweden AB)	2	2	1	1	2	4
110	Finngruvefältet	0,25	0,25	0,25	3	2	1,5
111	Gamla Tändmedelsfabriken (Dyno Nobel Sweden AB)	0,25	1	1	1	2	2
112	Hela Venafältet, MIFO fas 2	0,25	0,25	0,25	2	2	1
113	Håkansbodafältet	0,25	2	2	3	2	12
114	Johannesborg Vaskverk, Venafältet	3	1	1	1	2	6
115	Kvarntorp: Avfallsuppl, fd lakrestbassäng(objekt 18b)	0,25	1	1	3	2	6
116	Kvarntorp: Cyklondammarna inkl. g:a diket (objekt 4c)	0,25	1	0,25	3	2	3,75
117	Kvarntorp: Dammar på högen (objekt 2)	1	0,25	0,25	2	2	4
118	Kvarntorp: Mellansjön (objekt 15)	1	1	1	2	2	4
119	Kvarntorp: Mexi (tidigare Atomenergi, objekt 18a)	0,25	1	1	2	2	4
120	Kvarntorp: Oljeberget (objekt 13)	0,25	0,25	1	3	1	1,875
121	Kvarntorp: Serpentin- och tarmdammarna (objekt 4a, 4b)	1	1	0,25	3	2	6
122	Kvarntorp: Serpentsjön (objekt 3)	1	1	1	2	2	4
123	Kvarntorp: Supra (objekt 22)	0,25	1	1	3	2	6
124	Kvarntorp: Supras deponi (objekt 22c)	0,25	1	1	3	2	6

FID (GIS)	Objektnamn	Riskfaktor					Sammanvägd riskfaktor
		1	2	3	4	5	
125	Kvarntorp: Svarta havet (objekt 24)	0,25	0,25	0,25	2	2	1
126	Kvarntorp: Syrabecksjön (Syrasjön, objekt 12)	0,25	2	2	3	2	12
127	Kvarntorp: Södra diket (objekt 31)	1	1	0,25	2	2	4
128	Kvarntorp: Yxhults sandstensgruva (objekt 17)	2	2	2	2	2	8
129	Kvarntorp: Östra diket (objekt 7)	1	1	0,25	2	2	4
130	Kvarntorp: Området mellan serpentindammarna (objekt 5)	1	1	0,25	2	2	4
131	Kärrafjärden/Åmmebergs sandmagasin	2	1	1	2	2	8
132	Ljusnarsbergsfältet	3	0,25	2	3	2	18
133	Munkatorp Skjutbana, Örebro Jaktskytteklubb	0,25	1	1	3	2	6
134	Munkhyttan Skjutbana	1	1	1	3	2	6
135	Rosthyttan sandmagasin (Zinkgruvan Mining AB)	2	1	2	3	2	12
136	Rönneshytta Sågverk & Bilskrot	2	0,25	1	3	1,5	9
137	SAKAB AB	0,25	1	1	2	2	4
138	Silvergruvans samhälle	2	1	1	2	2	8
139	Silvergruvans Vaskverk Svartälven	2	0,25	1	1	2	4
140	Stribergs sågverk	2	2	2	3	2	12
141	Syraläckage (Outokumpu Stainless AB)	0,25	1	1	1	2	2
142	Tisaren Vattenfall	1	1	1	3	1	3
143	Yxsjöberg Gamla sand	1	1	1	3	2	6
144	Åsbro Impregnering Gamla	2	1	2	3	2	12



Figur 3.1: Den sammanvägda riskfaktorn mot objekten i den ordning de förekommer i samtliga tabeller.

En hastig överblick över endast de numeriska värdena för den sammanvägda riskfaktorn visar att medelvärdet för samtliga objekt är 5,1 medan medianvärdet är 4. Det lägsta värdet om 0,25 erhöill Hus 38 (Dyno Nobel Sweden AB) och det före detta kolhuset vid Sikfors Bruk medan det högsta värdet om 18 erhöill Latorp rödfyr, Ljusnarsbergsfältet och Utterbäckssåg.

Samtliga objekt och deras sammanvägda riskfaktor återfinns också grafiskt i Figur 3.1.

3.3. Sammanfattning

Utifrån den sammanvägda riskfaktorn är det nu möjligt att arbeta vidare med ett mindre antal objekt. Med tanke på den relativt lilla tid som har ägnats varje objekt finns det en stor osäkerhet kring de enskilda objektens resultat. Många objekt har exempelvis inte besökts. Utifrån den föreslagna modellen kan arbetet dock förfinas och en bättre bedömning göras. Utifrån nuvarande modell och bedömningar har dock en topplista tagits fram med de objekt med den högsta sammanvägda riskfaktorn (Tabell 3.3).

Utifrån Tabell 3.3 är det tydligt att det inte är någon särskild typ av förorenat område som märker ut sig. Det får anses troligt att det är de speciella förutsättningar som råder på det aktuella objektet som har en mer avgörande roll, även om det skulle vara möjligt att en viss typ av objekt skulle vara mer framträdande på grund av att en viss typ av objekt placerades på liknande sätt i omgivningen (med avseende på strömmande vatten etc). Samtliga objekt på topplistan har dock det gemensamma att de har höga eller mycket höga föroreningsnivåer inom området. Det stora flertalet av objekten på topplistan (12 av 16) har också bedömts vara i hög grad i riskzonen (hög eller mycket hög risk) för skred

eller ras. Ofta sammanfaller också detta med finkorniga jordarter enligt den översiktliga jordartskartan.

Samtliga objekt återfinns färgmarkerade i Figur 3.2.

Latorp rödfyr har erhållit mycket hög risk för ras eller skred till följd av den skifferhorisont (uppskattningsvis 20 m hög) som är blottlagd och stadd under kraftig vittring. Det är bara en tidsfråga innan de orter och öppningar som finns i skiffern kollapsar.

När det gäller Ljusnarsbergsfältet har på senare år flera gruvhål kollapsat och rasat ner till följd av vattenmättade markförhållanden. Denna risk får anses vara ökande med intensivare nederbörd i framtiden. Dessa ras har dock inte medfört någon betydande spridning av föroreningar till omgivningen.

Generellt kan dock noteras att ett stort antal gruvrelaterade områden finns med på listan. En delförklaring kan vara att de äldre gruvrelaterade områdena när det gällde vaskning, anrikning och hyttor ofta lades i närheten av vattendrag för att erhålla energi. Sågverk återfinns också ofta i närheten av vatten (virkesförvaring i dammar eller sjöar vanligare anledning än kraft från strömmande vatten).

Tabell 3.3: Topplistan för objekten med den högsta sammanvägda riskfaktorn (hög risk för spridning av föroreningar till följd av skred/ras eller översvämning).

Ranking	Objektnamn	Typ	FID (GIS)	Sammanvägd riskfaktor
1	Latorp rödfyr 1	Rödfyr	42	18
1	Ljusnarsbergsfältet	Gruvavfall	132	18
1	Utterbäckers såg	Sågverk	70	18
4	Ahlstrom Ställdalen AB, fd Dexter Nonwovens AB	Kisaska	0	12
4	Kilsmo deponi		30	12
4	Kälkesta-Gärkilen rödfyr	Rödfyr	38	12
4	Sverkestaån och Hammarsjön (Rockhammars Bruk AB)	Sediment	67	12
4	Östra Born, koppar- och blyhytta	Slagg	78	12
4	Mårsätter mull	Vasksand	91	12
4	Åsbobergs sandmagasin	Anrikningssand	103	12
4	Håkansbodafältet	Gruvavfall	113	12
4	Kvarnatorp: Syrabecksjön		126	12
4	Rosthyttan sandmagasin	Vasksand	135	12
4	Stribergergs sågverk	Sågverk	140	12
4	Åsbro Impregnering Gamla	Impregnering	144	12
4	Nyhammarsdammen		51	12

Sammanfattningsvis kan noteras att objekt liggande nära mindre vattendrag (ökande vattenflöden till följd av intensivare nederbörd) i områden med finkorniga jordarter (exempelvis isälvs sediment, lera-finmo) är de objekt som kommer att vara mest utsatta för kommande klimatförändringar. Detta är sannolikt huvudsakligen äldre objekt som företrädesvis nyttjade strömmande vatten som energikälla. Aktuella objekt är därmed bland annat hyttor och vaskverk. Sågverk som nyttjade vattnet för kraft är ofta så gamla

att inte dopning hade kommit i bruk ännu, vilket gör att denna typ av objekt inte är i riskzonen på samma sätt.



Figur 3.2: Samtliga objekt färgmarkerade utifrån den sammanvägda riskfaktorn (grönt 0-4; gult 5-7; orange 8-11 och rött 12-18). Objekt på topplistan (Tabell 3.3) också markerade med namn.

3.4. Materialanvändning vid hotande översvämning

I samband med tidigare översvämningar i Örebro län har det funnits ett stort behov av att använda material för att bygga eller förstärka fördämningar eller dammar. När behovet är stort och tiden är knapp är det naturligt att material hämtas där det finns lättillgängligt och i förhållandevis stora mängder. I Bergslagen betyder detta ofta att material hämtas från närmaste gruvområde där det ofta finns både grovt material (varp) och sand (anrikningssand/avfallssand). Ofta innehåller detta material markant förhöjda spårelementhalter (bland annat arsenik, bly, koppar, zink mm) som i dessa situationer lätt sprids i samhället. Genom att arbeta förebyggande kan man innan situationen uppstår peka ut ett antal gruvområden på strategiska platser (nära där översvämning kan förväntas) där det är lämpligt att hämta material.

Att redan idag peka ut områden får anses vara olämpligt då informationen kring många gruvområden är bristfällig (i synnerhet för järnmalmgruvor). Ett arbets sätt för att peka ut denna typ av områden kan dock vara följande gång:

1. Markera stråk som anses vara översvämningssensibla
2. Leta gruvområden på ett lagom avstånd från där material kan tänkas behövas
3. Undvik gruvor markerade som sulfidmalmsgruvor i EBH-stödet då de ofta innehåller höga spårelementhalter

4. Undvik möjligen också gruvor markerade som järnmalmgruvor med inslag av sulfider då de ofta också kan innehålla höga spårelementhalter (dock inte lika höga som sulfidmalmgruvorna)
5. Bekräfta de valda områdenas lämplighet genom provtagning och analys av material från området.

Det är också viktigt att tidigt bestämma var den framtagna informationen skall finnas och vem som skall hantera den i ett skarpt läge.

4. Slutsatser

Ett framtida förändrat klimat (bland annat förändrade flödesregimer, nederbördsmonster och temperatur) kommer också ha en påverkan på de förorenade områden som finns i Örebro län. I denna rapport har ett förslag tagits fram på hur det förändrade klimatets påverkan på de förorenade områdena kan fås med i prioriteringen av olika objekt.

Ett antal faktorer har översiktligt studerats för ett antal utvalda objekt (145 objekt) i Örebro län med närhet till vatten. Dessa faktorer har varit: (1) risk för skred eller ras; (2) risk för översvämning; (3) risk för förhöjt vattenstånd (påverkan på kemin); (4) grad av förorening inom området och (5) svårslösliga respektive lösliga ämnen i vatten.

En översiktlig bedömning har gjorts för varje objekt och varje riskfaktor (skala 0,25; 1; 2 och 3). Riskfaktorerna har sedan vägts samman för att erhålla en sammanvägd riskfaktor för varje objekt.

Utifrån resultaten har en topplista skapats. Det ska dock noteras att arbetet är av en mycket översiktlig karaktär och resultatet för det enskilda objektet bör tolkas med mycket stor försiktighet. Arbetet skall snarare betraktas som ett första utkast till hur en metod kan skapas för att tydligare kunna ta hänsyn till ett förändrat klimat i arbetet med förorenade områden.

En generell slutsats är att det sannolikt är mindre objekt med en kraftig förorening som ligger nära ett mindre vattendrag i områden med finkorniga jordarter som kommer att drabbas hårdast av de framtida klimatförändringarna. Dessa objekt kan i högre grad än andra objekt drabbas av skred eller ras där föroreningar sprids i den nedströms liggande recipienten.

För vidare prioritering av förorenade områden bör fokus ligga på mindre vattendrag i områden med finkorniga jordarter. Sannolikt är äldre och mindre objekt mer utsatta då de oftare ligger nära de aktuella vattendragen till följd av nyttjande av vattenkraft.

7. Referenser

- Ahn, J.S., Chon, C.M., Moon, H.S. och Kim, K.W. (2003) Arsenic removal using steel manufacturing byproducts as permeable reactive materials in mine tailing containment systems, *Water Research*, 37(10): 2478-2488
- Allard, B. (1995) Groundwater. I: Trace elements in natural waters. Salbu, B. och Steinnes, E., (Red.), CRC Press Inc., 151-176
- Barrow, N.J. och Cox, V.C. (1992) The effects of pH and chloride concentration on mercury sorption I. By goethite. *Journal of Soil Science*. **43**: 295-304
- Borgmark, A. och Broms, S. (2008) Översiktlig miljöteknisk undersökning av tio före detta sågverk i Örebro län. Projekt P988, RagnSells Miljökonsult
- Brake, S.S., Connors, K.A. och Romberger, S.B. (2001) A river runs through it: impact of acid mine drainage on the geochemistry of West Little Sugar Creek pre- and post-reclamation at the Green Valley coal mine, Indiana, USA. *Environmental Geology*, **40**: 1471-1481
- Bruemmer, G.W., Gerth, J. och Tiller, K.G. (1988) Reaction kinetics of the adsorption and desorption of nickel, zinc and cadmium by goethite I. Adsorption and diffusion of metals. *Journal of Soil Science*. **39**: 37-52
- Bäckström, M. (2002) On the chemical state and mobility of lead and other trace elements at the biogeosphere/technosphere interface. Örebro Studies in Chemistry 1, Dissertation
- Bäckström, M., Dario, M., Karlsson, S. and Allard, B. (2003) Effects of a fulvic acid on the adsorption of mercury and cadmium on goethite. *The Science of the Total Environment*, **304(1-3)**: 257-268
- Bäckström, M. och Johansson, I. (2003) Översiktlig geokemisk undersökning (MIFO fas 2) av Latorp rödfyr, Örebro kommun. MTM 03-14 Rep, Örebro universitet (69 sid)
- Bäckström, M. och Johansson, I. (2003b) Översiktlig geokemisk undersökning (MIFO fas 2) av Mårsätter mull, Askersunds kommun. MTM 03-16 Rep, Örebro universitet (78 sid)
- Bäckström, M. och Johansson, I. (2003c) Översiktlig geokemisk undersökning (MIFO fas 2) av gruvavfall vid Finngruvefältet, Ljusnarsbergs kommun. MTM 03-9 Rep, Örebro universitet (86 sid)
- Bäckström, M. och Johansson, I. (2003d) Översiktlig geokemisk undersökning (MIFO fas 2) av gruvavfall vid Ljusnarsbergsfältet, Ljusnarsbergs kommun. MTM 03-15 Rep, Örebro universitet (84 sid)
- Bäckström, M. och Johansson, I. (2003e) Översiktlig geokemisk undersökning (MIFO fas 2) av gruvavfall vid Johannesberg, Askersunds kommun. MTM 03-19 Rep, Örebro universitet (78 sid)
- Bäckström, M. (2004) Översiktlig geokemisk undersökning (MIFO fas 2) av Norrsjön, Lindesbergs kommun. MTM 04-9 Rep, Örebro universitet (75 sid), reviderad 2005
- Bäckström, M. (2004b) Sammanställning av gamla och kompletterande undersökningar över Hällefors Silvergruva samt riskklassning enligt MIFO fas 2. MTM 04-11 Rep, Örebro universitet (108 sid)

- Bäckström, M. (2004c) Översiktlig geokemisk undersökning (MIFO fas 2) av slagg vid Östra Borns kopparhytta, Ljusnarsbergs kommun. MTM 04-12 Rep, Örebro universitet (75 sid)
- Bäckström, M. (2004d) Översiktlig geokemisk undersökning (MIFO fas 2) av Bofors Trä AB, Karlskoga kommun. MTM 04-8 Rep, Örebro universitet (70 sid)
- Bäckström, M. (2005) Redogörelse för kontroll av efterbehandlingsåtgärder, EBH Gasverk cisterner. Uppdrag 1553184 000, SWECO VIAK, Örebro (8 sid)
- Bäckström, M. (2005b) Översiktlig geokemisk undersökning av gruvavfall inom Venafältet, Askersunds kommun. MTM 05-04 Rep, Örebro universitet (106 sid)
- Bäckström, M. (2005c) Sammanställning och analys av befintligt material över Åsbro gamla impregnering, Askersunds kommun, samt riskklassning enligt MIFO fas 2. MTM 05-03 Rep, Örebro universitet (55 sid)
- Bäckström, M. (2007) Översiktlig geokemisk undersökning av Jaburek & Söners Garveri AB, Lekebergs kommun. MTM 06-11 Rep, Örebro universitet (72 sid)
- Bäckström, M. (2008) Översiktlig undersökning av gruvavfall vid Lilla Krigstjärnsfältet, Ljusnarsbergs kommun. MTM 07-11 Rep, Örebro universitet (58 sid)
- Bäckström, M. (2008b) Översiktlig geokemisk undersökning av gruvavfall vid Håkansbodafältet. MTM 07-09 Rep, Örebro universitet (73 sid)
- Bäckström, M. (2008c) Översiktlig geokemisk undersökning av fd Stribergs såg, Nora kommun. MTM 07-13 Rep, Örebro universitet (76 sid)
- Bäckström, M. (2010) Reviderad förstudie av Silverhöjdens sågverk, Ljusnarsbergs kommun. MTM 10-01 Rep, Örebro universitet (39 sid)
- Bäckström, M. (2011) Riskbedömning av område med kisaska inom Ahlstrom Ställdalen ABs industriområde samt översiktlig åtgärdsutredning. Uppdrag 1553659 000, SWECO Environment AB, Örebro (12 sid)
- Bäckström, M. (2011b) Översiktlig geokemisk undersökning av Almbro kvarn & såg, Örebro kommun. MTM 11-01 Rep, Örebro universitet (45 sid)
- Bäckström, M. (2011c) Översiktlig geokemisk undersökning av Kaveltorps koppar- och blyverk, Ljusnarsbergs kommun. MTM 11-02 Rep, Örebro universitet (60 sid)
- Bäckström, M. (2011d) Översiktlig undersökning av Sikfors Bruk, Hällefors kommun. MTM 11-03 Rep, Örebro universitet (84 sid)
- Bäckström, M. (2011e) Översiktlig geokemisk undersökning av Svartå Bruk, Degerfors kommun. MTM 11-04 Rep, Örebro universitet (112 sid)
- Carroll, S.A., O'Day, P.A. och Piechowski, M. (1998) Rock-water interactions controlling zinc, cadmium and lead concentrations in surface waters and sediments, US Tri-State mining district. 2. Geochemical interpretation. *Environmental Science & Technology*, **32(7)**: 956-965
- Dahlström, H. och Bäckström, M. (2009) Kompletterande undersökningar av jord samt grund- och ytvatten vid den f d försedimenteringsdammen. SWECO Environment AB, Örebro
- Dinelli, E. och Tateo, F. (2002) Different types of fine-grained sediments associated with acid mine drainage in the Libiola Fe-Cu mine area (Ligurian Apennines, Italy). *Applied Geochemistry*, **17**: 1081-1092
- Drever, J.I. (1997) The geochemistry of natural waters. Surface and groundwater environments. Prentice Hall, Upper Saddle River, New Jersey

- Düker, A., Ledin, A., Karlsson, S. och Allard, B. (1995) Adsorption of zinc on colloidal (hydr)oxides of Si, Al and Fe in the presence of fulvic acid. *Applied Geochemistry*. **10**: 197-205
- Ekholm, D. (2001) Kärrafjärden Åmmeberg – Läckage av tungmetaller från deponi. Rapport 68, Vätternvårdsförbundet (32 sid)
- Ekholm, D. (2005) Beräkning av platsspecifika riktvärden och förslag till åtgärdsåtgärder inför efterbehandling av förorenad jord (Outokumpu Stainless AB). Uppdrag 1552021 000, SWECO VIAK, Örebro (13 sid)
- Ekholm D. och Bäckström, M. (2005) Miljöteknisk markundersökning avseende läckage av tungmetaller från deponi för anrikningssand vid Rosthytteområdet, Åmmeberg. Uppdrag 1552023 000, SWECO VIAK, Örebro (73 sid)
- Ekholm, D., Bäckström, M., Johansson, L., Holm, T. och Heinemo, S.-Å. (2005) Kvarntorpsområdet – Undersökningar avseende markföroreningar – förstudie. Uppdrag 1553111 000, SWECO VIAK AB, Örebro (108 sid)
- Ekholm, D., Englov, P., Holm, T., Ohlsson, Y., Johansson, L. och Bäckström, M. (2005) Silvergruvan – Huvudstudie avseende anrikningssand i Silvergruvan, Hällefors kommun. Uppdrag 1553050 000, SWECO VIAK AB, Örebro (77 sid)
- Ekholm, D., Bäckström, M., Evenhamre, P., Holm, T. och Dahlström, H. (2008) Huvudstudie Ljusnarsbergfältet – Huvudstudie avseende gruvavfall inom Ljusnarsbergfältet, Ljusnarsbergs kommun. Undersökningar, riskbedömning, bedömning av saneringsbehov samt översiktlig åtgärdsutredning. Uppdrag 1553328 000, SWECO Environment AB, Örebro (127 sid + bilagor)
- Ekholm, D., Bäckström, M., Johansson, A., Nyberg, M. och Embretsen, J. (2009) Förstudie avseende Rönneshytta sågverk, Askersunds kommun. Uppdrag 1553503 000, SWECO Environment AB, Örebro (43 sid)
- Elert, M., Fanger, G. och Yesilova, H. (2008) Fördjupad riskbedömning av förorenad mark och sediment vid Åsbro gamla impregnering, Vattenfall. Kemakta AR 2008-06
- Eriksson, E., Carlsson, E., Nilsson, B., Troëng, B. och Nömtak, V. (2007) Huvudstudie Johannesborgs vaskverk, Askersunds kommun. Projektnr 312 268, Envipro Miljöteknik, 2007-02-15
- Evenhamre, P., Bäckström, M., Ohlsson, Y. och Dahlström, H. (2007) Bofors Trä, huvudstudie - Undersökningar av föroreningar i mark, grundvatten och dagvatten. Uppdrag 1553349 000, SWECO VIAK AB, Örebro
- Evenhamre, P., Bäckström, M. och Lind, J. (2010) Silvergruvan, del 2 – Förundersökning med avseende på föroreningar i mark och grundvatten, Silvergruvans samhälle. Uppdrag 1553625000, SWECO Environment AB, Örebro (24 sid)
- Frankki, S., Persson, Y., Shchukarev, A., Tysklind, M. och Skyllberg, U. (2007) Partitioning of chloroaromatic compounds between the aqueous phase and dissolved and particulate soil organic matter at chlorophenol contaminated sites. *Environmental Pollution*, 148: 182-190
- Forbes, E.A., Posner, A.M. och Quirk, J.P. (1976) The specific adsorption of divalent Cd, Co, Cu, Pb and Zn on goethite. *Journal of Soil Science*. **27**: 154-166
- Gibert, O., de Pablo, J., Cortina, J.L. och Ayora, C. (2003) Evaluation of municipal compost/limestone/iron mixtures as filling material for permeable reactive

- barriers for in-situ acid mine drainage treatment. *Journal of Chemical Technology and Biotechnology*, 78(5): 489-496
- Gunneriusson, L. (1994) Composition and stability of Cd(II)-chloro and hydroxo complexes at the goethite (α -FeOOH)/water interface. *Journal of Colloid and Interface Science*. **163**: 484-492
- Gunneriusson, L. och Sjöberg, S. (1993) Surface complexation in the H⁺-goethite (α -FeOOH)-Hg(II)-chloride system. *Journal of Colloid and Interface Science*. **156**, 121-128
- Gunneriusson, L., Baxter, D. och Emteborg, H. (1995) Complexation at low concentrations of methyl and inorganic mercury(II) to a hydrous goethite (α -FeOOH) surface. *Journal of Colloid and Interface Science*. **169**: 262-266
- Hallberg, K., Eklund, D. och Stensen, B. (2011) Regional klimatanalys Örebro län. Rapport 2011-25, SMHI, Norrköping
- Hayes, K.F. och Leckie, J.O. (1987) Modeling ionic strength effects on cation adsorption at hydrous oxide/water interfaces. *Journal of Colloid and Interface Science*. **115(2)**: 564-572
- Höglund, L.O., Jones, C. och Lindgren, M. (2004) Förstudie för efterbehandling av sandmagasin i Yxsjöberg. Kemakta AR 2003-23 (128 sid)
- Johnson, B.B. (1990) Effect of pH, temperature and concentration on the adsorption of cadmium on goethite. *Environmental Science & Technology*. **24(1)**: 112-118
- Jurjovec, J., Ptacek, C.J. och Blowes, D.W. (2002) Acid neutralization mechanisms and metal release in mine tailings: A laboratory column experiment. *Geochimica et Cosmochimica Acta*, **66(9)**: 1511-1523
- Håkansson, K. (1999) Effects of iron oxidation on the adsorption of trace elements in systems with low pH and high iron concentrations. Final report. AFR-Report 259
- Karlsson, S., Håkansson, K. och Allard, B. (1987) Simultaneous dissolution of organic acids in a sequential leaching of sediment bound trace metals. *Journal of Environmental Science and Health Part A – Environmental Science and Engineering & Toxic and Hazardous Substance Control*, **22(6)**: 549-562
- Karlsson, S. och Bäckström, M. (2003) Surface water quality in Bersbo, Sweden – Fifteen years after amelioration of sulphidic waste. In: Mining and the Environment III, Sudbury, Canada, 6 pp (CD-ROM)
- Kinniburgh, D.G., Sridhar, K. och Jackson, M.L. (1977) Specific adsorption of zinc and cadmium by iron and aluminum hydrous oxides. Hanford life sciences symposium 15 Richland 1975. 231-239
- Ledin, M. och Pedersen, K. (1996) The environmental impact of mine wastes – Roles of microorganisms and their significance in treatment of mine wastes. *Earth-Science Reviews*, **41**: 67-108
- Lee, G., Bigham, J.M. och Faure, G. (2002) Removal of trace metals by coprecipitation with Fe, Al and Mn from natural waters contaminated with acid mine drainage in the Ducktown mining district, Tennessee. *Applied Geochemistry*, **17**: 569-581
- Lövgren, L. och Sjöberg, S. (1996) Hydrokemiska processer i gruvavfallsupplag och recipienter – tungmetallspeciering och sorptions- och sedimentationsprocesser. AFR-Rapport 103
- O'Day, P.A., Carroll, S.A. och Waychunas, G.A. (1998) Rock-water interactions controlling zinc, cadmium and lead concentrations in surface waters and

- sediments, US Tri-State mining district. 1. Molecular identification using X-ray absorption spectroscopy. *Environmental Science & Technology*, **32(7)**: 943-955
- Ostergren, J.D., Brown, Jr, G.E., Parks, G.A. och Tingle, T.N. (1999) Quantitative speciation of lead in selected mine tailings from Leadville, CO. *Environmental Science & Technology*, **33(10)**: 1627-1636
- Padmanabham, M. (1983) Comparative study of the adsorption-desorption behaviour of copper(II), zinc(II), cobalt(II) and lead(II) at the goethite-solution interface. *Australian Journal of Soil Research*. **21**: 515-525
- Persson, Y., Hemström, K., Öberg, L., Tysklind, M. och Enell, A. (2008) Use of a column leaching test to study the mobility of chlorinated HOCs from a contaminated soil and the distribution of compounds between soluble and colloid phases. *Chemosphere*, **71**: 1035-1042
- Rodda, D.P., Johnson, B.B. och Wells, J.D. (1993) The effect of temperature and pH on the adsorption of copper(II), lead(II) and zinc(II) onto goethite. *Journal of Colloid and Interface Science*. **161**: 57-62
- Romano, C.G., Mayer, K.U., Jones, D.R., Ellerbroek, D.A. och Blowes, D.W. (2003) Effectiveness of various cover scenarios on the rate of sulphide oxidation of mine tailings. *Journal of Hydrology*, **271**: 171-187
- Sartz, L. (2001) Förekomst och fördelning av Cd, Cr, Fe, Mn, Pb, Sn och Zn i sediment från Nyhammarsdammen, Garphyttan. C-uppsats i kemi, Örebro universitet
- Sjöström, J., Qvarfort, U., Scott, Å. och Liljedahl, B. (1999) Miljöriskbedömning av förbrännings-, sprängnings- och deponeringsområden inom Bofors skjutfält och Björkborns industriområde. Forsvarets Forskningsanstalt, Umeå
- Spark, K.M., Johnson, B.B. och Wells, J.D. (1995) Characterizing heavy-metal adsorption on oxides and oxyhydroxides. *European Journal of Soil Science*. **46**: 621-631
- Stumm, W., (Red.) (1987) Aquatic surface chemistry. Chemical processes at the particle-water interface. John Wiley & Sons. New York
- Theis, T.L., Iyer, R. och Kaul, L.W. (1988) Kinetic studies of cadmium and ferricyanide adsorption on goethite. *Environmental Science & Technology*. **22(9)**: 1013-1017
- Tonkin, J.W., Balistrieri, L.S. och Murray, J.W. (2002) Modeling metal removal onto natural particles formed during mixing of acid rock drainage with ambient surface water. *Environmental Science & Technology*, **36(3)**: 484-492
- Williams, D.J., Bigham, J.M., Cravotta, III, C.A., Traina, S.J., Anderson, J.E. och Lyon, J.G. (2002) Assessing mine drainage pH from the color and spectral reflectance of chemical precipitates. *Applied Geochemistry*, **17**: 1273-1286
- Xu, H. och Allard, B. (1991) Effects of fulvic acid on the speciation and mobility of mercury in aqueous solutions. *Water Air and Soil Pollution*. **56**: 709-717
- Xu, H., Ephraim, J., Ledin, A. och Allard, B. (1989) Effects of fulvic acid on the adsorption of Cd(II) on alumina. *The Science of the Total Environment*. **81/82**: 653-660
- Xue, J. och Huang, P.M. (1995) Zinc adsorption-desorption on short-range ordered iron oxide as influenced by citric acid during its formation. *Geoderma*. **64**: 343-356

Bilaga 1

Objekten och deras respektive ID-nr och MIFO-nr (äldre systemet)

FID (GIS)	Objektnamn	Id	MIFO-Id	Fastighet
0	Ahlstrom Ställdalen AB, fd Dexter Nonwovens AB	114403	F1864-0102	Ställdalen 1:73
1	Almbro kvarn & såg	114831	F1880-0343	Almbro 2:1
2	Bastjärns Gruvfält	114326	F1864-0017	Högfors 2:19, Viktorp 4:1, Fäbobacken 6:1, Viktorp 1:9, Viktorp 3:1>2, Viktorp 3:1>3
3	Bergslagens Förnickling AB, fd sågbladsfabrik	116411	F1884-0147	Norra Husby 1:31, Norra husby 1:37
4	Bilskrot Kungsberg	114381	F1864-0072	Brattberg 1:16>4, Brattberg 1:11>1
5	Björkborn: Björkbornskanalen (Eurenco Bofors AB)	116108	F1883-0208	Bofors 1:5
6	Björken, sediment	114378	F1864-0069	Ställdalen 1:3, Västra Born 1:124, Ställdalen 1:12
7	Bofors skjutfält, Ormtjärn (Dyno Nobel Sweden AB)	116514	F1884-0255	Hovmanstorp 2:1
8	Bångbro Järnverk (Bångbroverken)	114386	F1864-0077	Bångbro 4:2, Bångbro 4:26, Björkäng 1:11
9	CV-området: EuroMaint, fd TGOJ Örebro	114916	F1880-0430	Olaus Petri 3:233
10	D.J Elgerus senare Björns Kemtvätt	114751	F1880-0259	Färgeriet 13
11	Dylta svavelkis, svavelbruk och rödfärgsverk	114545	F1880-0050	Dyltabruk 1:3
12	Emhart Glass Sweden AB, fd Örebro Motorfabrik	114900	F1880-0414	Almby 11:135
13	EMMA (Dyno Nobel Sweden AB)	116457	F1884-0194	Gyttorp 6:1
14	Fabriksområdet (Rockhammars Bruk AB)	116736	F1885-0104	Rockhammar 1:3
15	Fd försedimenteringsdammen (Rockhammars Bruk AB)	116965	F1885-0344	Rockhammar 1:3
16	Fd sågverk, Ramsberg	116765	F1885-0133	Ramshyttan 4:7
17	Gamla Ringshyttan	116388	F1884-0124	Timanshyttan 1:6
18	Garphyttan 1 rödfyr	114662	F1880-0167	Garphyttan 5:13, Arbohyttan 3:2, Garphyttan 5:67, Garphyttan 5:68, Garphyttan 5:74, Garphyttan 5:122
19	Gymninge rödfyr	114673	F1880-0178	Gymninge 2:1
20	Hans Sjöström trävarufirma Stora Hyttas sågverk	116662	F1885-0030	Vasselhyttan 1:4, Vasselhyttan 3:2
21	Hus 38 (Dyno Nobel Sweden AB)	116579	F1884-0327	Gyttorp 6:1
22	Höglunda rödfyr	114674	F1880-0179	Tysslinge-bäckertorp 1:11
23	IMS-området (Outokumpu Stainless AB)	114024	F1862-0095	Bruket 1:13
24	Industriområde (Skyllberg	115800	F1882-	Kårberg 1:50

FID (GIS)	Objektnamn	Id	MIFO-Id	Fastighet
	Industri AB)		0126	
25	Industritipp (Skylberg Industri AB)	115716	F1882-0037	Kårberg 1:50>1
26	Jaburek & Söners Garveri AB	113418	F1814-0020	Gropen 1:2
27	Jacob-Elastorp/Limossegruvan	116294	F1884-0027	Grecksåsar 2:1
28	Karlsdals bruk/hytta	116009	F1883-0108	Karlsdal 2:1
29	Kaveltorps Koppar- och blyverk	114396	F1864-0088	Lund 2:4, Krokfors 1
30	Kilsmo Deponi	114648	F1880-0153	Kilsmo 1:3>4
31	Klunkhyttan	113467	F1814-0070	Klunkhyttan 1:6, Lekhult 2:1, Lekhult 2:83, Lekhult 2:101, Lekhyttan 3:2, Lekhyttan 3:29, Lekhyttan 3:35, Lekhyttan 3:32
32	Kolupplag vid Finnsjön	116375	F1884-0111	Finnshyttan 2:56
33	Konsumtippen (Suzuki Garphyttan)	114617	F1880-0122	Garphyttan 5:13, Garphyttan 5:173
34	Kopparhytta Krokfors AB	114365	F1864-0056	Herrhagen 1:20>2
35	Korsnäs Frövi AB (fd Assi Domän Cartonboard AB)	116735	F1885-0103	Frövi 1:46
36	Kvarntorp: Nordsjön (objekt 11)	115479	F1881-0035	SAKNAS
37	Kvarntorp: Västra diket (objekt 10)	115478	F1881-0034	Kvarntorp 1:5>1
38	Kälkesta-Gärkilen rödfyr	113406	F1814-0008	Gärkilen 1:1
39	Kälkesta-Kvistbro rödfyr	113407	F1814-0009	Knista-Sanna 1:18
40	Kölsjön Sediment	114380	F1864-0071	Bångbro 1:10>1, Östra Kölsjön 1:2>1, Björkäng 3:4>4, Björkäng 2:21>1, Södra Björkfall 1:1>1, Klotskogen 1:2>1, Östra Löa 1:13>1
41	Lannaforsdammen (Suzuki Garphyttan)	114705	F1880-0210	Bretorp 1:15, Garphyttan 2:2, Latorp 1:2, Bretorp 1:18, Bretorp 1:17, Bretorp 1:3, Bretorp 1:11, Bretorp 1:2, Pölseboda 1:2, Naddeboda 2:7
42	Latorp Rödfyr 1	114672	F1880-0177	Garphyttan 2:2
43	Lilla Krigstjärnsfältet	114346	F1864-0037	Lilla Krigstjärn 1:1
44	Lillsjön (Dyno Nobel Sweden AB)	116363	F1884-0099	Gyttorp 6:1
45	Lonnhyttans Såg & Kvarn AB samt hytta	115925	F1883-0024	Lonnhyttan 1:1
46	Nedre gammelhyttan (Nya Lindesby hytta)	116408	F1884-0144	Gammelhyttan 4:20, Gammelhyttan 4:2, Gammelhyttan

FID (GIS)	Objektnamn	Id	MIFO-Id	Fastighet
				4.6, Gammelhyttan 1:4, Rastälven 1:1, Lindesby 6:14, Lindesby 3.16, Lindesby 3.3, Lindesby 3.29, Lindesby 6:15, Lindesby 1:10, Lindesby 2:8
47	Norra Finnhyttan (Nedre)	114397	F1864-0089	Björkäng 1:11>3
48	Norrhörks Silververk/Hörks Hytta	114314	F1864-0005	Hörks Hyttebleck 1:1>3
49	Norrsjön	116691	F1885-0059	SAKNAS
50	Norrälg sulfidgruvan/Bertilsgruvan	114043	F1863-0001	Hällefors 9:1, Lilla Sirsjön 1:1, Lilla Sirsjön 1:3, Lilla Sirsjön 1:5
51	Nyhammarsdammen (Suzuki Garphyttan)	114677	F1880-0182	Garphyttan 5:13, Garphyttan 5:174
52	Oljedamm (Ovako Steel AB)	114193	F1863-0159	Hällefors 9:222
53	Pollnows Färgeri & Kemiska Tvätt/ Örebro Nya Ångfär	114593	F1880-0098	Olaus Petri 3:231
54	Råvarugården / fd gengasverk(Outokumpu Stainless AB)	114027	F1862-0098	Bruket 1:13
55	Sikfors bruk - Bildemontering, fd kolhus	114123	F1863-0081	Hällefors 9:1>8
56	Sikfors bruk - Hyttudden	114305	F1863-0355	Hällefors 9:1, Norrälgens järnvägsområde 1:1
57	Silvergruvans gruvfält Östra	114095	F1863-0053	Hällefors 9:1 (>18)
58	Silverhöjdens Sågverk, Högfors AB	114376	F1864-0067	Högfors 2:19, Silverhöjden 1:1, Silverhöjden 1:3, Silverhöjden 1:4, Silverhöjden 1:5, Silverhöjden 1:6
59	Sjön Lill-björken, sediment	114021	F1862-0092	SAKNAS
60	Skärets Sågverk	114409	F1864-0110	Skäret 3:3
61	Skött- och Mossgruvefältet	114329	F1864-0020	Segeforsskogen 4:1, Segeforsskogen 4:17, Segeforsskogen 4.18, Segeforsskogen 4:20, Segeforsskogen 4.21, Segeforsskogen 4.22
62	Stora Krigstjärnsfältet	114345	F1864-0036	Södra Björkberg 3:1>1, Södra Björkberg 3:1>2, Björkbro 1:13>1, Ljusnarsbergs-Krokfors 2:8>6, Norra Bergsgården 1:3>4, Östra Born 3:1>6, Östra Born 3:1>7, Västra Born 1:277, Västra born 1:261>7, Ställdalen 1:8>1
63	Storå hytta	116931	F1885-0309	Nederhyttan 2:8>2
64	Stribergs Anrikningsverk	116578	F1884-0326	Timanshyttan 1:6>4, Ringshyttan 7:113, Ringshyttan 7:137, Ringshyttan 7:104>2

FID (GIS)	Objektnamn	Id	MIFO-Id	Fastighet
65	Svartå nedre bruk	113988	F1862-0053	Norrboda 5:2, Svartå 1:2, Svartå 1:162
66	Svartå övre bruk	113987	F1862-0052	Svartå 1:70, Svartå 1:194, Svartå 1:159
67	Sverkestaån och Hammarsjön (Rockhammars Bruk AB)	116961	F1885-0340	Rockhammar 1:3
68	Sågbladsfabrik/Gomex/Nora verktyg	116412	F1884-0148	Bryggeriet 3
69	Trehörnings masugn	115788	F1882-0114	Önnabo 2:2
70	Utterbäcks såg	115942	F1883-0041	Utterbäck 1:88, Utterbäck 1:91, Utterbäck 1:93
71	Valdemarområdet (Zinkgruvan Mining AB)	115683	F1882-0004	Isåsen 1:11, Dalby 1:9, Isåsen 1:15
72	Venafältet Gamla koppar	115730	F1882-0052	Åmmestorp 1:6
73	Vikersfältet Vikersgårdsgruvorna	116343	F1884-0079	Gamla Viker 1:12>2, Vikersgården 1:16
74	Västgöthyttan	116561	F1884-0308	Västgöthyttan 2:5, Västgöthyttan 2:4, Västgöthyttan 1:6, Västgöthyttan S:2
75	Zinkgruvan, Dalby silverhytta	115767	F1882-0091	Dalby 1:117>1
76	Älvhöjdsfältet	114459	F1864-0194	Östra Älvhöjden 1:1, Nubbtorp 1:18, Östra Älvhöjden 2:4, Västra Born 1:261
77	Örsta rödfyr	114663	F1880-0168	Höckerkulla 4:11
78	Östra Born, koppar- och blyhytta	114313	F1864-0004	Östra Born 3:1, Östra Born 5:1, Norra björkberg 1:4
79	Östra Löa hytta	116721	F1885-0089	Östra Löa 13:1
80	Bergslagsstaket AB (i Kopparberg)	114383	F1864-0074	Näckrosen 22, Näckrosen 21
81	Brännplats Mo-korset (Dyno Nobel Sweden AB)	116461	F1884-0198	Hovmanstorp 2:1
82	Bäckagruvan (avfall) / Hultahagensgruvan	116382	F1884-0118	Grecksåsar 5:1
83	Fd skrotverksamhet, Klockartorp	113646	F1860-0070	Laxåskogen 1:13
84	Flögfors Kopparverk	117010	F1885-2005	Vasselhyttan 1:33, Vasselhyttan 1:34, Vasselhyttan 1:35, Vasselhyttan 1:21, Vasselhyttan 4:12
85	Flögfors Kopparverk Västra	116637	F1885-0005	Vasselhyttan 1:33, Vasselhyttan 1:34, Vasselhyttan 1:35, Vasselhyttan 1:21, Vasselhyttan 4:12
86	Garphyttan 2 rödfyr	114675	F1880-0180	Garphyttan 5:13, Garphyttan 5:136, Garphyttan 5:174, Garphyttan 1:187
87	Kvastbo Skjutbanor	114100	F1863-0058	Hällefors 11:1>2

FID (GIS)	Objektnamn	Id	MIFO-Id	Fastighet
88	Laxå pappersbruk	113593	F1860-0015	Lassåna 3:368, Lindåsen 1:37
89	Lertag Mosås (Deponi)	114638	F1880-0143	Törsjö 10:1
90	Mullersätters såg	113432	F1814-0034	Mullersätter 1:11
91	Mårsätter Mull	115721	F1882-0042	Uppsala 1:8
92	Rudin & Co Läderfabrik	113707	F1861-0011	Trekanten 3, Reningsverket 1, Trekanten 1
93	Sandviksgruvorna	116326	F1884-0062	Älvhyttan 7:31>19
94	Silverhyttefältet	114325	F1864-0016	Silverhyttan 1:6, Silverhyttan 3:1
95	Silververket Guldsmedshyttan/Kronohyttan	116636	F1885-0004	Ingelshyttan 2:12, Guldsmedshyttan 4:46, Guldsmedshyttan 24:1
96	Skrillet rödfyr	114665	F1880-0170	Holmstorp 1:53, Holmstorp 4:10
97	Sävsjön Skjutbana	114116	F1863-0074	Hällefors 9:1>1
98	Talent Plastics Nora-Laxå AB, fd Laxå Elzink	113607	F1860-0029	Lindåsen 1:42
99	Tuletippen (Suzuki Garphyttan)	114618	F1880-0123	Naddeboda 2:7>1
100	Venafältet Galtgruvan	115728	F1882-0050	Åmmestorp 1:6
101	Vikersvik JRF skeet	116359	F1884-0095	Nya Viker 2:14
102	Yxsjö Kopparhytta / Smaltjärns Kopparhytta	114316	F1864-0007	Norra Hörken 2:60
103	Åsbobergs sandmagasin	116577	F1884-0325	Åshyttan 3:58
104	Aspa sågverk	115704	F1882-0025	Olshammar 6:18, Olshammar 6:19, Olshammar 6:20, Olshammar 6:24, Olshammar 6:8, Olshammar 6:5
105	Bofors skjutfält, Förbränningsplats Rösimmen (SBTC)	116287	F1884-0020	Hovmanstorp 2:1
106	Bofors skjutfält, Lomtjärnsdeponin	115949	F1883-0048	Bofors skjutfält 4:2
107	Bofors skjutfält, Långsjön	115948	F1883-0047	Bofors skjutfält 4:2
108	Bofors Trä (Brickegården Tryckimpregnering)	115903	F1883-0002	Fräsen 3
109	Brännplatsen (Dyno Nobel Sweden AB)	116366	F1884-0102	Gyttorp 6:1
110	Finngruvefältet	114321	F1864-0012	Bergslagsjorden 5:1, Tasstorp 1:9, Sotbo 1:13, Laxbro 2:1, Högfors 2:19
111	Gamla Tändmedelsfabriken (Dyno Nobel Sweden AB)	116454	F1884-0191	Gyttorp 6:1
112	Hela Venafältet, MIFO fas 2	115741	F1882-	Åmmestorp 1:7, Åmmestorp 1:6,

FID (GIS)	Objektnamn	Id	MIFO-Id	Fastighet
			0063	Önnabo 2:2
113	Håkansbodafältet	117011	F1885-2006	Kårberget 5:9
114	Johannesborg Vaskverk, Venafältet	115731	F1882-0053	Åmmestorp 1:7, Åmmestorp 1:6
115	Kvarntorp: Avfallsuppl, fd lakrestbassäng (objekt 18b)	115659	F1881-0217	Ulvstorp 2:3>1
116	Kvarntorp: Cyklondammarna inkl. g:a diket (objekt 4c)	115473	F1881-0029	Kvarntorp 1:5>1
117	Kvarntorp: Dammar på högen (objekt 2)	115469	F1881-0025	Kvarntorp 1:5>1
118	Kvarntorp: Mellansjön (objekt 15)	115483	F1881-0039	Ulvstorp 2:1>1
119	Kvarntorp: Mexi (tidigare Atomenergi, objekt 18a)	115550	F1881-0107	Kvarntorp 6:1
120	Kvarntorp: Oljeberget (objekt 13)	115481	F1881-0037	Kvarntorp 6:1>1
121	Kvarntorp: Serpentin- och tarndammarna (objekt 4a,4b)	115521	F1881-0078	Kvarntorp 1:5>1
122	Kvarntorp: Serpentinsjön (objekt 3)	115472	F1881-0028	Kvarntorp 1:5>1
123	Kvarntorp: Supra (objekt 22)	115488	F1881-0044	Kvarntorp 1:11, Kvarntorp 1:12, Kvarntorp 1:13, Kvarntorp 1:17, Kvarntorp 1:5
124	Kvarntorp: Supras deponi (objekt 22c)	115661	F1881-0219	Kvarntorp 1:5>1
125	Kvarntorp: Svarta havet (objekt 24)	115490	F1881-0046	Kvarntorp 1:5>1
126	Kvarntorp: Syrabecksjön (Syrasjön, objekt 12)	115480	F1881-0036	Kvarntorp 1:5>1
127	Kvarntorp: Södra diket (objekt 31)	115495	F1881-0051	Ulvstorp 2:1>1, Ulvstorp 1:2>1
128	Kvarntorp: Yxhults sandstensgruva (objekt 17)	115485	F1881-0041	Kvarntorp 6:1>1
129	Kvarntorp: Östra diket (objekt 7)	115476	F1881-0032	Kvarntorp 1:5>1
130	Kvarntorp: Området mellan serpentindammarna (objekt 5)	115474	F1881-0030	Kvarntorp 1:5>1
131	Kärrafjärden/Åmmebergs sandmagasin	115771	F1882-0095	Norra Kärra 5:43
132	Ljusnarsbergsfältet	114322	F1864-0013	Riggards 1:1
133	Munkatorp Skjutbana, Örebro Jaktskytteklubb	114522	F1880-0027	Olaus Petri 3:180
134	Munkhyttan Skjutbana	116656	F1885-0024	Västantorp 1:2
135	Rosthyttan sandmagasin (Zinkgruvan Mining AB)	115845	F1882-0173	Norra Kärra 5:43
136	Rönneshytta Sägverk & Bilskrot	115738	F1882-0060	Rönneshytta 1:63, Rönneshytta 1:64, Rönneshytta 1:65, Rönneshytta 5:6, Rönneshytta 1:35

FID (GIS)	Objektnamn	Id	MIFO-Id	Fastighet
137	SAKAB AB	115549	F1881-0106	Norrtorp 5:3
138	Silvergruvans samhälle	147244	F1863-0360	Hällefors 9:186
139	Silvergruvans Vaskverk Svartälven	114097	F1863-0055	Hällefors 9:1, Hällefors 9:520, Hällefors 9:305, Silvergruvan 7:41
140	Stribergs sågverk	116346	F1884-0082	Ringshyttan 13:1
141	Syraläckage (Outokumpu Stainless AB)	114023	F1862-0094	Bruket 1:13
142	Tisaren Vattenfall	115764	F1882-0088	Åsbro 1:213
143	Yxsjöberg Gamla sand	114370	F1864-0061	Norra Hörken 2:60, Yxsjö gruva 1:1
144	Åsbro Impregnering Gamla	115789	F1882-0115	Åsbro 1:213, Åsbro 1:300, Åsbro 1:270, Åsbro 1:11, Åsbro 1:194, Åsbro s:1, Åsbro 1:146, Åsbro 1:217

Bilaga 2

Objektvis bedömning av riskfaktorer

0. Ahlstrom Ställdalen AB, fd Dexter Nonwovens AB (ID 114403)

1. Morän; Ensartat material mot ån; förstärkning finns redan; brant lutning: **måttlig risk, 2**
2. Kanal under industrin; dammar uppströms: **måttlig risk 2**
3. Sjösystäm nedströms: **låg risk 1**
4. Höga metallhalter förekommer i kisaska längs ån: **hög 3**
5. Halvmetaller och metaller: **2**

1. Almbro kvarn & såg (ID 114831)

1. Lera-finmo; Närhet till ån; dock stensatta kanter; flacka omgävningar: **låg risk 1**
2. Flacka omgävningar; spår av bräddning: **måttlig risk 2**
3. Tydliga avrinningsvägar finns: **låg risk 1**
4. Spår av föroreningar (spår av betningsmedel och kvicksilver): **låg 1**
5. Huvudsakligen lötlösliga betningskemikalier: **1,5**

2. Bastjärns gruvfält (ID 114326)

1. Morän; Sandmagasin med okänd stabilitet: **måttlig risk 2**
2. Tydlig lutning mot sjön: **låg risk 1**
3. Sandmagasin finns; dock tämligen grovt material: **låg risk 1**
4. Möjligen förekomst av arsenik, bly och zink (en XRF-analys): **måttlig 2**
5. Metaller: **2**

3. Bergslagens Förnickling AB, fd sågbladsfabrik (ID 116411)

1. Morän/lera-finmo; Höjd bakom; lera i marken: **måttlig risk 2**
2. Invid sjön; höjd bakom: **låg risk 1**
3. Lera under byggnaderna; invid sjön: **måttlig risk 2**
4. Utsläpp har skett av Cr, Ni, Zn och cyanider (inga analyser): **måttlig 2**
5. Cyanid och metaller: **2**

4. Bilskrot Kungsberg (ID 114381)

1. Morän; Objektet ligger på en höjd (berg): **mycket låg risk 0,25**
2. Objektet ligger på en höjd: **mycket låg risk 0,25**
3. Objektet ligger på en höjd (berg): **mycket låg risk 0,25**
4. Inga bekräftade föroreningar (inga analyser utförda): **låg risk 1**
5. Möjligen oljor och metaller: **2**

5. Björkborn: Björkbornskanalen (fd Eurenco Bofors AB) (ID 116108)

1. Lera-finmo; Kanal; huvudsakligen stensatt: **låg risk 1**
2. Ansluter till Timsälven: **måttlig risk 2**
3. Flacka omgävningar: **låg risk 1**
4. Kviksilver, PAH, nitrotoluen förekommer: **måttlig 2**
5. Vattenlösliga ämnen och metaller: **2**

6. Björken, sediment (ID 114378)

1. Morän; Fiberbankar förekommer i sjön; dammar uppströms: **måttlig risk 2**
2. Dammar uppströms: **låg risk 1**
3. Dämpande sjöar finns: **låg risk 1**
4. Måttliga halter kvicksilver (0,3-0,7 mg/kg TS) förekommer i fiberbankarna: **måttlig 2**
5. Huvudsakligen kvicksilver: **2**

7. Bofors skjutfält, Ormtjärn (Dyno Nobel Sweden AB) (ID 116514)

1. Morän; Mindre sjön i skogsområde: **mycket låg risk 0,25**
2. Mindre våtmarker finns i området: **låg risk 1**
3. Minde våtmarker finns i området: **låg risk 1**
4. Mycket höga blyhalter (1 240-2 090 mg/kg TS) förekommer i sedimentet: **hög 3**
5. Bly: **2**

8. Bångbro Järnverk (Bångbroverken) (ID 114386)

1. Grovmo, sand, grus; Flackt område; inga jordarter för skred: **låg risk 1**
2. Översvämning har skett tidigare inom området: **måttlig risk 2**
3. Flackt område; god avrinning; grusiga jordarter: **låg risk 1**
4. Inga analyser utförda; inget tyder på kraftig förorening: **låg 1**
5. Huvudsakligen metaller: **2**

9. CV-området: Euromaint, fd TGOJ Örebro (ID 114916)

1. Lera-finmo; Hårdgjorda ytor: **låg risk 1**
2. Liten höjdskillnad mot vattendrag: **måttlig risk 2**
3. Liten höjdskillnad mot vattendrag: **låg risk 1**
4. Förorening okänd; sannolikt förekommer förorening: **måttlig 2**
5. Sannolikt huvudsakligen alifatiska oljor: **1**

10. D.J. Elgerus, senare Björns kemtvätt (ID 114751)

1. Isälvs sediment; Nära Svartån; dock stensatt: **låg risk 1**
2. Nära Svartån; översvämning har förekommit tidigare: **måttlig risk 2**
3. Nära Svartån; god avvattnings: **låg risk 1**
4. Okända förhållande; har använt trikloretylen: **måttlig 2**
5. Tunga ämnen; en vattenlösliga: **1**

11. Dylta svavelkis, svavelbruk och rödfärgsverk (ID 114545)

1. Kalt berg; Delvis brunnet material; inga tydliga rasbranter: **låg risk 1**
2. En bit från vattnet (mindre damm); högre än vattenytan: **låg risk 1**
3. Se 2: **låg risk 1**
4. Metaller förekommer (fåtal XRF-analyser): **måttlig 2**
5. Metaller: **2**

12. Emhart Glass Sweden AB, fd Örebro Motorfabrik (ID 114900)

1. Lera-finno; Sannolikt hårdgjorda ytor: **låg risk 1**
2. Liten höjdskillnad mot vattendrag: **måttlig risk 2**
3. Litenhöjdskillnad mot vattendrag: **låg risk 1**
4. Ingen information i MIFO-databasen (endast identifierat): **låg 1**
5. Sannolikt metaller: **2**

13. EMMA (Dyno Nobel Sweden AB) (ID 116457)

1. Morän; Strandnära utan tydliga höjdskillnader: **låg risk 1**
2. Strandnära mot sjö: **låg risk 1**
3. Sjön är tydligt lägsta punkten; dämpning sker: **låg risk 1**
4. Inga kända spill; hanterade kemikalier är ammoniumnitrat och oljor: **låg 1**
5. Vattenlösliga kemikalier: **1,5**

14. Fabriksområdet (Rockhammars Bruk AB) (ID 116736)

1. Morän; Stor damm bakom industriområdet: **måttlig risk 2**
2. Stor damm bakom industriområdet: **måttlig risk 2**
3. Industrin belägen på berg i dagen: **låg risk 1**
4. Fenylkvicksilver och trikloretylen har använts; inga betydande halter har påträffats: **måttlig 2**
5. Metaller finns: **2**

15. Fd försedimenteringsdammen (Rockhammars Bruk AB) (ID 116965)

1. Morän; Våtmarksområde: **mycket låg risk 0,25**
2. Våtmarksområde; dämpande: **låg risk 1**
3. Våtmarksområde med redan högt vattenstånd: **låg risk 1**
4. Metaller och spår av trikloretylen förekommer: **måttlig 2**
5. Metaller finns: **2**

16. Fd sågverk, Ramsberg (ID 116765)

1. Isälvssediment; Flackt område vid sjö: **låg risk 1**
2. Flackt område vid sjö; damm uppströms: **måttlig risk 2**
3. Flackt område vid sjö: **måttlig risk 2**
4. Doppning har förekommit (klorfenoler och dioxiner); sanering genomförd: **låg 1**
5. Dioxiner: **1**

17. Gamla Ringshyttan (ID 116388)

1. Morän; Brant lutning mot vattendrag; dock grovt material: **låg risk 1**
2. Brant lutning mot vattendrag: **låg risk 1**
3. Avfallshög högt över vattenytan: **mycket låg risk 0,25**
4. Järnmalmsvarp (inga analyser finns); inget spår av spridning i vattnet: **låg 1**
5. Metaller: **2**

18. Garphyttan 1 rödfyr (ID 114662)

1. Lera-finno; Ej i direkt anslutning till vattnet; svagt sluttande ravin: **låg risk 1**
2. Damm i samma område; sannolikt bräddar vattnet: **låg risk 1**
3. Damm i samma område; sannolikt bärddar vattnet: **låg risk 1**
4. Stora mängder avfall; en del analyser finns, Cr, Ni, Hg, V: **måttlig 2**
5. Metaller: **2**

19. Gymninge rödfyr (ID 114673)

1. Lerig morän; Ej vid vatten; flackt område: **mycket låg risk 0,25**
2. Inom samma topografiska linje som vatten; bäck: **låg risk 1**
3. Vissa våtmarker bedöms finnas: **låg risk 1**
4. Tämligen låga halter metaller: **låg 1**
5. Metaller: **2**

20. Hans Sjöström trävarufirma Stora Hyttas sågverk (ID 116662)

1. Morän; Hårdgjorda ytor; industriområde; flackt: **mycket låg risk 0,25**
2. Damm finns; något över sjöytan: **låg risk 1**
3. Något över sjöytan: **låg risk 1**
4. Doppning (klorfenoler och dioxiner finns): **måttlig 2**
5. Klorfenoler och dioxiner: **1,5**

21. Hus 38 (Dyno Nobel Sweden AB) (ID 116579)

1. Morän; Hårdgjord yta: **mycket låg risk 0,25**
2. En bit (ca 5 m) över sjöytan: **låg risk 1**
3. En bit över sjöytan: **låg risk 1**
4. Bland annat PCB; dock sanering genomförd: **mycket liten 0,25**
5. PCB: **1**

22. Höglunda rödfyr (ID 114674)

1. Lerig morän; I direkt anslutning till bäck: **måttlig risk 2**
2. Tydlig gradient: **låg risk 1**
3. Tydlig gradient: **låg risk 1**
4. Ni, Hg (mycket allvarligt); XRF-analyser: **låg 1**
5. Metaller: **2**

23. IMS-området (Outokumpu Stainless AB) (ID 114024)

1. Kalt berg; Delvis hårdgjorda ytor; utfyllt: **måttlig risk 2**
2. Reglerat vatten; tydlig gradient mot älven: **låg risk 1**
3. Utfyllt material, nära vatten: **måttlig risk 2**
4. Lgeringsmetaller förekommer: **måttlig 2**
5. Metaller: **2**

24. Industriområdet (Skylberg Industri AB) (ID 115800)

1. Kalt berg; Hårdgjorda ytor; delvis igenlagda diken: **låg risk 1**
2. Igenlagda diken: **måttlig risk 2**
3. Igenlagda diken, nära sjön: **låg risk 1**
4. Stor enligt MIFO 1: **måttlig 2**
5. Metaller: **2**

25. Industritipp (Skylberg Industri AB) (ID 115716)

1. Kalt berg; I anslutning till hårdgjorda ytor: **låg risk 1**
2. Igenlagda diken: **måttlig risk 2**
3. Igenlagda diken, nära sjön: **låg risk 1**
4. Huvudsakligen alifatiska och aromatiska alifater; mycket stor mängd: **måttlig 2**
5. Alifatiska kolväten: **1**

26 Jaburek & Söners Garveri AB (ID 113418)

1. Lera-finmo; Stensatt kanal; det förorenade området en bit från vattnet: **låg risk 1**
2. En bit över vattenytan: **mycket låg risk 0,25**
3. En del täta material inom området: **låg risk 1**
4. Höga kromhalter (max 9 900 mg/kg TS); litet område: **måttlig 2**
5. Metaller: **2**

27. Jacob-Elastorp/Limossegruvan (ID 116294)

1. Morän; Äldre område; inget eroderande vattendrag: **mycket låg risk 0,25**
2. På en höjd vid en sjö: **mycket låg risk 0,25**
3. På en höjd vid en sjön: **mycket låg risk 0,25**
4. Koppar förekommer sporadiskt: **måttlig 2**
5. Metaller: **2**

28. Karlsdals bruk/hytta (ID 116009)

1. Isälvs sediment; Lutning mot bäcken, grovt material: **måttlig risk 2**
2. Området nära vatten; damm finns: **måttlig risk 2**
3. Damm finns; avrinning mot älv; grovt material: **låg risk 1**
4. Metaller; inget bekräftat; små volymer: **låg 1**
5. Metaller: **2**

29. Kaveltorps koppar- och blyverk (ID 114396)

1. Grovmo, sand, grus; Grovt material mot Garhytteån; ingen erosion: **låg risk 1**
2. Tydligt över Garhytteån: **mycket låg risk 0,25**
3. Genomsläppligt material mot Garhytteån: **mycket låg risk 1**
4. Metaller; främst bly och koppar; stora mängder: **hög 3**
5. Metaller: **2**

30. Kilsmo deponi (ID 114648)

1. Morän; Flackt område; nära sjön: **låg risk 1**
2. Flackt område; nära sjön: **måttlig risk 2**
3. Flackt område; nära sjön: **måttlig risk 2**
4. Bly och triklorfenol indikerade i MIFO; stor mängd: **hög 3**
5. Metaller bla: **2**

31. Klunkhyttan (ID 113467)

1. Isälvs sediment; Delvis hårdgjorda ytor; mindre damm: **låg risk 1**
2. Minde damm: **låg risk 1**
3. Reglerat vattendrag: **låg risk 1**
4. Masugn; järnmalmshantering (inga analyser): **låg 1**
5. Metaller: **2**

32. Kolupplaget vid Finnsjön (ID 116375)

1. Lera-finmo; Nära Finnsjön; ingen tydlig erosion: **låg risk 1**
2. Nära Finnsjön; ingen betydande höjdskillnad: **måttlig risk 2**
3. Ingen betydande höjdskillnad: **måttlig risk 2**
4. PAH från stenkolstjära; inga analyser; okänd omfattning: **måttlig 2**
5. PAH: **1**

33. Konsumtippen (Suzuki Garphyttan) (ID 114617)

1. Lera-finmo; Huvudsakligen hårdgjorda ytor: **mycket låg risk 0,25**
2. Vattendragen reglerade; en väg emellan: **låg risk 1**
3. Vattendrag reglerade: **måttlig risk 2**
4. Metaller främst; inga analyser: **måttlig 2**
5. Metaller: **2**

34. Kopparhytta Krokfors AB (ID 114365)

1. Grovmo, sand, grus; Garhytteåns kant; stensatt; damm: **låg risk 1**
2. Betydande höjdskillnad mellan mark och vatten: **låg risk 1**
3. God avrinning efter dammen: **låg risk 1**
4. Kopparhytta; inga analyser; ingen omfattning: **måttlig 2**
5. Metaller: **2**

35. Korsnäs Frövi AB (fd Assi Domän Cartonboard AB) (ID 116735)

1. Morän; Hårdgjorda ytor; reglerat med damm; tämligen flackt: **låg risk 1**
2. Flackt område; viss höjdskillnad: **låg risk 1**
3. Damm finns; flackt område: **måttlig risk 2**
4. Allvarligt map Cd enligt MIFO: **måttlig 2**
5. Metaller: **2**

36. Kvarntorp: Nordsjön (objekt 11) (ID 115479)

1. Morän; Dagbrottssjö; vittrande kanter: **låg risk 1**
2. Ligger ganska högt; flera meter till kanterna på många ställen: **mycket låg risk 0,25**
3. Flera meter till kanterna; redan vattenfylld: **mycket låg risk 0,25**
4. En mindre del av metallerna från området härrör från Nordsjön: **låg 1**
5. Metaller: **2**

37. Kvarntorp: Västra diket (objekt 10) (ID 115478)

1. Morän; Huvudsakligen genom fyllnadsmassor: **låg risk 1**
2. Avvattnar Nordsjön: **låg risk 1**
3. Avvattnar Nordsjön; nära till recipient: **låg risk 1**
4. Jämförelsevis låga metallhalter: **låg 1**
5. Metaller: **2**

38. Kälkesta-Gärkilen rödfyr (ID 113406)

1. Isälvs sediment; Mycket brant mot Svartån: **stor risk 3**
2. Ovanför Svartån: **låg risk 1**
3. Ovanför Svartån: **låg risk 1**
4. Stora volymer; inga kända analyser; dock skifferrest: **måttlig 2**
5. Metaller: **2**

39. Kälkesta-Kvistbro rödfyr (ID 113407)

1. Isälvs sediment; Svag sluttning mot Svartån: **måttlig risk 2**
2. Kontakt med Svartån förekommer vid höga flöden: **måttlig risk 2**
3. Kontakt med Svartån förekommer vid höga flöden: **måttlig risk 2**
4. Stora volymer; inga kända analyser; dock skifferrest: **måttlig 2**
5. Metaller: **2**

40. Kölsjön sediment (ID 114380)

1. Grovmo, sand, grus; Sjö: **mycket låg risk 0,25**
2. Viss höjning av vattenytan har skett: **måttlig risk 2**
3. Viss höjning av vattenytan har skett: **låg risk 1**
4. Förhöjda halter av bly (2114 mg/kg), koppar (203 mg/kg), arsenik (8,3 mg/kg), molybden (6 mg/kg) och zink (911 mg/kg): **måttlig 2**
5. Metaller: **2**

41. Lannaforsdammen (Suzuki Garphyttan) (ID 114705)

1. Morän; Damm utan branta kanter: **låg risk 1**
2. Reglerad med damm vid utloppet: **måttlig risk 2**
3. Redan vattenfylld: **mycket låg risk 0,25**
4. Stora mängder olja och metaller (enligt uppgift): **hög 3**
5. Olja och metaller: **2**

42. Latorp rödfyr 1 (ID 114672)

1. Lerig morän; Kraftigt vittrad brytningsfront i skiffern: **stor risk 3**
2. Grovt material; ligger tämligen högt: **låg risk 1**
3. Ligger tämligen högt; väl-dränerande material; underlagrat av lera: **låg risk 1**
4. Stora mängder: **hög 3**
5. Metaller: **2**

43. Lilla Krigstjärnsfältet (ID 114346)

1. Morän; Kraftig lutning mot sjön; ingen vegetation; dock en bit till sjön: **måttlig risk 2**
2. Högre än sjön: **mycket låg risk 0,25**
3. Högre än sjön: **mycket låg risk 0,25**
4. Betydande förorening (riskklass 2 enligt MIFO fas 2): **måttlig 2**
5. Metaller: **2**

44. Lillsjön (Dyno Nobel Sweden AB) (ID 116363)

1. Morän; Sjö utan tydliga rasbranter: **låg risk 1**
2. Svårbedömt: **låg risk 1**
3. Svårbedömt: **låg risk 1**
4. Kraftigt kvicksilverförorenade sediment (inga halter presenterade): **måttlig 2**
5. Metaller: **2**

45. Lonnhyttans Såg & Kvarn AB samt hytta (ID 115925)

1. Kalt berg; Huvudsakligen hårdgjorda ytor: **låg risk 1**
2. Kraftverksdamm finns; ligger något högre än sjön: **måttlig risk 2**
3. Ligger något högre än sjön; genomsläppliga-täta jordarter: **låg risk 1**
4. Impregnering (koppar) och dopkning (klorfenoler, dioxiner); efterbehandling utförd: **låg 1**
5. Metaller: **2**

46. Nedre Gammelhyttan (Nya Lindesby hytta) (ID 116408)

1. Lera-finno; Varphögen lutar kraftigt mot vattendraget: **stor risk 3**
2. En bit ovan älven: **låg risk 1**
3. En bit ovan älven: **låg risk 1**
4. Jänhytta; inga analyser: **mycket liten 0,25**
5. Metaller: **2**

47. Norra Finnhyttan (nedre) (ID 114397)

1. Grovmo, sand, grus; Lätt lutning ner mot Garhytteån; grovt slaggmaterial: **låg risk 1**
2. Kraftverksdamm precis uppströms området: **måttlig risk 2**
3. Kraftverksdamm precis uppströms området; tämligen grovt material: **låg risk 1**
4. Framställning av garkoppar; inga analyser finns: **måttlig 2**
5. Metaller: **2**

48. Norrhörks Silververk/Hörks hytta (ID 114314)

1. Morän; Grovt material, slagg: **låg risk 1**
2. Kraftverksdammar finns uppströms: **måttlig risk 2**
3. Grovt material: **låg risk 1**
4. Silververk och järnhytta; inga analyser: **måttlig 2**
5. Metaller: **2**

49. Norrsjön (ID 116691)

1. Lera-finno; Eroderande material uppströms; inga kanter längs sjön: **låg risk 1**
2. Översvämning har skett tidigare: **måttlig risk 2**
3. Översvämning har skett tidigare; dock redan en sjö: **låg risk 1**
4. Stora mängder sediment och stora mängder metaller; riskklass 2 enligt MIFO fas 2: **måttlig 2**
5. Metaller: **2**

50. Norrälgsulfidgruvan/Bertilsgruvan (ID 114043)

1. Morän; Varp nära vatten; en del i vattnet; grovt material; brant sluttning (6 m) mot sjön: **måttlig risk 2**
2. Ingen tydlig översvämningsrisk; nära sjö: **låg risk 1**
3. Nära sjö: **låg risk 1**
4. Kopparmalm; 0,4 % Cu bla: **måttlig 2**
5. Metaller: **2**

51. Nyhammarsdammen (Suzuki Garphyttan) (ID 114677)

1. Lera-finno; Inga tydligt rasbenägna kanter: **måttlig risk 2**
2. Reglerad med dammar både upp- och nedströms: **måttlig risk 2**
3. Reglerad med dammar: **låg risk 1**
4. Betydande metallhalter i sedimenten (bla tenn): **hög 3**
5. Metaller: **2**

52. Oljedamm (Ovako Steel AB) (ID 114193)

1. Isälvs sediment; Anlagd damm: **låg risk 1**
2. Något högre belägen än Svartälven: **låg risk 1**
3. Något högre belägen än Svartälven: **låg risk 1**
4. I huvudsak organiska ämnen såsom PAH och oljor: **måttlig 2**
5. Organiska ämnen: **1**

53. Pollnows Färgeri & Kemiska Tvätt/Örebro Nya Ångfärgeri (ID 114593)

1. Lera-finno; I huvudsak hårdgjorda ytor; dock nära Svartån; svämsediment: **låg risk 1**
2. Utpekade område för översvämning: **måttlig risk 2**
3. Utpekade område för översvämning; stigande vattennivåer: **måttlig risk 2**
4. Användning av tungbesin och trikloretylen dokumenterad: **måttlig 2**
5. Organiska ämnen; trikloretylen: **1,5**

54. Råvarugården (fd gengasverk, Outokumpu Stainless AB) (ID 114027)

1. Morän; Hårdgjorda ytor: **mycket låg risk 0,25**
2. Högre än älven: **låg risk 1**
3. Högre än älven; grovt fyllnadsmaterial: **låg risk 1**
4. Efterbehandling av tjära utförd: **låg 1**
5. Tjära, aromatiska kolväten, PAH: **1**

55. Sikfors Bruk – Bildemontering, fd kolhus (ID 114123)

1. Morän; Inom en betongkonstruktion; en bit från Sikforsån: **låg risk 1**
2. Högre liggande än Sikforsån: **låg risk 1**
3. Högre liggande än Sikforsån: **låg risk 1**
4. Inga betydande föroreningar påträffade vid undersöning: **mycket liten 0,25**
5. Organiska ämnen (?): **1**

56. Sikfors Bruk – Hyttudden (ID 114305)

1. Morän; Ingen större risk för skred eller erosion: **låg risk 1**
2. Högre liggande än Sikforsån: **låg risk 1**
3. Högre liggande än Sikforsån: **låg risk 1**
4. Mindre mängder föroreningar påträffade vid undersöning: **låg 1**
5. Organiska ämnen och metaller: **2**

57. Silvergruvans gruvfält östra (ID 114095)

1. Morän; Utjämnat område; inga rasbranter: **mycket låg risk 0,25**
2. Uppströms våtmark: **låg risk 1**
3. Uppströms våtmark: **låg risk 1**
4. Sulfidmalmsvarp med höga metallhalter: **måttlig 2**
5. Metaller: **2**

58. Silverhöjdens sågverk, Högfors AB (ID 114376)

1. Morän; Kanalen under området håller ev på att kollapsa: **måttlig risk 2**
2. Vatten har tidigare styrts om i kanalen: **måttlig risk 2**
3. Något högre än sjöytan: **låg risk 1**
4. Förekomst av dioxiner i mark och sediment: **måttlig 2**
5. Dioxiner: **1**

59. Sjön Lill-Björken, sediment (ID 114021)

1. Morän; Inga tydliga raskanter längs sjön; klippor: **låg risk 1**
2. Reglerad både upp- och nedströms: **måttlig risk 2**
3. En sjö: **mycket låg risk 0,25**
4. Inga betydande föroreningar i sedimenten; riskklass 3 enligt MIFO fas 2: **låg 1**
5. Organiska ämnen och metaller: **2**

60. Skärets sågverk (ID 114409)

1. Morän; Lågt liggande område; utfyllt med spån/bark: **måttlig risk 2**
2. Lågt liggande område: **måttlig risk 2**
3. Lågt liggande område: **måttlig risk 2**
4. Dioxiner påvisade inom området: **måttlig 2**
5. Dioxiner: **1**

61. Skött- och mossgruvefältet (ID 114329)

1. Morän; Flackt område utan direkt anslutning till vattendrag: **mycket låg risk 0,25**
2. Flackt område med avrinning till bäck: **låg risk 1**
3. Flackt område med avrinning till bäck: **låg risk 1**
4. Sulfidhaltig järnmalmssvarp och –sand; höga halter antyds ställvis (XRF): **måttlig 2**
5. Metaller: **2**

62. Stora Krigstjärnsfältet (ID 114345)

1. Morän; Grovblockig varp mot sjön: **låg risk 1**
2. Varp redan i sjön; måttligt vittrad; dämpande sjö: **låg risk 1**
3. Varp redan i sjön; måttligt vittrad: **låg risk 1**
4. Varp med sulfider (koppar-, magnet- och arsenikkis); inga analyser: **måttlig 2**
5. Metaller: **2**

63. Storå hytta (ID 116931)

1. Morän; Slagg i stora högar lutar mot Storån: **måttlig risk 2**
2. Reglerade vattendrag på båda sidor om området: **måttlig risk 2**
3. Reglerade vattendrag på båda sidor om området: **låg risk 1**
4. Masugn med järnmalmsslagg; inga analyser: **låg 1**
5. Metaller: **2**

64. Stribergs anrikningsverk (ID 116578)

1. Morän; Sluttning mot Striberg; inga tydliga vattendrag: **mycket låg risk 0,25**
2. Sluttning mot Striberg: **mycket låg risk 0,25**
3. Sluttning mot Striberg; normaltäta jordarter: **mycket låg risk 0,25**
4. Järnmalmsslagg; analyser antyder låga halter: **liten 1**
5. Metaller: **2**

65. Svartå nedre bruk (ID 113988)

1. Morän; Stensatt kanal: **låg risk 1**
2. Reglerat vattendrag; lågpunkter nedströms: **måttlig risk 2**
3. Reglerat vattendrag; stilla vattendrag: **måttlig risk 2**
4. Ingen förorening: **mycket liten 0,25**
5. Tjärennen: **1**

66. Svartå övre bruk (ID 113987)

1. Morän; Kraftverksdamm uppströms; inga raskanter mot sjön: **låg risk 1**
2. Reglerad vattenyta: **låg risk 1**
3. Reglerad vattenyta: **låg risk 1**
4. Stor förorening finns området (bla utfyllnad ut i sjön): **måttlig 2**
5. Metaller: **2**

67. Sverkestaån och Hammarsjön (Rockhammars Bruk AB) (ID 116961)

1. Morän; Om fiberbanker förekommer: **måttlig 2**
2. Dämpande våtmarker finns uppströms: **låg risk 1**
3. Sjö med våtmarker: **låg risk 1**
4. Kvicksilverförorenade sediment; föroreningsnivån bedömd som stor: **hög 3**
5. Metaller: **2**

68. Sågbladsfabrik/Gomex/Nora verktyg (ID 116412)

1. Lera-finmo; Huvudsakligen hårdgjorda ytor; glacial lera: **låg risk 1**
2. Reglerat vattendrag: **låg risk 1**
3. Reglerat vattendrag: **låg risk 1**
4. Ytbehandling av metaller; inga analyser: **måttlig 2**
5. Metaller: **2**

69. Trehörningens masugn (ID 115788)

1. Morän; Ravin med slagg mot damm: **måttlig risk 2**
2. Reglerat vattendrag; kraftverksdamm: **måttlig risk 2**
3. Reglerat vattendrag: **låg risk 1**
4. Masugnsslagg; inga analyser: **låg 1**
5. Metaller: **2**

70. Utterbäcks såg (ID 115942)

1. Lera-finmo; Möjligen har skred skett tidigare i bäckravinen: **stor risk 3**
2. Reglerat vattendrag: **låg risk 1**
3. Reglerat vattendrag: **låg risk 1**
4. Dioxiner påvisade vid undersökning: **hög 3**
5. Dioxiner: **1**

71. Valdemarsområdet (Zinkgruvan Mining AB) (ID 115683)

1. Morän; Utplanat varpområde: **mycket låg risk 0,25**
2. Uppströms Vikasjön: **låg risk 1**
3. Uppströms Vikasjön: **låg risk 1**
4. Mindre volymer varp; huvuddelen borttransporterad: **låg 1**
5. Metaller: **2**

72. Venafältet Gamla Koppar (ID 115730)

1. Morän; Utschaktat varpområde invid stilla vatten: **mycket låg risk 0,25**
2. Avrinning mot Åmmelången (stor höjdskillnad): **mycket låg risk 0,25**
3. Avrinning mot Åmmelången (stor höjdskillnad): **mycket låg risk 0,25**
4. Sulfidrik varp; höga metallhalter: **måttlig 2**
5. Metaller: **2**

73. Vikersfältet Vikersgårdsgruvorna (ID 116343)

1. Lera-finmo; Ganska flackt område utan direktanslutning till vattendrag: **låg risk 1**
2. Svagt sluttande område: **mycket låg risk 0,25**
3. Svagt sluttande område: **mycket låg risk 0,25**
4. Järnmalm med innehåll av sulfider; ej vittrad; inga analyser: **låg 1**
5. Metaller: **2**

74. Västgöthyttan (ID 116561)

1. Morän; Sankmark: **låg risk 1**
2. Sankmark; bäck avvattnar: **låg risk 1**
3. Sankmark; slagg redan under vatten: **låg risk 1**
4. Järnhytta; sulfidrik malm; glasartad slagg: **låg 1**
5. Metaller: **2**

75. Zinkgruvan, Dalby silverhytta (ID 115767)

1. Isälvsediment; Ingen direktkontakt med vatten; en del stora högar: **låg risk 1**
2. Ovanför damm; grovt material: **mycket låg risk 0,25**
3. Ovanför damm; grovtmaterial: **mycket låg risk 0,25**
4. Slagg; inga analyser: **låg 1**
5. Metaller: **2**

76. Älvhöjdsfältet (ID 114459)

1. Morän/kalt berg; Området lutar kraftigt mot Nittälven: **måttlig risk 2**
2. Området lutar kraftigt mot Nittälven: **mycket låg risk 0,25**
3. Området lutar kraftigt mot Nittälven: **mycket låg risk 0,25**
4. Järnmalm med inslag av sulfid; inga analyser; indikation på wolfram: **låg 1**
5. Metaller: **2**

77. Örsta rödfyr (ID 114663)

1. Lerig morän; I närheten av bäck: **låg risk 1**
2. Avvattnas mot bäck; grovt material: **låg risk 1**
3. Avvattnas mot bäck; grovt material: **låg risk 1**
4. Stora mängder; inga analyser: **måttlig 2**
5. Metaller: **2**

78. Östra Born, koppar- och blyhytta (ID 114313)

1. Isälvs sediment; I direkt anslutning till Högforsälven; kant mot älven; direkt nedströms damm: **måttlig risk 2**
2. Avvattnas till Björken: **låg risk 1**
3. Avvattnas till Björken: **låg risk 1**
4. Höga metallhalter förekommer; måttliga volymer; riskklass 2 enligt MIFO fas 2: **hög 3**
5. Metaller: **2**

79. Östra Löa hytta (ID 116721)

1. Lera-finmo; Närhet till vattendrag; topografisk karta saknas: **måttlig risk 2**
2. Närhet till vattendrag: **måttlig risk 2 (?)**
3. **Låg risk 1 (?)**
4. Järnmalmshytta; höga halter bly och zink kring hyttan: **måttlig 2**
5. Metaller: **2**

80. Bergslagsstaket AB (i Kopparberg) (ID 114383)

1. Grovmo, sand, grus; Huvudsakligen hårdgjorda ytor en bit från Garhytteån: **mycket låg risk 0,25**
2. Flera kvarter från Garhytteån; reglerat vattendrag: **låg risk 1**
3. Flera kvarter från Garhytteån; reglerat vattendrag: **låg risk 1**
4. Analyser från 1984 antyder förhöjda men låga halter krom, koppar och arsenik: **låg 1**
5. Metaller: **2**

81. Brännplats Mo-korset (Dyno Nobel Sweden AB) (ID 116461)

1. Morän; Gammalt sandtag: **mycket liten risk 0,25**
2. Högre än bäcken; genomsläppliga jordarter: **mycket liten risk 0,25**
3. Högre än bäcken; genomsläppliga jordarter: **mycket liten risk 0,25**
4. DNT förekommer inom ett mindre område: **måttlig 2**
5. DNT: **1,5**

82. Bäckagruvan (avfall) / Hultahagensgruvan (ID 116382)

1. Morän; Svag sluttning mot bäcken: **låg risk 1**
2. Svag sluttning mot bäcken: **låg risk 1**
3. Svag sluttning mot bäcken; stagnant flöde: **måttlig risk 2**
4. Starkt vittrad varp; biogeokemi antyder måttlig påverkan; små mängder varp: **låg 1**
5. Metaller: **2**

83. Fd skrotverksamhet, Klockartorp (ID 113646)

1. Morän; Flack lutning mot sumpskog: **mycket låg risk 0,25**
2. Flack lutning mot sumpskog: **låg risk 1**
3. Flack lutning mot sumpskog: **låg risk 1**
4. Dumpning av cyanider misstänks: **låg 1**
5. Cyanider: **1,5**

84. Flögfors Kopparverk (ID 117010)

1. Morän; Djupt nedskuren bäckravin genom området; hög vattenföring i Storån: **måttlig risk 2**
2. Kraftverksdamm uppströms: **låg risk 1**
3. Kraftverksdamm uppströms; bäcken under området: **låg risk 1**
4. Förekomst av metaller; främst koppar; riskklass 2-3 enligt MIFO fas 2: **måttlig 2**
5. Metaller: **2**

85. Flögfors Kopparverk Västra (ID 116637)

1. Morän; Djupt nedskuren bäckravin genom området; hög vattenföring i Storån: **måttlig risk 2**
2. Kraftverksdamm uppströms: **låg risk 1**
3. Kraftverksdamm uppströms; bäcken under området: **låg risk 1**
4. Förekomst av metaller; främst koppar; riskklass 2-3 enligt MIFO fas 2: **måttlig 2**
5. Metaller: **2**

86. Garphyttan 2 rödfyr (ID 114675)

1. Lera-finmo; Svagt sluttande moränmark; bäckravin: **låg risk 1**
2. Svagt sluttande moränmark; grovt material: **låg risk 1**
3. Svagt sluttande moränmark; grovt material: **låg risk 1**
4. Stora mängder; måttliga halter: **måttlig 2**
5. Metaller: **2**

87. Kvastbo skjutbanor (ID 114100)

1. Morän; Mindre bäck genom kärrområde: **mycket låg risk 0,25**
2. Högt grundvattenstånd; regelbunden översvämning: **stor risk 3**
3. Högt grundvattenstånd; regelbunden översvämning: **måttlig risk 2**
4. Stora mängder bly finns i området; god fastläggning; riskklass 2: **måttlig 2**
5. Metaller: **2**

88. Laxå pappersbruk (ID 113593)

1. Isälvs sediment; Huvudsakligen hårdgjorda ytor; en bit från Laxå kanal: **låg risk 1**
2. Översvämning har tidigare skett i kanalen: **måttlig risk 2**
3. Översvämning har tidigare skett i kanalen; genomsläppliga jordarter: **låg risk 1**
4. Kvicksilver i fiberbaker; inga analyser finns: **måttlig 2**
5. Metaller: **2**

89. Lertag Mosås (deponi) (ID 114638)

1. Lera-finmo; Täckt deponi i ett gammalt lertag: **mycket låg risk 0,25**
2. Gammalt lertag; täta jordlager: **måttlig risk 2**
3. Gammalt lertag; täta jordlager: **måttlig risk 2**
4. Blandat avfall, hushållsavfall och rivningsavfall: **måttlig 2**
5. Organiska ämnen såväl som metaller: **2**

90. Mullersätters såg (ID 113432)

1. Grovmo, sand, grus; Snabbt flödande bäck; stensatt fåra: **låg risk 1**
2. Området ligger betydligt högre än dammen nedströms: **mycket låg risk 0,25**
3. Området ligger betydligt högre än dammen nedströms: **mycket låg risk 0,25**
4. Föroreningar påträffade inomhus; riskklass 2-3: **låg 1**
5. Organiska ämnen (DDT): **1,5**

91. Mårsätter mull (ID 115721)

1. Kalt berg; Huvudobjektet på en berghäll ovan Salaån; Salaån skär genom nedspolad vasksand; vasksand i Verkasjön: **måttlig risk 2**
2. Grundvattenytan nära markytan; våtmark mot Verkasjön: **måttlig risk 2**
3. Grundvattenytan nära markytan; våtmark mot Verkasjön: **måttlig risk 2**
4. Höga metallhalter; tämligen stora mängder: **hög 3**
5. Metaller: **2**

92. Rudin & Co Läderfabrik (ID 113707)

1. Isälvs sediment; Delvis hårdgjorda ytor; flackt område: **låg risk 1**
2. Vatten avleds norrut via diken: **låg risk 1**
3. Vatten avleds norrut via diken: **låg risk 1**
4. Ingen tydlig förorening påvisad: **låg 1**
5. Metaller: **2**

93. Sandviksgruvorna (ID 116326)

1. Morän; Kraftig lutning mot sjö; varp: **mycket låg risk 1**
2. Kraftig lutning mot sjö; varp: **mycket låg risk 1**
3. Kraftig lutning mot sjö; varp: **mycket låg risk 1**
4. Sulfidrik järnmalm; XRF antyder dock inga höga halter: **låg 1**
5. Metaller: **2**

94. Silverhyttfältet (ID 114325)

1. Morän; Brant sluttning mot Hörksälven; ej direkt relaterade: **låg risk 1**
2. Brant sluttning mot Hörksälven; grovt material: **mycket låg risk 0,25**
3. Brant sluttning mot Hörksälven; grovt material: **mycket låg risk 0,25**
4. Metaller påvisade; inga betydande halter: **måttlig 2**
5. Metaller: **2**

95. Silververket Guldsmedshyttan/Kronohyttan (ID 116636)

1. Morän; Direkt i anslutning till Guldsmedshytteån; kraftigt strömmande vatten: **måttlig risk 2**
2. I anslutning till Guldsmedshytteån: **måttlig risk 2**
3. I anslutning till Guldsmedshytteån: **låg risk 1**
4. Metaller är påvisade; riskklass 2 enligt MIFO fas 2: **måttlig 2**
5. Metaller: **2**

96. Skrillet rödfyr (ID 114665)

1. Lerig morän; Enbart diken i området; ingen ytavrinning: **mycket låg risk 0,25**
2. Svag lutning åt söder; sandig morän: **låg risk 1**
3. Svag lutning åt söder; sandig morän: **låg risk 1**
4. Metaller påvisade med XRF; föröhdja halter: **måttlig 2**
5. Metaller: **2**

97. Sävsjön skjutbana (ID 114116)

1. Morän; Avvattning till sjö via bäck: **mycket låg risk 0,25**
2. Bäck direkt till sjön (200-300 m): **låg risk 1**
3. Bäck direkt till sjön (200-300 m); moränjord: **låg risk 1**
4. Kulfånget rensat år 2000; inga analyser finns: **låg 1**
5. Metaller: **2**

98. Talent Plastics Nora-Laxå AB, fd Laxå Elzink (ID 113607)

1. Grovmo, sand, grus; Huvudsakligen hårdgjorda ytor; kanaler närmaste recipient: **låg risk 1**
2. Kanaler har tidigare översvämmat i Laxå (okänt om denna har det): **måttlig risk 2**
3. Genomsläppliga jordarter: **låg risk 1**
4. Metaller och cyanider har använts; inga analyser finns: **måttlig 2**
5. Metaller: **2**

99. Tuletippen (Suzuki Garphyttan) (ID 114618)

1. Lera-finmo; Bra kartmaterial saknas
2. Bra kartmaterial saknas
3. Bra kartmaterial saknas
4. Underlag för bedömning saknas
5. Organiska ämnen och metaller: **2**

100. Venafältet Galtgruvan (ID 115728)

1. Kalt berg; Utschaktat varpområde invid stilla vatten; grovt material: **mycket låg risk 0,25**
2. Avrinning mot Åmmelången (stor höjdskillnad): **mycket låg risk 0,25**
3. Avrinning mot Åmmelången (stor höjdskillnad): **mycket låg risk 0,25**
4. Sulfidrik varp; höga metallhalter: **måttlig 2**
5. Metaller: **2**

101. Vikersvik JRF skeet (ID 116359)

1. Morän; Bäck; genomsläppliga jordarter: **låg risk 1**
2. Genomsläppliga jordarter; tydlig lutning: **låg risk 1**
3. Genomsläppliga jordarter; tydlig lutning: **mycket låg risk 0,25**
4. Skeetskyttebana; inga analyser finns: **måttlig 2**
5. Metaller: **2**

102. Yxsjö Kopparhytta/Smaltjärns Kopparhytta (ID 114316)

1. Morän; Kraftig lutning på området: bäck; skogsmark: **låg risk 1**
2. Kraftig lutning på området: bäck; skogsmark: **mycket låg risk 0,25**
3. Kraftig lutning på området: bäck; skogsmark: **mycket låg risk 0,25**
4. Kopparhytta; inga analyser finns: **måttlig 2**
5. Metaller: **2**

103. Åsbobergs sandmagasin (ID 116577)

1. Morän; Stora sandmassor i anslutning till bäck; kraftig lutning: **stor risk 3**
2. Kraftig lutning mot bäcken: **låg risk 1**
3. Kraftig lutning mot bäcken: **låg risk 1**
4. Metaller finns; inga bra analyser: **måttlig 2**
5. Metaller: **2**

104. Aspa sågverk (ID 115704)

1. Kalt berg; Huvudsakligen utfyllda områden (grovt material samt spån/bark): **låg risk 1**
2. Vättern dämpar vattenytan: **låg risk 1**
3. Vättern dämpar vattenyta; grovt material: **låg risk 1**
4. Doppning och impregnering har förekommit i mycket stor omfattning: **hög 3**
5. Organiska ämnen och metaller: **2**

105. Bofors skjutfält, Föbränningsplats Rösimmen (SBTC) (ID 116287)

1. Morän; Genomsläppligt material (sand) vid en damm: **mycket låg risk 0,25**
2. Genomsläppligt material; mot branddammen: **låg risk 1**
3. Genomsläppligt material: **låg risk 1**
4. Höga halter TNT och metaller; oklart om sanering utfördes under 2008: **måttlig 2**
5. Metaller: **2**

106. Bofors skjutfält, Lomtjärnsdeponin (ID 115949)

1. Torv; Vattenspegel i kärrområde: **mycket låg risk 0,25**
2. Redan översvämmat: **mycket låg risk 0,25**
3. Redan översvämmat: **mycket låg risk 0,25**
4. Mycket höga kvicksilverhalter i sedimenten: **hög 3**
5. Metaller: **2**

107. Bofors skjutfält, Långsjön (ID 115948)

1. Morän; Sjö utan tydliga branta sluttningar; inget eroderande flöde: **låg risk 1**
2. Mycket kärrområden i närheten; dämpande effekter: **mycket låg risk 0,25**
3. Redan en sjö: **mycket låg risk 0,25**
4. Höga blyhalter förekommer i sediment: **hög 3**
5. Metaller: **2**

108. Bofors Trä (Brickegårdens Tryckimpregnering) (ID 115903)

1. Lera-finmo; Ej i närheten av Svartälven: **mycket låg risk 0,25**
2. Viss översvämning sker genom inträngande av markvatten från de högre liggande omgivningarna; dock små volymer: **låg risk 1**
3. Viss inträngande av vatten på området sker idag; underlagras av täta jordarter (silt): **låg risk 1**
4. Impregnering har skett; tydlig förekomst av arsenik inom området: **hög 3**
5. Metaller: **2**

109. Brännplatsen (Dyno Nobel Sweden AB) (ID 116366)

1. Lera-finmo; Närhet till sjön; inga tydligt eroderande flöden: **måttlig risk 2**
2. Närhet till sjön; ingen tydlig höjdskillnad: **måttlig risk 2**
3. Närhet till sjön: **låg risk 1**
4. Höga metallhalter är påvisade; sanering genomförd: **låg 1**
5. Metaller: **2**

110. Finngruvefältet (ID 114321)

1. Morän; Varp på en hög vattendelare; grovt material: **mycket låg risk 0,25**
2. Varp på en hög vattendelare; grovt material: **mycket låg risk 0,25**
3. Varp på en hög vattendelare; grovt material: **mycket låg risk 0,25**
4. Kopparhaltig varp: **hög 3**
5. Metaller: **2**

111. Gamla Tändmedelsfabriken (Dyno Nobel Sweden AB) (ID 116454)

1. Morän; Huvudsakligen hårdgjorda ytor; ej i direkt anslutning till vattendrag: **mycket låg risk 0,25**
2. Högre än intilliggande vattendrag: **låg risk 1**
3. Högre än intilliggande vattendrag: **låg risk 1**
4. Tillverkning av blyazid; området sanerades delvis under 2008: **låg 1**
5. Metaller: **2**

112. Hela Venafältet, MIFO fas 2 (ID 115741)

1. Kalt berg; Utschaktat varpområde invid stilla vatten; grovt material: **mycket låg risk 0,25**
2. Avrinning mot Åmmelången (stor höjdskillnad): **mycket låg risk 0,25**
3. Avrinning mot Åmmelången (stor höjdskillnad): **mycket låg risk 0,25**
4. Sulfidrik varp; höga metallhalter: **måttlig 2**
5. Metaller: **2**

113. Håkansbodafältet (ID 117011)

1. Morän; Inget eroderande vattenflöde i närheten: **mycket låg risk 0,25**
2. Periodvis står vatten inom området (vår och höst): **måttlig risk 2**
3. Periodvis står vatten inom området: **måttlig risk 2**
4. Höga halter av bland annat arseniki stora mängder varp: **hög 3**
5. Metaller: **2**

114. Johannesborg vaskverk, Venafältet (ID 115731)

1. Lera-finno; Direkt i anslutning till Ämmelången; stensatt kant; Venaån skär genom vasksand: **stor risk 3**
2. Varierande flöden i Venaån; området dock högre: **låg risk 1**
3. Varierande flöden i Venaån; området dock högre: **låg risk 1**
4. Mycket höga halter av bland annat arsenik; under efterbehandling: **låg 1**
5. Metaller: **2**

115. Kvarntorp: Avfallsupplag, fd lakrestbassäng (objekt 18b) (ID 115659)

1. Morän; Ligger högt; inga kanter mot vatten: **mycket låg risk 0,25**
2. Ligger högt; vatten kan ansamlas vid häftiga regn: **låg risk 1**
3. Ligger högt; normalgenomsläppliga jordarter: **låg risk 1**
4. Höga halter i både mark och grundvatten (främst As, Cd och U): **hög 3**
5. Metaller: **2**

116. Kvarntorp: Cyklondammarna inkl g:a diket (objekt 4c) (ID 115473)

1. Morän; Damm; buffrat system: **mycket låg risk 0,25**
2. Damm; buffrat system: **låg risk 1**
3. Redan vattenmättat: **mycket låg risk 0,25**
4. Alifatiska och aromatiska kolväten, PAH och PCB i höga halter: **hög 3**
5. Organiska ämnen och metaller: **2**

117. Kvarntorp: Dammar på högen (objekt 2) (ID 115469)

1. Morän; Idag övertäckta; inte större rasrisk än för övriga högen: **låg risk 1**
2. Ligger högt på högen; govt material: **mycket låg risk 0,25**
3. Ligger högt på högen; grovt material: **mycket låg risk 0,25**
4. Inga analyser utförda; infiltrerat sotvatten: **måttlig 2**
5. Organiska ämnen och metaller (?): **2**

118. Kvarntorp: Mellansjön (objekt 15) (ID 115483)

1. Morän; Vattenfyllt skifferbrott; slutande kanter: **låg risk 1**
2. Avvattnas sannolikt till Röda diket och Söderhavet: **låg risk 1**
3. Redan vattenfyllt: **låg risk 1**
4. Inga analyser utförda; läckage från lakbassängen: **måttlig 2**
5. Metaller: **2**

119. Kvarntorp: Mexi (tidigare Atomenergi, objekt 18a) (ID 115550)

1. Morän; Huvudsakligen hårdgjorda ytor: **mycket låg risk 0,25**
2. Dränerande material (skifferfyllning): **låg risk 1**
3. Dränerande material (skifferfyllning): **låg risk 1**
4. Inga analyser; möjligen uran: **måttlig 2**
5. Metaller: **2**

120. Kvarntorp: Oljeberget (objekt 13) (ID 115481)

1. Morän; Ligger högt i området; tämligen flackt: **mycket låg risk 0,25**
2. Ligger högt i området: **mycket låg risk 0,25**
3. Ligger högt i området; avvattning mot sandstensgruvan: **låg risk 1**
4. Organiska föreningar i huvudsak (alifatiska och aromatiska kolväten): **hög 3**
5. Organiska ämnen: **1**

121. Kvarntorp: Serpentin- och tarmdammarna (objekt 4a, 4b) (ID 115521)

1. Morän; Del av Serpentinssystem från början; lågt och flackt; invallat område: **låg risk 1**
2. Serpentinssystemet omger området med bra avvattning: **låg risk 1**
3. Redan vattenmättat (sannolikt): **mycket låg risk 0,25**
4. Inga analyser; inga efterbehandlingsåtgärder; sannolikt kraftigt förorenat: **hög 3**
5. Huvudsakligen organiska ämnen men även metaller: **2**

122. Kvarntorp: Serpentsjön (objekt 3) (ID 115472)

1. Morän; Efter efterbehandlingen 2005 är sjön spontad: **låg risk 1**
2. Bräddavlopp samt buffring sker i systemet: **låg risk 1**
3. Bräddavlopp finns: **låg risk 1**
4. Efterbehandlad runt 2005, mycket slam borttaget: **måttlig 2**
5. Organiska ämnen samt metaller: **2**

123. Kvarntorp: Supra (objekt 22) (ID 115488)

1. Morän; Flackt område; delvis hårdgjort; ingen närhet till vatten: **mycket låg risk 0,25**
2. Dränerande material i marken; avvattande ledningar: **låg risk 1**
3. Dränerande material; avvattande ledningar: **låg risk 1**
4. Kraftig förorening inom området (organiska såväl som oorganiska föroreningar): **hög 3**
5. Organiska (alifatisk o aromatiska kolväten, dioxiner mm) och metaller: **2**

124. Kvarntorp: Supras deponi (objekt 22c) (ID 115661)

1. Morän; Flackt område; ingen tydlig närhet till vatten: **mycket låg risk 0,25**
2. Flackt område; dränerande material: **låg risk 1**
3. Dränerande material (skifferrester i området): **låg risk 1**
4. Dioxiner, PCB samt metaller: **hög 3**
5. Metaller: **2**

125. Kvarntorp: Svarta havet (objekt 24) (ID 115490)

1. Morän; Flackt område; utfylld damm: **mycket låg risk 0,25**
2. Högre än den omgivande marken: **mycket låg risk 0,25**
3. Högre än den omgivande marken: **mycket låg risk 0,25**
4. Föroreningar bekräftade; riskklass 1 enligt MIFO fas 2: **måttlig 2**
5. Organiska ämnen och metaller: **2**

126. Kvarntorp: Syrabecksjön (Syrasjön, objekt 12) (ID 115480)

1. Morän; Igenfylld damm eller sjön; ligger lågt: **mycket låg risk 0,25**
2. Ligger lågt vid Kvarntorpshögen; möjlig dränering till golfbanan: **måttlig risk 2**
3. Ligger lågt vid Kvarntorpshögen: **måttlig risk 2**
4. Både organiska och oorganiska ämnen förekommer (riskklass 1 enligt MIFO fas 2): **hög 3**
5. Organiska ämnen och metaller: **2**

127. Kvarntorp: Södra diket (objekt 31) (ID 115495)

1. Morän; Skär genom fyllnadsmaterial: **låg risk 1**
2. Avvattnas till Nordsjön: **låg risk 1**
3. Redan vattenmättat: **mycket låg risk 0,25**
4. Påstås ha höga metallhalter i ytvattnet (Kemakta); möjligen i sediment: **måttlig 2**
5. Metaller: **2**

128. Kvarntorp: Yxhults sandstensgruva (objekt 17) (ID 115485)

1. Morän; Gruva med underjordsbrytning: **måttlig risk 2**
2. Vid avslutad pumpning kommer gruvan vattenfyllas (tar lång tid): **måttlig risk 2**
3. Vid avslutad pumpning kommer gruvan vattenfyllas: **måttlig risk 2**
4. Höga metallhalter i det uppumpade vattnet: **måttlig 2**
5. Metaller: **2**

129. Kvarntorp: Östra diket (objekt 7) (ID 115476)

1. Morän; Del av Serpentinsystem från början; lågt och flackt: **låg risk 1**
2. Avvattning mot Serpentindammssystemet: **låg risk 1**
3. Redan vattenmättat (sannolikt): **mycket låg risk 0,25**
4. Inga analyser; rensat 1995; sannolikt förorenat: **måttlig 2**
5. Huvudsakligen organiska ämnen men även metaller: **2**

130. Kvarntorp: Området mellan Serpentindammarna (objekt 5) (ID 115474)

1. Morän; Del av Serpentinsystem från början; lågt och flackt; invallat område: **låg risk 1**
2. Serpentinsystemet omger området med bra avvattning: **låg risk 1**
3. Redan vattenmättat (sannolikt): **mycket låg risk 0,25**
4. Inga analyser; inga efterbehandlingsåtgärder; sannolikt förorenat: **måttlig 2**
5. Huvudsakligen organiska ämnen men även metaller: **2**

131. Kärrafjärden/Åmmebergs sandmagasin (ID 115771)

1. Lera-finmo; Sandmagasin i direkt anslutning till Kärrafjärden: **måttlig risk 2**
2. Vättern verkar dämpande; området ligger högre än Kärrafjärden: **låg risk 1**
3. Vättern verkar dämpande; grovt material: **låg risk 1**
4. Inte alls lika höga halter som vid Rosthyttan; visst läckage sker: **måttlig 2**
5. Metaller: **2**

132. Ljusnarsbergsfältet (ID 114322)

1. Grovmo, sand, grus; Flera gruvhål inom området har rasat in: **stor risk 3**
2. Området ligger betydligt högre än Garhytteån: **mycket låg risk 0,25**
3. Området ligger betydligt högre än Garhytteån; översvämning sker dock vid Stollgången: **måttlig risk 2**
4. Höga halter metaller och stora mängder; vittrat material: **hög 3**
5. Metaller: **2**

133. Munkatorp Skjutbana, Örebro Jaktskytteklubb (ID 144522)

1. Lera-finmo; Flackt område; underliggande lera: **mycket låg risk 0,25**
2. Filen från EBH-stödet går inte läsa; flackt område, lera: **låg risk 1**
3. Filen från EBH-stödet går inte läsa; flackt område, lera: **låg risk 1**
4. Stora mängder bly: **hög 3**
5. Metaller: **2**

134. Munkhyttan Skjutbana (ID 116656)

1. Morän; Flackt område; bäck finns i närheten: **låg risk 1**
2. Topografisk karta saknas: **låg risk 1**
3. Sandig morän: **låg risk 1**
4. Upp till 100 ton bly i marken; pH 2,9; urlakning sker: **hög 3**
5. Metaller: **2**

135. Rosthyttan sandmagasin (Zinkgruvan Mining AB) (ID 115845)

1. Lera-finmo; Bäck skär genom området: **måttlig risk 2**
2. Biflöde från Åmmelången till Kärrafjärden: **låg risk 1**
3. Biflöde från Åmmelången till Kärrafjärden; vårmarksområden finns; finkorningt material: **måttlig risk 2**
4. Metaller (främst bly och zink) finns i höga halter: **hög 3**
5. Metaller: **2**

136. Rönneshytta Sågverk & Bilskrot (ID 115738)

1. Morän; Höga kanter mot sjön; inget eroderande flöde: **måttlig risk 2**
2. Område betydligt högre än sjön: **mycket låg risk 0,25**
3. Området betydligt högre än sjön; normaltäta jordarter: **låg risk 1**
4. Dioxiner; pentaklorfenoler i höga halter: **hög 3**
5. Organiska ämnen: **1,5**

137. SAKAB AB (ID 115549)

1. Morän; I huvudsak hårdgjorda ytor; ingen direkt anslutning till något vattendrag: **mycket låg risk 0,25**
2. Något högre än omgivningen; avrinning mot Söderhavet och Norrtorpssjön: **låg risk 1**
3. Något högre än omgivningen; blandat material: **låg risk 1**
4. Riskklass 1 föreslagen av SAKAB själva; gamla synder från Kvarntorpstiden finns också; deponin är belägen på Ljungströmsfältet bla: **måttlig 2**
5. Organiska ämnen och metaller: **2**

138. Silvergruvans samhälle (ID 147244)

1. Isälvs sediment; Ingen erosion bland husen; erosion kan ske längs Svartälven: **måttlig risk 2**
2. Samhället ligger högre än älven, men viss tryck sker från höjden bakom: **låg risk 1**
3. Samhället ligger högre än älven; huvudsakligen genomsläppliga jordarter: **låg risk 1**
4. Ställvis förekommer höga arsenikhalter: **måttlig 2**
5. Metaller: **2**

139. Silvergruvans Vaskverk Svartälven (ID 114097)

1. Isälvs sediment; Erosion förekommer längs Svartälven: **måttlig risk 2**
2. Området ligger betydligt högre än Svartälven: **mycket låg risk 0,25**
3. Området ligger betydligt högre än Svartälven; genomsläppliga jordarter: **låg risk 1**
4. Varit kraftigt förorenat med arsenik, bly och zink; efterbehandlat: **låg 1**
5. Metaller: **2**

140. Stribergs sågverk (ID 116346)

1. Morän; Viss erosion sker längs bäckfåran: **måttlig risk 2**
2. Viss översvämning sker längs bäckfåran periodvis: **måttlig risk 2**
3. Förhöjt vattenstånd erhålls periodvis längsbäcken: **måttlig risk 2**
4. Dioxiner och pentaklorfenoler förekommer i höga halter: **hög 3**
5. Pentaklorfenol, dioxiner (erosion): **2**

141. Syraläckage (Outokumpu Stainless AB) (ID 114023)

1. Kalt berg; Huvudsakligen hårdgjorda ytor; ingen direktkontakt med älven: **mycket låg risk 0,25**
2. Området ligger högre än älven: **låg risk 1**
3. Området ligger högre än älven; genomsläppliga jordarter: **låg risk 1**
4. Utsläpp av fluorvätesyra; slagg; undersökningar visade inte på några betydande föroreningar: **låg 1**
5. Metaller: **2**

142. Tisaren Vattenfall (ID 115764)

1. Isälvs sediment; Sjö; siltområden kan vara känsliga för erosion: **låg risk 1**
2. Sjön dämpar variationer: **låg risk 1**
3. Sjön dämpar variationer: **låg risk 1**
4. Tjärämnen och PAH förekommer i sedimenten: **hög 3**
5. Organiska ämnen (PAH bla): **1**

143. Yxsjöberg Gamla sand (ID 114370)

1. Morän; Sandmagasin utan korrekta dammvallar: **måttlig risk 2**
2. Ligger högt i terrängen: **låg risk 1**
3. Ligger högt i terrängen; finkornigt material: **måttlig risk 2**
4. Generellt höga metallhalter: **hög 3**
5. Metaller: **2**

144. Åsbro Impregnering Gamla (ID 115789)

1. Isälvs sediment; Siltmaterial mot sjön; inget eroderande vattenflöde: **låg risk 1**
2. Siltmaterial: **låg risk 1**
3. Siltmaterial: **måttlig risk 2**
4. Kraftig förorening med kreosot och metaller: **hög 3**
5. Metaller: **2**