

# RAPPORT

Svalövs kommun

## BT KEMI EFTERBEHANDLING

**Skede: Förberedelse och Genomförande**

Uppdragsnummer 1270092600

**Redovisning av utförda efterbehandlingsåtgärder inom norra BT Kemi-området, Teckomatorp, Svalövs kommun**



Flygfoto över det norra BT Kemi-området under saneringen, juli 2008. Foto: Perry Nordleng.

Malmö 2011-08-10

**Sweco Environment AB**  
Förorenade områden och avfall

Peter Englov

Jenny Wickström

1 (211)

---

# INNEHÅLLSFÖRTECKNING

---

<b>0</b>	<b>Sammanfattning</b>	<b>10</b>
0.1	Bakgrund	10
0.2	Förberedelser	10
0.3	Genomförande	11
0.4	Saneringsresultat	13
0.5	Påverkan på människors hälsa och miljö	13
0.6	Måluppfyllelse	13
0.7	Områdesrestriktioner och uppföljning	15
0.8	Erfarenheter	15
<b>1</b>	<b>Inledning</b>	<b>17</b>
1.1	Orientering	17
1.2	Efterbehandlingsområdet	19
1.3	Efterbehandlingens omfattning	20
1.4	Rapportens omfattning och disposition	21
1.5	Författare och granskare	21
1.6	Definitioner	21
1.6.1	Begrepp, termer och förkortningar	21
1.6.2	Koordinatsystem	23
<b>2</b>	<b>Organisation</b>	<b>24</b>
2.1	Finansiärer	24
2.2	Beställarorganisation	24
2.3	Länsstyrelsen	25
2.4	Konsulter	26
2.5	Entreprenörer	27
2.6	Leverantörer	27
2.7	Myndigheter och andra offentliga organ	27
<b>3</b>	<b>Aktivitetsstyrning, rapportering och dokumentation</b>	<b>29</b>
3.1	Mötesformer	29
3.1.1	Styrelsemöten	29
3.1.2	Samråds- och informationsmöten	29
3.1.3	Byggmöten	29
3.1.4	Kvalitetssäkring och -styrning	29
3.2	Rapportering	31
3.2.1	Ekonomisk redovisning	31
3.2.2	Miljökontrollrapporter under sanering	31
3.2.3	Rapporter rörande omgivningskontroll	31

---

2 (211)

RAPPORT  
2011-08-10  
SKEDE: FÖRBEREDELSE OCH  
GENOMFÖRANDE

## INNEHÅLLSFÖRTECKNING

3.2.4	Utredningsrapporter	31
3.3	Data- och dokumenthantering	32
3.3.1	Datahantering	32
3.3.2	Upprättande av relationshandlingar	32
3.3.3	Dokumenthantering	32
<b>4</b>	<b>Tidplan</b>	<b>32</b>
<b>5</b>	<b>Myndighetsärenden</b>	<b>34</b>
5.1	Bidragsansökningar	35
5.1.1	Bidragsansökningar under huvudstudieskedet	35
5.1.2	Bidragsansökningar för förberedelseskedet	35
5.1.3	Bidragsansökningar för genomförandeskedet	36
5.2	Detaljplan	37
5.3	Inledande arbeten	37
5.3.1	Provisorisk tillfartsväg och tillfällig uppläggning av ren jord	37
5.3.2	Uppförande av väderstationsmast	38
5.3.3	Uppförande av informationsskylt	38
5.3.4	Uppläggning av jordvall	38
5.4	Ombyggnad av dräneringssystemet	38
5.5	Kontrollprogram för förberedelseskedet	39
5.6	Testsanering	39
5.7	Slutsanering	40
5.8	Ändringar beträffande mellanlagring och utskeppningshamn	41
5.9	Ändring avseende mottagare	42
5.10	Ändringar avseende saneringens omfattning och utförande	43
5.11	Marklov för utformning av området och anläggande av GC-broar	44
5.12	Anmälan rörande rensning av Braån	45
5.13	Behandling av dräneringsvatten	45
5.14	Gränsöverskridande transporter	46
5.15	Beslut rörande klagomål och synpunkter på saneringsarbetet	47
<b>6</b>	<b>Efterbehandlingsmål</b>	<b>48</b>
6.1	Syfte och övergripande åtgärds mål	48
6.2	Mätbara åtgärds mål	48
6.3	Åtgärds krav	51
6.4	Behandlingsmål	52
<b>7</b>	<b>Förberedande arbeten</b>	<b>53</b>
7.1	Inledning	53
7.2	Bidragsansökningar för förberedelseskedet	54

## INNEHÅLLSFÖRTECKNING

7.3	Prekvalificering av anbudsgivare för saneringsentreprenad	54
7.4	Upphandling av konsulter	55
7.5	Detaljplanearbete	55
7.6	Förbättring av dräneringssystemet	56
7.7	Mellanlagring av rena återfyllnadsmassor	58
7.8	Åtgärdsförberedande undersökningar	59
7.9	Projektering samt upphandling av sanerings- och markanläggningsentreprenader	61
7.9.1	Saneringsentreprenad	61
7.9.2	Mark- och anläggningsentreprenader	63
7.10	Bidragsansökningar för genomförandeskedet	63
7.11	Miljökontroll – referensprovtagning	64
7.11.1	Vatten	64
7.11.2	Luft och lukt	65
7.12	Upprättande av projektplan	66
7.13	Utredning rörande projektrisker och säkerhet	66
7.14	Attitydundersökningar	70
7.15	Upphandling av laboratorietjänster för fortsatt vattenkontroll	70
7.16	Upphandling av bottenfaunaundersökningar	70
7.17	Information om hälso- och säkerhetsrisker	70
<b>8</b>	<b>Saneringsarbeten</b>	<b>71</b>
8.1	Inledning	71
8.2	Inledande arbeten	72
8.2.1	Etablering av arbetsområdet	72
8.2.2	Testsanering	73
8.2.3	Luft- och luktutredningar	74
8.2.4	Planering av slutsanering inklusive anmälan	79
8.2.5	Utökad miljökontroll	79
8.2.6	Upphandling av laboratorietjänster	79
8.2.7	Upphandling av mottagare av förorenat avfall	80
8.2.8	Information om hälso- och säkerhetsrisker samt hälsoundersökning	80
8.3	Schaktning	81
8.4	Tillfällig lagring av schaktmassor och övrigt avfall	82
8.5	Lastning på bil och vägtransporter	83
8.6	Omlastning till båt och båttransporter	84
8.7	Omhändertagande och behandling av massor	85
8.8	Vägning av förorenade jordmassor	86
8.9	Pumpning och hantering av dränerings- och länshållningsvatten	87
8.10	Skyddsåtgärder	87
8.10.1	Lukt	88
8.10.2	Spill av jord och damning	88
8.10.3	Skydd mot spridning av förorenat vatten	90

4 (211)

RAPPORT  
2011-08-10  
SKEDE: FÖRBEREDELSE OCH  
GENOMFÖRANDE

## INNEHÅLLSFÖRTECKNING

8.10.4	Buller	91
8.10.5	Personligt skydd	91
8.11	Saneringskontroll	92
8.11.1	Provtagning och analys av jord från schaktbottnar och -slänter	92
8.11.2	Provtagning och analys av borttransporterade schaktmassor	93
8.11.3	Provtagning och analys av tillförda massor	94
8.11.4	Provtagning och analys av behandlade massor	94
8.11.5	Övrig kontroll	95
8.11.6	Rapportering	95
8.12	Avetablering av arbetsområdet och besiktningar	96
8.13	Avvikelser, incidenter och klagomål	96
8.13.1	Avvikelser	96
8.13.2	Incidenter	97
8.13.3	Klagomål	97
8.14	Relationshandlingar	97
<b>9</b>	<b>Återfyllnad och avslutande arbeten samt invigning</b>	<b>98</b>
9.1	Inledning	98
9.2	Etablering av arbetsområdet	98
9.3	Genomförande	99
9.4	Slutliga marknivåer samt volymer	101
9.5	Kontroll av schaktmassor och schakter	102
9.6	Avetablering och besiktningar	102
9.7	Avvikelser, incidenter och klagomål	103
9.7.1	Avvikelser	103
9.7.2	Incidenter	104
9.7.3	Klagomål	104
9.8	Relationshandlingar	104
9.9	Invigning av naturområdet	104
<b>10</b>	<b>Miljöövervakning</b>	<b>105</b>
10.1	Inledning	105
10.2	Ytvatten i Braån	105
10.3	Grundvatten inom norra området	107
10.4	Dränerings-, avlopps-, damm- och länshållningsvatten	108
10.5	Sediment i Braån	110
10.6	Bottenfauna i Braån	111
10.7	Meteorologiska observationer	111
10.8	Omgivningsluft	113
10.9	Lukt	115
10.9.1	Luktobservationer i Teckomatorp	116
10.9.2	Luktobservationer i Landskrona	116

## INNEHÅLLSFÖRTECKNING

10.10	Buller	117
10.11	Spill av jord i samband med transporter och omlastning	117
10.12	Rapportering	118
10.13	Avvikelser	118
<b>11</b>	<b>Saneringsresultat</b>	<b>119</b>
11.1	Omhändertagna massor och föroreningar	119
11.1.1	Jord	119
11.1.2	Övrigt avfall	120
11.2	Kvarlämnade föroreningar	121
11.2.1	Schaktbottnar och -slänter	121
11.2.2	Sediment i dammen	124
11.2.3	Jordlager under det tillfälliga upplaget	124
11.2.4	Jordlager inom övriga delar av norra området	125
11.2.5	Jordlager inom övriga delar av efterbehandlingsområdet	128
11.3	Behandlingsresultat	128
11.4	Återfyllnad	129
11.5	Totalmängder och reduktion genom saneringen	130
<b>12</b>	<b>Resultat rörande miljöövervakning</b>	<b>132</b>
12.1	Övervakning av ytvatten (Braån)	132
12.1.1	Påverkan av föroreningar	132
12.1.2	Nivåvariationer	136
12.2	Övervakning av grundvatten inom norra området	137
12.3	Övervakning av dränerings-, avlopps-, damm- och länshållningsvatten	138
12.3.1	Flöden	139
12.3.2	Dräneringsvattnets beskaffenhet	140
12.3.3	Avloppsvattnets beskaffenhet	143
12.4	Övervakning av sediment i Braån	145
12.5	Övervakning av bottenfauna i Braån	146
12.6	Meteorologiska observationer	147
12.7	Övervakning av omgivningsluft	148
12.8	Övervakning av lukt	151
12.8.1	Luktobservationer i Teckomatorp	151
12.8.2	Luktobservationer i Landskrona	152
12.9	Övervakning av buller	153
12.10	Övervakning av spill och damning	154
12.10.1	Övervakning i Teckomatorp	154
12.10.2	Övervakning i Landskrona	154
<b>13</b>	<b>Övriga resultat</b>	<b>155</b>
13.1	Forskning och utveckling samt kunskapsutveckling	155

6 (211)

RAPPORT  
2011-08-10  
SKEDE: FÖRBEREDELSE OCH  
GENOMFÖRANDE

## INNEHÅLLSFÖRTECKNING

13.1.1	Ozonbehandling av dräneringsvatten	155
13.1.2	Försök med ozonbehandling av förorenad jord	156
13.1.3	Test av portabel analysutrustning	156
13.1.4	Försök avseende förorenad betong	156
13.1.5	Examensarbeten och motsvarande	157
13.2	Attitydundersökningar	158
13.3	Informationsinsatser	158
13.3.1	Projektkontor och utställningslokal	158
13.3.2	Projektets hemsida	159
13.3.3	Information till lokalbefolkningen	159
13.3.4	Regional och riksomfattande information	160
13.3.5	Föredrag	160
13.3.6	Seminarier	160
13.3.7	Information till medverkande inom projektet	161
<b>14</b>	<b>Måluppfyllelse</b>	<b>162</b>
14.1	Åtgärdskrav	162
14.1.1	Haltkrav för schaktbottnar och -slänter	162
14.1.2	Behandlingsmål	163
14.2	Mätbara åtgärds mål	164
14.2.1	Haltmål för jord	164
14.2.2	Reduktionsmål	165
14.2.3	Haltmål för dräneringsvattnet	166
14.3	Övergripande åtgärds mål och syfte	168
14.4	Behov av restriktioner och uppföljande kontroll	169
14.5	Sammanfattande bedömning	169
<b>15</b>	<b>Fortsatt miljökontroll samt avslutning av lakvattenpumpning</b>	<b>171</b>
15.1	Fortsatt miljökontroll	171
15.2	Avslutning av lakvattenpumpningen	172
<b>16</b>	<b>Erfarenheter</b>	<b>173</b>
16.1	Projektorganisationen	173
16.2	Projektplaneringen	174
16.3	Datahanteringen	175
16.4	Bedömning av föroreningsförhållandena	176
16.4.1	Mängden förorenad jord	176
16.4.2	Antimonhalterna	177
16.4.3	Luktolägenheter och damning	177
16.5	Målformuleringen	178
16.6	Entreprenadformerna	179
16.7	Upphandlingen	180

## INNEHÅLLSFÖRTECKNING

16.8	Genomförandet av entreprenaderna	181
16.9	Saneringskontrollen och miljöövervakningen	182
16.10	Hantering av myndighetsärenden	182
16.11	Kommunikationen inom projektorganisationen	182
16.12	Kommunikationen med närboende och övriga	183
16.13	Kommunikationen med länsstyrelsen och Naturvårdsverket	184
16.14	Forskning	185
16.15	Administration	185
<b>17</b>	<b>Relationshandlingar</b>	<b>187</b>
<b>18</b>	<b>Referenser</b>	<b>190</b>
18.1	Bidragsfrågor	191
18.1.1	Ansökningshandlingar och därtill relaterade handlingar	191
18.1.2	Beslut och yttranden	191
18.2	Kvalitets- och miljöplaner samt risk- och säkerhetsfrågor	192
18.3	Anmälnings- och tillståndsärenden	193
18.3.1	Anmälnings- och ansökningshandlingar	193
18.3.2	Beslut och yttranden	196
18.4	Upphandlingar och avtal	199
18.4.1	Förfrågningsunderlag	199
18.4.2	Anbud	200
18.4.3	Tilldelningsbeslut	200
18.4.4	Kontrakt och avtal	201
18.4.5	Besiktningssprotokoll och intyg	203
18.5	Detaljplanehandlingar	203
18.6	Miljöutredningar	204
18.7	Saneringskontroll	206
18.7.1	Miljökontrollrapporter Norra området	206
18.7.2	Miljökontrollrapporter Landskrona hamn	207
18.7.3	Resultatrapporter	208
18.8	Omgivningskontroll	209
18.9	Informationsfrågor	210
18.10	Attitydundersökningar	210
18.11	Övriga handlingar	210



---

## INNEHÅLLSFÖRTECKNING

---

### Bilagor

- |           |  |
|-----------|--|
| Bilaga 1  | Efterbehandlingsområdet. Plan i skala 1:3 000 (A3)                             |
| Bilaga 2  | Analysresultat m.m. för borttransporterade massor                              |
| Bilaga 3  | Analysresultat för schaktbottnar och schaktslänter                             |
| Bilaga 4  | Kontrolltytor. Plan i skala 1:1 000 (A3)                                       |
| Bilaga 5  | Analysresultat för provpunkter utanför saneringsområde A, B och C              |
| Bilaga 6  | Provtagningspunkter – ej sanerade områden. Plan i skala 1:2 000 (A3)           |
| Bilaga 7  | Maximalt schaktdjup. Plan i skala 1:1 000 (A3)                                 |
| Bilaga 8  | Markytans nivå efter avslutade arbeten. Plan i skala 1:2 500 (A3)              |
| Bilaga 9  | Nivåskillnad i förhållande till maximalt schaktdjup. Plan i skala 1:2 500 (A3) |
| Bilaga 10 | Nivåskillnad i förhållande till ursprunglig markyta. Plan i skala 1:2 500 (A3) |

## 0 Sammanfattning

### 0.1 Bakgrund

Under åren 2002 – 2004 genomförde Svalövs kommun med bidrag från Naturvårdsverket en huvudstudie för BT Kemi-området i Teckomatorp. Huvudstudien omfattade beskrivning av föroreningsituationen baserad på i huvudsak befintlig information, riskbedömning, åtgärdsutredning med riskvärdering samt förslag till fortsatt arbetsgång. Riskbedömningen och åtgärdsförslaget baserades på förutsättningen att området som omfattar två delar, det norra och det södra området, skulle användas som naturpark respektive verksamhetsområde för kontor och småindustri.

I huvudstudien konstaterades att den övervägande delen av föroreningarna förekom inom det ca 6 ha stora norra området, som av BT Kemi hade använts för deponering av avfall. Det södra området hade sanerats efter BT Kemis konkurs 1977, varvid rivningsavfall och förorenade jordmassor hade förts över till det norra området. Mängden av de dominerande föroreningarna fenoxisyror, klorfenoler och klorresoler bedömdes uppgå till 2 – 3,5 ton inom det norra området, varav ca 80 % koncentrerade till tre avgränsade områden. Dinoseb, dioxiner och antimon var andra förekommande föroreningar som dock inte kunde kvantifieras. Det södra området bedömdes vara väsentligt mindre belastat av föroreningar eftersom det redan hade sanerats. Ett par mindre områden med höga föroreningshalter identifierades dock, bl.a. under en byggnad som hade kvarlämnats från BT Kemi-tiden.

Den ursprungliga intentionen var att genomföra den förväntat mindre saneringsinsatsen inom det södra området samordnad med den större saneringen av det norra området. Vid de påföljande åtgärdsförberedande undersökningarna visade det sig dock att det södra området innehöll föroreningar i väsentligt större omfattning än vad som tidigare hade bedömts. Med anledning av detta genomfördes en särskild huvudstudie för det södra området under 2010, där även markanvändningsmålet omprövades. Under våren 2011 beviljade Naturvårdsverket medel för förberedelser av efterbehandling av det södra området med det övergripande målet att området omvandlas till allmän platsmark, främst park eller naturområde.

På grund av ovan nämnda omständigheter har efterbehandlingen av BT Kemi-området således kommit att genomföras i två steg, där det första steget omfattar den avslutade saneringen av det norra området och det andra den ännu inte påbörjade saneringen av det södra området. Varje steg omfattar ett förberedelse- och ett genomförandeskede.

Huvudman för BT Kemi-projektet är Svalövs kommun genom en styrelse med politiskt valda förtroendemän. Arbetet leds av en projektledningsgrupp bestående i huvudsak av anställda inom kommunen.

### 0.2 Förberedelser

Viss förberedelse för sanering påbörjades redan under våren 2004, d.v.s. innan huvudstudien var helt avslutad. Detta skedde genom att en inbjudan annonserades i Euro-

---

10 (211)

RAPPORT  
2011-08-10  
SKEDE: FÖRBEREDELSE OCH  
GENOMFÖRANDE

peiska unionens tidning för offentlig upphandling. Denna inbjudan riktades till entreprenörer som önskade bli kvalificerade för anbuds lämning på förestående saneringsentreprenad. Emellertid påbörjades det egentliga förberedelsearbetet först 2005, när avtal med Naturvårdsverket om finansiering var klart. Efter det att en projektledningsgrupp hade tillsatts skedde upphandling av flera konsulter med olika ansvarsområden. Därefter genomfördes en rad olika aktiviteter. Ett projektgemensamt kvalitets- och miljösäkringssystem upprättades, projekteringsarbeten utfördes och förfrågningsunderlag för olika entreprenader upprättades, ett miljöövervakningsprogram upprättades och igångsattes, en attitydundersökning påbörjades och detaljplanearbete inleddes. Vidare genomfördes en projektriskanalys för förberedelse- och genomförandeskedena, vilken omfattade en bedömning av sannolikheten för olika riskhändelser samt en bedömning av konsekvenserna av dessa riskhändelser.

Som ett led i förberedelsearbetet förbättrades dräneringssystemet som omslöt det norra området. Dräneringssystemet som hade varit i drift sedan slutet på 1970-talet var en viktig anläggning för att förhindra uttransport av föroreningar via grundvattnet till Braån. Eftersom det fanns tydliga tecken på att dräneringssystemet inte fungerade tillfredsställande lades ledningen närmast Braån om och en ny pumpstation anlades för uppsamling och avledning av dräneringsvattnet. Även en ny tryckledning anlades från pumpstationen till kommunens spillvattennät. Den nya pumpstationen togs i drift vid årsskiftet 2005/2006, då även driftsansvaret för dräneringssystemet överfördes från länsstyrelsen till kommunen. Länsstyrelsen hade nämligen svarat för driften sedan slutet av 1970-talet, då ansvaret för området övertogs av staten.

Det stod tidigt klart att stora mängder jordmassor skulle krävas för återfyllnad av området. Under förberedelseskedet påbörjades därför insamling och mellanlagring av överskottsmassor från olika markentreprenader inom närområdet.

### 0.3 Genomförande

Efterbehandlingen utfördes genom två huvudentreprenader. Den ena omfattade saneringsschaktning och omhändertagande av förorenade massor och den andra efterföljande markanläggningsarbeten med syfte att omvandla det norra området till en naturpark. Vad gällde omhändertagandet av den förorenade jorden stod det klart att flera olika metoder kunde komma ifråga med stora skillnader vad gällde tider, garantier, miljöpåverkan och ekonomi. Eftersom det dessutom förelåg osäkerhet om mängderna, valdes totalentreprenad med reglerbara mängder för saneringsentreprenaden. Återfyllnaden och därtill hörande arbeten utfördes däremot som en projekterad utförandeentreprenad, eftersom kommunen önskade påverka och besluta om utformningen av området.

Saneringsentreprenaden tilldelades Skanska Sverige AB, som avsåg att transportera de förorenade jordmassorna med lastbil till RGS90's anläggning i Stignäs, Danmark, för termisk desorption. De behandlade massorna skulle återanvändas som anläggningsjord i Danmark. Markanläggningsentreprenaden tilldelades Oden Anläggnings AB. Kontrakt slöts med entreprenörerna under december 2006, när det stod klart att bidrag för genomförandeskedet skulle tilldelas.

Saneringsarbetet inleddes under december 2006 med en testsanering, vilket var ett krav från danska miljömyndigheter. Testsaneringen innebar att ca 2 000 ton jord behandlades hos RGS90. Resultaten var emellertid otillfredsställande, vilket medförde att Skanska bröt avtalet och sökte annan underentreprenör. Efter olika överväganden om mottagare, transportförfaranden etc. beslutades att den förorenade jorden skulle transporteras med lastbil till Landskronas hamn och där lastas på båt för transport till en holländsk behandlingsanläggning för termisk desorption (ATM i Rotterdam). Saneringen och transporterna påbörjades under april 2008, ungefär ett halvt år efter den planerade starten i september 2007.

När den första båtförsändelsen hade anlänt konstaterade ATM att antimonhalterna i jordmassorna var högre än vad som hade uppgivits och att de överskred de halter som holländska myndigheter hade fastställt för återanvändning. De avvikande halterna visade sig bero på skillnader i analysförfarande enligt svensk standard och vedertagna internationella metoder. Skanska sökte därför annan mottagare och så småningom kontrakterades Bilfinger Berger i Bremen, Tyskland, som ny behandlingsentreprenör. De massor som redan hade anlänt till Holland omdirigerades till Bremen och saneringsarbetet i Teckomatorp återupptogs under juli 2008.

Saneringen drevs i kampanjer under tvåskift, där uppgrävda massor lastades direkt på lastbil. I Landskrona hamn lastades massorna från lastbil till båt utan mellanlagring. Lastningen av en båt tog i allmänhet två dagar. Sammanlagt 11 kampanjer genomfördes, där de 10 första kunde genomföras under 2008 medan den sista först under april 2009. Genomförandet fördröjdes på grund av att utökade exporttillstånd behövde sökas efterhand (den första ansökan avsåg 45 000 ton). Sammanlagt ca 77 000 ton förorenade massor sändes till Bremen för behandling. Denna utfördes genom termisk desorption efter inblandning av strukturförbättrande ballast samt rivet plastavfall som stödbränsle. De behandlade massorna kunde användas som anläggningsjord, då de tyska riktvärdena för antimon inte var styrande såsom de var i Holland.

Återfyllnadsarbeten skedde i mindre omfattning under 2008, men de egentliga arbetena inleddes under januari 2009. Återfyllnaden samt övriga mark- och anläggningsarbeten för anläggandet av parken genomfördes under resterande del av året. De övriga arbetena omfattade anläggandet av två GC-broar för att göra området tillgängligt samt planterings- och försköningsarbeten. I storleksordningen 140 000 m<sup>3</sup> rena jordmassor tillfördes det norra området samt ramperna för GC-broarna som anlades söder och öster om området. Slutbesiktning genomfördes under november 2009 och invigning av parken skedde i december 2009.

Slutbesiktning av saneringsentreprenaden genomfördes under januari 2011. Orsaken till dröjsmålet var att massorna från testsaneringen slutbehandlades genom RGS90's försorg under sommaren 2010 (vid Theo Pouw B.V.s behandlingsanläggning i Utrecht, Holland) och fullständiga behandlingsresultat kunde uppvisas först under januari 2011.

Detaljplanen för området antogs av kommunfullmäktige under april 2008 och vann laga kraft under april 2010. Planen föreskriver att det norra området nyttjas som natur- och parkmark.

12 (211)

RAPPORT  
2011-08-10  
SKEDE: FÖRBEREDELSE OCH  
GENOMFÖRANDE

En lång rad myndighetsbeslut var nödvändiga för genomförandet. Saneringen behandlades som anmälningsärendet med länsstyrelsen som tillsynsmyndighet. På grund av ändrade förutsättningar behövdes olika ändringsanmälningar göras. För transport av de förorenade massorna inhämtades godkännande från Naturvårdsverket och berörda myndigheter i mottagarländerna. Bygg- och marklov behövdes för olika ändamål. Vidare krävdes Banverkets tillstånd för anläggningar och arbeten vid järnvägarna. Med visst undantag för exporttillstånden påverkade handläggningen av förekommande ärenden inte i något avgörande avseende tidplanen.

#### 0.4 Saneringsresultat

Genom saneringen har ca 7 800 kg fenoxisyror, klorfenoler och klorkresoler bortförts från norra området och i det närmaste fullständigt destruerats genom behandlingen. Ca 1 200 kg av nämnda ämnen beräknas ha kvarlämnats inom området, vilket innebär att föroreningsmängden inom det norra området har minskats med ca 85%. Ca 130 kg dinoseb och ca 0,17 kg dioxiner beräknats ha bortförts och mängderna bedöms ha reducerats i motsvarande omfattning som för fenoxisyror, klorfenoler och klorkresoler. Dessutom beräknas ca 4 300 kg antimon ha bortförts (beräknat på analyser utförda enligt internationellt vedertagna analysmetoder). Mängden föroreningar som fanns inom området var väsentligt större än vad som bedömdes i huvudstudieskedet.

#### 0.5 Påverkan på människors hälsa och miljön

Efterbehandlingsarbetena kunde utföras utan allvarligare skador och incidenter.

Som förväntat förekom tidvis besvärande lukt under saneringsarbetet. Detta påverkade främst de som uppehöll sig inom arbetsområdet, men även boende i Teckomatorp upplevde av och till obehag. Halterna av luktande ämnen, främst klorfenoler och klorkresoler, bedöms inte ha överskridit nivåer som har inneburit hälsorisker.

Spridning av föroreningar genom spill och damning undveks genom olika skyddsåtgärder. Mindre spill av förorenad jord inträffade dock vid lastningen i Landskrona hamn. Påverkan av dessa bedöms vara försumbar.

Spridning av föroreningar till Braån bedöms inte ha skett i mätbar omfattning, och någon påverkan har inte kunnat påvisas i de vattenanalyser och bottenfaunaundersökningar som har genomförts.

#### 0.6 Måluppfyllelse

De mätbara åtgärds mål som togs fram under huvudstudieskedet var uttryckta som haltmål för jord inom djupintervallen 0 – 1 m och 1 – 2 m och som ett reduktionsmål (80% av mängden fenoxisyror, klorfenoler och klorkresoler) för djupare jordlager. Det senare målet gäller för hela BT Kemi-området, d.v.s även det södra. Vidare fanns ett åtgärds mål för dräneringsvattnet (årsmedelvärde om 100 µg/l räknat som totalhalt fenoxisyror, klorfenoler och klorkresoler).

De förstnämnda haltmålen bedöms ha uppnåtts och säkerställts genom den övertäckning med ren jord som har utförts inom området. Eftersträvd föroreningsreduktion bedöms ha uppnåtts inom det norra området (ca 85% reduktion), men då åtgärder inom det södra området ännu inte har genomförts är målet för hela området inte uppfyllt. Hittills har i storleksordningen 60 – 70% reduktion uppnåtts, inräknat det södra området.

Haltmålet för dräneringsvattnet har inte uppnåtts. Emellertid är målet baserat på andra förutsättningar för driften av dräneringssystemet än vad som har gällt efter det att efterbehandlingen avslutades.

Åtgärds målet för dräneringsvattnet baserades på att det framtida halttillskottet i Braån av föroreningar från BT Kemi-området på årsbasis skulle underskrida 0,4 µg/l, vilket motsvarar ett utsläpp på 9 kg/år vid ett årsmedelflöde i ån om 0,7 m<sup>3</sup>/s. Utsläppet från det norra området har mätts genom provtagning och flödesmätning av dräneringsvattnet. Mätningarna tyder på att utsläppet under 2010 har stabiliserats på en nivå kring 6 kg/år, d.v.s. klart under 9 kg/år.

Utsläppsmålet gäller dock för hela BT Kemi-området, varför det inte kan betraktas som uppfyllt förrän förhållandena inom det södra området är närmare klarlagda och nödvändiga saneringsåtgärder har vidtagits även där.

De övergripande målen för BT Kemi-projektet är:

1. Området skall efterbehandlas på ett sådant sätt att det efter efterbehandling inte utgör någon risk för omgivningen och kan användas på ett ändamålsenligt sätt.
2. Markområdet skall efter genomförd efterbehandling användas till naturområde samt område för kontors- och småindustrilokaler.
3. Lakvattenpumpning till Landskrona ska upphöra efter genomförd efterbehandling och återställning.
4. Efterbehandlingen m.m. skall vara ett föredöme för framtida projekt.
5. Projektet skall öppna upp för vetenskaplig forskning av såväl miljömässig, teknisk, medicinsk samt social karaktär.
6. Ett viktigt delmål i projektet är att bilden av och attityderna till orten Teckomatorp skall förändras på ett sådant sätt att orten inte längre är belastad av BT Kemi.

Efter genomförda efterbehandlingsåtgärder har det norra BT Kemi-området omvandlats till en naturpark, benämnd Vallarna, som är öppen för allmänheten. Omvandlingen har skett i överensstämmelse med upprättad detaljplan. Mål 1 och 2 bedöms vara uppfyllda för det norra området.

Lakvattenpumpningen till Landskrona har ännu inte avslutats, men den har minskats under övervakning av halterna i Braån. Pumpningen kan komma att behövas under det fortsatta arbetet med det södra området, och den kan inte heller helt upphöra förrän det är klarlagt att det samlade utsläppet av förorenat grundvatten från BT Kemi-området till Braån inte ger upphov till oacceptabel påverkan. Mål 3 är därför ännu inte uppfyllt.

Åtgärderna har genomförts i nära samråd med tillsynsmyndigheten utan meningskiljaktigheter. Klagomålen på projektet har varit mycket få. Trots omfattande utökning av mängderna och problem orsakade av massornas beskaffenhet (höga antimonhalter) har projektet kunnat genomföras under ordnade och smidiga former, men till priset av betydande tidsutdräkt och merkostnader. Trots dessa avvikelser bedöms mål 4 ha uppfyllts för det norra området.

Projektet har i olika sammanhang försökt öppna upp för forskning. Några forskningsprojekt med BT Kemi som bas har dock inte kommit till stånd, men väl olika teknikutvecklingsprojekt. I samråd med Naturvårdsverket och länsstyrelsen har bedömningen gjorts att mål 5 har uppfyllts för projektet.

De genomförda attitydundersökningarna visar att bilden av Teckomatorp blivit mer positiv under projektets gång och att saneringen har uppfattats positivt bland de boende på orten, men även för boende utanför Teckomatorp. Uppfyllelsen av mål 6 kan inte slutligt bedömas förrän hela BT Kemi-projektet med åtgärder inom det södra området är genomfört.

## 0.7 Områdesrestriktioner och uppföljning

Det norra området har detaljplanelagts och områdets användning föreskrivs i planen till natur- och parkmark. I planen redovisas inga bestämmelser med anledning av kvarlämnade föroreningar inom området. Med den aktuella användningen har särskilda restriktioner inte bedömts vara nödvändiga.

Uppföljande kontroll av dräneringsvattnet och Braåns vatten behövs under den tid pumpning av dräneringsvattnet pågår och under en efterföljande period till dess att de samlade effekterna av avslutad pumpning har klarlagts.

## 0.8 Erfarenheter

Ett erfarenhetsseminarium har genomförts med deltagande från projektets styrelse och ledning samt representanter för myndigheter, konsulter och entreprenörer. Diskussionerna berörde bl.a. projektets organisation och planering, entreprenadformerna, genomförandet av saneringen och hanteringen av uppkomna avvikelser, kommunikationen inom projektorganisationen, mellan projektet och myndigheterna samt mellan projektet och utomstående. Som underlag för diskussionerna användes bl.a. den projektriskanalys som genomfördes under förberedelseskedet. I denna hade riskhändelser av allvarig art identifierats, som senare inträffade, bl.a. de större mängderna förorenad jord och avvikelserna som rör de förorenade massornas sammansättning (antimon).

Viktiga lärdomar som uttrycktes var bl.a.:

- att beställarorganisationen med en politiskt vald styrelse och med i huvudsak egen personal har varit ändamålsenlig. Den har gett projektet lokal förankring och engagemang.
- att tydlig och öppen kommunikation är en förutsättning för ett bra projektresultat. Såväl den utåtriktade kommunikationen med lokalbefolkningen, media och olika intressenter som den interna inom projektorganisationen har fungerat bra. Projektets omfattning och tidsutdräkt har dock medfört svårigheter att få överblick över beslutsgång och dokumentation, särskilt för nytillkomna i projektet.
- att entreprenadformerna kan vara avgörande för att ett projekt ska kunna genomföras som planerat och utan onödiga fördyringar. Uppdelningen av entreprenaderna samt valet av entreprenadformer bedöms ha varit riktig. De avvikelser som uppstod kunde hanteras utan allvarliga dispyter.
- att en projektriskanalys är ett bra verktyg för att tidigt identifiera risker, men att den måste följas upp och delges berörda för bedömning och beslut.

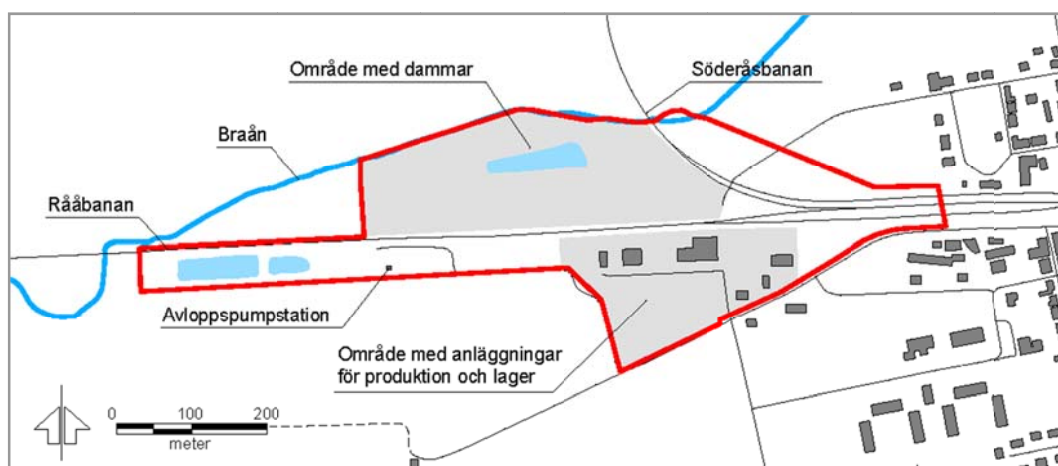
En rad andra synpunkter framfördes också under seminariet som ger god vägledning för det fortsatta arbetet med efterbehandlingen av BT Kemi-området.



# 1 Inledning

## 1.1 Orientering

Det f.d. BT Kemi-området i Teckomatorp består av två delar som åtskiljs av järnvägen Lund – Helsingborg (Rååbanan), Figur 1. Inom det södra området låg bolagets produktionslokaler för framställning av bekämpningsmedel, främst fenoxisyror, samt råvaru- och färdigvarulager. Det norra området, som inrymde avloppsdammar och deponier för olika typer av avfall, är beläget mellan nämnda järnväg och Braån samt väster om Söderåsbanan. I väster, och söder om Rååbanan, låg det tidigare kommunala reningsverket. Det enda som återstår av reningsverket är en avloppspumpstation genom vilken avloppsvatten från samhället och dräneringsvatten från BT Kemi-området leds till Landskrona. Det norra området omfattar ca 6,0 ha och det södra ca 4,1 ha.



Figur 1. BT Kemis industriområde (gråstrerade områden) och undersökningsområde för huvudstudien enligt kommunens ansökan om bidrag för åtgärdsutredning enligt Ref. 1 (röd linje).

En lång rad utredningar har utförts inom området sedan mitten av 1970-talet, när det uppdagades att BT Kemi-området var kraftigt förorenat. Föroreningarna bestod av bekämpningsmedel, främst fenoxisyror och dinoseb, samt av insats- och råvaror som hade använts i produktionen, främst klorfenoler och klorkresoler. Efter det att bolaget hade gått i konkurs 1977 genomfördes omfattande saneringsåtgärder inom området med statliga medel och under ledning av länsstyrelsen i dåvarande Malmöhus län. Huvudsyftena med saneringsåtgärderna var att omhänderta kemikalier, som framför allt hade lagrats inom det södra området, samt att sanera det södra området och begränsa den kraftiga spridningen av föroreningar till den angränsande Braån.

Efterföljande kontroller och undersökningar visade att de utförda åtgärderna inte var tillfyllest för att långsiktigt begränsa spridningen av föroreningar från området. Den uppsamling av dräneringsvatten, som redan under slutet av 1970-talet hade påbörjats för att säkra Braån mot oönskad påverkan, bedömdes behöva pågå under årtionden framöver.

Under åren 2002 – 2004 lät därför Svalövs kommun med bidrag från staten utföra fördjupade undersökningar, riskbedömningar och åtgärdsutredningar kring området. Denna huvudstudie [Ref. 155] omfattade ett ca 16,8 ha stort område (Figur 1).

I bidragsansökan för huvudstudien uttryckte kommunen sin målsättning att norra området skulle omvandlas från svårtillgängligt och outnyttjat markområde till naturpark tillgängligt för närboende. För det södra området, som efter tidigare genomförda saneringsåtgärder ansågs så "rent" att det kunde användas som verksamhetsområde, var kommunens mål att området även fortsättningsvis skulle användas för kontor och småindustri.

I huvudstudien konstaterades att föroreningar i betydande halter och mängder fanns kvar inom framför allt det norra området. Detta område hade under slutet av 1970-talet sanerats från högkontaminerat processavfall i nedgrävda tunnor och fat, men avfall som bolaget hade deponerat och som bedömdes vara måttligt kontaminerat (bland annat s.k. processkalk) lämnades kvar. I samband med saneringsåtgärderna fördes schakt- och rivningsmassor, som ansågs vara måttligt kontaminerade från det södra området till det norra.

Den totala mängden föroreningar, räknat som summan av fenoxysyror, klorfenoler och klorkresoler, bedömdes i huvudstudien uppgå till 2 – 3,5 ton inom norra området, varav 80 % koncentrerade till tre avgränsade områden. Mängdberäkningen var dock grov. För andra typer av påvisade föroreningar, såsom dinoseb, dioxiner och antimonn, var underlaget alltför bristfälligt för mängduppskattning.

Det södra området bedömdes i huvudstudien vara väsentligt mindre belastat av föroreningar jämfört med det norra eftersom det enligt efterlämnad dokumentation var "sanerat och rent". Ett par mindre områden med höga föroreningshalter identifierades dock, bl.a. under en byggnad som hade kvarlämnats från BT Kemi-tiden och som sedan dess har använts som verkstadslokal.

I huvudstudien konstaterades att riskerna med området är låga till måttliga vid rådande exponeringsförhållanden, men att föroreningarna utgör en framtida risk. Om det södra området även i framtiden nyttjas som verksamhetsområde kommer sannolikheten att öka för skadlig exponering. Vidare konstaterades att avbruten pumpning eller en försämrad funktion av dräneringssystemet skulle medföra ökad föroreningsbelastning på ån. Sannolikheten bedömdes vara mycket stor att halterna i ån då skulle överskrida kvalitetskriterier för ytvatten med stor risk för skadliga effekter. Som förstahandsalternativ föreslogs i huvudstudien att massor, som var så förorenade av bekämpningsmedelsrester att de inte borde ligga kvar, skulle grävas upp och behandlas.

Kommunen har i omgångar sökt och beviljats statliga bidrag för dels förberedande åtgärder, dels själva genomförandet av efterbehandlingen av norra området. Förberedelsearbeten har bedrivits under 2004 – 2006, medan efterbehandlingsarbeten har genomförts i huvudsak under 2008 – 2009.

Efterbehandlingen av området sker, som framgår av ovanstående, med bidrag från Naturvårdsverket och med Svalövs kommun som medfinansier. Svalövs kommun är huvudman för projektet.

De åtgärder, som har genomförts inom det södra området, redovisas i separata rapporter [Ref. 169, Ref. 183 och Ref. 185]. Åtgärderna omfattar kompletterande undersökningar, test- och delsaneringar samt förnyad riskbedömning och åtgärdsutredning. De genomförda utredningarna visar att väsentligt mer omfattande efterbehandlingsåtgärder behöver genomgöras inom det södra området än vad som kunde förutses under huvudstudieskedet. Med anledning av detta genomfördes en särskild huvudstudie för det södra området under 2010, där även markanvändningsmålet omprövades. Under våren 2011 beviljade Naturvårdsverket medel för förberedelser av efterbehandling av det södra området med det övergripande målet att området omvandlas till allmän platsmark, främst park eller naturområde.

Syftet med denna rapport är att ge en samlad bild av utförda aktiviteter under förberedelse- och genomförandeskedet samt det slutresultat som har uppnåtts inom det norra BT Kemi-området. Rapporten följer i huvudsak den disposition av slutredovisning av efterbehandlingsåtgärder som rekommenderas av Naturvårdsverket.

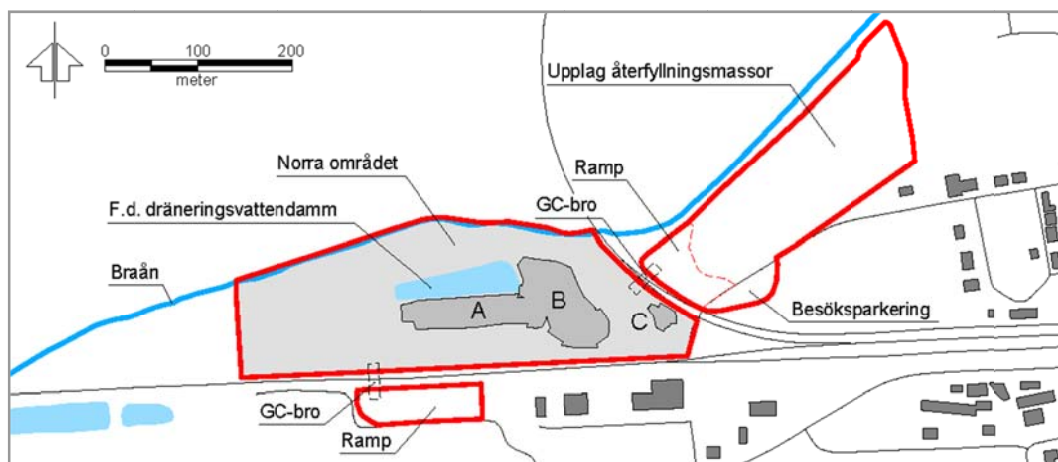
Det är viktigt att notera att saneringen av det norra området utgör den första etappen av BT Kemi-projektet. En slutlig utvärdering av projektet kan därför göras först när efterbehandling av det södra området har genomförts.

## 1.2 Efterbehandlingsområdet

Efterbehandlingsområdet har av flera skäl fått en större omfattning än det norra BT Kemi-området enligt Figur 1. Inom ett område öster om Söderåsbanan ägde kommunen mark där rena jordmassor från tvättning av sockerbeter lagts upp av den tidigare sockersaftpabrikerna (i vars lokaler BT Kemi senare etablerades). Inom sitt markområde ordnade kommunen också ett upplag för rena överskottsmassor från olika anläggningsprojekt i trakten, eftersom man tidigt insåg att massor för återställning skulle komma att behövas. Som ett led i efterbehandlingen anlades dessutom två GC-broar över järnvägarna med anslutande ramper för att möjliggöra tillträde till området efter saneringen. Vidare kom Braåns vänstra sida att ingå i efterbehandlingsområdet, då rensning (inte sanering) utfördes i ån längs det norra området. Efterbehandlingsområdets utbredning framgår av Figur 2. Hur området disponerades visas med större noggrannhet i bilaga 1.

Sanering utfördes inom tre områden (A – C i Figur 2), som i huvudstudien [Ref. 155] hade pekats ut som prioriterade för saneringsinsatser. Saneringsområdena kom dock att omfatta större ytor och djup än vad som bedömdes i huvudstudien.

Det norra området omfattar en yta av ca 6,0 ha, medan hela efterbehandlingsområdet omfattar ca 10 ha. De sanerade ytorna omfattar ca 1,0 ha (10 000 m<sup>2</sup>).



Figur 2. Efterbehandlingsområdet samt sanerade områden (A-C).

### 1.3 Efterbehandlings omfattning

Efterbehandlingsåtgärderna har omfattat i huvudsak följande entreprenadarbeten:

- ombyggnad av delar av dräneringssystemet samt installation av ny pumpstation för dräneringsvatten och avloppsvatten
- mellanlagring av rena återfyllnadsmassor
- urschaktning av förorenade massor inom saneringsområdena A-C
- borttransport och extern behandling av de förorenade massorna (ca 79 000 ton)
- omdisponering av kvarlämnade massor
- återfyllnad och övertäckning med ren jord
- anläggning av två GC-broar över järnvägarna
- planteringsarbeten och försköningsarbeten

De två sistnämnda åtgärderna utfördes som ett led i att omvandla det norra området till en naturpark tillgänglig för närboende.

Utöver ovan nämnda entreprenadarbeten har sanerings- och övriga entreprenadkontroller utförts samt olika former av omgivningskontroller.

## 1.4 Rapportens omfattning och disposition

I rapporten redogörs för de aktiviteter som utfördes under förberedelse- och genomförandeskedena, vilka tidsmässigt sträcker sig från början av år 2004 till början av 2011 när den sista slutbesiktningen hade genomförts.

För överskådlighetens skull har delresultat före, under och efter saneringen samt information som bedömts vara av underordnad betydelse för rapporten utelämnats. Dessa resultat och uppgifter finns dock redovisade i en rad delrapporter som upprättades under arbetets gång. Samtliga underlagsrapporter av betydelse redovisas i referensförteckningen i slutet av rapporten.

De rapporter, beslut och övriga handlingar som har tagits fram inom ramen för projektet och som finns upptagna i referensförteckningen har lagrats digitalt på CD, som bilagts denna rapport. Övriga litteraturreferenser finns listade i referensförteckningen, men är undantagna vad gäller lagring på CD. Utöver ovan angivna dokument, finns det en omfattande dokumentation av t.ex. mötesprotokoll, korrespondens via e-post och brev, dagboksanteckningar samt exporttillstånd, som inte finns med i referensförteckningen eller lagrade på CD tillhörande denna rapport. Dessa dokument finns lagrade i projektets servermappar hos Svalövs kommun och i projektpärmar som arkiveras hos Svalövs kommun.

## 1.5 Författare och granskare

Huvudförfattare till rapporten är Peter Englov och Jenny Wickström, Sweco. Övriga vid Sweco som har medverkat i rapportarbetet är främst Leif Axenhamn (luftkontroll), Vladimir Vanek (vattenkontroll) och Katrin Johansson (saneringsresultat och bilagor).

Granskning av rapporten har utförts i omgångar av projektledningen genom Lars Bevmo, Åsa Andersson och Kristina Jeppsson, vilka även bidragit med vissa textavsnitt. Delar av rapporten har granskats av Mark Elert, Kemakta (måluppfyllelse) och Kristina Ståhl-Gustafsson, WSP Environmental (myndighetsärenden).

## 1.6 Definitioner

### 1.6.1 Begrepp, termer och förkortningar

I rapporten används följande begrepp och termer med nedan angiven betydelse.

Dinoseb	Dinoseb (dinitrobutylfenol) är en herbicid som framställdes under en period vid BT Kemi.
Dioxiner	Polyklorerade dibensodioxiner och dibensofuraner.  Dioxinanalyser utförda inom projektet omfattar en standarduppsättning med 17 s.k. kongener, d.v.s. varianter av dioxinämnen med olika antal och olika placering av kloratomerna. För varje kongen finns en toxicitetsfaktor (TEF) framtagen som anger giftigheten i förhållande till den mest giftiga dioxinen TCDD. Genom att multiplicera koncentrationen för varje enskild kongen med dess TEF och

	därefter summera produkterna får man den totala halten av TCDD-ekvivaler (TEQ). WHO gör översyner av TEF och halterna brukar därför uttryckas som WHO-TEQ. Dioxinhalterna i denna rapport uttrycks som ng/kg TS (WHO-TEQ).
Efterbehandling	Avser alla åtgärder, som genomförs inom det norra BT Kemi-området för att det övergripande målet ska uppnås, nämligen att det ska omvandlas till en naturpark tillgänglig för allmänheten. Efterbehandlingen omfattar således inte bara saneringsarbeten utan även återfyllnad och gestaltning av området, anordnande av GC-broar, plantering samt liknande arbeten.
Fenoxisyror	Fenoxisyror är föreningar av olika karboxylsyror (framför allt ättiksyra och propionsyra) och olika klorfenoler, som har använts och vissa fortfarande används som verksamma substanser i medel för ogräs- och slybekämpning (herbicider).  Analyser utförda inom projektet har vanligtvis omfattat följande fenoxisyror: <b>MCPA, MCPP, 2,4-D, 2,4-DP, 2,4,5-T, 2,4,5-TP</b> och 2(4-klorfenoxi)propionsyra. Produktionen vid BT Kemi omfattade främst fenoxisyror markerade med fetstil. Fenoxisyrehalterna redovisas i allmänhet som summan av samtliga analyserade ämnen inom gruppen.
Klorfenoler	Klorfenoler är en grupp ämnen som är uppbyggda av en fenolmolekyl med olika antal och placering av kloratomer. Antalet kloratomer kan variera mellan ett (monoklorfenol) till fem (pentaklorfenol).  Analyser utförda inom projektet har vanligtvis omfattat följande klorfenoler 2-, 3- och 4-monoklorfenol, 2,4+2,5-, 2,6-, 3,5-, 2,3- och 3,4-diklorfenol, 2,4,6-, 2,3,5-, 2,4,5-, 2,3,6-, 3,4,5-, och 2,3,4-triklorfenol, 2,3,5,6-, 2,3,4,6- och 2,3,4,5-tetraklorfenol samt pentaklorfenol.  2,4-diklorfenol framställdes av BT Kemi och användes för tillverkning av 2,4-D och 2,4-DP. Även 2,4,6-triklorfenol framställdes, men i mindre omfattning. 2,4,5-triklorfenol användes för framställning av 2,4,5-T, men tillverkades inte på plats. Klorfenolhalterna redovisas i allmänhet som summan av samtliga analyserade ämnen inom ämnesgruppen.
Klorkresoler	Klorkresoler är en grupp ämnen uppbyggda av en metylfenol(kresol)molekyl med olika antal och placering av kloratomer.  Analyser utförda inom projektet har vanligtvis omfattat följande klorfenoler: 4-klor-2-metylfenol (4-klor-o-kresol) och 6-klor-2 metylfenol. Den förstnämnda klorkresolen framställdes av BT Kemi som råvara för MCPA och MCPP.  Klorkresolhalterna redovisas i allmänhet som summan av de två ovan nämnda klorkresolerna.
Luktenhet	Luktenhet är ett mått på luktstyrka. Med 1 luktenhet (le) per m <sup>3</sup> menas den mängd av en förorening som vid fullständig inblandning i 1 m <sup>3</sup> luktfri luft ger en blandning där koncentrationen är samma som luktröskelvärdet.

Lukttröskelvärde	Lukttröskelvärdet har bestämts som den halt av en förorening där 50 % av deltagarna i en luktpanel känner lukt.
Sanering	Avser utgrävning och omhändertagande av förorenade massor från det norra BT Kemi-området.

Benämningar eller förkortningar av företag och organisationer som har deltagit i arbetet framgår av tabellerna i kapitel 2 Organisation.

Förkortningar i övrigt används med följande betydelse:

4-CPP	2(4-klorfenoxi)propionsyra. Orenhet i och nedbrytningsprodukt av 2,4-DP och 2,4,5-TP
2,4-D	2,4-diklor-fenoxiättiksyra
2,4-DP	2,4-diklor-fenoxipropionsyra (även benämnt diklorprop)
LOU	Lag om offentlig upphandling
MCPA	2-metyl-4-klor-fenoxiättiksyra
MCPP	2-metyl-4-klor-fenoxipropionsyra (även benämnt mecoprop)
NGV	Nivågränsvärde enligt Arbetsmiljöverkets författningssamling AFS 2005:17
PBL	Plan- och bygglagen (SFS 1987:10)
2,4,5-T	2,4,5-triklor-fenoxiättiksyra
TED	Tenders Electronic Daily, webbversionen av "Tillägg till Europeiska unionens tidning" för offentlig upphandling i Europa
TS	Torrsubstans
2,4,5-TP	2,4,5-triklor-fenoxipropionsyra (även benämnt fenoprop)

### 1.6.2 Koordinatsystem

Koordinatsystem som använts är i plansystem RT90 5.0 gon 0;-15 och höjdsystem RH 70. Inmätningar har i allmänhet gjorts med bedömd noggrannhet i plan på ca 10 cm och i höjd på 2-3 cm.

## 2 Organisation

BT Kemi-projektet drivs i projektform underställd en politiskt tillsatt styrelse. Svalövs kommun har genom projektledningen handlat upp en rad konsulter, entreprenörer och leverantörer för genomförandet av projektet. Eftersom olika former av tillstånd och godkännanden har behövts för genomförandet har flera myndigheter, framför allt miljömyndigheter, varit involverade.

I detta kapitel redovisas de företag, myndigheter och organisationer som varit engagerade under förberedelse- och genomförandeskedet. Utöver nedan listade aktörer har ytterligare ett antal medverkat, men i mer begränsad omfattning.

### 2.1 Finansiärer

Projektet har till större delen (ca 95% av kostnaderna under förberedelse- och genomförandeskedet) finansierats av Naturvårdsverket genom anslag till efterbehandling av förorenade områden. Resterande del har finansierats av Svalövs kommun. De statliga medlen har förmedlats via länsstyrelsen genom rekvisition av medel för täckning av upplupna kostnader.

Kontaktpersoner hos Naturvårdsverket har varit Per Gullbring (t.o.m. hösten 2005), Helena Dahlgren (t.o.m. december 2006), Kjell Färnkvist (t.o.m. januari 2010), Helena Fürst (t.o.m. januari 2011) och därefter John Lotoft.

Sveriges Geologiska Undersökning (SGU) har bistått Naturvårdsverket med rådgivning samt med granskning av bidragsansökan och beredning av bidragsbeslutet för åtgärder-na genom Ulf Winnberg (t.o.m. hösten 2006) och därefter genom Tobias Berglin.

### 2.2 Beställarorganisation

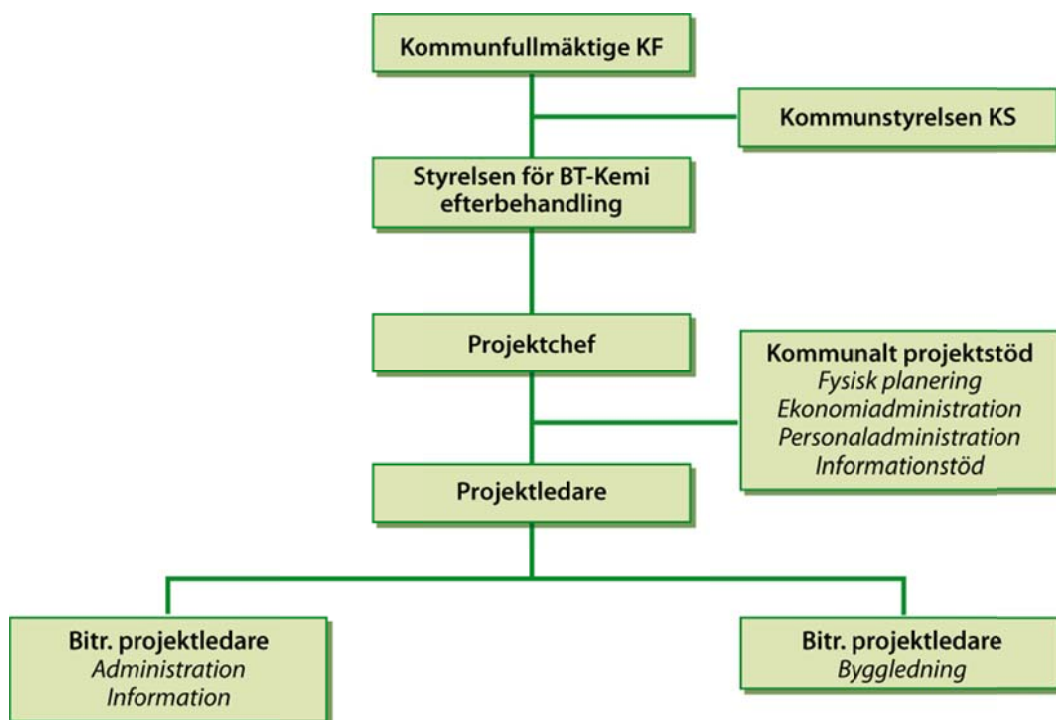
Beställare och huvudman är Svalövs kommun genom den av kommunfullmäktige (KF) tillsatta "Styrelsen för efterbehandling av f.d. BT Kemiområdet, Teckomatorp, Svalövs kommun" (nedan benämnd Styrelsen för BT Kemi Efterbehandling), som fungerar som styrgrupp för projektet. KF är beslutande organ i frågor som rör finansiering och reglemente för BT Kemi-styrelsen. Kommunstyrelsens (KS) roll är beredande organ i KF-ärenden.

Projektet är sedan förberedelskedet organiserat enligt Figur 3. Projektchefen, projektledaren och biträdande projektledare bildar en projektledningsgrupp, som leder projektet. Projektledningsgruppen har haft följande sammansättning:

- Projektchef och beställarens ombud: Åsa Ratcovich (kommunchef i Svalövs kommun)
- Projektledare: Lars Bevmo (t.o.m. 2009-12-31), därefter rådgivande expert åt projektet; Åsa Andersson (fr.o.m. 2010-01-01)



- Biträdande projektledare: Ulf Evertsson, Evena Utveckling AB (t.o.m. 2009-12-31), därefter rådgivande expert åt projektet; Åsa Andersson (2008-06-18 – 2009-12-31); Kristina Jeppsson (fr.o.m. 2010-09-21). Tidigare var även Anna Terning (2006-01-09 – 2006-12-31) och därefter Linda Jönsson (2007-02-01 – 2008-05-30) biträdande projektledare.



Figur 3. Projektorganisation under förberedelse- och genomförandeskedet.

Kommunen har vidare ställt upp med projektstöd främst genom Tommy Samuelsson (samhällsbyggnadschef), Inga-Lill Olsson (informationschef) och Annika Lönnblad (ekonomistöd).

Sedan sommaren 2003 drivs projektet från ett projektkontor inrättat i den gamla skolan, Torgskolan, i Teckomatorp.

### 2.3 Länsstyrelsen

Länsstyrelsen i Skåne län (länsstyrelsen) har dels ansvarat för utbetalning av de anslagna medlen och dels haft tillsynen enligt miljöbalken över projektet. Handläggare hos länsstyrelsen i bidragsfrågor har varit Mats Andersson med biträde av Johan Wigh och tidigare även Paul Svensson. Handläggare i frågor som rör anmälningsärenden har varit David Laloo och tidigare Maria Mohlin.

Fram till årskiftet 2005/2006 var länsstyrelsen även verksamhetsutövare såsom ansvarig för underhåll, drift och kontroll av dräneringssystemet inom det norra området [Ref. 123]. Vid nämnda tidpunkt övergick ansvaret till Svalövs kommun (kapitel 5.4).

Statens Geotekniska Institut (SGI) har bistått länsstyrelsen med rådgivning, inledningsvis genom Karin Kockum och därefter genom Paul Svensson (efter det att denne hade slutat på länsstyrelsen).

## 2.4 Konsulter

Följande konsulter har varit engagerade under förberedelse (F)- och genomförandeskedet (G). Inom parentes anges förkortningar av företagsnamnen som används i rapporten.

Konsult	Ansvarsområde	Skede
ABEL Konsult i Sverige AB, numera ABEL Gruppen Sverige AB ABEL	Projektering av elanläggningar, signal- och reglerutrustning	F, G
Asklunds Mätteknik AB (Asklunds)	Geodetiska mätarbeten	G
Atkins Sverige AB (Atkins)	Rådgivning avseende kvalitets- och miljösäkring	F, G
Ekologgruppen i Landskrona AB	Bottenfaunaundersökningar i Braån	G
Flygfältsbyrån AB, senare FB Engineering AB, numera COWI AB (FBAB)	Projektering och framtagning av förfrågningsunderlag för ombyggnad av dräneringssystem	F
GF Konsult AB, numera Norconsult AB (GF Konsult)	Landskapsplanering och framtagning av förfrågningsunderlag för markentreprenad	F, G
GfK Sverige AB (GfK)	Attitydundersökningar	F, G
Per-Olof Settvik, Reinertsen Sverige AB	Slutbesiktningar	G
Sweco Environment AB, tidigare SWECO VIAK AB (Sweco)	Framtagning av förfrågningsunderlag för saneringsentreprenad	F
Underkonsult Kemakta AB (Kemakta)	Projektrisk- och säkerhetsanalyser	F
	Miljöutredningar i samverkan med Kemakta	F, G
	Upprättande och genomförande av miljökontrollprogram samt löpande sammanställning	F, G
	Löpande uppdatering och underhåll av	F, G
WSP Environmental AB (WSP)	Miljöjuridisk rådgivning och framtagning av anmälningshandlingar	F, G
WSP Byggprojektering AB (WSP Bygg)	Projektering och upprättande av förfrågningsunderlag för GC-broar samt husbesiktningar	F, G

## 2.5 Entreprenörer

Följande entreprenörer har varit engagerade under förberedelse(F)- och genomförandeskedet (G). Inom parentes anges de förkortningar av företagsnamnen som används i rapporten.

Entreprenör	Ansvarsområde	Skede
Banverket Produktion, numera Infranord AB (Banverket Produktion)	Kontaktledningsentreprenad	G
Oden Anläggnings AB (Oden)	Markanläggningsentreprenad och anläggandet av GC-broar med Anderbergs Elektriska AB som underentreprenör	G
Skanska Sverige AB (Skanska)	Ansvariga för saneringsentreprenaden. Deras huvudsakliga underentreprenörer för omhändertagandet av massorna var inledningsvis RGS 90 Sverige AB och senare Norrecco AB. Dessa har i sin tur anlitat ett antal underentreprenörer; bl.a. Landskrona hamn, åkerier, mottagningsanläggningar, skeppsmäklare.	G
Veidekke Skåne AB (Veidekke)	Ombyggnad av dräneringssystemet	F

## 2.6 Leverantörer

Följande leverantörer har varit engagerade under förberedelse (F)- och genomförandeskedet (G). Inom parentes anges de förkortningar av företagsnamnen som används i rapporten.

Leverantör	Ansvarsområde	Skede
ALS Scandinavia AB, tidigare Analytica AB (ALS)	Jord-, vatten-, sediment- och luftanalyser	F, G
Eurofins Sverige AB, tidigare AnalyCen AB (Analycen)	Vatten-, sediment och luftanalyser	F, G
FDS-Mätteknik AB (FDS)	Installation och underhåll av meteorologisk station	F, G
Martinsons Träbroar AB	Leverans och montering av GC-broar	G
O3 Technology AB (O3)	Installation och drift av försöksanläggning för behandling av dräneringsvatten genom ozonering	G
Oleico AB (Oleico)	Partikelmätutrustning	G

## 2.7 Myndigheter och andra offentliga organ

Utöver Naturvårdsverket, Länsstyrelsen i Skåne län (länsstyrelsen), Sveriges Geologiska Undersökning (SGU) och Statens Geotekniska Institut (SGI), vilka omnämns ovan, har

följande myndigheter och offentliga organ varit engagerade i projektet. Inom parentes anges de förkortningar av organisationsnamnen som används i rapporten.

Myndighet/förvaltning	Ansvarsområde
Kommunala nämnder i Svalövs kommun med ansvar för miljö och byggande (organisationsförändringar har skett under projektiden)	Ansvarig och beslutande i frågor som rör miljö, bygg och räddningstjänst
Miljökontoret, Svalövs kommun t.o.m. 2009-08-31	Remissinstans för miljöfrågor
Söderåsens miljöförbund och förbundsdirektion (bestående av miljöförvaltningar i fem kommuner) fr.o.m. 2009-09-01	Remissinstans för miljöfrågor (Söderåsens miljöförbunds förbundsdirektion fungerar som miljönämnd)
Yrkesinspektionen, numera Arbetsmiljöverket, gm Avd. för Arbets- och Miljömedicin vid Universitetssjukhuset i Lund genom överläkare Margareta Littorin (Yrkesinspektionen)	Rådgivande rörande hälsorisker för människor (boende i Teckomatorp samt personal i projektet). Genomförande av hälsoundersökningar av personal
Banverket, numera Trafikverket	Rådgivande gällande säkerhet vid arbete nära järnväg

### 3 Aktivitetsstyrning, rapportering och dokumentation

#### 3.1 Mötesformer

Efterbehandlingen har följts upp och styrts genom följande mötesformer:

- *Styrelsemöten* med deltagande av förutom medlemmarna i styrelsen också projektledningen
- *Samråds- och informationsmöten* med deltagande av representanter från länsstyrelsen och projektledningen samt vid behov även entreprenörer och konsulter
- *Byggmöten* med deltagande av representanter från projektledningen och entreprenörer samt vid behov även konsulter

Mötena har följt en fast dagordning. Protokoll har upprättats i anslutning till varje möte.

##### 3.1.1 Styrelsemöten

Vid styrelsemötena, som hålls i stort sett varje månad (ca 10 ggr/år), deltar förutom styrelsemedlemmarna även projektgruppens medlemmar. I samband med styrelsemötena hålls efterföljande presskonferens.

##### 3.1.2 Samråds- och informationsmöten

Samrådsmöten med länsstyrelsen genomfördes fyra gånger under våren 2007 inför anmälan om efterbehandling. Vidare hölls ett samrådsmöte 2007-04-18 med allmänheten gällande anmälan.

Informationsmöten med länsstyrelsen har hållits löpande med i allmänhet en till två månaders intervall sedan maj 2005, när möte nr 1 hölls. Mötesformen övergick i mars 2007 till att kallas samråds-/informationsmöten, då ovan nämnda samrådsmöten med länsstyrelsen slogs samman med informationsmötena.

##### 3.1.3 Byggmöten

Under genomförandet har byggmöten hållits kontinuerligt med entreprenörer för dränerings-, sanerings-, markanläggnings- och kontaktledningsentreprenader. Förutom projektledningen och entreprenörerna har även personal från bl. a. konsulter och underentreprenörer deltagit vid behov.

##### 3.1.4 Kvalitetssäkring och -styrning

Under *huvudstudieskedet* upprättades en kvalitetsplan för projektet, vilken fastställdes under januari 2003 [Ref. 22].

I inledningen av *förberedelseskedet* upprättades ett styrande dokument av projektledningen [Ref. 23], som anger att projektet ska genomföras med policydokument beslutade

av Svalövs kommun samt med Naturvårdsverkets kvalitetsmanual för efterbehandlingsprojekt [Ref. 246] som grund. Till styrdokumentet hör följande handlingar:

- Kommunens organisationsschema
- Reglemente för Styrelsen för BT Kemi Efterbehandling
- Delegationsordning för Styrelsen för BT Kemi Efterbehandling
- Arkivreglemente
- Riktlinjer för hantering av e-post
- Informationspolicy
- Riskhanteringspolicy

Styrdokumentet hänvisar dessutom till ytterligare handlingar som ska beaktas av projektledningen, såsom räddningstjänstplan, upphandlingspolicy samt bestämmelser för miljö, naturvård, kulturmiljö och energisatsningar [Ref. 23].

Senare under förberedelseskedet upprättades genom Atkins en projektplan för kvalitets- och miljösäkring av projektet [Ref. 25]. Den innehåller en rad styrande rutiner, instruktioner och hjälpmedel som gäller för projektets genomförande. Projektplanen syftar till att:

- säkerställa hanteringen av miljö-, arbetsmiljö- och kvalitetsfrågor i projektet
- säkerställa att projektet tillämpar Naturvårdsverkets kvalitetsmanual: Efterbehandling av förorenad jord [Ref. 246]
- erforderliga tillstånd och anmälningar genomförs och följs

Projektchefen har det överordnade ansvaret för upprättande, införande och underhåll av projektplanen.

Projektplanen var styrande för de olika aktörerna tillsammans med deras egna rutiner för kvalitets- och miljösäkring. Alla entreprenörer upprättade således egna projektplaner och kvalitetssäkringsrutiner med den övergripande projektplanen som underlag. Dessa planer godkändes av projektledningen innan entreprenaderna påbörjades.

Likaså upprättades hälso- och säkerhetsplaner av de olika entreprenörerna. De omfattade instruktioner och rutiner som gällde inom respektive entreprenörs arbetsområde [Ref. 26, Ref. 27]. Konsulter och övriga aktörer som verkade inom arbetsområdena omfattades i tillämpliga delar av dessa hälso- och säkerhetsrutiner.

Under förberedelseskedet genomfördes en risk- och säkerhetsanalys [Ref. 24]. Syftet med denna var att i ett tidigt skede identifiera projektrisker och bedöma risknivåer för olika moment under projektet. Risk- och säkerhetsanalysen beskrivs närmare i kapitel 7.13. Analysen delgavs samtliga entreprenörer som underlag för deras egna analyser av projektet inför entreprenadstart.

## 3.2 Rapportering

Följande typer av rapporter har upprättats under projektets gång:

- Ekonomisk redovisning
- Miljökontrollrapporter under sanering
- Rapporter rörande omgivningskontroll
- Utredningsrapporter

Muntlig rapportering har skett vid ovan nämnda möten (kapitel 3.1).

### 3.2.1 Ekonomisk redovisning

Efter varje kvartal har projektledningen lämnat en ekonomisk redogörelse till länsstyrelsen med uppgifter om projektets ekonomi senaste kvartal och totalt. Redovisningarna har även innehållit uppgifter om medelsförbrukning, eventuella ändringar i tidplan och uppfyllelse av mål och delmål samt rekvisition av redovisat belopp. Förändringar och avvikelser av betydelse har kommenterats.

Varje år i november har en årsredovisning lämnats med kortfattad beskrivning av vidtagna aktiviteter och uppnådda resultat samt positiva och negativa erfarenheter av genomfört arbete under året, begränsningar med använda/testade metoder o dyl.

Eftersom projektet har löpt under flera år och i olika skeden har särskilda avstämningar av det ekonomiska läget gjorts vid årsskiftena samt vid övergång mellan skedena. Rapporterna har redovisat alla kostnader, både de som har täckts med statliga medel och de som har täckts med kommunala medel.

I anslutning till slutredovisning av åtgärderna inom det norra området kommer även en ekonomisk slutredovisning att ske.

### 3.2.2 Miljökontrollrapporter under sanering

Under saneringen upprättades efter varje utförd kampanj dels en miljörapport för både saneringsområdet och omlastningsplatsen, dels en resultatrapport med information om analysresultat i schaktbottnar och -väggar samt borttransporterade massor etc. (kapitel 8.11.6).

### 3.2.3 Rapporter rörande omgivningskontroll

Omgivningskontrollen har redovisats underhand i olika rapporter eller sammanställningar i anslutning till informations- och samrådsmöten. Rapporterna har omfattat övervakning av vatten, luft, lukt, bottenfauna etc. Se vidare kapitel 10.12.

### 3.2.4 Utredningsrapporter

Utöver ovan nämnda kontrollrapporter har en rad utredningsrapporter av varierande inriktning och omfattning tagits fram under projektets gång.

### 3.3 Data- och dokumenthantering

#### 3.3.1 Datahantering

Mät- och analysdata som är relaterade till punkter eller ytor inom efterbehandlingsområdet har efterhand lagrats i projektets geo- och miljödatabas, som upprättades under huvudstudieskedet. Databasen är uppbyggd av standardprogramvaror omfattande en relationsdatabas (MS Access), ett GIS-program (Mapinfo Professional) och ett CAD-verktyg (AutoCAD Map). Systemet medger import och export med såväl enklare skriv-, rit- och kalkylprogram (MS Word, Excel och PowerPoint samt GS Surfer-Grapher) som mera avancerade redovisnings-, beräknings- och simuleringsprogram. Databasen ägs av kommunen, men administreras av Sweco, Malmö.

Vissa inmättningsdata samt analyser av behandlade jordmassor har inte lagrats i databasen utan återfinns digitalt lagrade som filer i projektmappar hos Sweco och Svalövs kommun. Databasen innehåller i dagsläget (december 2010) uppgifter från ca 1 100 provtagningspunkter och -ytor samt ca 48 000 analysvärden.

Väderdata från sommaren 2005 och framåt lagras i separat databas vid Sweco, Göteborg (kapitel 10.7 och 12.6).

#### 3.3.2 Upprättande av relationshandlingar

Relationshandlingar, som redovisar den verkliga utformningen av utfört arbete i form av ritningar och tekniska beskrivningar efter färdigställandet, har tagits fram för bl.a. mark- och anläggningsentreprenader, elarbeten och GC-broar. En förteckning över relationshandlingarna redovisas i kapitel 17.

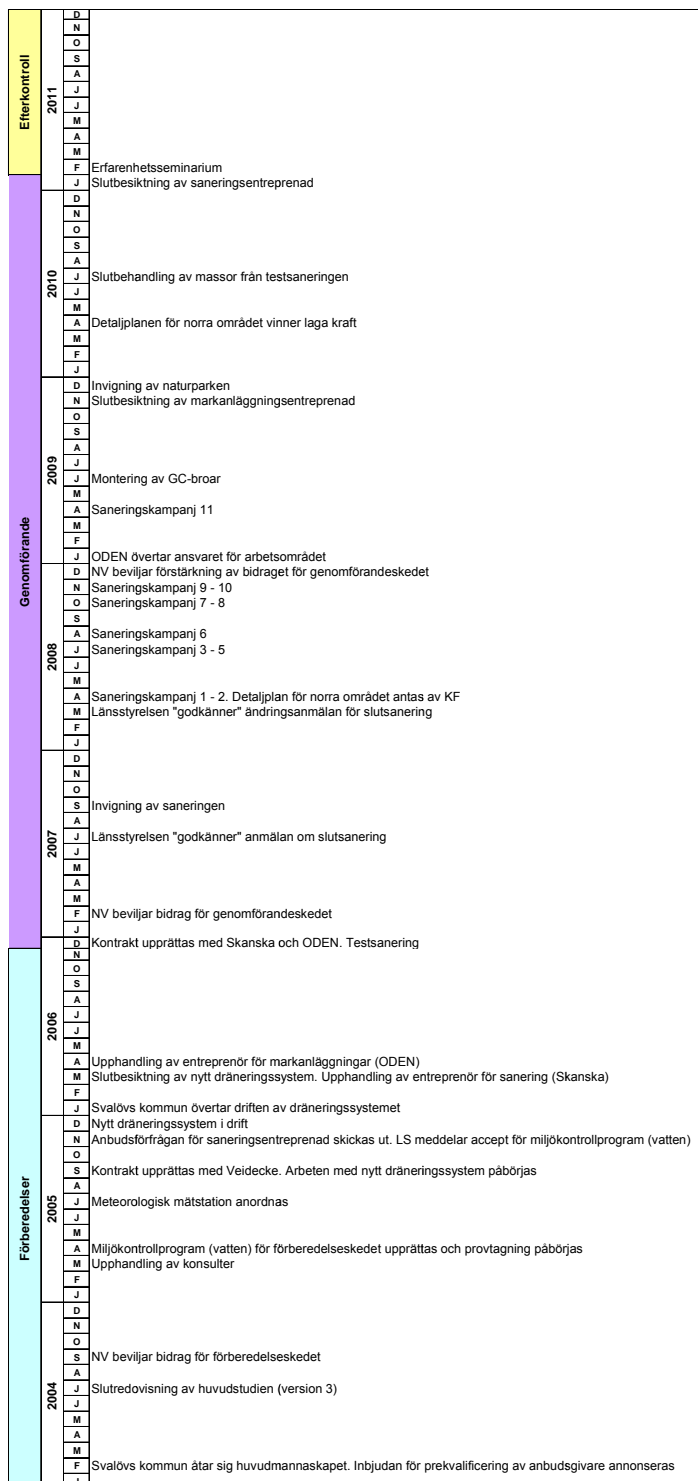
#### 3.3.3 Dokumenthantering

Alla dokument, handlingar, ritningar m.m. har lagrats både digitalt och fysiskt i utskriven form i ett pärmsystem hos projektkontoret. Det digitala systemet är inordnat i kommunens system men i en särskild mappstruktur. Viktiga handlingar har diarieförts och lagrats också i kommunens arkiv digitalt och fysiskt i enlighet med kommunens normala rutiner. Hantering av dokument inom berörda konsulter, entreprenörer och leverantörer har skett enligt respektive företags rutiner.

## 4 Tidplan

En övergripande tidplan som sträcker sig över den period som beskrivs i denna rapport (förberedelse- och genomförandeskedet) visas i Figur 4.





Figur 4. Tidplan med övergripande aktiviteter under förberedelse- och genomförandeskedet.

Förberedelseskedet inleddes i början av år 2004 när kommunen åtog sig huvudmannaskapet för genomförandet av efterbehandlingen. Genomförandeskedet påbörjades när kontrakt med Skanska och ODEN slöts under december 2006 och en inledande testsanering genomfördes. Genomförandeskedet avslutades i princip i samband med att den sista slutbesiktningen var genomförd och saneringsentreprenaden godkänd. Den efterföljande perioden benämns i tidplanen "efterkontroll", men det bör framhållas att efterkontrollen avser endast det norra området, då efterbehandlingsåtgärder för det södra området kvarstår.

Tidplanen har av olika skäl blivit kraftigt förskjuten. I huvudstudien (Ref. 155) redovisades en tidplan där förberedelseskedet skulle inledas i slutet av 2003 och vara avslutat under första halvåret 2005, då projektet skulle gå in i genomförandeskedet. Efterbehandlingen beräknades då vara avslutad i början av 2007.

## 5 Myndighetsärenden

I detta kapitel ges en översiktlig redogörelse för de olika ansökningar, anmälningar etc. som upprättades inom projektet under i första hand förberedelse- och genomförandeskedena samt de myndighetsbeslut som fattades med anledning av dessa. Syftet med kapitlet är att ge en översikt av beslutsgången. Avsikten är inte att redovisa villkor och detaljer i besluten och hur dessa har uppfyllts. Detta behandlas i särskild rapport upprättad av projektledningen i samverkan med WSP [Ref. 60].

Efterbehandlingen har genomförts med bidrag från staten med Naturvårdsverket som beslutande myndighet och med länsstyrelsen som förmedlare av de statliga medlen. Inledningsvis redovisas vilka ansökningar som lämnats in samt vilka beslut som har tagits rörande bidragsfrågor inför och under projektet (kapitel 5.1).

En detaljplan har utarbetats och vunnit laga kraft för det norra BT Kemi-området, vilken beskrivs närmare i kapitel 5.2.

Efterbehandlingsarbetet har styrts av krav enligt miljöbalken och dess tillhörande förordningar, främst Förordning (1998:899) om miljöfarlig verksamhet och hälsoskydd. För ett antal åtgärder har även bygg- eller marklov krävts enligt Plan- och bygglagen (PBL). I kapitel 5.3 – 5.13 redogörs för de anmälningar och ändringsanmälningar som gjorts till berörda tillsynsmyndigheter under olika skeden samt vilka beslut som har fattats under arbetets gång. Tillsynsmyndighet i frågor som rör miljöbalken har varit i huvudsak länsstyrelsen, medan kommunen varit tillsynsmyndighet i frågor som rör PBL.

Projektet har omfattat gränsöverskridande transporter av avfall. Naturvårdsverkets och utländska myndigheters beslut gällande detta redovisas i kapitel 5.14.

Slutligen redovisas ställningstaganden som länsstyrelsen har gjort med anledning av inkomna klagomål (kapitel 5.15).

## 5.1 Bidragsansökningar

### 5.1.1 Bidragsansökningar under huvudstudieskedet

I enlighet med den ursprungliga överenskommelsen med Naturvårdsverket genomförde Svalövs kommun huvudstudien för BT Kemi-området under åren 2002 - 2004 med syfte att ta fram underlag för beslut om hur området slutligen skulle hanteras och efterbehandlas. För att finansiera utredningen ansökte kommunen under maj 2002 om bidrag på 2,5 Mkr [Ref. 1] enligt Förordning (2004:100) om statsbidrag till åtgärder för utredning och efterbehandling av förorenade områden. Ansökan beviljades av länsstyrelsen under juni 2002 [Ref. 10].

Under arbetets gång och i samråd med länsstyrelsen utökades utredningarna vid flera tillfällen. Kommunen erhöll sammanlagt 5,713 Mkr i bidrag, varav 0,225 Mkr för pre-kvalificering av entreprenörer. Kommunens kostnader under huvudstudieskedet uppgick till 1,251 Mkr.

### 5.1.2 Bidragsansökningar för förberedelseskedet

Under februari 2004 åtog sig Svalövs kommun genom beslut i kommunfullmäktige huvudmannskapet för erforderliga förberedelsearbeten för efterbehandling av området. Under mars inlämnades en ansökan till länsstyrelsen om bidrag för förberedelsearbetena omfattande kompletterande undersökningar, upprättande av förfrågningsunderlag och tillståndshandlingar, miljökontroll samt ombyggnad av dräneringssystemet [Ref. 2]. De bedömda kostnaderna för dessa arbeten uppgick till 17 Mkr, medan totalkostnaden inkl. genomförande och uppföljning bedömdes uppgå till i 116 Mkr, dock med en stor osäkerhet (82 – 155 Mkr). Länsstyrelsen ansökte därefter hos Naturvårdsverket om att få BT Kemi-projektet infört i länets åtgärdsram för efterbehandling av förorenade områden. På anmodan av Naturvårdsverket kompletterades bidragsansökan under september 2004 med en uppdatering av förväntade kostnader för förberedelseskedet [Ref. 3].

Naturvårdsverket beslutade under september 2004 att BT Kemi skulle införas i åtgärdsramen och att bidrag skulle medges med 11,625 Mkr för att genomföra förberedelser inför den planerade saneringen [Ref. 11]. Under november 2004 beslutade länsstyrelsen om att vidarefördela det erhållna bidraget till kommunen [Ref. 12]. Enligt överenskommelse mellan Naturvårdsverket och Svalövs kommun skulle kommunen svara för 3,575 Mkr av kostnaderna under förberedelseskedet.

Därefter ansökte kommunen om bidrag för drift av dräneringssystemet och behandlingen av dräneringsvattnet i Landskrona under tre år till en kostnad av 1,080 Mkr [Ref. 4], då kommunen var beredd att enligt länsstyrelsens önskemål överta ansvaret för driften fr.o.m. årsskiftet 2004/05. Länsstyrelsen fann dock efter samråd med Naturvårdsverket att det av formella skäl inte gick att ge ett sådant separat bidrag. Länsstyrelsen ändrade därför ett av villkoren i det tidigare beslutet [Ref. 12] så att det beslutade bidraget för förberedelser också fick användas för kostnader i samband med driften [Ref. 13]. Formellt överfördes driftsansvaret till kommunen först vid årsskiftet 2005/06 (kapitel 5.4).

### 5.1.3 Bidragsansökningar för genomförandeskedet

Under november 2006 ansökte Svalövs kommun om bidrag för genomförandeskedet hos länsstyrelsen [Ref. 6], som i sin tur ansökte om bidrag hos Naturvårdsverket [Ref. 7]. Bidrag erhöles inledningsvis med 83 Mkr genom beslut från länsstyrelsen under februari 2007 [Ref. 16], varav huvuddelen avsåg det norra området enligt Naturvårdsverkets verksprotokoll [Ref. 14] med efterföljande villkorsbeslut [Ref. 15]. Det beviljade bidraget avsåg följande:

- Behandling av förorenad jord
- Utförande av markanläggning för att skyddstäckta avfallsområdet mellan järnvägarna med minst 1 m jordlager samt omvandla området till ett naturområde
- Undersökningar och saneringsåtgärder inom industriområdet söder om Rååbanan så att området säkert kan användas såsom område för kontor och småindustrilokaler i enlighet med det övergripande målet
- Drift av dräneringssystemet intill dess att överpumpningen av dräneringsvatten till Landskrona kan upphöra
- Fortsatt kontroll av miljöpåverkningarna under genomförandeskedet samt under en uppföljningsperiod åren därefter
- Projektledning, information, tillståndsansökningar o.dyl. under genomförandeskedet

Naturvårdsverket beviljade under maj 2008 förstärkning av åtgärdsramen för efterbehandlingen med 15 Mkr [Ref. 17]. Orsaken var att den förorenade jorden visade sig innehålla så höga halter antimon att den av Skanska utsedde underentreprenören i Holland inte ansåg sig kunna ta emot de förorenade massorna (se kapitel 5.9). Denna förstärkning kom sedan att ingå i den nedan redovisade kompletterande bidragsansökan.

Under november 2008 inlämnades en kompletterande bidragsansökan om 75 Mkr till länsstyrelsen [Ref. 8]. Omfattningen av saneringen var större än förväntat och behandlingskosten för jorden ökade, som nämnts ovan, till följd av antimoninnehållet. Länsstyrelsen ansökte i sin tur om förstärkning av länsstyrelsens åtgärdsram hos Naturvårdsverket [Ref. 9].

Naturvårdsverket beviljade ansökta medel under december 2008 (protokoll 215/08) med villkor för förstärkningen enligt Naturvårdsverkets beslut daterat 2008-12-18 [Ref. 18]. Vidarefördelning av utökat bidrag skulle ske med 45 Mkr under 2008, 10 Mkr under 2009 och med 20 Mkr under 2010 (under förutsättning att villkoren enligt beslutet uppfylldes). Länsstyrelsen fattade beslut i januari, maj och december 2009 om att vidarefördela de utökade bidragen för 2008, 2009 och 2010 [Ref. 19, Ref. 20 resp. Ref. 21].

Den kompletterande bidragsansökan avsåg åtgärder inom främst det norra området, men beviljade medel skulle även täcka kostnader för vidare utredningar inom det södra området.

## 5.2 Detaljplan

Arbete med att ta fram detaljplan för den norra delen av BT Kemi-området (Teckomatorp 6:3 m.fl.) påbörjades under 2004. Ett planförslag ställdes ut för samråd under hösten 2007, varefter en samrådsredogörelse upprättades [Ref. 151]. Detaljplanen antogs vid KF:s sammanträde 2008-04-28 [Ref. 152]. Den antagna detaljplanen [Ref. 153 och Ref. 154] överklagades inte. Planen sändes långt senare in till länsstyrelsen för fastställelse och vann därför laga kraft först 2010-04-27.

I samband med planarbetet kom frågan om järnvägsövergången av Söderåsbanan i Skolgatans förlängning upp till diskussion med Banverket. Banverket hade tidigare låtit stänga korsningen, men efter utredning konstaterade Lantmäteriet att stängningen saknade grund. Kommunen och Banverket slöt därför ett avtal som reglerade förhållandena vid korsningen [Ref. 136], vilket godkändes av KS [Ref. 137]. Avtalet innebär att korsningen ska vara stängd med låst bom. Kommunen och Banverket samt en enskild fastighetsägare har tillgång till nyckel och kan nyttja korsningen vid behov för skötsel o.d. av fastigheterna inom området.

Detaljplanen beskrivs närmare i kapitel 7.5.

## 5.3 Inledande arbeten

Inför planerade efterbehandlingsarbeten utfördes olika inledande arbeten som krävde antingen bygg- och marklov eller anmälan enligt miljöbalken. Arbetena i fråga omfattade:

- Provisorisk tillfartsväg
- Tillfällig uppläggning av ren jord
- Uppförande av väderstationsmast
- Uppförande av informationsskylt
- Uppläggning av jordvall

### 5.3.1 Provisorisk tillfartsväg och tillfällig uppläggning av ren jord

För att undvika tunga transporter genom Teckomatorps centrum i samband med efterbehandlingsarbetena, planerades en provisorisk tillfartsväg för att leda trafiken till arbetsområdena via Garvaregatan och västerut. Vidare planerade projektet mottagning av rena överskottsmassor från schaktarbeten i närområdet avsedda som återfyllnad inom efterbehandlingsområdet. Ett tillfälligt upplag för sådana massor planerades därför öster om Söderåsbanan och i direkt anslutning till den provisoriska vägen (Figur 2).

Under maj 2005 ansökte projektet om marklov för tillfartsvägen och upplaget inom fastigheten Teckomatorp 7:1 hos Svalövs kommun [Ref. 29]. Samhällsbyggnadsnämnden beviljade tillfälligt lov till den 1 januari 2008 [Ref. 63]. Under december 2008 ansöktes om förlängning av lovet t.o.m. 2010-07-01 [Ref. 54], vilket beviljades av nämnden [Ref. 94].

Under maj 2005 inlämnades till Samhällsbyggnadsnämnden dessutom en anmälan enligt miljöbalken om tillfällig uppläggning av rena massor [Ref. 30]. Nämnden beslutade i juni 2005 att godkänna uppläggningsen [Ref. 61].

### 5.3.2 Uppförande av väderstationsmast

Eftersom lukt i samband med saneringsåtgärderna bedömdes kunna bli en betydande olägenhet beslutades att en meteorologisk station skulle uppföras för datainsamling av väderförhållandena före, under och efter projektets genomförande.

Ansökan för tillfälligt bygglov (t.o.m. 2007-12-31) för uppsättning av en 12 m hög väderstationsmast vid kommunens f.d. reningsverk strax väster om området inlämnades till Samhällsbyggnadsnämnden [Ref. 28], vilket beviljades under augusti 2005 [Ref. 62]. Då efterbehandlingsarbetena försenades inlämnades under mars 2008 en ansökan om förlängning [Ref. 48], vilket beviljades av Samhällsbyggnadsnämnden (t.o.m. 2010-12-31) [Ref. 83].

### 5.3.3 Uppförande av informationsskylt

Ansökan om tillfälligt bygglov för informationsskylt i anslutning till arbetsplatsen inlämnades till Samhällsbyggnadsnämnden under juli 2007 [Ref. 40], som beviljade bygglov t.o.m. 2008-11-30 [Ref. 73]. Då projektet försenades inlämnades under september 2008 en ansökan om förlängning av bygglovet [Ref. 51]. Förlängning beviljades t.o.m. 2010-06-01 [Ref. 89].

### 5.3.4 Uppläggning av jordvall

Under augusti 2006 inlämnades till Samhällsbyggnadsnämnden en anmälan enligt miljöbalken om uppläggning av jordvallar i anslutning till Söderåsbanan [Ref. 35]. Cirka 15 000 m<sup>3</sup> rena överskottsmassor planerades att läggas upp för att bilda ramper för de nya GC-broarna. Broarna och ramperna innefattas i detaljplanen för området [Ref. 153 och Ref. 154].

## 5.4 Ombyggnad av dräneringssystemet

Under sommaren 2005 ansökte projektledningen om mark- och bygglov för ombyggnad av dräneringssystemet och anläggandet av en ny pumpstation [Ref. 31]. Samhällsbyggnadsnämnden beviljade lov under oktober 2005 [Ref. 65].

Åtgärden anmäldes även till länsstyrelsen under juli 2005 med hänvisning till 9 kap. 9§ miljöbalken och 21§ Förordningen om miljöfarlig verksamhet och hälsoskydd [Ref. 32]. Dessutom anmäldes att huvudmannaskapet för driften av pumpstationen skulle överföras från länsstyrelsen till Svalövs kommun under förutsättning att bidrag för driften skulle erhållas inom ramen för bidrag för förberedelseskedet. Länsstyrelsen fattade beslut utan erinran under augusti 2005 [Ref. 64]. Länsstyrelsen bedömde åtgärderna som underhåll av en befintlig vattenanläggning. Verksamheten betraktades inte som markavvattning.

Vid årsskiftet 2005/2006 övertog Svalövs kommun ansvaret driften av dräneringssystemet och överföringen av avloppsvattnet till Landskrona reningsverk [Ref. 128, Ref. 129].

Inför arbetet krävdes även strandskyddsdispens enligt 7 kap. 18§ miljöbalken. Ansökan inlämnades under augusti 2005 till länsstyrelsen [Ref. 33], som under december 2005 meddelade dispens för att uppföra pumpstationen inom Braåns strandskyddsområde [Ref. 67].

Avtal slöts med Banverket om att utföra ledningskorsning under Rååbanan genom tryckning av el- och vattenledning till den nya pumpstationen [Ref. 125, Ref. 126].

## 5.5 Kontrollprogram för förberedelseskedet

Under våren 2005 utarbetades ett kontrollprogram för vatten. Detta omfattade referensprovtagning inför den planerade saneringen samt löpande övervakning av bl.a. ytvatten, avloppsvatten och dräneringsvatten [Ref. 156]. Provtagningen inleddes under april i enlighet med programmet. Under oktober 2005 ansökte kommunen hos länsstyrelsen om fastställelse av programmet [Ref. 34]. I meddelande daterat 2005-11-11 förklarade länsstyrelsen att man inte hade några invändningar mot den föreslagna kontrollen [Ref. 66].

Programmet reviderades senare i samband med att anmälan om slutsanering upprättades (kapitel 5.7).

## 5.6 Testsanering

Den kontrakterade saneringsentreprenaden omfattade urgrävning och lastbilstransport till Stignäs i Danmark för termisk behandling av förorenad jord i en beräknad mängd om 45 000 ton. För att kunna testa och utvärdera det valda behandlingsalternativet, skulle en testsanering med ca 2 000 ton utföras vid Stignäs enligt krav från den danska miljömyndighet som hade tillsynen över anläggningen. Motivet för testsaneringen var främst att anläggningen skulle påvisa att utsläppskraven i form av emissioner till luft kunde innehållas. Ett myndighetsgodkännande utgjorde en förutsättning i Skanskas anbud.

En anmälan av testsaneringen enligt 28§ Förordning (SFS 1998:899) om miljöfarlig verksamhet och hälsoskydd inlämnades till länsstyrelsen under november 2006 [Ref. 36]. Vidare upprättades ett kontrollprogram för testsaneringen där det redogjordes för hur kontroll, provtagning och arbetet i övrigt skulle utföras [Ref. 186]. Arbetet skulle utföras av Skanska med RGS 90 som underentreprenör.

Vid månadsskiftet november-december 2006 erhöles godkännande för att utföra testsaneringen genom beslut från länsstyrelsen, vilket innebar att den i huvudsak skulle utföras enligt anmälan [Ref. 69]. Enligt beslutet skulle testsaneringen redovisas senast en månad efter arbetets avslutande. Under januari 2007 begärde projektledningen förlängning av redovisningen till den 15 februari 2007 [Ref. 37], vilket beviljades av länsstyrelsen [Ref. 70].

Under februari 2007 lämnades en redovisning av testsaneringen till länsstyrelsen [Ref. 38], vilken länsstyrelsen godkände under samma månad [Ref. 71]. Redovisningen inne-

fattade dock inte några behandlingsresultat från entreprenören utan endast arbetena på plats i Teckomatorp i enlighet med anmälan.

Efter rening av massorna vid anläggningen i Stignäs var avsikten att de behandlade massorna skulle kunna återanvändas för utfyllnader i Danmark. Det visade sig dock att RGS 90 hade svårt att uppfylla behandlingskraven. Vid besök på anläggning tog BT Kemi-projektet ut stickprov på den behandlade jorden. Analyser av proven indikerade låga halter bekämpningsmedel, men höga dioxinhalter. Skanska påbörjade därför tillsammans med RGS 90 sökandet efter en annan behandlingsanläggning.

Massorna från testsaneringen behandlades slutligen i Holland, vilket dock skedde först under sommaren 2010. Ansvaret för mellanlagring och vidaretransport samt att behandling utfördes på godtagbart sätt i berörda länder låg på RGS 90. Testsaneringen beskrivs närmare i kapitel 8.2.2.

## 5.7 Slutsanering

Inledningsvis övervägde projektet att ansöka om tillstånd enligt miljöbalken för slutsaneringen. I samråd med länsstyrelsen beslutades dock att åtgärderna skulle anmälas enligt 28 § Förordning (SFS 1998:899) om miljöfarlig verksamhet och hälsoskydd. Samråd enligt miljöbalken hölls med allmänheten 2007-04-18, där planerade efterbehandlingsåtgärder inom det norra området och förväntade miljökonsekvenser redovisades. Samråd hölls med länsstyrelsen vid fyra tillfällen under våren 2007.

Anmälan om efterbehandling inklusive miljökonsekvensbeskrivning inlämnades under juni 2007 till länsstyrelsen [Ref. 39]. Enligt anmälan skulle ca 60 000 ton förorenade jordmassor grävas upp och slutligen genomgå termisk behandling på Deep Greens behandlingsanläggning i Botlek, Rotterdam. Massorna skulle transporteras på täckta lastbilar från Teckomatorp till LSR (Landskrona Svalövs Renhållnings AB) för en kortare tids mellanlagring, vilket skulle rymmas inom avfallsanläggningens tillstånd enligt miljöbalken. Från avfallsanläggningen skulle massorna transporteras till Landskrona hamn för lastning på båt eller pråm och vidare transport till Holland. Arbetet beräknades starta under september 2007 och pågå t.o.m. mars 2008. Arbeta med bortschaktning inom området skulle bedrivas dagtid måndag-fredag.

Vad gäller masshanteringen i Teckomatorp redovisades två alternativa förfaranden i anmälan. Alternativ 1 innebar att massorna skulle transporteras på dumper från schaktgropen och tippas på en iordningställd omlastningsplan. Därifrån skulle massorna lastas med frontlastare på lastbilar för transport till LSR, Landskrona. Detta alternativ användes under testsaneringen. Alternativ 2 innebar att transportvägar skulle byggas inom arbetsområdet så att lastbilarna skulle kunna köra fram och direkt bli lastade av grävmaskin vid schaktgropen. Valet av alternativ skulle helt eller delvis styras av väderleksförhållanden, schaktningsförutsättningar mm.

Till anmälan bifogades bl.a. en miljökontrollplan för jord [Ref. 166] samt en för luft och vatten [Ref. 167]. Dessa dokument reglerade bl.a. hur provtagning skulle utföras samt hur störningar (exempelvis lukt- och bullerproblem och eventuella utsläpp) för miljö och män-



niskor skulle minimeras och vid behov avhjälpas. Anmälan avsåg även sluttäckning av området.

Länsstyrelsen fattade beslut i ärendet 2007-07-06, vilket innebar att efterbehandlingsarbetet skulle utföras i huvudsak i enlighet med anmälan [Ref. 72].

Projektet kom överens med saneringsentreprenören Skanska om att första kontraktsdag skulle vara 2007-09-05 och sammanfalla med en officiell invigning av saneringen under medverkan av landshövdingen i Skåne län.

## 5.8 Ändringar beträffande mellanlagring och utskeppningshamn

Under sommaren 2007 ändrades planerna beträffande mellanlagring och utskeppningshamn. I stället för mellanlagring av massor på LSR:s anläggning i Landskrona för senare utskeppning via Landskrona hamn, arbetade RGS 90 vidare med ett alternativ att mellanlagra massorna inom Kemira Kemis anläggning i Helsingborg för utskeppning via hamnen där. Massorna skulle härigenom kunna mellanlagras inomhus i väntan på att lastas på båt, vilket skulle ge bättre möjligheter att förhindra luktspridning. Andra fördelar gentemot den tidigare planerade mellanlagringen i Landskrona var att platsen låg längre från bostadsområden, att det var nära till omlastningshamnen samt att Kemiras personal hade erfarenhet av hantering av farliga ämnen.

Vidare beslutade sig entreprenören för lastningsalternativ 2 enligt kapitel 5.7, vilket innebar att de uppgrävda massorna skulle lastas direkt med grävmaskiner på lastbilar i syfte att minimera spridning av lukt.

De planerade åtgärderna anmäldes till länsstyrelsen under augusti 2007 [Ref. 41]. Anmälan kompletterades två gånger efter begäran från länsstyrelsen [Ref. 42, Ref. 43]. Även en utredning genomfördes avseende utsläpp till omgivningsluft i samband med den planerade mellanlagringen [Ref. 168]. Länsstyrelsen fattade beslut i ärendet 2007-09-05, vilket innebar att verksamheten medgavs [Ref. 74].

Invigningscermonin hölls som planerat 2007-09-05 då ett symboliskt "första spadtag" togs, men någon sanering påbörjades inte då på grund av att Kemira behövde tid att förankra hanteringen i sin skyddsorganisation samt att vidta olika praktiska åtgärder inom sin anläggning. Erforderligt exporttillstånd hade inte heller lämnats av Naturvårdsverket och berörda holländska myndigheter.

Av olika anledningar bröts avtalet mellan Skanska och RGS 90 under november 2007. Skanska tecknade därför i stället ett avtal med en annan holländsk behandlingsentreprenör, ATM i Rotterdam. Senare (2008-02-05) tecknade Skanska även ett avtal med ett nybildat bolag, Norrecco AB, där detta bolag skulle ansvara för de förorenade massorna från det att de blivit lastade på bil till dess att de blivit slutligt behandlade. Skanskas kontrakt med ATM överläts därvid till Norrecco.

Då det hade visat sig att den föreslagna hanteringen av jordmassor hade stött på motstånd inom Kemira Kemi och beslut i frågan drog ut på tiden, utreddes ett nytt alternativ med mellanlagring och utskeppning vid Landskrona hamn. Man planerade att uppföra ett

stort tält inom hamnens område för mellanlagring av jordmassorna inför utskeppning. Detta utmynnade i att Landskrona hamn lämnade in en anmälan under januari 2008 till länsstyrelsen gällande mellanlagring av förorenade jordmassor inom hamnområdet [Ref. 45]. I samband med detta genomfördes en utredning kring utsläpp till omgivningsluft vid hantering av jordmassorna [Ref. 172] samt en PM angående metoder för att minska utsläppen till luft [Ref. 171], vilka båda bifogades anmälan.

Vid remissbehandlingen av anmälan var Landskrona miljönämnd mycket kritisk till förfarandet, men även till hanteringen av BT Kemi-projektet i sin helhet. Man bedömde att det fanns stora risker för negativa miljökonsekvenser på grund av lukt och spill av jord och man ansåg att mellanlagringen skulle avslås och att en ny åtgärdsutredning borde genomföras.

Eftersom Landskrona hamn hade nödvändiga tillstånd för utskeppning av den förorenade jorden beslutades att ingen mellanlagring skulle ske. I stället skulle jorden lossas vid kajkanten för att omedelbart lastas på fartyg. Därmed kunde risken för spridning av lukt vid mellanlagring begränsas väsentligt [Ref. 173]. Anmälan om mellanlagring återkallades därför [Ref. 46]. För att minimera tiden i hamn valde man att transportera massorna i tvåskift och lasta jordmassorna från lastbilarna direkt på fartyg. Detta förfarande kunde rymmas inom hamnens tillstånd och var således inte anmälningspliktigt.

En anmälan till länsstyrelsen upprättades under februari 2008 om det förändrade arbets sättet, d.v.s. arbetsförfarandet i Teckomatorp och utskeppningssättet, ändring av tidplanen samt ändrad behandlingsentreprenör [Ref. 47]. Länsstyrelsens beslut, daterat 2008-03-03, innebar att ärendet lämnades utan åtgärd [Ref. 75].

## 5.9 Ändring avseende mottagare

Saneringsarbetet påbörjades 2008-04-15 med urschaktning inom delområde B, lastbilstransport till Landskrona hamn och lastning direkt på fartyg. Några dygn senare anlöpte fartyget ATM:s anläggning i Rotterdam för lossning.

När båten lossat sin last uppmärksammade ATM att de mottagna massorna från den första sändningen innehöll högre halter av antimon än vad man tidigare blivit upplyst om. Analyser utförda vid ATMs eget laboratorium visade att antimonhalterna var 10-20 ggr högre än de halter som hade redovisats från projektets sida. Projektet bad ATM sända prover till ett ackrediterat laboratorium samtidigt som man sökte klarlägga vad orsaken kunde vara till den stora skillnaden i antimonhalter mellan svenska och holländska laboratorier. Båten, som kommit tillbaka till Landskrona, lastades på nytt 2008-04-28/29 och avseglade mot Rotterdam i avvaktan på besked.

Projektledningen gav ALS i uppdrag att belysa problem kring analys av antimon i jord och sammanställa information om olika analysmetoder och uppslutningsförfaranden (preparering av jordproven med syra för att lösa ut metallerna) i olika länder [Ref. 138]. Även WSP utförde en sammanställning över vilka olika uppslutningsförfarande som används inom några EU-länder samt USA. Utredningarna konstaterade att den tillämpade metoden enligt svensk standard med salpetersyrauppslutning ger väsentligt lägre halter än uppslutning med kungsvatten enligt internationellt vedertagna metoder [Ref. 176 och Ref.

42 (211)

RAPPORT  
2011-08-10  
SKEDE: FÖRBEREDELSE OCH  
GENOMFÖRANDE

178]. Kontrollen utökades därför med analyser av antimon i jord baserade på kungsvattenuppslutning. Dessa analyser visade sig ge resultat i paritet med de analyser som ATM låtit ett externt laboratorium utföra. Det bör framhållas att ovan nämnda avvikelser avser analys av jord, inte vatten.

Med anledning av att antimonhalterna inom området var högre än vad som tidigare hade konstaterats utfördes dessutom en särskild riskutredning avseende antimon av Kemakta [Ref. 175].

De behandlade massorna skulle användas som utfyllnadsmassor i Holland. Eftersom termisk behandling inte skulle leda till lägre antimonhalter i jorden, och halterna översteg vad som accepterades av holländska myndigheter för utfyllnadsändamål, kunde den behandlade jorden inte användas för det tänkta ändamålet. Utöver detta medgav inte heller ATM:s tillstånd behandling av jord med de aktuella antimonhalterna.

De höga antimonhalterna fick till följd att saneringsarbetet i Teckomatorp fick avbrytas. Skanska/Norrecco påbörjade därför arbete med att identifiera andra mottagare med tillstånd att ta emot massor med aktuell beskaffenhet. Resultatet blev att samarbetet med ATM avslutades och kontraktet mellan parterna upphävdes [Ref. 139].

Genom Norrecco kontrakterades i stället Bilfinger Berger, som hade tillstånd att ta emot massorna vid sin termiska behandlingsanläggning i Bremen, och som även skulle kunna avyttra dem som anläggningsjord efter behandling. Från och med den tredje kampanjen transporterades därför massorna via Landskrona till Bremen. De massor som tidigare hade transporterats till Holland omdirigerades med båt till Bremen.

Ovanstående förändringar, till följd av de förhöjda antimonhalterna, samt förändringar av tidplanen anmäldes till länsstyrelsen [Ref. 49]. Länsstyrelsen lämnade ärendet utan åtgärd [Ref. 84]. Förändringarna innebar också att nya exporttillstånd behövde sökas, både från Sverige till Tyskland, men också från Holland till Tyskland.

Kostnaden bedömdes också att bli väsentligt högre. Skanska uppskattade vid en första grov bedömning att merkostnaden skulle uppgå till 15 miljoner kronor. Eftersom det förelåg en akut krissituation kontaktade projektledningen Naturvårdsverket i slutet av maj, som först muntligt och därefter genom ett GD-beslut [Ref. 17] gav accept för denna merkostnad.

## 5.10 Ändringar avseende saneringens omfattning och utförande

Under juni 2008 redovisades resultat från provtagningar i schaktslänter och schaktbottnar inom ett av saneringsområdena (område B) för länsstyrelsen [Ref. 208]. Man avsåg att schakta ur ytterligare inom ett mindre delområde för att sedan börja återfylla med avbanningsmassor från ett annat saneringsområde (område A). Länsstyrelsen hade inga invändningar mot de vidtagna och planerade åtgärderna [Ref. 82].

Under juli 2008 inlämnades en anmälan avseende återfyllnad av den befintliga dammen inom norra området [Ref. 50]. En rapport avseende kartering och provtagning av sedimenten i dammen bifogades anmälan [Ref. 177]. Länsstyrelsen fattade beslut i ären-

det, vilket innebar att igenfyllnaden av dammen godkändes och ärendet lämnades utan åtgärd [Ref. 91].

Ytterligare en anmälan gällande förändrad tidplan samt behov av utökade mängder för urschaktning och omhändertagande inlämnades till länsstyrelsen under november 2008 [Ref. 53]. Under saneringsarbetet konstaterades nämligen att föroreningarnas utbredning var större än man tidigare hade bedömt. Det visade sig att ytterligare ca 30 000 ton förorenade jordmassor, utöver de tidigare 60 000 ton som anmäldes i juni 2007, behövde tas om hand. Då saneringsbehovet hade utökats, blev även tidplanen förskjuten. Arbetena planerades att bli färdigställda senast under april 2009. Länsstyrelsen beslutade att lämna ärendet utan åtgärd [Ref. 88].

En anmälan om tillfällig lagring av förorenade massor inlämnades till länsstyrelsen [Ref. 52]. Anmälan innebar att man önskade lagra schaktmassor till en volym av högst 10 000 ton inom det norra området. Den utökade mängden av förorenade massor rymdes inte inom gällande exporttillstånd. Således fick ett nytt exporttillstånd sökas och i avvaktan på beslut från myndigheterna behövde projektet tillfälligt lagra uppgrävda massor inom området. Lagringen skulle pågå som längst till och med maj 2009. Länsstyrelsen fattade beslut 2008-11-28 om att lämna ärendet utan åtgärd [Ref. 87].

Ytterligare en anmälan, daterad 2009-02-05, gällande mindre avsteg från uppsatta haltkrav för schaktbottnar och -slänter inlämnades till länsstyrelsen [Ref. 56]. Till anmälan bifogades en delredovisning av dittills utförda åtgärder [Ref. 55]. Anledningen till avsteg från haltkraven var att det under saneringsarbetet hade visat sig att om man skulle följa uppsatta haltkrav skulle en stor mängd jord med förhållandevis ringa föroreningsinnehåll behöva schaktas upp och omhändertas till mycket höga kostnader. Därutöver skulle schaktytorna täckas med ren jord, och hamna på ett större djup än 2 m under mark. Det övergripande målet att reducera föroreningarna med 80 % samt att minska halterna av fenoxysyror, klorfenoler och klorkresoler i dräneringsvattnet bedömdes kunna uppfyllas även om de nu föreslagna avstegen tillämpades. Länsstyrelsen lämnade ärendet utan åtgärd [Ref. 92].

I saneringens slutskede inlämnades ytterligare en ändringsanmälan, daterad 2009-04-21, vilken avsåg ändrade arbetstider [Ref. 57]. De förorenade massor, som hade lagrats i det tillfälliga upplaget i avvaktan på borttransport, skulle transporteras bort under en helg. Tidigare beslut gällde arbete under måndag-fredag. Länsstyrelsen fattade beslut, innebärande att man inte hade några invändningar mot det planerade helgarbetet [Ref. 95]. Den sista utlastningskampanjen (nr 11) påbörjades 2009-04-24.

## 5.11 Marklov för utformning av området och anläggande av GC-broar

Ansökan om lov för att få utföra markarbeten enligt detaljplanen inlämnades till Samhällsbyggnadskontoret under januari 2007 [Ref. 44]. I markarbetena ingick anläggande av två GC-broar över Söderås- respektive Rååbanan samt kullar inom området. Kullarnas utformning hade justerats i mindre omfattning i förhållande till detaljplanens illustration. I november 2009 avskrevs ärendet då bygglov inte ansågs krävas [Ref. 96].

I mars 2008 slöts ett avtal mellan Banverket och Svalövs kommun gällande GC-broarnas korsning av järnvägar [Ref. 136]. Banverket lämnade sitt tillstånd och medgav nyttjanderätt till erforderliga utrymmen.

### 5.12 Anmälan rörande rensning av Braån

I samband med utförandet av markentreprenaden väcktes frågan om rensning av Braån. Om rensningen skulle kunna genomföras inom ramen för entreprenaden skulle projektet kunna utnyttja rensmassorna till utfyllnad. Vidare skulle den vänstra sidan av Braån och naturområdet inte bli utsatt för åverkan vid framtida årensningar. Åtgärden bedömdes som angelägen av både dikesföretaget och övriga intressenter. Fiskevårdsföreningen, och Saxån-Braåns vattenvårdsförbund gav anvisningar för hur detta borde ske. En anmälan om rensning av ån [Ref. 59] inlämnades till länsstyrelsen som muntligt meddelade att rensningen kunde genomföras förutsatt att det inte fanns känsliga musselarter längs åsträckan. En inventering före rensningen visade att det inte fanns några sådana arter [Ref. 224].

### 5.13 Behandling av dräneringsvatten

Under saneringens gång genomfördes försök att behandla dräneringsvatten från norra området genom ozonering. Inledande försök utfördes i februari 2007 och fullskaleförsök pågick under perioden maj – december 2008 [Ref. 180]. Avsikten var möjliggöra utsläpp av behandlat dräneringsvattnet till Braån istället för att som hittills leda obehandlat dräneringsvatten till avloppsreningsverket i Landskrona.

En sådan verksamhet är anmälningspliktig enligt 28 § Förordning (1998:899) om miljöfarlig verksamhet och hälsoskydd. En anmälan [Ref. 58] inlämnades därför till länsstyrelsen under juni 2009 tillsammans med teknisk beskrivning [Ref. 181] och miljökonsekvensbeskrivning [Ref. 182]. Handlingarna sändes på remiss till Landskrona miljönämnd, som först önskade kompletteringar och slutligen yrkade avslag på ansökan. Ansökan kompletterades därefter enligt framställda önskemål från Landskrona och med en precisering av utsläppsvillkor på begäran av länsstyrelsen [Ref. 184].

Länsstyrelsen fattade beslut i ärendet 2009-12-14, innebärande att verksamheten medges och att den ska utföras i huvudsak enligt anmälan [Ref. 97].

Ärendet överklagades under december 2009 av miljönämnden i Landskrona till miljödomstolen [Ref. 98], som avlog överklagandet [Ref. 99]. Landskrona miljönämnd beslutade därefter att överklaga miljödomstolens beslut till miljööverdomstolen [Ref. 100, Ref. 101]. Prövningstillstånd i miljööverdomstolen medgavs dock inte [Ref. 102].

Tillståndet att uppföra en ozonanläggning har inte tagits i anspråk på grund av osäkerhet om vilken behandling som kan behövas vid kommande efterbehandling av det södra området.

#### 5.14 Gränsöverskridande transporter

Under testsaneringen transporterades förorenade jordmassor med lastbil till först RGS 90:s anläggning i Stignäs (Danmark). Under slutsaneringen transporterades massorna med båt till inledningsvis ATM:s behandlingsanläggning i Rotterdam (Holland) och där- efter till Bilfinger Bergers anläggning i Bremen (Tyskland). Gränsöverskridande transporter av avfall kräver godkännande från både Naturvårdsverket och berörd myndighet i mottagarlandet. Då saneringen successivt ökade i omfattning, behövde kompletterande anmälningar om utförelse av avfall inlämnas.

Följande godkännande från de aktuella myndigheterna i respektive land erhöles;

- Notification form. Transfrontier movement of waste, tillståndsgiven mängd 2 000 ton, beslutsdatum 2006-06-08. Beslutande myndigheter: Naturvårdsverket (Sverige) och Miljöstyrelsen, Miljöministeriet (Danmark) [Ref. 68].
- Notification document for transboundary movements/shipments of waste, tillståndsgiven mängd 45 000 ton, beslutsdatum 2008-04-14. Beslutande myndigheter: Naturvårdsverket (Sverige) och SenterNovem (Holland) [Ref. 76].
- Notification document for transboundary movements/shipments of waste, tillståndsgiven mängd 14 400 ton, beslutsdatum 2008-05-30. Beslutande myndigheter: Naturvårdsverket (Sverige) och Freie und Hansestadt Hamburg, Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt (Tyskland) [Ref. 78].
- Notification document for transboundary movements/shipments of waste, tillståndsgiven mängd 30 600 ton, beslutsdatum 2008-06-02. Beslutande myndigheter: Naturvårdsverket (Sverige) och Senator für Umwelt, Bau, Verkehr und Europa, Bremen (Tyskland) [Ref. 79].
- Notification document for transboundary movements/shipments of waste, tillståndsgiven mängd 22 000 ton, beslutsdatum 2008-09-05. Beslutande myndigheter: Naturvårdsverket (Sverige) och Senator für Umwelt, Bau, Verkehr und Europa, Bremen (Tyskland) [Ref. 86].
- Notification document for transboundary movements/shipments of waste, tillståndsgiven mängd 15 000 ton, beslutsdatum 2009-04-14. Beslutande myndigheter: Naturvårdsverket (Sverige) och Senator für Umwelt, Bau, Verkehr und Europa, Bremen (Tyskland) [Ref. 93].

## 5.15 Beslut rörande klagomål och synpunkter på saneringsarbetet

Länsstyrelsen har fattat två beslut daterade 2008-06-04 [Ref. 80] respektive 2008-12-16 [Ref. 90] angående klagomål på lukt under saneringsskedet. De inkomna klagomålen gällde BT Kemi-lukt i Teckomatorp i samband med aktiviteter inom det norra området. Länsstyrelsen lämnade båda ärendena utan vidare åtgärder.

Under april 2008 inkom två klagomål gällande hantering och transport av förorenade jordmassor i Landskrona hamn till länsstyrelsen. Det ena klagomålet gällde att avfallet var giftigt och lastbilarna inte hade tillstånd att transportera farligt avfall. Det andra klagomålet gällde att tre lastbilar saknade täckande presenning på lastbilsflaket och att personalen saknade skyddsutrustning. Länsstyrelsen fattade ett gemensamt beslut för de båda klagomålsärendena och lämnade dem utan vidare åtgärd [Ref. 77].

Miljönämnden i Landskrona kommun inkom med en skrivelse till länsstyrelsen i juni 2008 med ett antal synpunkter rörande saneringen av BT Kemi-området samt utlastningen av jordmassorna från Landskrona hamn [Ref. 81]. Länsstyrelsen bemötte synpunkterna, vilket ledde till att inga vidare åtgärder vidtogs [Ref. 85].

Generellt har klagomål som kommit projektledningen till del omedelbart dokumenterats, varefter åtgärder vidtagits och tillsynsmyndigheten informerats. Entreprenörerna har i dessa sammanhang snabbt genomfört lämpliga åtgärder för att begränsa luktolägenheter och damning, kontrollera täckning av fordon, påminna chaufförerna om rätt färdväg och hastighet etc.

## 6 Efterbehandlingsmål

I detta kapitel redovisas projektets syfte och övergripande mål. Vidare redogörs för de mätbara åtgärds mål som togs fram i huvudstudieskedet samt de åtgärdskrav och eftersträvade resultat vid behandling av förorenade jordmassor som formulerades inför anmälan om efterbehandling. Dessutom redovisas de revideringar av åtgärdskraven som gjordes under arbetets gång.

### 6.1 Syfte och övergripande åtgärds mål

I samband med att kommunen och Naturvårdsverket kom överens om att genomföra huvudstudien för BT Kemiområdet formulerades följande övergripande åtgärds mål för efterbehandlingen [Ref. 1]:

- Området skall efterbehandlas på ett sådant sätt att det efter efterbehandling inte utgör någon risk för omgivningen och kan användas på ett ändamålsenligt sätt.
- Markområdet skall efter genomförd efterbehandling användas till naturområde samt område för kontors- och småindustrilokaler.
- Lakvattenpumpning till Landskrona ska upphöra efter genomförd efterbehandling och återställning.
- Efterbehandlingen m.m. skall vara ett föredöme för framtida projekt.
- Projektet skall öppna upp för vetenskaplig forskning av såväl miljömässig, teknisk, medicinsk samt social karaktär.
- Ett viktigt delmål i projektet är att bilden av och attityderna till orten Teckomatorp skall förändras på ett sådant sätt att orten inte längre är belastad av BT Kemi.

Vidare framhölls att pågående verksamhet inom närliggande fastigheter skall kunna bedrivas under efterbehandlingstiden utan några större störningar.

Enligt överenskommelsen var det tänkt att det norra BT Kemi-området skulle bli ett naturområde för allmänheten och att det södra området, som tidigare hade sanerats och sålts till privata intressenter, även fortsättningsvis skulle användas för kontors- och småindustriverksamhet.

### 6.2 Mätbara åtgärds mål

I huvudstudien [Ref. 155] redovisades platsspecifika riktvärden (halter i jord) som underlag för riskbedömningen. Riktvärdena, som framgår av Tabell 1, var framtagna för tre jorddjup: 0-1 m, 1-2 m och >2 m (m avser meter under markytan). I samtliga fall, utom för dioxin, styrs riktvärdet av risken för miljöeffekter. För dioxin är hälsoeffekterna styrande.



Tabell 1. Platsspecifika riktvärden enligt huvudstudien [Ref. 155]. Halter i mg/kg TS, för dioxin ng/kg TS (WHO TEQ).

Ämne	Naturmark			Industrimark		
	0 – 1 m	1 – 2 m	>2 m	0 – 1 m	1 – 2 m	>2 m
Summa fenoxisyror	0,05	0,5	1	0,3	0,5	1
Summa klorfenoler	0,5	5	5	5	5	5
Summa klorkresoler	0,5	5	10	5	10	10
Dinoseb	0,05	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06
Dioxin	100	400	400	200	400	400

I huvudstudien föreslogs som mätbara åtgärds mål de platsspecifika riktvärdena för de två ytliga nivåerna (ner till 2 m under markytan). Vad gäller föroreningar på större jorddjup (>2 m) var det föreslagna åtgärds målet i stället kopplat till föroreningsmängden och halterna i dräneringsvattnet. Målet som föreslogs var att föroreningsmängden skulle reduceras med ca 80%, och att halterna i dräneringsvattnet skulle uppgå till max 100 µg/l räknat som totalhalt fenoxisyror, klorfenoler och klorkresoler. Förslaget till mätbara åtgärds mål redovisas i Tabell 2.

Tabell 2. Förslag till mätbara åtgärds mål (halter i mg/kg TS) enligt huvudstudien [Ref. 155]. Halter i mg/kg TS, för dioxin ng/kg TS (WHO TEQ).

Ämne	Norra området		Södra området		Hela området
	0 – 1 m	1 – 2 m	0 – 1 m	1 – 2 m	>2 m
Djup (m under markyta)					
Summa fenoxisyror	0,05	0,5	0,3	0,5	Reduktion av ca 80% av föroreningen. Med åtgärds mål max 100 µg/l i dräneringssystemet
Summa klorfenoler	0,5	5	5	5	
Summa klorkresoler	0,5	5	5	10	
Dinoseb	0,05	0,06	0,06	0,06	
Dioxin*	100	400	200	400	

\* I huvudstudien redovisades inte mätbara åtgärds mål för dioxin, vilket var ett förbiseende, beroende på att platsspecifika riktvärden togs fram först under granskningsskedet. I analogi med övriga ämnen anges de platsspecifika riktvärdena i tabellen.

Det motiv som anfördes för valet av åtgärds målet för djupare jordlager (>2 m under markytan) var:

*”För jord djupare än 2 meter är det risken för spridning till omgivningen som styr de platsspecifika riktvärdena. I detta fall har åtgärds målen formulerats utgående från krav på reduktion av det potentiella utsläppet från området. Utgångspunkten är att det framtida utsläppet från området inte skall överskrida 9 kg per år. Beräknat på*

en grundvattenbildning på 18 000 m<sup>3</sup>/år skulle detta innebära en medelhalt på ca 500 µg/l i det grundvatten som dräneras ut från området.

Åtgärds mål baserade på halter i grundvatten är av flera skäl opraktiska, bl. a. variationer i grundvattenhalt mellan olika punkter och variationer i tiden. För de aktuella ämnena finns också problem att ta upp representativa prover från befintliga grundvattenrör eftersom dessa möjliggör transport av syre ned till grundvattnet och därmed en ökad möjlighet till nedbrytning omkring rören. Därför föreslås istället åtgärds mål baserat på halt i dräneringssystemet. Genom den pumpning som sker ger detta ett integrerat mått på föroreningshalter i mobilt vatten i området.

Mängden vatten som pumpas i dräneringssystemet är dock ca 4 gånger större än den uppskattade grundvattenbildningen, bland annat på grund av läckage av vatten från dammen och inläckage från andra områden. Det större vattenflödet leder till lägre halter i dräneringssystemet än vad som skulle kunna uppkomma i ett "fritt" strömmande grundvatten. Därför måste de krav som ställs på halter i dräneringssystemet vara hårdare än de som skulle behöva ställas på grundvattnet. Ett rimligt åtgärds mål bedöms vara att halterna fenoxysyror, klorfenoler och klor-kresoler i dräneringssystemet som årsmedelvärden underskrider 100 µg/l. De halter som uppmätts i dränagesystemet inom huvudstudien visar på halter runt 500 µg/l, men stora variationer kan förväntas förekomma. Detta skulle innebära en minskning av halten med ca 80%.

Under huvudstudieskedet bedömdes inte antimon utgöra ett riskämne, varför platsspecifika riktvärden för antimon inte togs fram då. Under saneringens inledning uppmärksammades att tidigare utförda antimonanalyser av jord, som var baserade på svensk standard, gav väsentligt lägre (10-20 ggr) halter än de halter som fås med internationellt vedertagna metoder (kapitel 5.9). Av detta skäl utfördes en särskild riskbedömning av antimon [Ref. 175], och platsspecifika riktvärden beräknades för olika markanvändning och jorddjup enligt Tabell 3. För ytlig jord (0 – 1 m inom båda markslagen samt 1 – 2 m inom naturmark) styrs riktvärdena av krav på skydd av markmiljön, medan risker för ytvatten styr övriga riktvärden.

Tabell 3. Platsspecifika riktvärden för antimon i mg/kg TS [Ref. 175].

Djup (m under markyta)	Industrimark	Naturmark
0 – 1	40	20
1 – 2	200	40
>2	200	200

### 6.3 Åtgärdskrav

I den miljökontrollplan [Ref. 166], som bifogades saneringsanmälan, angavs åtgärdskrav för resthalter i schaktbottnar och schaktväggar. Haltkraven framgår av Tabell 4.

Tabell 4. Haltkrav för schaktbottnar och schaktslänter enligt miljökontrollplan för jord [Ref. 166] och anmälan om efterbehandling [Ref. 39].

Ämne	Halt	Enhet
Summa fenoxisyror	0,5	mg/kg TS
Summa klorfenoler	5	mg/kg TS
Summa klorkresoler	5	mg/kg TS
Dinoseb	0,1	mg/kg TS
Dioxin	400	ng TEQ/kg TS

Åtgärdskraven var desamma som de mätbara åtgärdsmålen för jorddjup 1 – 2 m enligt Tabell 2, bortsett från dinosebhalten som hade justerats från 0,06 till 0,1 mg/kg TS. Skälet till detta var att de föreslagna åtgärdsmålen låg kring detektionsgränsen för dinoseb i jord. Vidare indikerade utförda undersökningar att dinoseb förekom i betydande halter endast lokalt inom området. Inom övriga delar av det norra området hade dinoseb påvisats i halter strax över detektionsgränsen. Målet med saneringen var att lokalisera områden med höga halter (mg-nivå) av dinoseb och omhänderta dessa föroreningar, medan områden med tämligen låga halter (omkring eller strax över föreslagna åtgärds mål) bedömdes kunna lämnas utan åtgärd. Det kan tilläggas att dinoseb sällan hade påvisats i dräneringsvattnet, trots ställvis höga halter i jord.

Statistiska analyser som hade gjorts av dataunderlaget visade att förekomsten av klorfenoler, klorkresoler och dioxiner tydligt sammanföll även om det fanns stora variationer [Ref. 164]. Beräkningarna visade att om åtgärds målet för klorfenoler (5 mg/kg TS) var styrande för saneringen så uppnås åtgärds målen även för klorkresoler och dioxiner. Fenoxisyror bedömdes ha en helt annan och mer diffus utbredning inom området med halter över 1 mg/kg TS över stora delar av området. Mellan dinoseb och övriga riskämnen kunde inget samband påvisas, men dataunderlaget för dinoseb var mycket begränsat.

Under saneringen visade det sig att föroreningar, framför allt fenoxisyror, förekom på tämligen stora djup och i halter som endast måttligt överskred åtgärdskraven. Om åtgärdskraven strikt skulle följas, skulle konsekvensen bli att stora jordvolymmer med förhållandevis små föroreningsmängder skulle behöva omhändertas. Fortsatt urschaktning bedömdes därför inte som vare sig miljömässigt motiverad eller ekonomiskt försvarbar. Således fanns det skäl att återkoppla till ovan nämnda reduktionsmål (80%) och det underlag detta bygger på.

Efter de inledande schaktningskampanjerna 1 och 2 graderades därför haltnivåerna i förhållande till åtgärdskraven som underlag att bedöma behovet av kompletterande sane-

ringsinsatser [Ref. 208]. Efter ytterligare urschaktningar justerades haltnivåerna återigen enligt Tabell 5, vilka tillämpades fr.o.m. Kampanj 7 [Ref. 213]. Graderingen baseras på de platsspecifika riktvärdena för djup >2 m enligt Tabell 1. Den fortsatta saneringen inriktades till de röda områdena (halter mer än 5 gånger högre än riktvärdet), där man kunde förväntas uppnå mätbara effekter på föroreningsreduktionen.

Tabell 5. Haltnivåer i förhållande till platsspecifika riktvärden för djup >2 m (PR). Halter i ng/kg TS för dioxiner, för övriga ämnen och ämnesgrupper mg/kg TS.

Haltnivå	Fenoxisyror	Klorfenoler	Klorkresoler	Dinoseb	Dioxiner
≤ PR	<1	<5	<10	<0,06	<400
PR – 2x PR	1 – 2	5 – 10	10 – 20	0,06 – 0,12	400 – 800
2x PR – 5x PR	2 – 5	10 – 25	20 – 50	0,12 – 0,30	800 – 2000
>5x PR	>5	>25	>50	>0,30	>2000

Det bör framhållas att antimon inte omfattas av åtgärdskraven enligt Tabell 4. Enligt miljökontrollplanen [Ref. 166] var avsikten att endast stickprovsvis analysera antimon i schaktbottnar och -slänter. Efter Kampanj 1, när antimonproblematiken hade uppmärksamats, utökades kontrollen av antimon och analysförfarandet ändrades (kungsvattenuppslutning). Det bör tilläggas att antimonhalterna inte har varit styrande för saneringen.

#### 6.4 Behandlingsmål

I förfrågningsunderlaget för saneringsentreprenaden [Ref. 107] redovisades eftersträvat behandlingsresultat enligt Tabell 6 i det fall entreprenören avsåg att behandla de förorenade jordmassorna. Målen var formulerade som önskvärd halt och maximalt tillåten halt. Vid upphandlingen befanns urschaktning och extern behandling genom termisk desorption vara det fördelaktigaste alternativet av skäl som redovisas i kapitel 7.9. I miljökonsekvensbeskrivningen till saneringsanmälan redovisades behandlingsmål för den termiska behandlingen i enlighet med vad som hade angivits i förfrågningsunderlaget [Ref. 39]. Enligt kontraktet med Skanska skulle önskvärd halt uppnås.

Tabell 6. Eftersträvat behandlingsresultat enligt anmälningshandlingarna [Ref. 39].

Ämne	Eftersträvat behandlingsresultat		
	Önskvärd halt	Max tillåten halt	Enhet
Summa fenoxisyror	0,05	1	mg/kg TS
Summa klorfenoler	0,5	5	mg/kg TS
Summa klorkresoler	0,5	10	mg/kg TS
Dinoseb	0,05	0,1	mg/kg TS
Dioxin	100	400	ng TEQ/kg TS

## 7 Förberedande arbeten

### 7.1 Inledning

I huvudstudien [Ref. 155] föreslogs att genomförandet av saneringsåtgärderna skulle föregås av ett förberedelseskede, vilket inte följde Naturvårdsverkets dåvarande kvalitetsmanual. Motivet till detta var att få bättre klarhet i projektets ekonomi innan beslut togs om slutligt bidrag till efterbehandlingen. I huvudstudien hade kostnaden för efterbehandlingen bedömts uppgå till 82 – 155 miljoner kronor. Osäkerheten var således stor, och det framhölls att kostnader, garantier och tidsåtgång för projektet endast kunde klargöras i samband med en anbudsfrågan för de aktuella åtgärderna. Förberedelseskedet skulle därför omfatta upphandling av saneringen, men också av de markarbeten som behövdes för slutlig gestaltning av området.

Vidare behövde det 30 år gamla dräneringssystemet förbättras innan saneringsarbetena kunde påbörjas. Dessutom behövde ett miljökontrollprogram upprättas och en referensprovtagning genomföras.

I huvudstudien påpekades att projektet var i behov av stora mängder jord för återställningen och att kommunen i tidigt skede borde planera för att täcka detta behov genom insamling av överskottsmassor från markentreprenader i närområdet. Mottagning av sådana massor krävde en formalisering och medverkan av en entreprenör.

Förberedelseskedet pågick under perioden februari 2004 till december 2006, när kontrakt med sanerings- och markanläggningsentreprenörerna slöts. Skedet omfattade följande aktiviteter:

- Bidragsansökningar för förberedelseskedet
- Prekvalificering av anbudsgivare
- Upphandling av konsulter
- Detaljplanearbete
- Förbättring av dräneringssystemet
- Mellanlagring av rena återfyllnadsmassor
- Åtgärdsförberedande undersökningar
- Projektering samt upphandling av entreprenader
- Bidragsansökningar för genomförandeskedet

- Miljökontroll och referensprovtagning
- Upprättande av projektplan
- Analys av projektrisker och säkerhetsfrågor
- Attitydundersökningar
- Upphandling av laboratorietjänster för fortsatt vattenkontroll
- Upphandling av bottenfaunaundersökningar i Braån
- Information om hälso- och säkerhetsfrågor

## 7.2 Bidragsansökningar för förberedelseskedet

Bidragsansökningar och tillhörande beslut för förberedelseskedet behandlas i kapitel 5.1.2.

## 7.3 Prekvalificering av anbudsgivare för saneringsentreprenad

En värdering av omfattningen av de olika tjänsterna visade att entreprenaden för behandling av förorenad jord skulle kunna komma att överskrida gränsvärdet för byggnadsentreprenader med innebörden att den måste upphandlas inom hela EU i enlighet med LOU:s föreskrifter. Ett första steg var då att genomföra en prekvalificering av intresserade entreprenörer.

En inbjudan att ansöka om att få lämna anbud avseende behandling gick ut inom EU under februari 2004 [Ref. 103] tillsammans med prekvalificeringshandlingar upprättade av Sweco [Ref. 104]. Syftet var att prekvalificera 5 – 10 företag, som senare skulle få lämna anbud på behandling av den förorenade jorden. Utvärderingskriterierna var:

1. Erfarenheter av och referenser från liknande projekt (vikt 60%)
2. Resurser och kapacitet till att utföra aktuellt arbete (20%)
3. Ekonomisk ställning (20%).

Tolv företag lämnade handlingar och önskade bli kvalificerade. Efter värdering av dessa beslutades att nio företag skulle inbjudas till den slutliga anbudsgivningen.

## 7.4 Upphandling av konsulter

Ett tidigt led i förberedelseskedet var att upphandla konsulter. Inför upphandlingen diskuterades om man skulle ha en enda huvudkonsult med eventuella underkonsulter för hela projektet eller om man skulle upphandla konsulter inom olika teknikområden och låta dessa arbeta parallellt med projektledningen som samordnande. Valet föll på det sistnämnda alternativet med förfrågningsunderlag inom nio olika teknikområden [Ref. 106]:

- A. Behandling av förorenad jord inkl. kompletterande undersökningar
- B. Tillståndsfrågor inkl. provning, samråd mm
- C. Miljökontroll
- D. Mark-, och ledningsarbeten inkl. pumpstation
- E. Områdesplanering, markanläggningar mm
- F. Bygg- och anläggningskonstruktioner
- G. Elanläggningar, signal- och reglerutrustning
- H. Rådgivning avseende projektrisker och säkerhetsfrågor
- I. Rådgivning avseende kvalitets- och miljösäkring

Upphandlingen annonserades i TED och genomfördes kring årsskiftet 2004/05 [Ref. 105]. Utvärderingen utmynnade i att sju företag tilldelades uppdrag för de nio teknikområdena [Ref. 116]. Kontrakterade konsulter redovisas i kapitel 2.4.

I senare skede upphandlades även konsultuppdrag avseende attitydundersökningar och bottenfaunaundersökningar i Braån.

## 7.5 Detaljplanearbete

Detaljplanearbetet för det norra området påbörjades av Svalövs kommun under hösten 2004. Detaljplanen blev antagen under april 2008 i samband med att saneringsarbetena påbörjades, men den vann laga kraft först under våren 2010 (kapitel 5.2). Syftet med detaljplanen var att skapa ett framtida rekreativområde med gång- och cykelförbindelser över järnvägarna. Markanvändningen i planen utgörs i huvudsak av natur- och parkmark, de gröna områdena enligt Figur 5.



Figur 5. Utdrag ur plankartan för detaljplan Teckomatorp 6:3 m.fl. (f.d. BT-Kemi) [Ref. 154].

## 7.6 Förbättring av dräneringssystemet

Under 1976 anlades på begäran av koncessionsnämnden för miljöskydd ett dräneringssystem inom det norra området med syfte att förhindra eller begränsa utläckage av förorenat grundvatten till Braån. Året därpå kompletterades systemet så att hela området omslötts av dräneringsledning. Via en pumpstation uppfördes dräneringsvattnet till den numera igenfyllda dammen. Inledningsvis behandlades dammvattnet i ett filter med aktivt kol innan det släpptes ut i Braån. Under slutet av 1982 togs filtret ur bruk och dammvattnet leddes obehandlat till Landskronas avloppsreningsverk, vilket fortfarande är mottagare av dräneringsvattnet från BT Kemi-området.

Redan före huvudstudieskedet konstaterades att dräneringssystemet, som omsluter det norra området, inte fungerade tillfredsställande. Observationer gjorda under huvudstudien visade att delar av dräneringssystemet var igensatta och att det fanns tydliga tecken på läckage av vatten från norra området till Braån. För att säkerställa att inget grundvatten okontrollerat skulle kunna nå Braån beslutades att ett nytt parallellt dräneringssystem på låg nivå under Braåns normala lågvattenyta skulle anläggas. Samtidigt skulle en ny och modern pumpstation uppföras.

Under förberedelseskedet projekterades en ny dräneringsledning utefter Braån och en ny kombinerad tvådelad pumpstation för dels uppsamling av dräneringsvattnet, dels överledning av avloppsvattnet till den kommunala spillvattenledningen. Projektering utfördes av FBAB, som även upprättade förfrågningsunderlaget.

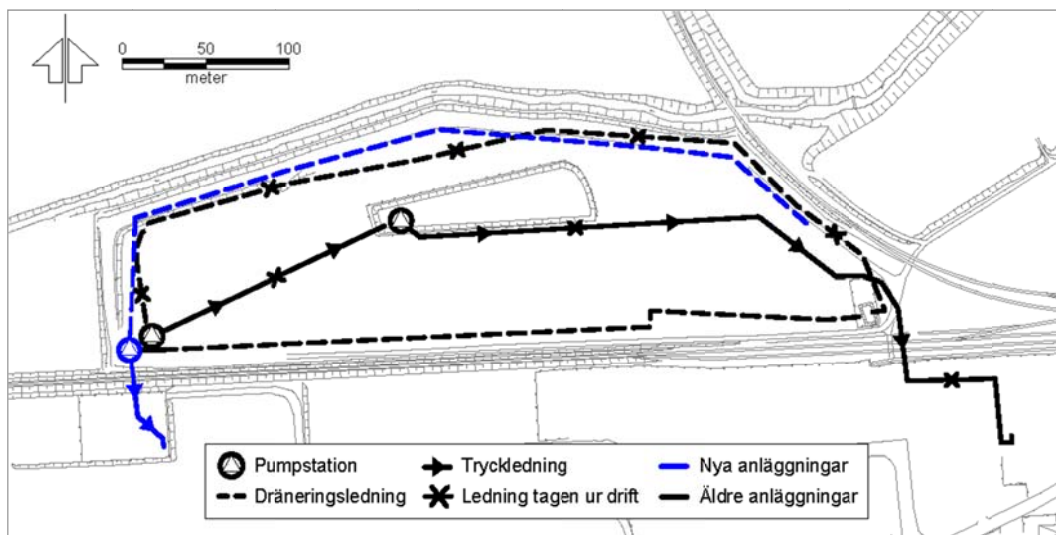
Upphandling av dräneringsentreprenaden genomfördes under sommaren 2005, och efter genomförd utvärdering av anbuden tilldelades Veidekke entreprenaden [Ref. 117]. Entreprenaden beställdes och påbörjades under september 2005 [Ref. 127]. Slutbesiktning skedde 1 mars 2006 [Ref. 142]. Garantibesiktning genomfördes utan anmärkning under mars 2008 [Ref. 143].



Under grävningsarbetet för den nya dräneringsledningen påträffades ställvis luktande massor. Dessa massor lades i särskilda högar för provtagning och analys. Massor, som med stöd av analysresultaten, bedömdes behöva behandlas täcktes med presenningar i avvaktan på behandlingsentreprenaden. I övrigt genomfördes entreprenaden utan några incidenter.

Pumpstationen är belägen inom områdets västra del. Dräneringsvattnet pumpas i en nyanlagd tryckledning under Rååbanan till kommunens pumpstation för avloppsvatten och därefter vidare till Landskronas avloppsreningsverk. Den nya pumpstationen, som försågs med två elektromagnetiska flödesmätare, togs i drift under december 2005.

Nya och ersatta delar av dräneringssystemet framgår av Figur 6. I Figur 7 visas exteriör och interiör av den nya pumpstationen.



Figur 6. Dräneringssystemet. Äldre och nyare delar. Ledningar till och från dammen är kapade.



Figur 7. Interiör och exteriör och av den nya pumpstationen.

Relationshandlingar för ledningssystemet och pumpstationen har upprättats. En sammanställning över dessa handlingar återfinns i kapitel 17.

Kommunen skulle ta över driften av dräneringssystemet och ansökte därför om bidrag att täcka driftskostnaderna. Övertagandet skedde vid årsskiftet 2005/06 och förutsatte att staten skulle svara för kostnaderna. Med anledning av detta beslutade länsstyrelsen att tilldelade medel för förberedelseskedet kunde användas för driften (kapitel 5.1.2).

## 7.7 Mellanlagring av rena återfyllnadsmassor

Redan under huvudstudien stod det klart att stora mängder jord skulle behöva grävas bort och ersättas med ren jord, men också för att omforma det svårtillgängliga området till ett attraktivt rekreationsområde enligt de övergripande målen.

Öster om Söderåsbanan och norr om Skolgatan fanns ett upplag av rena jordmassor från sockerbrukstiden, som hade uppkommit vid tvättning av sockerbetor (bilaga 1). Massorna var till stor del upplagda på kommunens fastighet Teckomatorp 7:1. Kommunen var villig att ställa jorden, som representerade ett stort värde, till förfogande för projektet. Med anledning av detta gjordes därför en ekonomisk värdering under hösten 2005 av dessa och andra massor som kommunen kunde tillhandahålla [Ref. 161].

När Sydvatten byggde en ny huvudvattenledning från Ringsjöverket till Helsingborg förbi Teckomatorp gjorde kommunen en överenskommelse med Sydvatten att alla överskottsmassor skulle tas emot gratis på kommunens ovan nämnda fastighet. Sydvatten slapp på så sätt att transportera bort dessa massor till deponi. Kommunen skaffade erforderliga tillstånd för mottagning av sådana överskottsmassor och fick även bygglov för en provisorisk tillfart till det norra området över kommunens fastighet (kapitel 5.3.1). Genom den provisoriska tillfarten kunde tunga transporter förbi de trånga passagerna och bebyggelsen vid järnvägsstationen och Bantorget undvikas. Massorna togs emot under 2003 – 2004.

Under september 2005 erbjöds projektet att ta hand om ca 8 000 m<sup>3</sup> överskottsmassor från Lund via entreprenadföretaget EGM, Eslöv. Mottagning av en så stor mängd massor krävde kontroll och skötsel av upplaget. Företaget hade tidigare lämnat anbud på utförandet av dräneringsledningarna och då lämnat i jämförelse med övriga anbudsgivare attraktiva å-priser på arbetsledning och sådan maskinutrustning som behövdes för mottagningen. EGM fick därför i uppdrag att svara för mottagningen enligt den å-prislista som de hade lämnat i det tidigare anbudet. Företaget skötte mottagningen väl och fick därför fortsatt förtroende att svara för mottagningen, i den mån det behövdes, när projektet fick massor från annat håll.

## 7.8 Åtgärdsförberedande undersökningar

Inför förberedelseskedet var det väl känt vilka områden som hade höga föroreningshalter, men det fanns osäkerheter i avgränsningen. Detta var en orsak till att det fanns betydande osäkerheter i bedömningen av projektets totala kostnad. I ansökan om bidrag för förberedelseskedet äskades medel för kompletterande undersökningar, men på grund av att bidraget minskades i förhållande till det ansökta beloppet (kapitel 5.1.2) utfördes åtgärdsförberedande undersökningar endast i begränsad omfattning. De undersökningar som genomfördes omfattade:

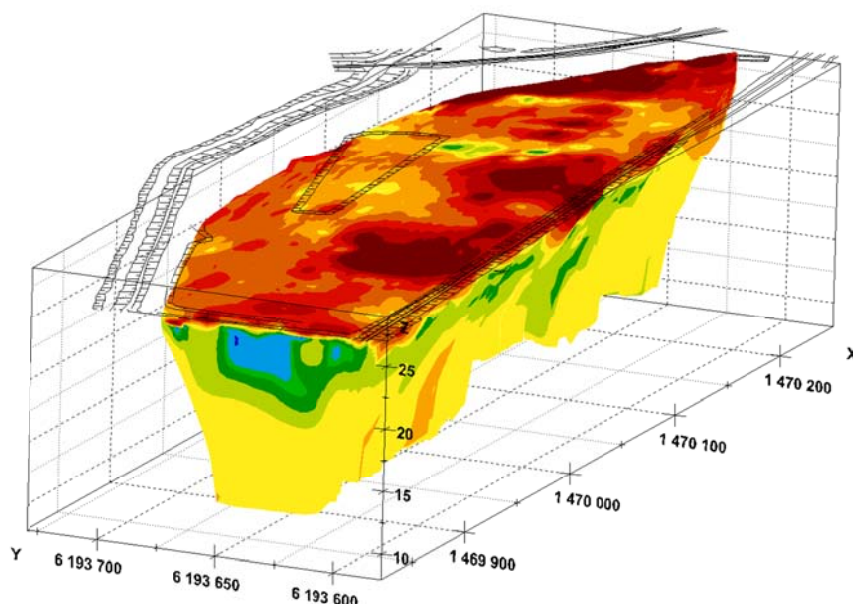
- Kompletterande jordanalyser
- Resistivitetmätningar
- Utredning rörande samvariation mellan olika ämnen

De kompletterande jordanalyserna utfördes på jordprov som hade tagits i samband med provgropsgrävningar inom det norra området. Vid denna provtagning, som genomfördes under 2003, d.v.s. under huvudstudieskedet, analyserades endast ett begränsat antal prov. Proven hade förvarats frysta och de bedömdes vara användbara för analys av aktuella ämnen. Genom de kompletterande analyserna såg man till att samtliga prov (16 st) hade analyserats med avseende på fenoxisyror, klorfenoler, klorresoler och dinoseb samt att flertalet hade analyserats med avseende på grundämnen och dioxiner [Ref. 157].

Avgränsning av förorenade massor genom provtagning och analys av jordprov skulle innebära omfattande insatser. Därför beslutades under förberedelseskedet att en systematisk undersökning av det norra området skulle utföras genom resistivitetmätningar, eftersom en sådan teknik ger en relativt snabb och översiktlig bild av utbredningen av lågresistiva massor. Bakgrunden var att det under huvudstudieskedet hade visat sig att grundvattnet inom områden med höga föroreningshalter innehöll betydligt högre salthalter, och därmed lägre elektriskt motstånd (resistivitet) än andra områden där föroreningshalterna var lägre.

Resistivitetmätningar utfördes därför med s.k. multielektroddeteknik med syfte att avgränsa utfyllnader med höga salthalter (låg resistivitet) med förmodat betydande föroreningsmängder. De uppmätta resistivitetvärdena användes sedan för en tredimensionell modellering med syfte att avgränsa utfyllnader och utbredning av föroreningar såväl horisontellt som vertikalt [Ref. 158]. I Figur 8 redovisas en vy över området efter interpolation.

Resistivitetmätningarna och den 3D-modell som upprättades verifierade tidigare bedömningar om utbredningen av de olika typerna av utfyllnader. Resultaten av mätningarna var tänkta att ligga till grund för verifierande provtagningar och analyser, som dock inte kom till stånd på grund av att ekonomiska medel inte beviljades.



Figur 8. 3-D resistivetsmodell efter interpolation där blått representerar låga resistivetsvärden ( $<10 \Omega m$ ) och rött höga värden ( $>100 \Omega m$ ). Grönt och orange representerar övergångsvärden mellan blått och rött. Vy över området från sydväst.

Under planeringen av den förestående saneringen utfördes en geostatistisk analys av tillgängliga jordanalyser inom det norra området med syfte:

- att för varje riskämne bestämma utbredningen av det saneringsområde som krävs för att nå åtgärds målen
- att specifikt klarlägga om klorfenoler eller klorresoler kan utgöra kontrollparametrar vid efterbehandlingen och vilken riktvärdesosäkerhet som i sådana fall föreligger för andra ämnen
- att klargöra vilka samvariationer som finns dels mellan riskämnena och dels mellan riskämnena och grundämnen

Utredningen visade att förekomsten av klorfenoler, klorresoler och dioxiner tydligt sammanföll inom området även om det konstaterades stora variationer i dessa samband. Det var också tydligt att det fanns ett samband mellan förekomsten av riskämnena och grundämnessammansättningen som i sin tur troligtvis var kopplad till det material som hade använts för utfyllnad inom området [Ref. 164].

Det område där klorfenoler överskred åtgärds målet kunde beskrivas med viss säkerhet genom interpolering av tillgängliga analyser. För övriga riskämnena baserades interpoleringen på det samband som finns mellan klorfenoler och dessa riskämnena. Den visade att saneringsområdena för klorfenoler, klorresoler och dioxiner till stor del sammanföll. Fenoxisyror visade sig ha en annan och mer diffus utbredning, vilket gav antydning om att

åtgärds målet för fenoxysyror skulle överskridas inom stora delar av norra området. Fenoxysyror uppvisade dock ett förhållandevis dåligt samband med klorfenoler, varför den interpolering som hade gjorts för fenoxysyror var osäker. För dinoseb var dataunderlaget mycket begränsat, varför längre gående slutsatser om utbredningen inte kunde göras.

## 7.9 Projektering samt upphandling av sanerings- och markanläggningsentreprenader

Projektet handlade upp två entreprenader för genomförande av arbetena inom det norra området utöver den ovan nämnda entreprenaden för förbättring av dräneringssystemet, nämligen en saneringsentreprenad samt en mark- och anläggningsentreprenad.

### 7.9.1 Saneringsentreprenad

Vid prekvalificeringen av anbudsgivare för saneringsentreprenad (kapitel 7.3), beslutades att nio företag skulle bjudas in till den slutliga anbudsgivningen.

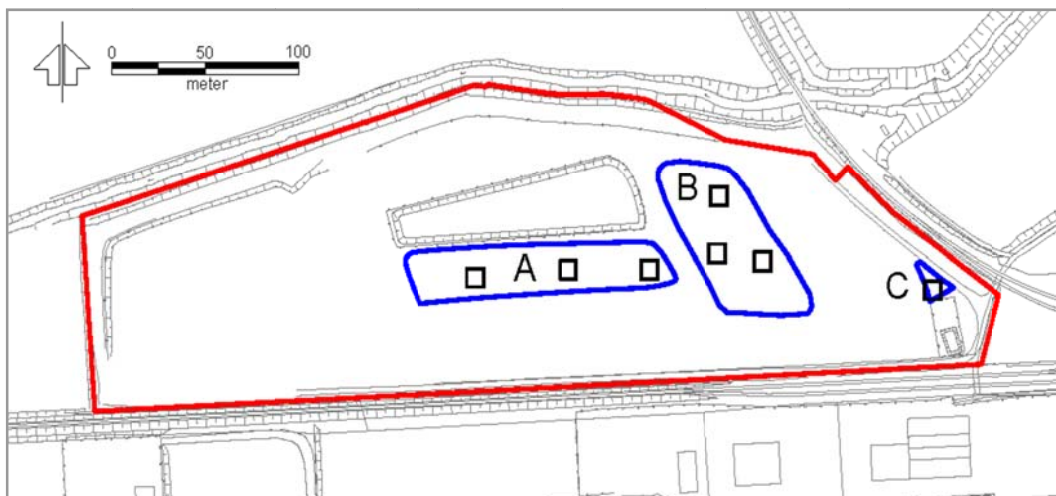
Förfrågningsunderlag för en totalentreprenad upprättades under hösten 2005 av Sweco [Ref. 107], som sändes till de prekvalificerade företagen. Förfrågan var öppen så till vida att projektet inte på förhand hade låst saneringen till ett visst förfarande. Endast åtgärds målen var fastlagda.

I förfrågningsunderlaget redovisades ett program för provtagning av jord för tester. Enligt detta program avsåg beställaren (Svalövs kommun) att utföra jordprovtagning inom de områden som avsågs att efterbehandlas. Prekvalificerade anbudsgivare erbjöds att ta emot jordprov för tester och egna analyser som underlag för anbudsgivningen.

Provgropsgrävning och provtagning utfördes som planerat i början av november 2005 på sju platser enligt Figur 9. Grävning utfördes i halvmetersskikt ner till mellan 3,5 och 4,5 m djup. Från de uppgrävda massorna togs samlingsprov ut från varje halvmetersskikt som överfördes till tättslutande plastburkar. Totalt togs 57 prov ut som erbjöds anbudsgivarna. Utöver dessa prov togs samlingsprov ut från de lager som bedömdes vara förorenade (från 0,5 m djup under markytan ner till ett djup som varierade mellan 2,5 och 4,0 m). Samlingsproven analyserades med avseende på fenoxysyror, dinoseb, klorfenoler, klor-kresoler, dioxiner, torrsbstans och glödförlust samt grundämnen. Provtagningsförfarandet och lagerföljdsbeskrivningarna samt resultaten av de kemiska analyserna av jord redovisades i två rapporter [Ref. 160] resp. [Ref. 162].

Två samlingsprov om 10 l från varje provgrop användes för luft- och luktanalyser [Ref. 163]. De luft- och luktutredningar som utfördes därefter redovisas i kapitel 7.11.2.

Dokumentation, foton och analyser m.m. från provgroparna överlämnades till anbudsgivarna.



Figur 9. Provtagningsplatsernas lägen.

Anbuden inlämnades under januari 2006, varefter de utvärderades efter följande grunder:

- A. Anbudssumma
- B. Övriga faktorer (B1 Referenser, B2 Genomförandetider, B3 Behandlingsresultat och miljöpåverkan samt B4 Genomförandeplan)

Utvärderingen av anbuden gav vid handen att Skanska Sverige AB hade lämnat det mest fördelaktiga anbudet och tilldelades därför entreprenaden under mars 2006 [Ref. 118]. Skanskas anbud byggde på att förorenade massor skulle schaktas upp och behandlas externt genom termisk behandling vid RGS 90:s anläggning i Stignäs, Danmark. Transport skulle ske med lastbil till den föreslagna anläggningen. Den behandlade jorden skulle inte återtransporteras utan förutsattes kunna återanvändas i Danmark. I anbudet ingick även återfyllnad av saneringschakterna med massor som skulle tillhandahållas av beställaren.

Tilldelningsbeslutet överklagades av en annan anbudsgivare. Länsrätten gav dock kommunen rätt i sin tilldelning enligt dom daterad 2006-05-17. Domen överklagades inte, och kontrakt slöts med Skanska 2006-12-06 [Ref. 132] efter det att bidragsbeslut för efterbehandlingen hade meddelats.

I Skanskas och RGS 90:s åtagande ingick att genomföra en inledande testbehandling av 2 000 ton förorenad jord vid den aktuella behandlingsanläggningen, vilket var ett krav från de danska miljömyndigheterna. Testsaneringen beskrivs närmare i kapitel 8.2.2.



## 7.11 Miljökontroll – referensprovtagning

### 7.11.1 Vatten

Under april 2005 upprättades ett kontrollprogram för vatten [Ref. 156], som omfattade tre delar; referensprovtagning samt löpande intern och extern miljökontroll. Länsstyrelsen hade inga invändningar mot det upprättade förslaget och meddelade under november 2005 att fortsatt kontroll ska utföras enligt det föreslagna kontrollprogrammet [Ref. 66].

Referensprovtagningen utgjorde en engångsinsats inför genomförandet och syftade till att ge ett underlag för en säkrare bedömning av de aktuella miljöförhållandena i framför allt Braån. Den omfattade provtagning och analys av sediment, bottenfauna, ytvatten från Braån och den uppströms belägna Svalövsbäcken samt grundvatten från den djupare berggrundsakvifären inom det norra området. Referensprovtagningen utfördes under 2005, utom bottenfaunaundersökningarna, som påbörjades först under våren 2006, men innan någon åtgärd, förutom ombyggnad av dräneringssystemet, hade utförts.

Den externa löpande miljökontrollen syftade till att ge ett mått på emissioner från BT Kemi-området till Braån inför förbättringen av dräneringssystemet och senare för att kunna ge underlag att bedöma effekterna av efterbehandlingsåtgärderna. Den externa miljökontrollen omfattade framför allt provtagning och analys av vatten i Braån samt i det avloppsvatten som leds till Landskrona avloppsreningsverk.

Den interna miljökontrollen av vatten hade som syfte att ge underlag för upphandling och genomförande av åtgärder samt utgöra grund för intern miljökontroll under efterbehandlingen. Den interna vattenkontrollen omfattade provtagning och analyser av dräneringsvatten och avloppsvatten. Även flödesmätningar av dränerings- och avloppsvatten samt nivåmätningar av grundvattenytor och i Braån ingick i den interna vattenkontrollen.

Inför genomförandet av efterbehandlingen utökades miljökontrollen för vatten, vilket beskrivs närmare i kapitel 8.2.5. I kapitel 10 ges en samlad beskrivning av den utförda miljöövervakningen.

Vid referensprovtagningen som utfördes 2005 noterades förhöjda halter av bekämpningsmedel i Svalövsbäcken vid dess utlopp i Braån (ca 800 m uppströms BT Kemi-området). Orsaken undersöktes inte närmare, men misstankar framfördes att en nedlagd deponi vid Källs Nöbbelöv kunde ge upphov till denna påverkan. Redan vid tidigare undersökningar utförda under slutet av 1970-talet hade tydlig påverkan konstaterats av framför allt fenoxisyror i deponins lakvatten. Som ett led i miljöövervakningen av BT Kemi-området utfördes vid senare tillfälle (under 2007-2008) kartläggning av dräneringsvägar och provtagning av lakvatten vid den nedlagda deponin [Ref. 174]. Vid deponin sker uppsamling och avledning av lakvatten till Svalövs reningsverk.

Resultaten av undersökningarna redovisas inte närmare i denna rapport eftersom de inte primärt berör det norra BT Kemi-området. Slutsatserna som drogs var att det sker ett förhållandevis litet läckage av lakvatten från deponin till Svalövsbäcken, som ger upphov till viss påverkan av MCPP, men att deponin bedömdes svara för endast en mindre del av



halterna i bäcken. Påvisade halter av fenoxisyror i lakvattnet var väsentligt lägre än under slutet av 1970-talet [Ref. 174].

#### 7.11.2 Luft och lukt

Emissioner till luft, framför allt av luktande ämnen, var att förvänta under den förestående saneringen. Under förberedelseskedet utformades därför ett provtagningsprogram för luftföroreningar [Ref. 159]. Syftet med programmet var att ge underlag för bedömning av hur den framtida saneringen borde utföras för att minimera olägenheterna.

I samband med den provgrovsgrävning som utfördes inför upphandling av saneringsentreprenaden (kapitel 7.9.1) togs, i enlighet med provtagningsprogrammet, samlingsprov från provgrovarna avsedda att nyttjas för luftanalyser och luktundersökningar.

Proven från de sju provgrovarna omfattade vardera ca 10 l, vilka förvarades i 20 l provkärl av plast med tättslutande lock. Prov på den inneslutna gasen togs genom uppsamling på kolrör, som analyserades med avseende på fenoxisyror, klorfenoler, klorkresoler och dinoseb.

Vidare utfördes luktundersökningar på parallellprov till de prov som hade analyserats kemiskt. För undersökningen hade en luktpanel om tio personer engagerats, varav åtta personer från Teckomatorp och två från BT Kemi-projektet. För genomförandet av undersökningen användes en olfaktometer, ett instrument som ger väl definierade utspädningar av gasblandningar. Gasprov från provburkarna sögs med hjälp av en vakuumpump till olfaktometern där utspädning skedde till sex blandningar med ren luft. Undersökningen utfördes som s.k. triangeltest, där deltagarna presenterades tre prov, varav två innehöll ren luft och det tredje en inblandning av den gas som skulle testas. Undersökningen syftade till att bestämma luktröskelvärden, vilket är den luktstyrka där 50% av deltagarna kände lukt.

Undersökningarna visade inget tydligt samband mellan påvisade halter av analyserade ämnen och upplevd luktstyrka. Lukt kunde förnimmas vid utspädningar mellan ca 50 och 500 gånger av gasen från de sju undersökta proven.

Utredningen omfattade även en genomgång av tidigare utförda utredningar rörande luftburna föroreningar från BT Kemi-området samt insamling av fysikaliska data, toxicitetsdata och uppgifter om lufttröskelvärden för förekommande ämnen.

Resultaten redovisades tillsammans med spridningsberäkningar och undersökningar av luktstyrka som utfördes senare i samband med testsaneringen [Ref. 165]. Dessa senare undersökningar kommenteras i kapitel 8.2.3.

Under juli 2005 uppfördes en meteorologisk mätstation strax väster om BT Kemi-området för kontinuerlig registrering av vindriktning och -hastighet, lufttemperatur och -tryck, relativ luftfuktighet, solstrålning samt nederbörd. Syftet med dessa mätningar var att ge underlag för spridningsberäkningar och prognoser rörande spridning av luftföroreningar och luktande ämnen vid saneringsarbetena. Mätstationens utformning och läge framgår av kapitel 10.7.

Övervakningen av luft och lukt i Teckomatorp redovisas i kapitel 10.8 respektive 10.9 och resultaten av denna övervakning i kapitel 12.7 respektive 12.8.

### 7.12 Upprättande av projektplan

En projektplan för kvalitets- och miljösäkring upprättades med hjälp av Atkins under förberedelseskedet [Ref. 25]. Projektplanen beskrivs närmare i kapitel 3.1.4.

### 7.13 Utredning rörande projektrisker och säkerhet

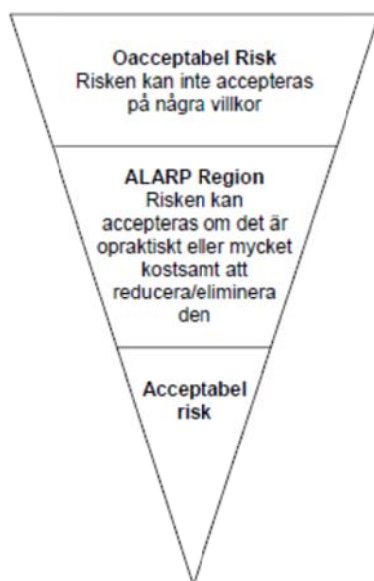
Ett flertal utredningar och fördjupade undersökningar, projektering och framtagning av förfrågningsunderlag skulle genomföras under förberedelseskedet. Det kunde tidigt förutses att det fanns risker i de olika momenten som skulle kunna innebära påtagliga störningar i projektet. För att kunna genomföra de olika momenten i förberedelseskedet inom given tids- och kostnadsram behövdes en samordnad hantering av projektets olika risker. Inför denna samordning behövde händelser som kunde medföra risker under förberedelseskedet identifieras och värderas inom samtliga arbetsområden (A-I) enligt kapitel 7.4.

Analysen av projektrisker och säkerhetsfrågor, som genomfördes av Sweco under projektgruppens ledning och i samarbete med andra konsulter i projekt, omfattade projektets huvudsakliga skeden, nämligen förberedelser, genomförande samt uppföljning och kontroll. Riskanalysen redovisades i en rapport med en allmän beskrivning av riskhantering och den tillämpade metodiken samt de resultat som kom fram under analysen [Ref. 24].

Projektriskhanteringen omfattade tre moment:

1. Definition av acceptabel risk
2. Inventering och analys av risker, omfattande inventering av riskhändelser och bedömning av risknivå
3. Värdering av risk, inkluderande analys av åtgärder

Vid definition av acceptabla risknivåer utgick projektet från den s.k. ALARP (As Low As Reasonably Practicable)-principen, där det finns ett intervall mellan helt oacceptabel och acceptabel risknivå, Figur 11. Inom detta intervall kan riskreducerande åtgärder utföras om de är tekniskt och ekonomiskt rimliga.



Figur 11. ALARP-principen.

Inom varje del av projektet, där projektrisken bedömdes kunna finnas, inventerades möjliga riskhändelser. Vid inventeringen gavs personer involverade i projektet tillfälle att bedöma om respektive riskhändelse var relevant. Som utgångsläge för inventeringen gjordes en sammanställning av olika kategorier av konsekvenser (sammanlagt sju), t.ex. egendomsskador och miljöskador. Inom respektive konsekvenskategori identifierades olika riskhändelser, t.ex. spridning av föroreningar via vatten, emissioner till luft och damning inom kategorin miljöskador.

För de olika riskhändelserna gjordes en första kvalitativ riskbedömning (klassning) av deras sannolikhet och deras konsekvens. Syftet med denna klassning var att rangordna olika riskhändelser under projektet som kunde identifieras och bedömas under förberedelsekedet. Klassning av sannolikhet och konsekvens gjordes i femgradiga skalor enligt Figur 12.

Enligt denna riskklassningsmetodik analyseras händelser som ges en acceptabel risknivå (de gröna fälten i figuren) inte vidare. Händelser som hamnar inom det röda fältet bör åtgärdas direkt. För övriga händelser bör en djupare, kvantitativ analys genomföras, där sannolikhet och konsekvens studeras mer ingående.

Sannolikhet						
		Mycket små	Små	Måttliga	Stora	Katastrofala
Mycket hög	$>10^{-1}$					
	$10^{-3}-10^{-1}$					
Måttlig	$10^{-5}-10^{-3}$					
	$10^{-7}-10^{-5}$					
Mycket låg	$< 10^{-7}$					
Konsekvenser	Personskador	Inga eller lindriga skador	Övergående skador	Bestående allvariga skador	Enstaka dödsfall	Flera dödsfall
	Ekonomiska konsekvenser	< 1000 kr	1000-100 000 kr	100 000 - 1 Mkr	1 - 10 Mkr	> 10 Mkr
	Miljöskador	Inga eller lindriga skador	Måttlig utbredning, övergående	Stor utbredning, övergående	Mycket stor utbredning eller bestående	Mycket stor utbredning och bestående

Figur 12. Matris för kvalitativ riskbedömning.

Som en inledande fas i riskinventeringen togs en s.k. bruttolista fram, vilken omfattade samtliga projektskedet. Inom varje skede identifierades olika kritiska moment. I listan ingick identifierade riskhändelser och vilka typer av konsekvenser de kan leda till för vart och ett av dessa moment. Listan kommunicerades sedan mellan projektets olika deltagare och projektledningen. Utifrån den upprättade bruttolistan genomfördes sedan skattningar av risknivåer för respektive identifierad risk i samverkan med representanter för de olika konsulterna och projektledningen. För identifierade riskhändelser redovisades åtgärder för att reducera risken. Slutligen togs en lista fram med rangordning av risker inom de röda och gula fälten enligt Figur 12. Listan redovisas i Tabell 7.

Tabell 7. Rangordning av risker efter den kvalitativa riskbedömningen under förberedelseskedet.

Riskhändelse	Riskbedömning		
	S	K	Risk
Felaktig bedömning av olika ämnens (föroreningars) utbredning	4	4	16
Felaktig bedömning av jordmaterialets fysikaliska och kemiska egenskaper	3	4	12
Överklagan av tillstånd	3	4	12
Projektets deltagare får felaktig eller bristfällig information	3	4	12
Bidrag avslås eller försenas	2	5	10
Entreprenören erhåller ett icke representativt material för tester från området	3	3	9
Spridning av förorening via vatten vid dräneringsarbeten	3	3	9
Luktspridning	3	3	9
Damning	3	3	9
Tillstånd ges ej för tunnelkonstruktioner	3	3	9

Riskhändelse	Riskbedömning		
	S	K	Risk
Tillstånd för bygg- och anläggningskonstruktioner ges ej	3	3	9
Människor uppfattar informationen rörande projektets genomförande och mål som otydlig	3	3	9
Felaktig utformning av kravspecifikation	2	4	8
Felaktig bedömning av ämnens egenskaper.	2	4	8
Felaktig utformning/dimensionering av efterbehandlingsmetod	2	4	8
Åtgärdens riskreduktion inte tillräcklig	2	4	8
Fastställa samordningsansvar enligt AML	2	4	8
Skyddsutrustning brister eller används ej	2	4	8
Försiktighetsmått och förhållanden för att avbryta arbetet skall fastställas	2	4	8
Hälsa- och säkerhetsplan	2	4	8
Fältpersonal har brister i kännedom om förutsättningar	2	4	8
Myndigheten godkänner inte vald metod	2	4	8
Anmälan tas inte emot av myndigheten	2	4	8
Fordons- eller maskinolycka	2	4	8
Planförslag kan inte genomföras pga konflikt med åtgärds målen	2	4	8
Planförslag medför möjlighet till vattenolycka	2	4	8
Planförslag ger möjlighet till påkörningsolycka på järnvägsspår	2	4	8
Otillräcklig kapacitet hos pumpstation	2	4	8
Otillräcklig kapacitet hos vatten- och avloppsanläggning	2	4	8
Otillräcklig kunskap/kapacitet hos entreprenör som väljs för genomförandefasen	2	3	6
Felaktigt valda kriterier för upphandling	2	3	6
Åtgärdens effektivitet inte tillräcklig	2	3	6
Fastställa möjliga hälsoskadliga ämnen	2	3	6
Exponering av hälsoskadliga ämnen	2	3	6
Felaktig utformning av miljökontroll	3	2	6
Otillräcklig kunskap/kapacitet hos entreprenör som skall utföra dränering	2	3	6
Tekniska problem med dränering	3	2	6
Tillstånd ges ej för dränering	2	3	6
Planförslag kan inte genomföras pga konflikt med planförhållanden	2	3	6
Otillräcklig kunskap/kapacitet hos entreprenör som skall utföra bygg- och anläggningskonstruktioner	2	3	6
Tekniska problem hos bygg- och anläggningskonstruktioner	3	2	6
Otillräcklig kunskap/kapacitet hos entreprenör som skall utföra eltekn. install.	2	3	6
Tekniska problem hos eltekniska installationer	3	2	6
Tillstånd ges ej för eltekniska installationer	2	3	6

Som framgår av tabellen var det en riskhändelse för vilken sannolikheten bedömdes som hög och konsekvenserna som stora, nämligen en underskattning av föroreningsmängderna. Som riskhändelser med stora konsekvenser, men något mindre sannolika bedömdes

felaktig bedömning av jordmaterialets fysikaliska och kemiska egenskaper, överklagan av tillstånd, bristfällig information och avslag på bidragsansökningar. Den genomförda riskanalysen delgavs entreprenörerna som underlag för den analys resp. entreprenör skulle upprätta för sina egna arbeten.

De rangordnade riskerna kommenteras närmare i kapitel 16 Erfarenheter.

#### 7.14 Attitydundersökningar

Ett viktigt delmål för BT Kemi-projektet är att förändra bilden av och attityderna till orten Teckomatorp på ett sätt så att orten inte längre belastas negativt av BT Kemi (kapitel 6.1). För att följa upp attitydförändringarna utförde GfK telefonintervjuer vid tre tillfällen: februari 2005, sommaren 2007 och hösten 2009. Vid varje tillfälle intervjuades 240 personer varav 1/3 från Teckomatorp, 1/3 från Svalövs kommun exkl. Teckomatorp och 1/3 från övriga Skåne.

De intervjuade personerna delades in i två lika stora åldersgrupper: 23 – 42 år samt 43 år och äldre vid undersökningen 2005. Vid de påföljande undersökningarna höjdes åldern med de intervjuade personerna med två år (2007) och 4 år (2009). Personer i den äldre åldersgruppen antogs kunna ha minnen av BT Kemi-skandalen under 1970-talet, medan personer i den yngre gruppen troligen bedömdes vara för unga för att ha egna minnen.

Undersökningarna redovisas i tre lägesrapporter [Ref. 235, Ref. 236 och Ref. 237]. En sammanfattning av resultaten redovisas i kapitel 13.2.

#### 7.15 Upphandling av laboratorietjänster för fortsatt vattenkontroll

För den fortsatta miljökontrollen beställdes analystjänster av Analycen under juni 2005 som fortsättning på den vattenkontroll som laboratoriet tidigare hade utfört på uppdrag av länsstyrelsen [Ref. 124].

#### 7.16 Upphandling av bottenfaunaundersökningar

Med tanke på att Braån var det viktigaste skyddsobjektet för projektet beslutades att bottenfaunaundersökningar skulle göras i ån före, under och efter det att saneringsarbetena genomfördes. Uppdraget tilldelades Ekologgruppen [Ref. 130], eftersom företaget hade lång och ingående kunskap om Braån från tidigare undersökningar.

#### 7.17 Information om hälso- och säkerhetsrisker

Inför ombyggnaden av dräneringssystemet (kapitel 7.6) hölls ett informationsmöte om hälso- och säkerhetsrisker. Vid mötet deltog representanter för projektledningen, Veidekke, Räddningstjänsten i Svalöv och Sweco. Representanten från Sweco redogjorde för föroreningsförhållandena, olägenheter och risker med aktuella föroreningar samt vilka försiktighetsmått som borde vidtas under arbetet.

## 8 Saneringsarbeten

### 8.1 Inledning

En översikt av viktiga händelser och aktiviteter under genomförandet av efterbehandlingen redovisas i Figur 4. Närmare förklaringar till längre tidsuppehåll ges delvis nedan samt i kapitel 5 som behandlar myndighetsärenden.

Upphandling av sanerings- och markanläggningsentreprenaderna påbörjades under förberedelseskedet (kapitel 7.9). Efter anbudsutvärdering tilldelades Skanska respektive Oden entreprenaderna under våren 2006.

Under hösten 2006 påbörjades etableringen av arbetsplatsen inför testsaneringen. Skanskas arbetsbodas placerades i den västra delen av arbetsområdet. Kontrakt med sanerings- och markanläggningsentreprenörer tecknades under december 2006. Efter det att testsaneringen hade genomförts under vintern 2006 påbörjades planeringen av slutsaneringen. Anmälan om efterbehandling samt miljökonsekvensbeskrivning inlämnades till länsstyrelsen under juni 2007, och beslut erhöles under juli 2007. Målsättningen var att påbörja saneringsarbetena under september 2007. Skanska och kommunen kom överens om att entreprenaden skulle starta med ett symboliskt "första spadtag" vid en invigningsceremoni 2007-09-05. Igångsättningen kom dock att fördröjas då det kvarstod problem med att lösa frågan kring var massorna skulle mellanlagras före utskeppning (kapitel 5.8).

Efter det att utskeppningshamn och förfarandet kring masshanteringen vid utskeppning slutligt hade bestämts, påbörjades den första saneringskampanjen i mitten av april 2008. Nästa utlastningskampanj följde i slutet på april. Massorna transporterades med lastbil till Landskrona hamn, lastades på båt och togs emot på behandlingsanläggningen i Holland. Innan den tredje kampanjen drog igång stoppades leveranserna till Holland på grund av påvisade antimonhalter (kapitel 5.9).

När vederbörliga tillstånd hade erhållits skeppades massorna från Kampanj 1 och 2 från Holland till den nya mottagaren, vilken var Bilfinger Berger i Bremen. Den fortsatta saneringen i Teckomatorp återupptogs igen under juli 2008, och de följande kampanjerna (3 - 10) genomfördes från juli till november 2008. Upphåll i arbetet gjordes när tillåten mängd i gällande exporttillstånd hade uppnåtts, och man fick avvakta nya tillstånd. Ett längre uppehåll gjordes mellan Kampanj 10 och den sista kampanjen (11), vilken genomfördes först under april 2009. Under denna tid lagrades ca 8 000 ton uppgrävda massor inom området i väntan på borttransport.

Oden övertog det formella ansvaret för arbetsområdet under januari 2009. Efter etablering av sin arbetsplats i den östra delen av området inledde Oden under februari återfyllnadsarbetena. Strax efter den sista utlastningskampanjen i slutet på april 2009 avslutade Skanska sina arbeten och lämnade arbetsområdet. Slutredovisning av behandlingen av massorna lämnades av Bilfinger Berger under december 2009. Slutbesiktning av Skanskas arbeten skedde dock först 2011-01-24 [Ref. 147], när full-

ständig dokumentation rörande massorna från testsaneringen kunde uppvisas. Testmassorna hade genomgått slutlig behandling i Holland under sommaren 2010.

## 8.2 Inledande arbeten

En rad förberedande arbeten hade genomförts redan under förberedelseskedet (kapitel 7), men innan de egentliga saneringsarbetena kunde påbörjas behövde ytterligare arbeten genomföras. Dessa omfattade:

- Etablering av arbetsområdet
- Testsanering
- Luft- och luktutredningar
- Planering av slutsanering inklusive anmälan
- Utökad miljökontroll
- Upphandling av och laboratorietjänster
- Upphandling av mottagare av förorenat avfall
- Information om hälso- och säkerhetsrisker samt hälsoundersökning

### 8.2.1 Etablering av arbetsområdet

Inledningsvis påbörjades arbetet med att iordningsställa arbetsområdet under hösten 2006 inför testsaneringen (kapitel 8.2.2). En anmälan och ett kontrollprogram utarbetades för de planerade aktiviteterna. När myndigheterna hade godkänt den planerade testsaneringen färdigställdes arbetsområdet. Vissa mindre förändringar av området utfördes i ett senare skede för att anpassa området inför slutsaneringen.

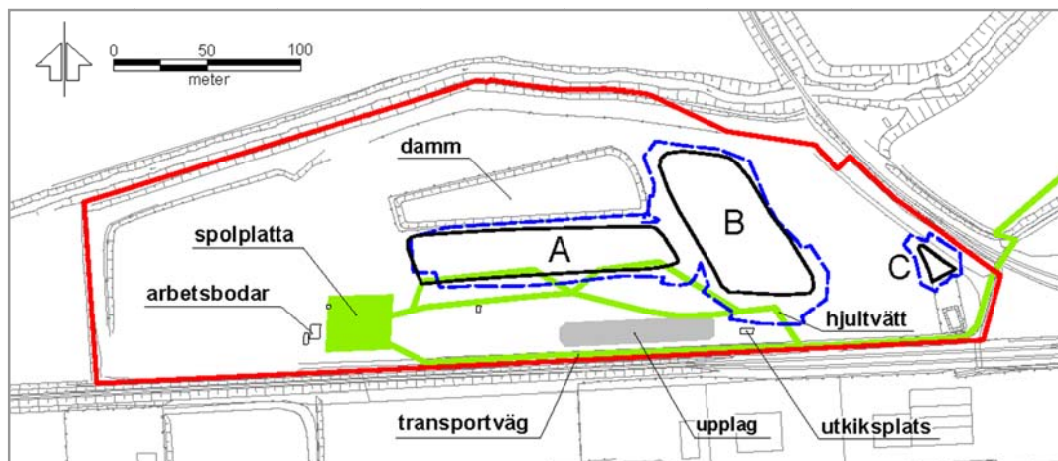
Figur 13 och bilaga 1 visar arbetsområdet, transportvägar, planerade och slutliga saneringsområden, arbetsbodarna m.m. under slutsaneringens utförande. Arbetsområdet, som omfattade ca 55 000 m<sup>2</sup>, avgränsades i söder och öster av järnvägar och i norr av Braån.

Hela arbetsområdet hägnades in med nätstängsel och skyltar med varningstext (Saneringsområde) hängdes upp. Arbetsbodarna, bestående av saneringsbod och fristående mat- och sanitetsbod, ställdes upp sydväst om dammen. Saneringsboden bestod av två delar, varav en utgjordes av ren zon och den andra av smutsig zon, med varsin ingång. Ytterligare några bodar (containrar) ställdes upp för materialförvaring, varav en även utgjorde utsiktsplattform över saneringsområdet.

En ca 1 200 m<sup>2</sup> stor yta öster om arbetsbodarna hårdgjordes och iordningsställdes för upplag av jordmassor. Dock användes den för detta ändamål endast under testsane-



ringen. Under slutsaneringen användes ytan främst som spolplatta där lastbilarnas flak samt övriga arbetsmaskiner rengjordes efter avslutad kampanj. Även uppgrävd betong och övrigt avfall, såsom metallskrot och trä, som påträffades lagrades på ytan för kontroll och i avvaktan på transport till behörig mottagare.



Figur 13. Arbetsområdet (röd linje) med planerade och slutliga saneringsområden (A – C) markerade med svarta respektive blå, streckade linjer. Gröna linjer visar transportvägar.

En hjultvätt placerades i utfartsvägen som lastbilarna passerade igenom innan de lämnade arbetsområdet. De interna transportvägarna för lastbilar, hjullastare och övriga arbetsfordon framgår av Figur 13. Transportvägarna inom arbetsområdet behövde vid flera tillfällen läggas om och hjultvätten flyttas på grund av att saneringsområdena behövde utökas mer än vad som var planerat.

### 8.2.2 Testsanering

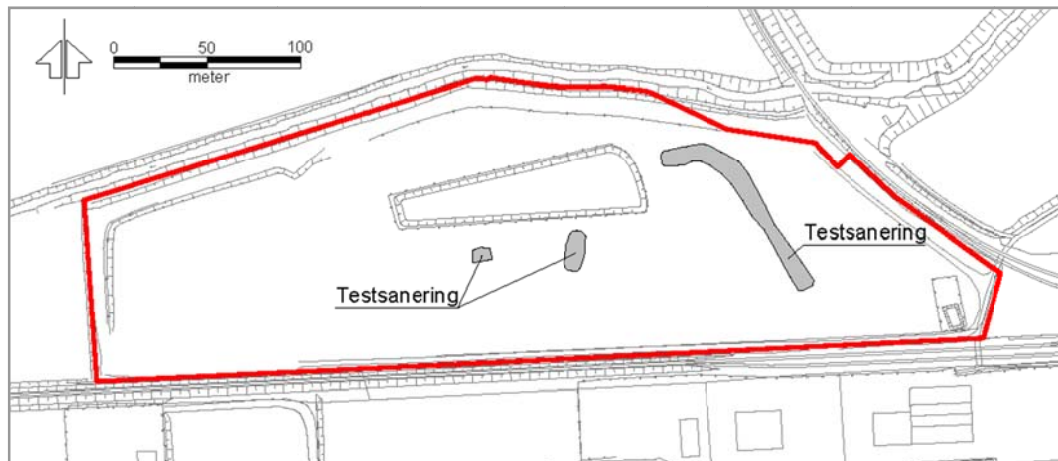
Testsaneringen omfattade urschaktning och behandling av förorenade massor. Länsstyrelsen lämnade vid månadsskiftet november/december 2006 sitt godkännande för utförande av testsaneringen enligt upprättad anmälan (kapitel 5.6).

Grävningssarbetet genomfördes i huvudsak under december 2006, och i mindre omfattning under januari 2007. Ett antal provschakt utfördes inom de två saneringsområdena A och B enligt Figur 14.

De urgrävda massorna (ca 1 900 ton) transporterades med lastbil via Öresundsbron till RGS 90:s termiska behandlingsanläggning i Stignäs på västra Själland i Danmark. Sammanlagt 58 lastbilstransporter genomfördes med vardera ca 30 ton.

Prov på uppschaktade massor togs före lastning. Massorna analyserades med avseende på fenoxisyror, klorfenoler, klorresoler, dinoseb, dioxiner samt tungmetaller (inklusive antimon).

Efter testsaneringen upprättades en rapport som beskriver utförda arbeten, vidtagna försiktighetsåtgärder och resultat av stickprov på borttransporterad jord [Ref. 38]. Under februari 2007 redovisades testsaneringen till länsstyrelsen, som godkände redovisningen [Ref. 71].



Figur 14. Provschaktens placering vid testsaneringen.

Behandling av massorna i Stignäs påbörjades under januari 2007. Som redovisas i kapitel 5.6 hade RGS 90 problem med behandlingen, vilket slutligen ledde till att Skanska bröt avtalet med sin underentreprenör. I den överenskommelse som Skanska hade slutit med RGS 90 ingick att RGS 90 skulle svara för ett säkert omhändertagande av testmassorna. Massorna transporterades därför vidare till Theo Pouw B.V.s behandlingsanläggning i Utrecht, Holland, vilket dock skedde först under försommaren 2010. Behandlingen skedde där genom termisk desorption.

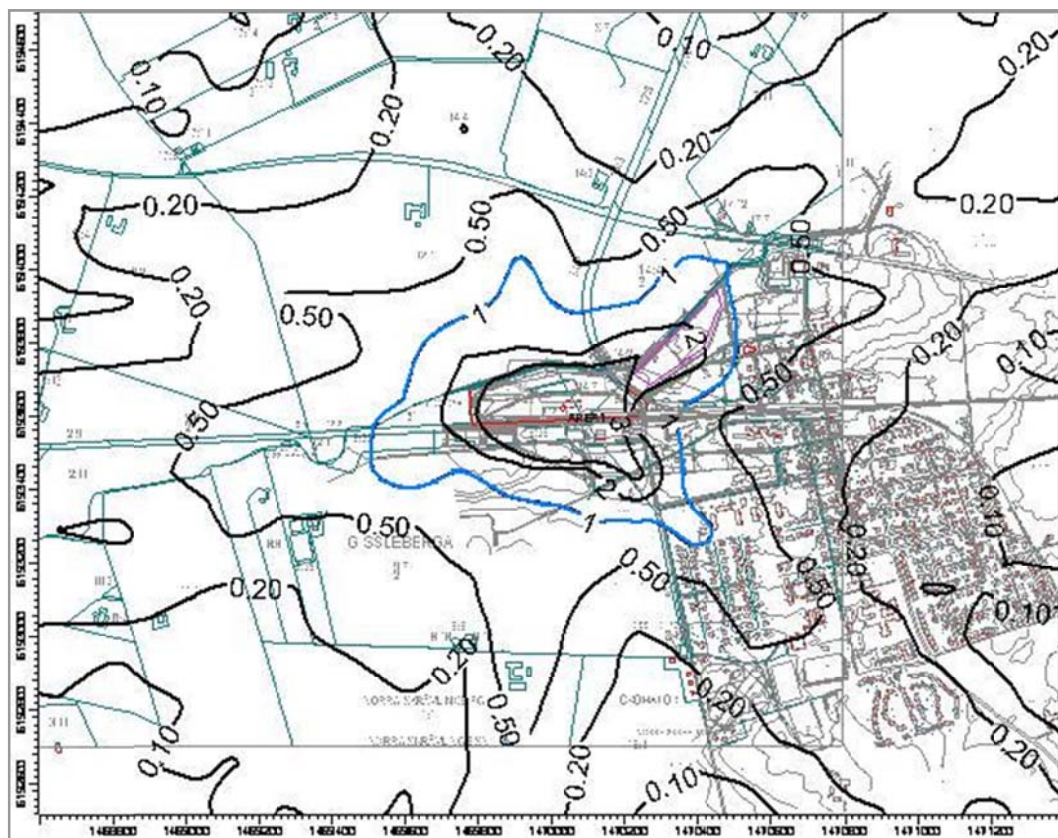
### 8.2.3 Luft- och luktutredningar

#### Teckomatorp

I samband med testsaneringen togs tre gasprov från schaktbottnar och ett tillfälligt upplag av jord. Proven, som togs under tättslutande huvar, analyserades med avseende på klorfenoler och klorresoler. Prov togs även för luktundersökningar, som utfördes på liknande sätt som tidigare luktundersökningar (kapitel 7.11.2).

Resultaten från luktundersökningarna och de kemiska analyserna av föroreningar i gasfas användes tillsammans med meteorologiska data från väderstationen (närmare 1,5 års mätserie) som underlag för spridningsberäkningar enligt ett amerikanskt modellkoncept (AERMOD). Dessa beräkningar låg till grund för bedömning av risker till följd av spridning av luftburna föroreningar dels inom arbetsplatsen, dels i omgivningen i samband med planerade saneringsarbeten. Beräkningarna låg även till grund för bedömning av sannolikheten för luktolägenheter under saneringen.

Resultaten av ovan beskrivna undersökningar redovisades tillsammans med tidigare utförda undersökningar enligt kapitel 7.11.2 [Ref. 165]. I rapporten redovisas kartor över spridningsplymer i omgivningsluft för lukt, fenoxisyror, klorfenoler och klorkresoler. Exempel på sådan spridningskarta ges i Figur 15, vilken visar det maximala luktvärdet beräknat för 1 000 m<sup>2</sup> stor saneringschakt, genererat under den timme när de mest ofördelaktiga meteorologiska betingelserna ur spridningssynpunkt råder (worst case-scenario).



Figur 15. Maximal lukt vid arbete dagtid ( $l/m^3$ ) beräknad för 1000 m<sup>2</sup> stor saneringschakt [Ref. 165]. Vid lukstyrkan 1 luktenhet ( $l/m^3$ ) känner 50% av en luktpanel lukt.

Utredningens slutsatser var:

- Lukt kommer sannolikt inte att bli ett stort problem även om lukt av och till kan förekomma kring saneringsområdet och delar av samhället.
- Även under sämsta tänkbara förhållanden kommer halterna av *fenoxisyror* i luft att ligga långt under risknivåer för både de som är involverade i saneringsarbetena och de närboende.
- Halterna av *klorfenoler* i luft kommer att ligga långt under yrkeshygieniska gränsvärdet (NGV 500  $\mu g/m^3$ ). Under sämsta tänkbara förhållanden kan en halt över

det uppskattade riktvärdet för omgivningsluft (1‰ av det yrkeshygieniska gränsvärdet) förekomma inom samhället.

- Halterna av *klorkresoler* i luft kommer att vara av samma storlek som klorfenoler, men långt under det yrkeshygieniska gränsvärdet<sup>1</sup> (NGV 3 000 µg/m<sup>3</sup>). Det uppskattade riktvärdet för omgivningsluft (1‰ av det yrkeshygieniska gränsvärdet) bedöms inte överskridas inom samhället under sämsta tänkbara förhållanden.
- Det är mindre troligt att miljö kvalitetsnormen för *partiklar i luft* (PM10) kommer att överskridas.
- Avgången av luftföroreningar från en mindre schaktgrop (200 m<sup>2</sup>) är mindre än från en större (1 000 m<sup>2</sup>), men skillnaden är inte större än att en större schaktgrop kan accepteras med avseende på beräknade föroreningshalter.
- Vid kallare väderlek än 20 °C, som låg tillgrund för beräkningarna, kommer lukten sannolikt att bli mindre.
- Luktstyrkan är högre vid högre fukthalt i jorden, men damningen är lägre vid ökad fuktighet.
- Meteorologiska data i kombination med spridningsberäkningar kan användas för att varna för ogynnsamma väderförhållanden vid saneringens genomförande.

Undersökningen och dess slutsatser låg till grund för planering av skyddsåtgärder för att förebygga luktolägenheter och luftföroreningar under saneringen samt för den miljökontrollplan som upprättades inför saneringen (kapitel 8.2.5). En viktig slutsats var att man sannolikt inte skulle behöva bedriva arbetena i tält eller liknande slutet rum, vilket skulle kunna ha inneburit arbetsmiljöproblem.

### Helsingborg

När det stod klart att RGS 90:s anläggning i Danmark inte längre var aktuell för behandling av de förorenade massorna utan i stället en anläggning i Holland (och senare Tyskland), förändrades förutsättningarna för transporter. Det var uppenbart att transport inte kunde ske med lastbil direkt från Teckomatorp till behandlingsanläggningen, vilket hade förutsatts vid behandling i Danmark. I stället skulle båttransport behöva ske från närbelägen hamn, t.ex. Landskrona eller Helsingborg. Detta skulle innebära omlastning från bil till båt, och då sannolikt i kombination med tillfällig lagring vid omlastningsplatsen.

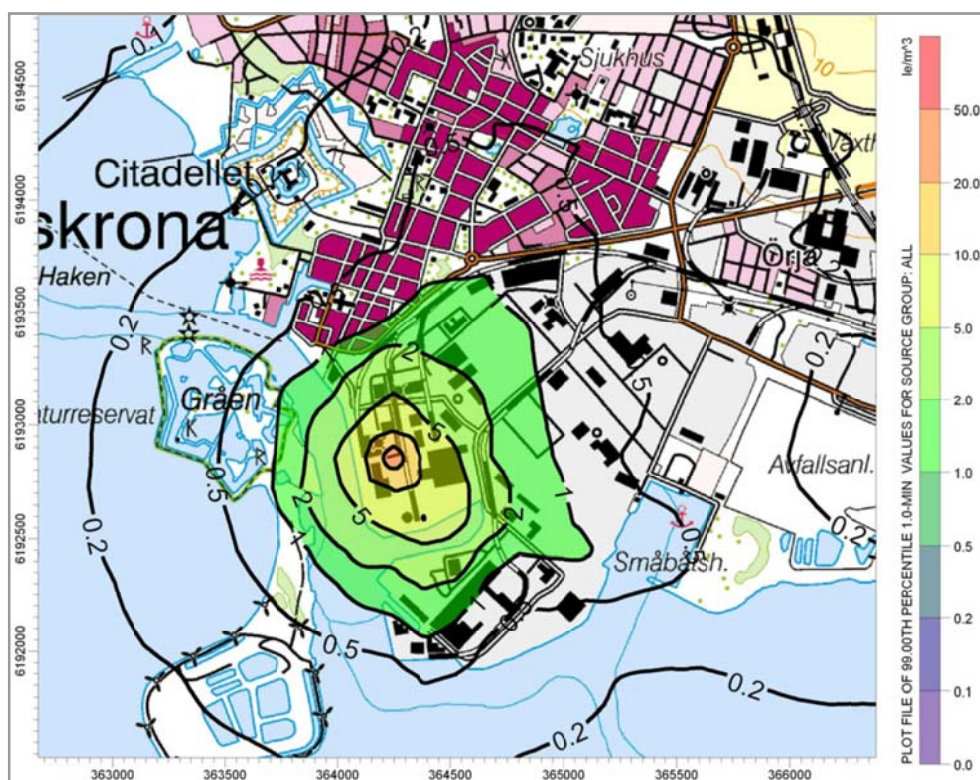
Skanska fann då en möjlighet att lagra jorden hos Kemira Kemi i Helsingborg, där det fanns en stor hall som stod tom och som Kemira önskade hyra ut. Förhandsdiskussioner med inblandade parter tydde på att detta var bästa sätt att skeppa ut massorna. En anmälan om lagringen inlämnades därför av Kemira under augusti 2007, och länsstyrelsen gav sitt medgivande till lagringen strax före den planerade invigningen av saneringen (kapitel 5.8).

<sup>1</sup> I Ref. 165 hävdas att yrkeshygieniskt gränsvärde för klorkresoler saknas, vilket inte är korrekt. Slutsatsen rörande klorkresoler och dess halters relation till NGV har dragits i efterhand.

Länsstyrelsens beslut var dock förknippat med en rad villkor bl.a. rörande lukt och miljön i lagringshallen. En utredning genomfördes baserad på meteorologiska data från Helsingborg och resultat från ovan nämnda lukt- och luftundersökningar utförda i Teckomatorp. Beräkningarna visade att lukt skulle kunna kännas inom industriområdet och att lukt skulle kunna förekomma av och till utanför industriområdet. Dock skulle de yrkeshygieniska gränsvärdena för klorfenoler och klorkresoler (NGV 500 respektive 3 000  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) sannolikt inte överskridas i lagerlokalen och de beräknade halterna i omgivningsluft skulle vara lägre än 1% av de yrkeshygieniska gränsvärdena [Ref. 170].

### Landskrona

Under hösten 2007 fortsatte Skanska diskussionerna med Kemira, men vid årsskiftet 2007/08 visade det sig att den föreslagna hanteringen av jordmassor hade stött på alltför starkt motstånd inom Kemira Kemi. Något avtal med Kemira kom därför inte till stånd, varför Skanska åter övervägde utskräpning i Landskrona hamn. Spridningsberäkningar gjordes därför för Landskronas hamn med liknande slutsatser som för Helsingborg som resultat [Ref. 172]. Beräkningsresultaten av luktstyrkan redovisas i Figur 16. De angivna halterna avser 99-percentiler av minutvärden, vilket innebär att de kan överskridas en eller flera gånger under 22 timmar under beräkningsperioden, som var tre månader.

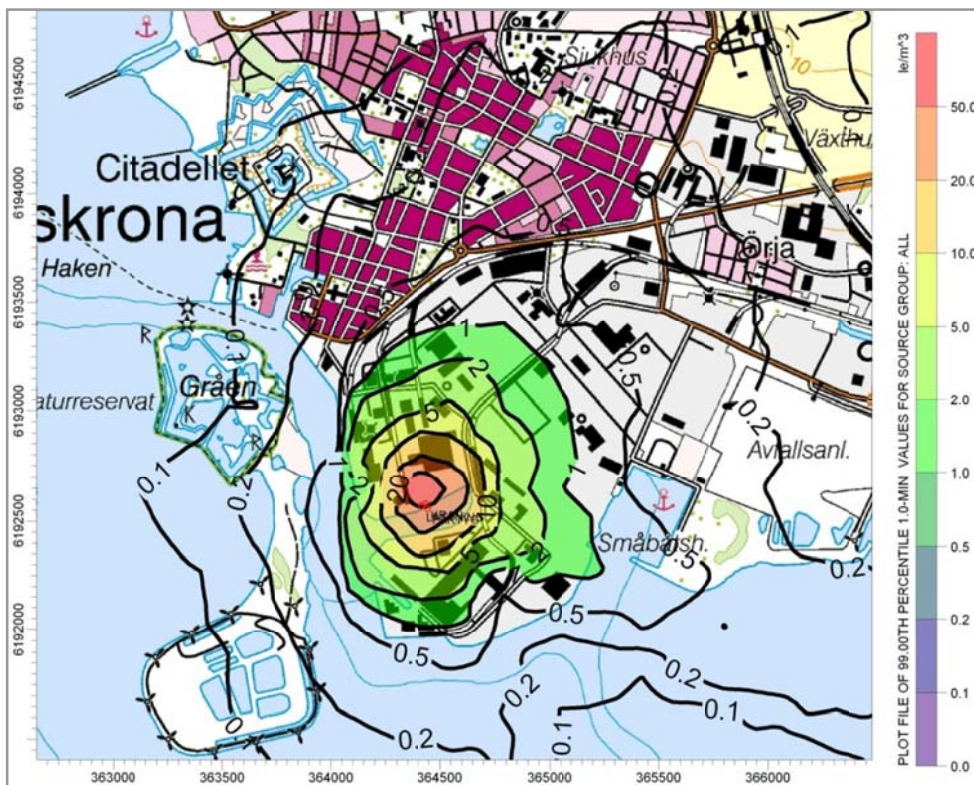


Figur 16. Beräkningsfall – tillfällig lagring och lastning i Landskrona hamn [Ref. 172]. Beräknad luktstyrka som 99-percentiler, minutvärden. Vid luktstyrkan 1 luktenhet ( $\text{Ie}/\text{m}^3$ ) känner 50% av en luktpanel lukt.

Beräkningarna visade att lagringen av massorna, som förutsattes ske i tält, kunde förväntas svara för en betydande del av luktolägenheterna. Därför studerades olika metoder att minska avgången av luktande ämnen vid lagringen. Utsug och rening av den förorenade luften i filter med aktivt kol bedömdes vara den mest effektiva lösningen [Ref. 171].

Landskrona Hamn lämnade in en anmälan om den tillfälliga lagringen under januari 2008 [Ref. 45]. Miljönämnden i Landskrona, som var remissorgan till länsstyrelsen, var dock starkt kritisk till hanteringen och ställde krav på den planerade verksamheten, som bedömdes av projektet vara extrema.

För att undvika tillfällig lagring övervägdes arbete i kampanjdrift, då saneringschakt genomförs i skift under den tid båten ligger vid kaj och lastningen sker direkt från bil till båt. Beräkningarna av detta driftsfall visade att spridningen av lukt och luftföroreningar skulle bli mindre och att de i huvudsak skulle komma att begränsas till det angränsande industriområdet (Figur 17). För bostadsbebyggelsen skulle luktröskelvärdet underskridas, men det skulle finnas en mindre risk att ett antal personer skulle känna lukt. De beräknade halterna av klorfenoler och kloreresoler i omgivningsluft skulle vara lägre än 1% av de yrkeshygieniska gränsvärdena [Ref. 173].



Figur 17. Beräkningsfall – direkt lastning i Landskrona hamn [Ref. 173]. Beräknad luktstyrka som 99-percentiler, minutvärden. Vid luktstyrkan 1 luktenhet ( $le/m^3$ ) känner 50% av en luktpanel lukt.

Eftersom hamnen hade alla erforderliga tillstånd för ett sådant förfarande (utan mellanlagring) valdes Landskronas hamn, som nämnts tidigare, som omlastningshamn.

#### 8.2.4 Planering av slutsanering inklusive anmälan

Efter det att den ovan beskrivna testsaneringen hade genomförts vid årsskiftet 2006/2007 utvärderades logistik, uppnådda behandlingsresultat etc., och man påbörjade planeringen av slutsaneringen. På grund av att behandlingen vid RGS 90:s anläggning i Stignäs inte gav tillfredsställande resultat valdes en annan behandlingsentreprenör, nämligen Deep Green i Rotterdam (kapitel 5.7).

Som nämnts ovan (kapitel 5.7) upprättades en anmälan om slutsanering av det norra området under juni 2007, som godkändes under början av juli 2007. Saneringen planerades att starta under september 2007, men på grund av ovan nämnda omständigheter (kapitel 5.8) ändrades förfarandet kring utskeppning av massorna och valet av utskeppningshamn, vilket föranledde ändringsanmälningar.

#### 8.2.5 Utökad miljökontroll

Som ett led i arbetet med anmälan om saneringen upprättades två miljökontrollplaner; en för jord [Ref. 166] samt en för luft och vatten [Ref. 167].

Den förstnämnda planen låg till grund för styrning och uppföljning av saneringsarbetena och omfattade kontroll av schaktbottnar och -väggar, massor som behandlas samt tillförda schaktmassor. Kontrollplanen beskrivs närmare i kapitel 8.11.

Den sistnämnda planen omfattade, vad gäller luft, insamling och analys av meteorologiska data, luktobservationer och övervakning av partikelspridning. Vattendelen, som utgjorde utökning av tidigare övervakning, omfattade provtagning och analys av ytvatten (Braån), avloppsvatten som avbördas från området, dränerings- och länshållningsvatten som hanteras internt inom området samt grundvatten i berggrunden. Vidare omfattade vattendelen provtagning och analys av botten sediment och bottenfauna.

Kontrollplanen för luft och vatten var avsedd att ligga till grund för övervakning under saneringen. När saneringsarbetena var slutförda bedömdes övervakningen kunna återgå till tidigare omfattning. I kontrollplanen framhölls att den kunde behöva ändras och anpassas under arbetets gång. Ändringar i framför allt provtagningsfrekvensen gjordes efterhand, då saneringen startade senare än planerat och blev väsentligt mer utdragen i tid än vad som hade förutsetts. Övervakningen av luft och vatten beskrivs närmare i kapitel 10.

#### 8.2.6 Upphandling av laboratorietjänster

Förfrågningsunderlag för upphandling enligt LOU av laboratorietjänster togs fram under våren 2007 [Ref. 109]. Laboratorietjänsterna avsåg analyser av prov från de massor som skulle behandlas och av prov från saneringsytorna. Utvärdering av de inkomna anbuden visade att ALS Scandinavia AB hade lämnat det mest fördelaktiga anbudet [Ref. 112 och Ref. 120], varför ALS tilldelades uppdraget under juni 2007 [Ref. 133]. Under juli 2007

gjordes en tilläggsbeställning hos ALS avseende analyser av prov på byggnadsmaterial [Ref. 113].

Beslut togs också att analyser som ingick i kontrollen av dräneringsvatten och Braåns vatten även fortsättningsvis skulle ske hos Analycen. Motiven för detta var att analyserna med säkerhet skulle ske på samma sätt som tidigare, att kostnadsskillnaderna mellan de olika laboratorierna var ringa samt att man med två analysföretag i projektet skapade en viss konkurrenssituation.

#### 8.2.7 Upphandling av mottagare av förorenat avfall

Under september 2007 upphandlades mottagare av förorenad betong och asfalt. Bakgrunden var att de undersökningar som hade utförts inom det södra området under sommaren samma år hade visat att betydande mängder av sådant avfall skulle uppkomma vid den sanering som då planerades. En offertförfrågan [Ref. 110 och Ref. 111] ställdes till fyra avfallsbolag inom regionen, men svar erhöles från endast LSR [Ref. 114]. Offerten bedömdes svara mot ställd förfrågan [Ref. 121], varför beställningsskrivelse upprättades [Ref. 134].

De tjänster som efterfrågades i offerten var främst föranledda av åtgärder som planerades inom det södra området, men beställningsskrivelsen kom att åberopas i samband med saneringen av det norra området. Det avfall som då var aktuellt var mindre mängder skrot och träavfall, som sorterades ut under saneringsarbetet (kapitel 8.4).

#### 8.2.8 Information om hälso- och säkerhetsrisker samt hälsoundersökning

Inför genomförande av projektet diskuterades behovet av hälsokontroll av deltagande personal samt behov av skyddsutrustning. Som expert i dessa frågor anlätades överläkare Margareta Littorin från Avdelningen för Arbets- och Miljömedicin vid Universitetssjukhuset i Lund. Littorin hade medverkat som expert redan när BT Kemi uppmärksammades under 1970-talet samt vid den påföljande saneringen och de uppföljande hälsoundersökningar som då genomfördes.

Inför uppstart av entreprenadarbetena hölls ett informationsmöte om hälso- och säkerhetsrisker som riktades till projektledningens, konsulternas och entreprenörernas personal (förutom Skanskas även Vägverket Produktions personal, som verkade inom det södra området). Vid mötet gavs information om föroreningsförhållandena, risker med förekommande föroreningar samt vilka försiktighetsmått och rutiner som skulle vidtas vid vistelse och arbete inom området. En representant för Banverket gav information om vilka säkerhetsregler som gäller vid passage över och vistelse invid järnvägsspåren.

I direkt anslutning till informationsmötet genomfördes en hälsoundersökning under ledning av Margareta Littorin och en sjuksköterska från Yrkesinspektionen. Hälsoundersökningen, som i första hand riktades till personal som regelbundet skulle vistas inom arbetsplatserna, omfattade provtagning och analys av urin med avseende på fenoxisyror samt enskilda samtal med sjuksköterskan. Inför samtalen hade berörda fått fylla i en hälsodeklaration.



Avsikten var att hälsundersökningen skulle följas upp med en ny undersökning efter avslutade arbeten. På grund av att saneringsarbetena drog ut på tiden och delar av personalen byttes ut under arbetets gång kom aldrig någon uppföljning till stånd.

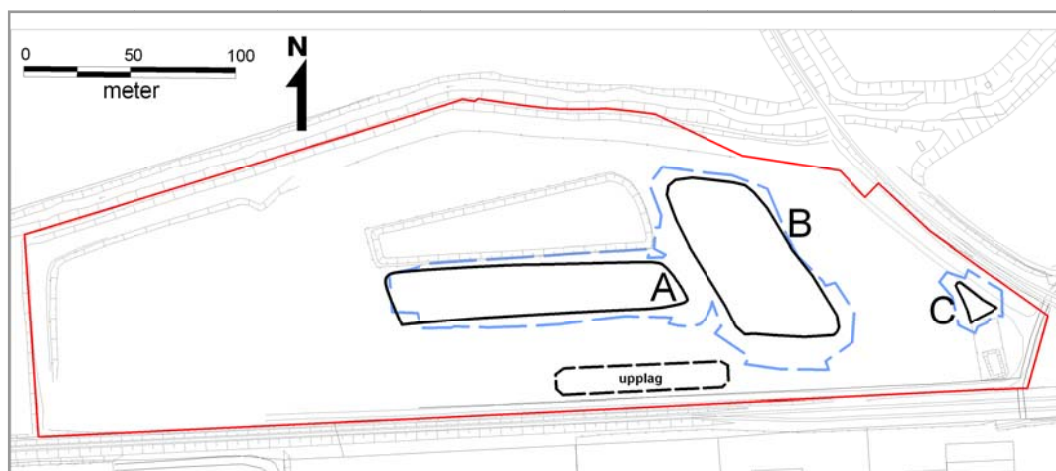
### 8.3 Schaktning

Schaktarbetena utfördes av Skanskas underentreprenör AB Schakt & Transport utom de kompletteringsgrävningar som utfördes efter Kampanj 10 samt under Kampanj 11. Dessa utfördes av Oden.

Vid flertalet av saneringskampanjerna användes en grävmaskin för att schakta upp och lasta de förorenade massorna direkt på lastbilar. Under det senare skedet av saneringen användes två grävmaskiner med anledning av att schaktgroparna blivit så djupa att grävning och lastning inte kunde utföras med en maskin. Den ena grävmaskinen, som placerades nere i schaktet, matade fram massorna till schaktfoten och den andra, som ställdes vid schaktkrönet, lyfte upp massorna och lastade dem på bilarna. I övrigt användes en hjullastare till att bl.a. städa av tvättplattan, underhålla hjultvätten med vatten och makadam samt flytta betong och metallskrot. Vid några tillfällen fanns även en dumper per tillgå för att flytta massor inom området.

Schaktningen utfördes i huvudsak enligt Skanskas framtagna schaktplan, vilken hade bifogats saneringsanmälan [Ref. 39]. Schaktplanen låg till grund för det inledande schaktarbetet. Resultaten från den löpande kontrollen av schaktväggar och -slänter bestämde sedan var kompletteringsgrävning var nödvändig. Länshållning, närhet till transportvägar, risk för ras, närhet till dammen, svarstider för analyser var andra faktorer som påverkade arbetsordningen.

Schaktningsarbetet påbörjades under april 2008 inom saneringsområde B:s norra del och fortsatte successivt söderut inom detta område under Kampanj 1 – 4, Figur 18. Under Kampanj 5 påbörjades schaktning inom område A:s västra del. Under Kampanj 6 fortsatte urgrävningen av område A österut och område C grävdes ur. Man utförde även kompletteringsgrävning inom område B, vilken fortsatte även under Kampanj 7. Under nästföljande Kampanj (8) fortsatte urschaktningen inom område A med viss komplettering inom område C. Under Kampanj 9 och 10 utvidgades schaktet i området mellan A och B, och schaktet i den södra delen av område B fördjupades ytterligare.



Figur 18. Planerade och slutliga saneringsområden (A – C) markerade med svarta respektive blå, streckade linjer samt läget för tillfälligt upplag av förorenade massor.

#### 8.4 Tillfällig lagring av schaktmassor och övrigt avfall

Då massorna lastades direkt på lastbil behövde inte någon mer omfattande någon lagring tillgripas under eller mellan kampanjerna. Dock flyttades vid några tillfällen förorenad jord från ett saneringsområde till ett annat mellan två kampanjer för att underlätta masshanteringen vid nästkommande utlastning. Massorna lades i dessa fall i saneringsschakten.

Under Kampanj 10 konstaterades emellertid att mängden förorenade massor som behövde omhändertas var större än planerat och att ytterligare ett exporttillstånd behövde sökas. I avvaktan på beslut var det nödvändigt att temporärt avbryta saneringen och tillfälligt lagra de uppgrävda massorna för att Odens återfyllnadsarbete skulle kunna fortskrida utan ytterligare fördröjning. Den tillfälliga lagringen anmäldes till länsstyrelsen, som fattade beslut under november 2008. Enligt anmälan innebar lagringen att maximalt 10 000 ton skulle läggas upp inom arbetsområdet strax söder om saneringsområde A, Figur 18. Lagringen bedömdes som längst behöva ske till och med maj 2009 (kapitel 5.10).

Man påbörjade lagringen efter Kampanj 10 under december 2009. Massorna, ca 8 000 ton, lagrades drygt fyra månader innan de transporterades bort vid Kampanj 11 under april 2009. Under den sista kampanjen omhändertogs även en mindre mängd förorenade massor från provgrovsgrävningar, som tidigare hade utförts inom det södra BT Kemiområdet. Mängderna redovisas i kapitel 11.1.

Vid saneringsarbetet påträffades betong, trä, plaströr och metallskrot (korroderade tomfat, armeringsjärn, balkar o.dyl.), som inte kunde transporteras till behandlingsanläggningen. Detta avfall lagrades tillfälligt på spolplattan i avvaktan på borttransport. Betongen tvättades när den hade lagts upp på spolplattan och användes senare som återfyllnad. Övrigt avfall omhändertogs av LSR Landskrona-Svalövs Renhållnings AB.

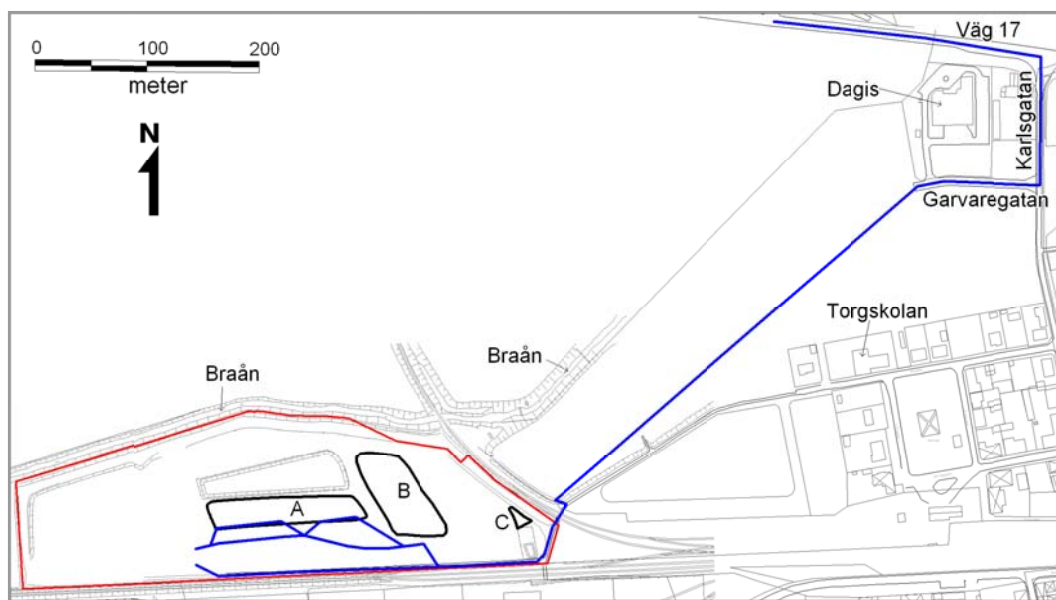
## 8.5 Lastning på bil och vägtransporter

I huvudanmälan [Ref. 39] angavs att ca 60 000 ton förorenade jordmassor skulle grävas upp och vidaretransporteras för behandling. Schaktningsarbetena bedömdes i anmälan ge upphov till ca 1 800 lastbilstransporter från området och lika många i retur. Då omfattningen av urschaktning och borttransport ökade till ca 78 600 ton (inklusive massorna från testsaneringen) utökades även antalet lastbilstransporter till ca 2 400 (och lika många i retur). Antalet transporter per dag varierade mellan 100 och 150 med i genomsnitt ca 30 ton last. Lastbilarna var försedda med tippbart containersläp och kapell.

Enligt anmälan övervägdes två alternativa för lastningsförfaranden, som innebar:

1. att massorna lastas i dumper vid schaktgropen och tippas på en iordningställd omlastningsplan för att sedan lastas med frontlastare på lastbilar
2. att lastbilarna körs fram till schaktgropen och lastas med grävmaskin

Alternativ 1 användes under testsaneringen, medan alternativ 2 valdes för slutsaneringen. Motivet till val av alternativ 2 var att minska tiden för lastningen och därmed också minska miljöstörningarna främst i form av lukt. Detta innebar att tillfälliga vägar behövde anordnas inom arbetsområdet så att lastbilarna skulle komma intill schaktgroparna. Vägarna flyttades efterhand när saneringsområdena utökades. Transportvägarna inom och i anslutning till arbetsområdet framgår av Figur 19.



Figur 19. Översiktsritning över transportvägar under saneringen (blå linjer).

Transporterna till och från arbetsområdet skedde på en tillfällig transportväg som hade byggts över upplagsområdet öster om Söderåsbanan. Därigenom kunde tunga trans-

porter undvikas i trånga passager genom samhället och bebyggelsen vid järnvägsstationen. Den tillfälliga transportvägen anslöt till Garvaregatan, från vilken transporter gick vidare norrut på Karlsgatan och väg 17 till hamnen i Landskrona.

På vägen ut från saneringsområdet passerade lastbilarna en hjultvätt (Figur 13 och Figur 20). En kontrollant övervakade att alla bilar som lämnade Teckomatorp var rena och täckta och en kontrollant övervakade mottagningen i Landskrona hamn. De skyddsåtgärder som vidtogs för att förhindra spill och damning vid transporter beskrivs i kapitel 8.10.

Trafiken över den obevakade järnvägsövergången övervakades av en banvakt från Banverket.



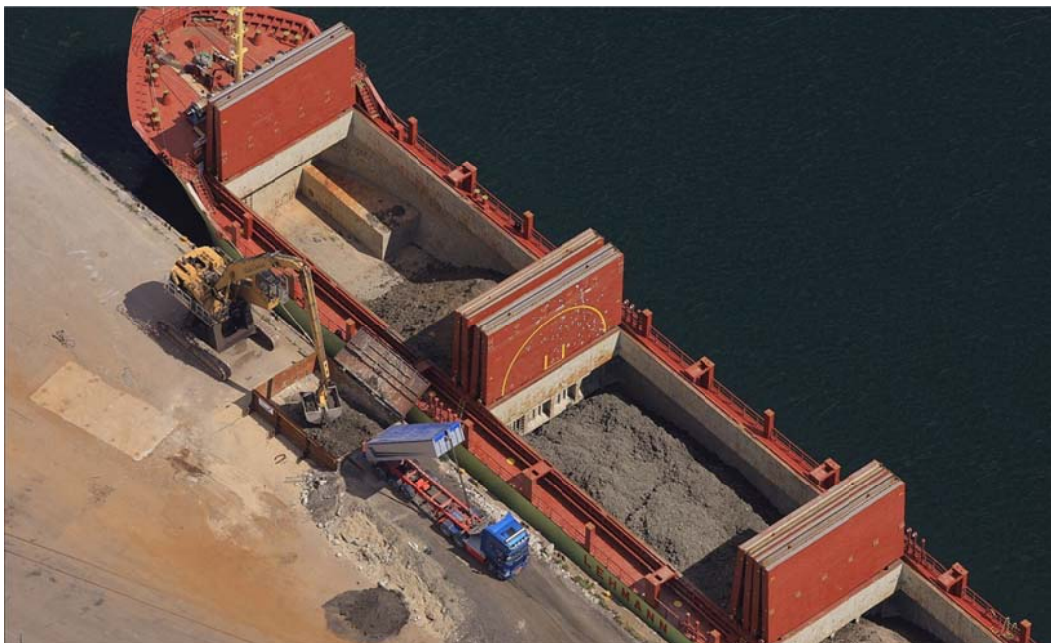
Figur 20. Lastbil med förorenad jord på väg mot Landskrona. Lastbilen har just passerat hjultvätten. Vid utfarten från arbetsområdet täcktes flaket.

## 8.6 Omlastning till båt och båttransporter

I Landskrona hamn lossades massorna genom att lastbilarna backade upp på en ramp för att tippa dem i en container placerad på kajkanten intill båten. Därefter lyfte en grävska massorna från containern till båtens lastutrymme, Figur 21. Uppkörningsrampen var försedd med sidoskydd, och mellan båten och kajkanten fanns ett spillskydd (uppsamlingstråg) för att förhindra spill i vattnet.

Under varje utlastningskampanj (Kampanj 1 – 10) fylldes ett fartyg under två dagar med ca 6 000 – 7 000 ton, med undantag från den sista kampanjen (nr 11), när tre mindre båtar lastades under tre dagar med mellan 2 500 och 3 900 ton per båt.

De försiktighetsåtgärder som vidtogs för att minimera miljöpåverkan vid omlastningen beskrivs i kapitel 8.10. Miljökontrollen i Landskrona hamn under respektive kampanj beskrivs närmare i kontrollrapporter för Kampanj 1 – 11 [Ref. 197 – Ref. 207].



Figur 21. Lastning av båt i Landskrona hamn (juli 2008). Foto: Perry Nordeng.

## 8.7 Omhändertagande och behandling av massor

Som nämnts i kapitel 8.2.2 transporterades massorna från testsaneringen, ca 1 900 ton, till Stignäs i Danmark, där de behandlades i RGS 90:s termiska behandlingsanläggning. Då behandlingen i Danmark inte gav fullgott resultat, fraktades massorna vidare till en behandlingsanläggning i Utrecht, Holland. Detta skedde dock först under 2010.

Massorna från de två inledande saneringskampanjerna (1 och 2) transporterades, som nämnts i kapitel 5.9, till ATM:s anläggning i Rotterdam för att sedan omdirigeras till Bilfinger Bergers behandlingsanläggning i Bremen. Där behandlades samtliga massor, fränsett massorna från testsaneringen, sammanlagt ca 76 800 ton.

Behandlingen i Bremen skedde genom termisk desorption, varvid massorna värmdes i en roterugn till ca 480° C. I denna förångades föroreningarna, varefter ångorna leddes in en efterbrännkammare för destruktion av föroreningarna vid en temperatur om ca 875° C. För att möjliggöra behandling av de leriga massorna förbehandlades de genom inblandning av strukturbildande material såsom ballastmaterial. Även rivet plastavfall blandades in som stödbränsle. Den initiala uppvärmningen skedde med naturgas.

Uppsatta behandlingsmål redovisas i kapitel 6.4, och uppnådda resultat i kapitel 11.3.

## 8.8 Vägning av förorenade jordmassor

Vägning av de omhändertagna massorna utfördes i Landskrona på en kalibrerad och krönt fordonsvåg. Vidare skedde en avstämning av totallasten på resp. båt av skepparen inför avsegling. Massorna vägdes även vid mottagning vid behandlingsanläggningen i Tyskland.

Vägningen i Landskrona gav en sammanlagd mängd om 76 741 ton och vägningen i Tyskland 76 801 ton, vilket ger en total avvikelse på 60 ton (Tabell 8). Den samlade differensen är liten (0,8 ‰), men i enskilda kampanjer var differensen dock större.

*Tabell 8. Sammanställning över utlastningskampanjer där varje kampanj motsvarar en båtlast, med undantag av Kampanj 11, då tre mindre fartyg lastades. Utlastad mängd avser invägd mängd vid väg i Landskrona. Mottagen mängd avser mottagen mängd vid behandlingsanläggningen.*

Kampanj nr	Datum för utlastning	Utlastad mängd (ton)	Mottagen mängd (ton)
Testsanering	29 nov-5 dec, 2006	1 908,76	-
1	15-17 apr, 2008	6 822,73	6 831,43
2	28-29 apr, 2008	7 172,97	7 162,45
3	3-4 juli, 2008	7 156,23	7 220,19
4	14-15 juli, 2008	7 180,80	7 198,39
5	24-25 juli, 2008	7 081,18	7 071,14
6	31 juli-4 aug, 2008	7 198,38	7 227,59
7	15-16 okt, 2008	6 164,68	6 165,46
8	24-27 okt, 2008	6 251,42	6 279,33
9	6-7 nov, 2008	5 630,58	5 621,09
10	18-19 nov, 2008	5 779,29	5 807,43
11	24-26 apr, 2009	10 302,90	10 216,08
Totalt (exkl. testsanering)	-	76 741,16	76 800,57
Totalt (inkl. testsanering)	-	78 649,92	-

Inklusive de 1 909 ton som behandlades i Danmark uppgick den totala mängden omhändertagen jord till ca 78 650 ton.

Från Stignäs i Danmark levererades 1 266 ton vidare för behandling i Holland. Skillnaden mot vad som levererades till Stignäs kan förklaras av att massorna redan hade genomgått en behandling vid hög temperatur och därmed hade torkats.

## 8.9 Pumpning och hantering av dränerings- och länshållningsvatten

Som framgår av kapitel 7.6 byggdes delar av dräneringssystemet om. En ny pumpstation installerades under förberedelseskedet med syfte att säkerställa en effektiv uppsamling av dräneringsvatten och att minska risken för utläckage av förorenat vatten till Braån. Den nya pumpstationen omfattade två separata enheter; en för uppsamling av dräneringsvatten och en för avledning av vatten (benämnt avloppsvatten) till Landskronas avloppsreningsverk.

Under saneringen fortsatte pumpningen av dräneringsvatten till dammen. Vid flera tillfällen sänktes dräneringsnivån för att öka avvattningen och underlätta schaktarbeten mot djupet. Detta ledde till ökat inläckage av opåverkat vatten från Braån. Dammen nyttjades således som utjämningsmagasin, men vattennivån i dammen sänktes för att begränsa tillflödet av vatten från dammen till de närbelägna saneringsschakten.

För att underlätta schaktarbetena behövde extra länshållning av saneringsområdena tillgripas, framför allt under perioden april – december 2008. Detta skedde med hjälp av länshållningspumpar som placerades i lågpunkter och som uppfordrade vattnet direkt till dammen. Även vatten från den smutsiga delen av arbetsboden (stöveltvätt m.m.) leddes direkt till dammen. Under ett senare skede (fr.o.m. hösten 2008) överfördes även länshållningsvatten från södra området till det norra området. Detta vatten leddes till en brunn i den södra dräneringsledningen.

Under hela perioden överfördes allt vatten till Landskronas avloppsreningsverk.

Under perioden maj – december 2008 utfördes behandlingsförsök genom ozonering av dräneringsvattnet [Ref. 180], vattnet släpptes ut i avloppsledningen. Under denna period var dammen mer eller mindre frånkopplad, men den tog emot länshållningsvatten och vatten från arbetsboden.

Under februari-mars 2009 fylldes dammen igen och dräneringsledningen kopplades om direkt till avloppsledningen.

I kapitel 10.4 beskrivs den utförda kontrollen av dräneringsvatten och i kapitel 12.3 redovisas analysresultaten.

## 8.10 Skyddsåtgärder

I detta kapitel beskrivs de skyddsåtgärder gällande lukt, spill av jord, damning, spridning av förorenat vatten samt buller som vidtogs i syfte att minimera miljö- och hälsoeffekter under saneringsarbetet inom arbetsområdet i Teckomatorp, under transporten till Landskrona och vid omlastningen i Landskrona hamn.

## 8.10.1 Lukt

### **Skyddsåtgärder i Teckomatorp**

Enligt anmälningshandlingarna [Ref. 39] skulle man begränsa luktolägenheter genom att blottlägga så små ytor som möjligt och se till att täcka schaktgroparna med presenning om stark och störande lukt uppkom.

Påtaglig lukt uppstod när kraftigt förorenad jord exponerades under schaktningsarbetena. Starkast lukt förekom i direkt anslutning till öppna schaktgropar inom arbetsområdet. De största lukttörningarna, som förekom inne i samhället, noterades vid höga utomhus-temperaturer och vid svag vind mot sydost då lukten fördes in över de centrala delarna av samhället (kapitel 12.8.1).

För att begränsa luktproblemen användes i första hand presenningar för att täcka schaktväggar med starkt lukttande massor. Vid något tillfälle återfylldes ett ej färdigsanerat schakt temporärt igen i avvaktan på analysresultat på grund av brist på presenningar. Luktspridning från lastbilarna begränsades genom att ett kapell drogs över jordmassorna innan bilarna lämnade arbetsområdet.

Personer som vistades inom arbetsområdet använde vid behov friskluftsmasker som skydd mot lukt.

I kapitel 12.8.1 redovisas en sammanfattning av resultaten från luktoobservationerna i Teckomatorp.

### **Skyddsåtgärder i Landskrona**

I anmälningshandlingarna redovisades inga särskilda skyddsåtgärder inom Landskrona hamn i syfte att begränsa olägenheter av lukt [Ref. 36].

Luktoobservationer utfördes i hamnområdet och i dess närhet två gånger dagligen under omlastningen (kapitel 10.9.2). Inom hamnområdet skedde ingen lagring av massor, utan dessa lastades direkt på fartyg. Lastbilarnas flak var försedda med kapell som drogs över lasten innan bilarna lämnade arbetsområdet i Teckomatorp. Kapellet togs av i Landskrona hamn strax före lossning. Lukt från de förorenade jordmassorna noterades framförallt vid kajkanten där omlastning skedde. Vid några tillfällen registrerades lukt även längre bort från omlastningsområdet (kapitel 12.8.2).

Personer som vistades inom arbetsområdet använde vid behov friskluftsmasker som skydd mot lukt.

## 8.10.2 Spill av jord och damning

### **Skyddsåtgärder i Teckomatorp**

I anmälningshandlingarna redovisades en rad åtgärder som kunde bli aktuella att vidta för att förhindra damning samt spill av förorenade massor och spridning till mark utanför området [Ref. 36]. Enligt beslut från länsstyrelsen [Ref. 72] skulle följande skyddsåtgärder



vidtas för att minska risken för damning och spill av jord och spridning utanför arbetsområdet:

- Omlastningsplatsen, om den används, skall avstädas dagligen både innanför och utanför staketet under den tid då omlastning av massor pågår
- Om lastbilar lastas inne på arbetsområdet skall de genomgå hjultvätt innan de lämnar området
- Maskiner och utrustning som använts utanför interna transportvägar inom arbetsområdet skall rengöras innan de lämnar området
- Om damning förekommer skall åtgärder skyndsamt vidtas

Följande skyddsåtgärder för att förhindra spill och damning vid lastning och transporter vidtogs under saneringsarbetet:

- Innan lastbilarna lämnade arbetsområdet passerade de genom en hjultvätt
- Eventuell jord som hade fastnat på bilarna borstades bort av en särskild kontrollant
- Lastbilsflaken täcktes med kapell innan fordonen lämnade arbetsområdet
- Grävmaskin och/eller hjullastare skrapade av transportvägarna inom arbetsområdet för att samla upp spill som hade skett vid lastningen för att undvika att den förorenade jorden skulle fastna i lastbilsdäcken
- Lastbilar, arbetsmaskiner och utrustning som användes under saneringsarbetet rengjordes på spolplattan innan de lämnade arbetsområdet efter varje avslutad kampanj
- Vattenbegjutning av torra och dammande ytor skedde vid behov, främst på vägen utanför daghemmet norr om Garvaregatan (Figur 19)

Omlastningsplatsen användes inte för omlastning av förorenade massor under slutsaneringen då lastbilarna lastades direkt vid schaktkanten. Således var det inte nödvändigt med den dagliga avstädnings som länsstyrelsen hade förordat i sitt beslut [Ref. 72].

Något spill konstaterades inte utanför arbetsområdet. Vägdamm förekom dock på tillfartsvägen. Sopning av denna skedde därför efter varje kampanj och någon enstaka gång under en kampanj. Vid torr väderlek vattnades gatan för att minska risken för damning.

### **Skyddsåtgärder i Landskrona**

Krav på särskilda åtgärder med avseende på spill av jord och damning i Landskrona hamn ställdes inte i beslutet från länsstyrelsen [Ref. 72]. Följande skyddsåtgärder vidtogs dock:

- En hjullastare höll rent inom körytorna och samlade upp eventuellt spill
- Två personer arbetade med att hålla rampen ren och sopade av lastbilarna efter det att jorden hade lossats i containern

- Tråg/spillskydd monterades mellan container och båt för att undvika att massor hamnade i hamnbassängen eller på kajkanten

Trots ovan nämnda skyddsåtgärder inträffade några mindre allvarliga incidenter under omlastningen i hamnen.

Den andra dagen under Kampanj 1 hamnade en mindre mängd jordmassor troligen i hamnbassängen, uppskattningsvis 10 – 30 liter, vilket inträffade när spillskyddet mellan båten och kajkanten kollapsade. Spillskyddets konstruktion var klen och ett tåligare spillskydd utformades. Inga åtgärder mot det eventuella spillet bedömdes som nödvändiga då det var en liten mängd [Ref. 197].

Under Kampanj 6, 8 och 10 regnade det kraftigt under några av utlastningsdagarna. Detta gjorde det svårare för hamnens och Norreccos personal att rengöra rampen mellan de olika lastbilarna, eftersom jorden klubbade fast i underlaget. Den spridning av jord till omgivande ytor med lastbilarnas däck, som detta kan ha medfört, bedömdes som ytterst begränsad. [Ref. 202, Ref. 203, Ref. 205].

Under Kampanj 7 inträffade en incident som ledde till att ett tiotal förorenad jord hamnade i hamnbassängen. Detta skedde i samband med att personalen på fartyget skyfflade ner jord i hamnbassängen som hamnat på båtens kant. Miljökontrollanten avbröt omgående skyfflandet [Ref. 204].

Under Kampanj 9 inträffade en incident som ledde till att 50 – 100 liter jord kom ut i hamnbassängen. Spillet inträffade när båten förbereddes för halning och båten gled ut någon meter från kajen på grund av att en tamp lossnade. Då spillskyddet vilade på relingen föll skyddet ner på kajen [Ref. 206].

Även under Kampanj 11 gled tipskyddet till följd av att båten drev ut från kajkanten. Uppskattningsvis hamnade några få liter jord i hamnbassängen [Ref. 207].

### 8.10.3 Skydd mot spridning av förorenat vatten

#### **Skyddsåtgärder i Teckomatorp**

Skydd mot spridning av förorenat vatten till i första hand Braån har skett genom uppsamling av grundvatten i jordlagren i det dräneringssystem som finns anlagt inom det norra området. Vattennivåerna i dräneringsledningarna har under hela den tid som det nya dräneringssystemet varit i funktion legat under Braåns vattennivå, varför spridning av förorenat grundvatten till ån inte kunnat ske. Extra länshållning behövde tillgripas inom saneringsschakterna. Hur länshållning och hantering av vatten gått till beskrivs närmare i kapitel 8.8.

Åtgärder för att förhindra översvämning från Braån till efterbehandlingsområdet var inte nödvändiga att vidta.

#### **Skyddsåtgärder i Landskrona**

Något förorenat vatten har inte hanterats i Landskrona hamn. Risken fanns att spill av förorenad jord skulle kunna spolas ner i hamnbassängen vid kraftig nederbörd. För att

förhindra detta omhändertogs eventuella jordmassor som hade hamnat vid kajkanten omgående.

#### 8.10.4 Buller

Schaktningsarbete och transporter innebär alltid att ett visst buller uppstår. Enligt anmälan om efterbehandling samt tillhörande miljökonsekvensbeskrivning skulle efterbehandlingen ge upphov till ca 3 600 lastbilstransporter till och från arbetsområdet [Ref. 39]. Utöver dessa transporter skulle interna transporter ske vid schaktning och vid omflyttning av massor. Därtill skulle ca 100 000 m<sup>3</sup> massor överflyttas från massupplaget öster om BT Kemi-området för de planerade uppfyllnaderna. Arbetena skulle ske dagtid måndag till fredag under 6 – 8 månader. Förändringar avseende tidplan och helgkörning gjordes under arbetet (kapitel 5.10). Därefter beräknades det ta ytterligare ca 8 – 12 månader med återfyllning och återställande.

Närmaste bostadshus låg ca 250 meter från schaktområdena. För att begränsa störningarna inom centrumbebyggelsen anlades, som tidigare nämnts, en tillfällig transportväg från arbetsområdet till Garvaregatan för att transporter skulle kunna nå väg 17 utan att gå genom centrum (Figur 19).

Då verksamheten enbart skulle pågå under en begränsad tid, bedömdes eventuella bullerstörningarna som ringa. Enligt anmälningshandlingarna [Ref. 36] bedömdes det därför inte nödvändigt att utföra några bullermätningar i samband med efterbehandlingen.

Länsstyrelsens beslut om saneringsanmälan medgav att saneringsarbetet fick utföras i enlighet med anmälan. Inga särskilda villkor angående bullerstörningar lades till. I Samhällsbyggnadskontorets yttrande över anmälan framfördes följande synpunkter gällande eventuella bullerstörningar för de boende i Teckomatorp:

- Om eventuella klagomål inkom från boende i området skulle tydlig information om projektet ges samt att man så långt som möjligt skulle minimera den aktuella störningen
- Eftersom lastbilstransporter skulle ske i nära anslutning till ett daghem i närheten av Garvaregatan skulle en dialog med personal/föräldrar hållas

Länsstyrelsen såg positivt på att en tillfällig transportväg upprättades från området ut till Garvaregatan för att undvika transporter igenom samhället.

Det framfördes inte några klagomål på buller under arbetets gång.

#### 8.10.5 Personligt skydd

Särskilda rutiner för personligt skydd för att undvika risker och olyckor, såsom rutiner gällande rengöring och passage genom saneringsbod efter arbetspass, fanns upprättade i entreprenörens hälso- och säkerhetsplan [Ref. 26].

Det krävdes att all personal som arbetade samt besökare som vistades inom arbetsområdet skulle använda hjälm, varselkläder samt stålhattförsedda skor och stövlar.

Övrig skyddsutrustning som användes av personal som var i kontakt med föroreningar var skyddsdräkt och skyddshandskar. Dessutom fanns tillgång till luftrenande utrustning (både halvmask och gasmask med friskluftsfläkt) och skyddsglasögon som användes vid tillfällena när stark lukt eller damning förekom. Främst var det miljökontrollanten som var i kontakt med föroreningarna vid schaktkanterna i samband med grävning eller provtagning. Arbetsfordonen var utrustade med filter för att förhindra att lukt och damm trängde in i förarutrymmet.

I Landskrona hamn använde miljökontrollanter, grävmaskinister i kranbilen samt personal som arbetade på rampen (personal ombord på fartyg avses ej här) skyddsskor, varselkläder och skyddshandskar. Luftrenande utrustning och hjälm fanns till förfogande och användes vid behov.

Det inträffade inga olyckor under arbetets gång. Det har heller inte framkommit några uppgifter om att någon av deltagarna i projektet har lidit skada. Tidvis besvärades de som verkade vid saneringsområdet av lukt, men detta kunde vanligtvis åtgärdas med hjälp av skyddsmask eller motsvarande.

## 8.11 Saneringskontroll

I detta kapitel beskrivs den kontroll av jord som har utförts under saneringen och som har omfattat följande:

- Provtagning och analys av jord från schaktbottnar och -slänter
- Provtagning och analys av schaktmassor som borttransporteras för behandling
- Provtagning och analys av tillförda massor
- Provtagning och analys av behandlade massor
- Övrig kontroll

Saneringskontrollen beskrivs i Miljökontrollprogram – Jord [Ref. 166], som dock inte omfattar provtagning och analys av behandlade massor. Denna kontroll utfördes genom behandlingsentreprenörens försorg och i enlighet med de villkor som gällde för denne.

Resultaten av saneringskontrollen redovisas i kapitel 11.

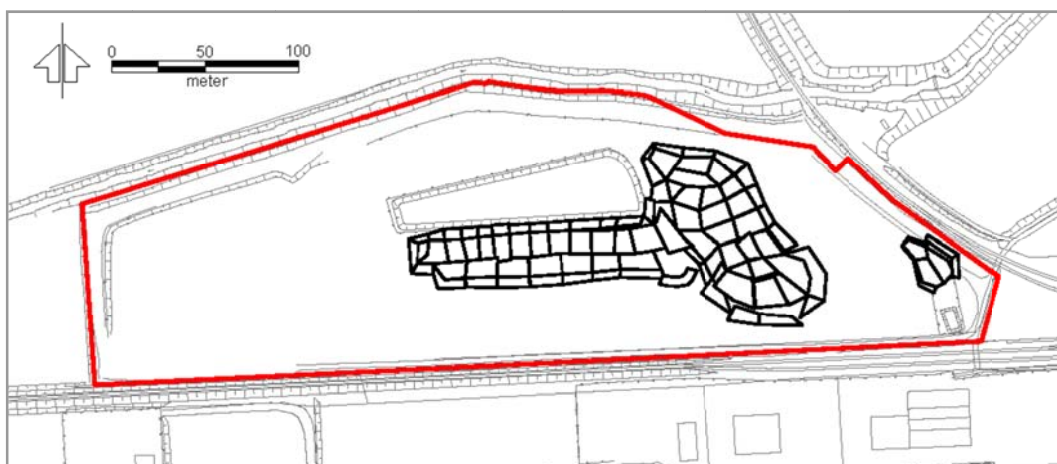
Omgivningskontrollen, som omfattar övervakning av ytvatten, grundvatten, sediment, bottenfauna, emissioner till luft och lukt etc., beskrivs i kapitel 10 och resultaten redovisas i kapitel 12.

### 8.11.1 Provtagning och analys av jord från schaktbottnar och -slänter

Provtagning och analys av jord från schaktbottnar och -slänter utfördes för att säkerställa att åtgärdskraven uppfylldes vad gäller kvarlämnade föroreningar.

Efter genomförd kampanj indelades schakten i ett rutsystem enligt Figur 22. Rutornas storlek varierade, men uppgick i allmänhet till 100 – 150 m<sup>2</sup>. Inom varje ruta togs ca 10 delprov med hjälp av plastspade eller grävmaskinsskopa ca 0 – 0,1 m i schaktbotten eller

slänt. Delproven lades i ett plastkärl och blandades väl till ett samlingsprov. Från detta samlingsprov togs två prov som överfördes till provtagningskärl (glas- och plastburkar), som laboratoriet hade tillhandahållit. Proverna förvarades därefter kyllda i avvaktan på transport till laboratoriet. Ett prov skickades till laboratoriet och ett sparades som reserv i frysar på arbetsplatsen. Efter varje provtagning utfördes inmätning av kontrolllytorna.



Figur 22. Provtagning av schaktbottnar och schaktslänter utfördes i ett rutsystem. Kartan visar kontrolllytor i slutlig schaktbotten.

Totalt togs ca 150 prov för analys från schaktbottnar och -slänter. Den slutliga schaktbotten omfattade 93 kontrolllytor med analyser (Bilaga 3 och 4).

Analyserna omfattade genomgående fenoxysyror, klorfenoler, klorkresoler och dinoseb. Flertalet prov analyserades även med avseende på antimon, medan dioxiner analyserades endast på ett mindre antal prov (ca 15% av slutbottenproven).

Provtagning utfördes i huvudsak enligt kontrollprogrammet, medan analyser utfördes i väsentligt större omfattning. Enligt kontrollprogrammet skulle samtliga prov analyseras med avseende på klorfenoler och klorkresoler och vart tionde med avseende på fenoxysyror, dinoseb, dioxiner och metaller.

#### 8.11.2 Provtagning och analys av borttransporterade schaktmassor

Syftet med denna kontroll var att dokumentera föroreningsnivåerna i de schaktmassor som bortfördes från området för behandling. Resultaten var avsedda att ligga till grund för bedömning av uppfyllelsen av det mätbara åtgärds målet (80% reduktion av föroreningsmängden inom området).

Samlingsprov togs på borttransporterade massor under följande tre pass: förmiddag (kl. 06.30 – 11.30), eftermiddag (kl. 11.30 – 16.30) och kväll (kl. 16.30 – 21.00). Varje samlingsprov representerade i medeltal ca 1 300 ton. Samlingsproven bestod av delprov som togs löpande med plastspade från grävskopan i samband med lastning. Delproven lades i

ett plastkärl och blandades därefter väl. Från detta samlingsprov togs två prov som överfördes till provtagningskärl (glas- och plastburkar), som laboratoriet hade tillhanda-hållit. Proverna förvarades därefter kylda i avvaktan på transport till laboratoriet. Ett prov skickades till laboratoriet och ett sparades som reserv i frysar på arbetsplatsen.

Under testsaneringen togs 5 samlingsprov som vardera representerade 15 last eller ca 400 ton.

Totalt togs 63 prov från borttransporterade massor (bilaga 2). Samtliga prov analyserades med avseende på fenoxisyror, klorfenoler, klorkresoler och dinoseb. Även dioxiner och antimon analyserades på samtliga prov, utom från Kampanj 11 (dioxiner) och testsane-ningen (antimon).

Kontrollen utfördes i huvudsak i överensstämmelse med kontrollprogrammet, men analy-ser utfördes på väsentligt mindre delmängder, och därmed i väsentligt större omfattning, än vad som angavs i kontrollprogrammet (5 000 ton). Programmet utökades också med antimonanalyser.

Provtagning av massorna utfördes även vid behandlingsanläggningen för att verifiera att massorna innehåller de föroreningar som angetts av avfallslämnaren. Resultaten av denna provtagning har inte delgetts projektet.

#### 8.11.3 Provtagning och analys av tillförda massor

Syftet med denna kontroll var att säkerställa att jord som tillförs området uppfyllde åtgärdskraven.

Återfyllnad av saneringsschakterna ingick i Skanskas entreprenad, men med anledning av förseningarna av saneringsarbetet, övergick återfyllningsarbetet till Odens entreprenad. Skanska svarade därför för endast en mindre del av återfyllningen, som de utförde med massor som fanns lagrade från sockerbrukstiden öster om Söderåsbanan. Dessa massor bedömdes vara rena och kontroll utfördes därför inte. Tidigare provtagningar hade inte heller visat på förekomst av föroreningar inom upplaget (östra området, Bilaga 5 och 6).

De massor, som tillfördes projektet från Sydvattnens ledningsarbeten och Vägverkets förbifart vid Marieholm, bestod av schaktmassor från ren jordbruksmark. Massor, som tillfördes från exploateringsområden garanterades av avlämnaren vara rena styrkt av analyser eller annat utlåtande. De massor som i slutskedet behövde anskaffas från Billeberga var massor i upplag från planering av ett nytt industriområde på ursprunglig natur- och jordbruksmark.

#### 8.11.4 Provtagning och analys av behandlade massor

Syftet med denna kontroll var att säkerställa att behandling av massor hade skett i enlighet med åtgärdskraven.

Vid Bilfinger Bergers behandlingsanläggning i Bremen analyserades den behandlade jorden efter olika behandlingsomgångar. De enskilda behandlingsomgångarna omfattade vanligtvis ca 5 000 ton. I enlighet med kontraktshandlingarna och kontrollprogrammet utfördes analyser med avseende på fenoxisyror, klorfenoler, klorkresoler, dinoseb och dioxin.

Provtagningen utfördes genom behandlingsentreprenörens försorg av tyska kontrollmyndigheter i enlighet med tyska rutiner och de villkor som gäller för behandlingsanläggningen. Resultaten översändes efterhand till projektledningen.

Även massorna från testsaneringen, ca 1 200 ton; analyserades genom behandlingsentreprenörens försorg i Holland avseende samma ämnen som analyserades i Bremen.

Kontrollen utfördes i huvudsak i överensstämmelse med kontrollprogrammet.

#### 8.11.5 Övrig kontroll

Förutom ovan nämnd kontroll utfördes även provtagning och analys av sediment i dammen under 2007 och 2008. Provtagningen utfördes för att klarlägga om sedimenten kunde kvarlämnas eller behövde omhändertas före återfyllnad. Provtagningen redovisas i [Ref. 177].

Vidare utfördes provtagning och analys av rivningsmassor bestående av betongblock och tegel, som påträffades i samband med schaktarbetena, främst inom södra delen av saneringsområde A. Totalt sex prov på betong och tegel analyserades. Provtagningen redovisas i Ref. 179.

#### 8.11.6 Rapportering

Efter varje genomförd saneringskampanj redovisades saneringskontrollen i tre rapporter; dels en miljökontrollrapport för vardera Teckomatorp och Landskrona och dels en resultatrapport. De två förstnämnda rapporterna som upprättades direkt efter avslutad kampanj beskrev kortfattat vilka arbeten som hade utförts samt vilka iakttagelser som hade gjorts och vilka provtagningar som hade utförts. Den sistnämnda rapporten, som upprättades när analysresultaten förelåg, redovisade halter i schaktbottnar och -slänter, borttransporterade mängder etc.

Sammanlagt 29 miljökontrollrapporter och resultatrapporter upprättades under saneringen [Ref. 187 – Ref. 215]. Rapporterna distribuerades löpande till projektledningen och länsstyrelsen. Vid samråds-/informationsmöten med länsstyrelsen gick man igenom viktiga delar i rapporterna.

Under saneringens gång upprättades dessutom en rad olika PM med anledning av frågor som väcktes underhand. Hänvisningar till dessa ges i berörda kapitel i denna rapport.

## 8.12 Avetablering av arbetsområdet och besiktningar

Skanska hade inte erhållit exporttillstånd för de massor som skulle grävas ut när Oden behövde starta sina arbeten. Därför gjordes en särskild överenskommelse mellan bolagen om Skanskas avetablering [Ref. 141]. Oden övertog arbetsområdet 2009-01-16, men Skanska gavs möjlighet att genomföra de slutliga urgrävningarna under ett veckoslut i april, Kampanj 11.

Skanska inledde avetablering under maj 2009, när den sista kampanjen var genomförd. Markanläggningsentreprenaden var då redan igång sedan januari 2009.

Slutbesiktningen av Skanskas entreprenad skedde 2011-01-24 [Ref. 147]. Anledningen till att slutbesiktningen dröjde var att fullständig dokumentation rörande den jord som skickades för behandling i Stignäs under testsaneringen kunde uppvisas först under januari 2011. Av slutbesiktningsprotokollet framgår att entreprenaden hade färdigställts och godkänts i och med att analysresultaten från behandlingen av testmassorna hade redovisats med godkänt resultat. Vidare framgår att några brister i entreprenaden inte förelåg och att den avtalade ekonomiska uppgörelsen kunde slutföras.

Syn av fastigheter, som bedömdes kunna komma att påverkas av entreprenaderna, gjordes först inför Skanskas entreprenad och kompletterades senare inför Odens entreprenad. Besiktigade fastigheter var Teckomatorp 6:1, 7:3,8:1 och 10:1 som besiktigades 2007-08-29 samt Teckomatorp 7:13, 7:17 och 7:24 som besiktigades 2009-02-12. Ingen av ägarna till berörda fastigheter har i efterhand ställt några anspråk på skador.

## 8.13 Avvikelser, incidenter och klagomål

### 8.13.1 Avvikelser

Skanskas entreprenad startade formellt den 5 september 2007. Enligt planerna skulle saneringsarbetena i Teckomatorp vara avslutade den 5 mars 2008. Av olika anledningar, som beskrivs ovan, fördröjdes entreprenaden så att arbetena i Teckomatorp avslutades först 26 april 2009, d.v.s. ungefär ett år efter tidplanen. Behandlingen av de förorenade massorna slutredovisades först under januari 2011.

Det som mest har påverkat Skanskas entreprenad är den brytning av avtalet mellan Skanska och underentreprenören RGS 90 som skedde under november 2007, och som innebar att ett nytt behandlingsföretag måste anlitas (kapitel 5.8). Därtill kom problematiken kring antimon (kapitel 5.9) som innebar att det nya kontrakterade behandlingsföretaget i Holland inte kunde ta emot jorden, utan Skanska fick söka ny mottagare i Tyskland.

Entreprenaden påverkades också i mycket hög grad av att mängden förorenad jord visade sig bli näst intill dubbelt så stor som hade angivits i förfrågningsunderlaget. Utökad exporttillstånd fick sökas i omgångar i både Sverige och mottagarlandet.

Nämnda omständigheter medförde väsentliga fördröjningar av saneringen.

Saneringskontrollen utfördes i huvudsak enligt fastställt kontrollprogram (kapitel 8.11).



### 8.13.2 Incidenter

Några incidenter av allvarlig natur eller olyckor inträffade inte under saneringsarbetet. Incidenter av mindre allvarlig art inträffade dock vid omlastningen i Landskrona (kapitel 8.10.2). Även i Teckomatorp skedde några mindre allvarliga incidenter, bl.a. stöld av diesel vid ett par tillfällen, vilka polisanmäldes.

### 8.13.3 Klagomål

De klagomål som framfördes under saneringen avsåg så gott som uteslutande lukt som spred sig i Teckomatorp i samband med grävning i förorenade massor. Luktbesvären och klagomålen bedömdes dock inte vid något tillfälle vara så allvarliga att arbetet behövde avbrytas (kapitel 12.8.1).

### 8.14 Relationshandlingar

Efter saneringen upprättades inga relationshandlingar av entreprenören. Saneringsområdena mättes dock in och deras utbredning redovisas i bilaga 4. Schaktbottennivåer framgår av bilaga 5 och bilaga 7.

All geografiska information rörande schaktningar och provtagningar samt analysresultat m.m. finns lagrade i den databas som ägs av projektet, men som administreras av Sweco (kapitel 3.3.1).

## 9 Återfyllnad och avslutande arbeten samt invigning

### 9.1 Inledning

Återfyllnadsarbetena förbereddes redan under 2005 genom insamling av överkottsmassor som kommunen kunde införskaffa i anslutning till markentreprenader i närområdet (kapitel 7.7). Massorna lagrades på kommunens upplagsområde öster om Söderåsbanan, där massor från sockerbrukstiden redan fanns upplagda.

Projektering av parken utfördes och förfrågningsunderlag upprättades under förberedelseskedet (kapitel 0). Den planerade naturparken illustreras i Figur 10.

Upphandlingen av markanläggningsentreprenaden blev klar under april 2006 då Oden tilldelades entreprenaden. Kontrakt slöts under december 2006 efter det att bidragsbeslut för efterbehandlingen hade meddelats. Till följd av förseningar i saneringsarbetena påbörjade Oden etableringen av sitt arbetsområde först i början på 2009. Arbetet med återfyllnader och färdigställandet av det framtida rekreationsområdet fortlöpte till november 2009, då slutbesiktning ägde rum.

Mark- och anläggningsarbetena omfattade återfyllning av saneringsområdena och dammen, omdaning av områdets topografi, grävning av ny damm, rensning av Braån längs den södra stranden, byggnation av två GC-broar över järnvägen, anläggande av promenadstigar, grillplatser, bänkar, utsiktstorn etc. samt planteringsarbeten.

Oden ansvarade för markanläggningsentreprenaden samt anläggandet av fundament och ramper för de två GC-broarna med Anderbergs Elektriska AB som underentreprenör för belysning och övriga el-anläggningar. Martinsons Träbroar AB svarade för leverans och montering av broarna. I samband med anläggandet av GC-broarna krävdes omläggning av vissa av Banverkets elledningar, vilket utfördes av Banverket Produktion som en separat entreprenad.

Den nya naturparken invigdes 2009-12-06 i samband med julsmytningen i Teckomatorp.

### 9.2 Etablering av arbetsområdet

Återfyllnad av saneringsschakterna ingick i Skanskas entreprenad, men med anledning av förseningen av saneringsarbetet, övergick detta till Odens entreprenad. Oden övertog det formella ansvaret för arbetsområdet 2009-01-16 och påbörjade därefter etableringen av sin arbetsplats. Samtidigt fortlöpte Skanskas avslutande arbeten med saneringen. Arbetsbodar och husvagnsparkering för personalen inrättades i den östra delen av området, Figur 23. Parkeringsytor för arbetsfordon stängslades in och hundvaktbolag anlätades för bevakning nattetid.



Figur 23. Odens arbetsplats med bodar och husvagnsparkering, juni 2009. Foto: Perry Nordeng.

### 9.3 Genomförande

Under februari 2009 inleddes återfyllnaden av de sanerade områdena (i bilaga 7 redovisas saneringsschakternas djup inför återfyllnaden). Till en början fylldes schakten i saneringsområde C och delar av område B igen, och efter det att Skanska hade avslutat saneringen under april 2009 återfylldes även område A och resterande del av område B. Därefter fylldes den tidigare dammen för dräneringsvatten igen. Som återfyllnad användes massor från upplaget öster om Söderåsbanan, Figur 24.



Figur 24. Flygfoto över upplagsområdet i förgrunden. Återfyllnadsarbete inom saneringsområdet pågår i bakgrunden, väster om upplaget (april 2009). Foto: Perry Nordeng.

En ny damm (Figur 25) grävdes ut väster om den gamla. Massorna från den nya dammen användes för uppbyggnad av kullen (Himmelslunden) öster om dammen (Figur 26).



Figur 25. Översikt över återfyllningsarbetet under juni 2009. Den nya dammen syns i förgrunden.  
Foto: Perry Nordeng.



Figur 26. Vy över det nyanlagda rekreationsområdet med den nya dammen i förgrunden och kullen kallad Himmelslunden i bakgrunden (november 2009).

Under tidig vår 2009 påbörjades betongarbetena för de två GC-broarna över Råå- och Söderåsbanan. Träbroarna levererades färdiga med specialtransportbil från Skellefteå och lyftes på plats under tiden natten till den 10 juni 2009 (Söderåsbanan) och 11 juni 2009 (Rååbanan).

Som ett led i markentreprenaden utfördes rensning av den vänstra sidan av Braån efter anmälan till länsstyrelsen [Ref. 59]. En skonsam rensning genomfördes och en mindre vik anlades för att skapa lugnvatten. Arbetena pågick under fyra dagar i början av juli 2009. Rensmassorna utnyttjades till återfyllnad. Genom rensningen avlägsnades nedfallna träd och omfattande vegetation av salix som hindrat flödet. Nyplantering med al, som bedömdes vara fördelaktig för ån, genomfördes därefter.

Eftersom saneringen omfattade mycket större mängder än vad som ursprungligen hade bedömts uppkom en brist på återfyllningsmassor. Projektet nödgades därför skaffa externa massor från annat håll och främst från ett upplag i Billeberga. Överenskommelse gjordes med Oden att massorna kunde transporteras direkt in på området till lämplig plats. Till följd av massunderskottet gjordes mindre justeringar av uppfyllnadsnivåerna under arbetsgång.

Återfyllnadsarbetena pågick kontinuerligt under vår–sommar 2009 och blev färdiga under hösten 2009. Planteringar och finjusteringar utfördes under hösten 2009. Som ett led i detta medverkade förskole- och skolelever i Teckomatorp med planteringen av Barnens klimatskog inom området.

I entreprenörens åtagande ingår skötsel av området under två år, d.v.s. fram till november 2011.

#### 9.4 Slutliga marknivåer samt volymer

Slutliga marknivåer för de områden, som berördes av markarbetena, redovisas i bilaga 8. I bilaga 9 redovisas nivåskillnaden mellan slutlig markyta efter avslutade arbeten och maximalt schaktdjup, samt i bilaga 10 nivåskillnaden mellan slutlig markyta och ursprunglig markyta före saneringen. I stort sett hela det norra området fylldes upp med rena massor med undantag av området som omfattar den nyanlagda dammen, där urschaktning skedde till ca 5 m djup. Vidare sänktes marknivåerna inom det tidigare upplagsområdet öster om Söderåsbanan (område 4).

Sammanlagt ca 143 000 m<sup>3</sup> jordmassor tillfördes det norra området samt ramperna för GC-broarna söder och öster om området. Mängduppgiften baseras på inmätningar och volymlräkningar av mellanupplag samt uppgifter om transporterade mängder. Drygt hälften av dessa massor kom från det befintliga upplaget av sockerbruksmassor öster om Söderåsbanan.

I bilaga 9 redovisas beräkningar av mängden tillförda massor inom olika delområden. Beräkningarna, som är utförda med hjälp av digitala terrängmodeller, bygger på jämförelser av marknivåer före saneringen (2005) och efter slutförd uppfyllnad av området (2010). Beräkningarna visar att ca 117 000 m<sup>3</sup> har tillförts det norra området och ca 39 000 m<sup>3</sup>

bortförts. De senare massorna avser förorenade massor som bortförts för behandling. Vidare har ca 17 000 m<sup>3</sup> tillförts GC-ramperna öster och väster om det norra området.

Beräkningarna baserade på terrängmodeller ger något mindre volym tillförda massor än vad tidigare volymläsningsberäkningar av mellanupplag och transporter visade. Skillnaden kan bero dels på att tillförda massor har packats vid utläggningen, dels på osäkerheter i terrängmodellberäkningarna och det underlag som dessa bygger på.

## 9.5 Kontroll av schaktmassor och schakter

I miljökontrollplanen för jord redovisas planerad omfattning och utförande av kontroll av tillförda schaktmassor och schakter belägna utanför saneringsområdena [Ref. 166]. Syftet med kontrollen av schaktmassorna var att säkerställa att jord som tillfördes området uppfyllde åtgärdskraven. Syftet med kontrollen av schakter i områden som inte hade sanerats var att dokumentera föroreningsnivåer inom områden som av något skäl kunde bedömas som värt att undersöka (t.ex. ifall misstänkta föroreningar påvisades vid schaktning). Resultaten skulle ligga till grund för friklassning eller beslut om ytterligare åtgärder samt att dokumentera eventuella kvarlämnade föroreningar i schakter utanför saneringsområden innan dessa fylldes igen.

Kontroller utfördes vid enstaka tillfällen under schaktningsarbetet, men ingen löpande kontroll och provtagning. Under återfyllnadsarbetet var det Odens uppgift att rapportera när misstänkta föroreningar påvisades. Vid några tillfällen under arbetets gång påträffades massor med avvikande lukt, färg eller konsistens. Sådana noteringar antecknades i Odens dagboksanteckningar. I samråd med projektledningen och miljökontrollanten togs beslut om vidare åtgärder. I samtliga av dessa fall bedömdes förekomsten av förorenade massor som ringa, varför några ytterligare åtgärder inte vidtogs. Någon provtagning av områden utanför saneringsområdena utfördes inte, då föroreningar som bedömdes vara av betydelse inte påträffades.

Huvuddelen av de massor som tillfördes området för återfyllnad härrörde från åkermark. Dessa massor förutsattes vara rena på grund av sitt ursprung. Övriga externa massor som tillfördes garanterades av leverantören vara rena, vilket verifierades med stöd av analyser när det bedömdes vara nödvändigt.

Arbetet med återfyllnaderna dokumenterades i Odens dagboksanteckningar. Avstämning med projektledningen skedde löpande vid byggmöten.

## 9.6 Avetablering och besiktningar

Oden avetablerade sitt arbetsområde under hösten 2009. Slutbesiktningar av markanläggningsarbetena samt grundläggningarbetena för GC-broarna (Odens arbeten och av elarbeten (Anderbergs Elektriskas arbeten) genomfördes 2009-11-17 respektive 2009-11-27 av besiktningsmän hos Reinertsen respektive ABEL [Ref. 144]. I slutbesiktningsprotokollen redovisades bristfälligheter och anmärkningar i entreprenaderna enligt nedan.

Vid slutbesiktningen för markanläggningsentreprenaden noterades en E-anmärkning (fel för vilka besiktningsmannen ansåg entreprenören ansvarig), att grässådd inom yta av

2 000 m<sup>2</sup> samt stenspöckning inte hade utförts [Ref. 144]. Åtgärderna skulle utföras vid lämpligt väderförhållande.

B-anmärkningar (fel för vilka besiktningssmannen inte anser entreprenören ansvarig) som anmäldes var bl. a. att placering av stenar för att förhindra biltrafik inte hade utförts. Detta skulle åtgärdas snarast enligt överenskommelse vid besiktningen. Parterna beslutade även att en etableringskontroll skulle utföras 2010-05-27.

Beträffande elarbetena [Ref. 144] noterades en E-anmärkning att inkommande matningskabel saknade märkning. Även några B-anmärkningar noterades. Samtliga fel skulle vara åtgärdade senast 2009-12-30.

Entreprenaden förklarades som godkänd vid slutbesiktningen. Garantitiden är två år från godkännandedatum och den upphör därför 2011-11-16. Under garantitiden svarar entreprenören för skötseln av området.

Vid efterbesiktningen [Ref. 145] noterades att samtliga anmärkningar hade åtgärdats. Vid etableringskontrollen noterades att huvuddelen av de planterade växterna hade klarat sig väl, men att vissa växtslag, t.ex. björk, hade svårare att etablera sig på grund av jordförhållandena. Entreprenören avsåg att ersätta dessa med andra lämpligare arter. Vidare noterades några brister, bl.a. i nätstängslet samt erosionskador, som entreprenören skulle åtgärda senast under juli 2010.

Garantibesiktning av kontaktledningsentreprenaden samt av GC-broarna genomfördes under maj respektive juni 2011 [Ref. 148 respektive Ref. 149].

Syn av fastigheter har genomförts enligt kapitel 0. Några anspråk på skador har inte ställts.

## 9.7 Avvikelser, incidenter och klagomål

### 9.7.1 Avvikelser

Arbetena påbörjades först under januari 2009 mot den planerade uppstarten under september 2008 på grund av att Skanskas saneringsarbeten hade blivit försenade.

Kostnaden för GC-broarna blev betydligt högre än vad som hade budgeterats. Banverkets krav på fundament och ramper medförde att mer omfattande pålning krävdes än vad som hade redovisats i de geotekniska utredningarna och som hade legat till grund för kostnadskalkylerna. Smärre brister i underlagsritningarna gav också upphov till fördyringar.

Bristen på återfyllningsmassor medförde också merkostnader. Ytterligare massor erhöles som nämnts gratis från Billeberga, men projektet fick bekosta lastning och transporter.

### 9.7.2 Incidenter

Under Odens och övriga företags arbeten med markanläggningen inträffade inga allvarliga incidenter eller olyckor. Några smärre incidenter av teknisk art och stölder inträffade dock.

### 9.7.3 Klagomål

Några betydande klagomål framfördes inte under Odens och övriga entreprenörers arbeten. Önskemål om dammbekämpning samt lägre hastighet på fordonen till arbetsplatsen framfördes vid ett fåtal tillfällen, vilka Oden omedelbart åtgärdade.

## 9.8 Relationshandlingar

Relationshandlingar upprättades för GC-broarna och deras fundament, planteringar och elinstallationer (kapitel 17). Inmätningar i plan utfördes inom hela området efter det att markanläggningsentreprenaden hade avslutats. Mätarbetena utfördes delvis av entreprenörernas egen personal, men till stor del av Asklunds Mätteknik.

## 9.9 Invigning av naturområdet

Det nya naturområdet invigdes 2009-12-06 i samband med julslyltingen i Teckomatorp. Vid invigningscermonin lades en s.k. tidskapsel ner under ett stort block högst upp på kullen Himmelslunden. I kapseln, som består av två ca 1,5 m långa rostfria rör, lades information om projektet, personliga brev från några deltagare samt en del tidstypiska dokument. Avsikten är att tidskapseln ska tas upp efter 30 år.

Vid invigningen utlystes en tävling om namn på området. Ett hundratal förslag lämnades in, och under våren 2010 enades styrelsen för BT Kemi Efterbehandling och kommunledningen om namnet "Vallarna".



## 10 Miljöövervakning

### 10.1 Inledning

Sedan 1970-talet har Braåns vattenbeskaffenhet och bottenfauna uppströms och nedströms BT Kemi-området följts upp med viss regelbundenhet. Under huvudstudieskedet utökades provtagningen och den kom att omfatta fler miljömatriser. Under den påföljande förberedelsefasen upprättades ett kontrollprogram för vatten med bl.a. regelbunden provtagning och analys av recipientvatten, dräneringsvatten och avloppsvatten från området [Ref. 156]. Vidare inrättades även en meteorologisk station under 2005, där kontinuerlig insamling av meteorologiska data har skett sedan dess. Dessutom upprättades ett provtagningsprogram avseende luftföroreningar, avsett att genomföras i samband med testsaneringen [Ref. 159].

Inför efterbehandlingen av det norra BT Kemi-området utökades kontrollprogrammet för vatten och luft [Ref. 167] med det tidigare programmet som grund. Utöver detta upprättades ett särskilt program för kontroll av saneringen [Ref. 166], vilket var inriktat på provtagning och analys av jord (schaktbottnar och schaktmassor).

I detta kapitel beskrivs vilken miljöövervakning som har skett före, under och efter efterbehandlingen i följande underkapitel:

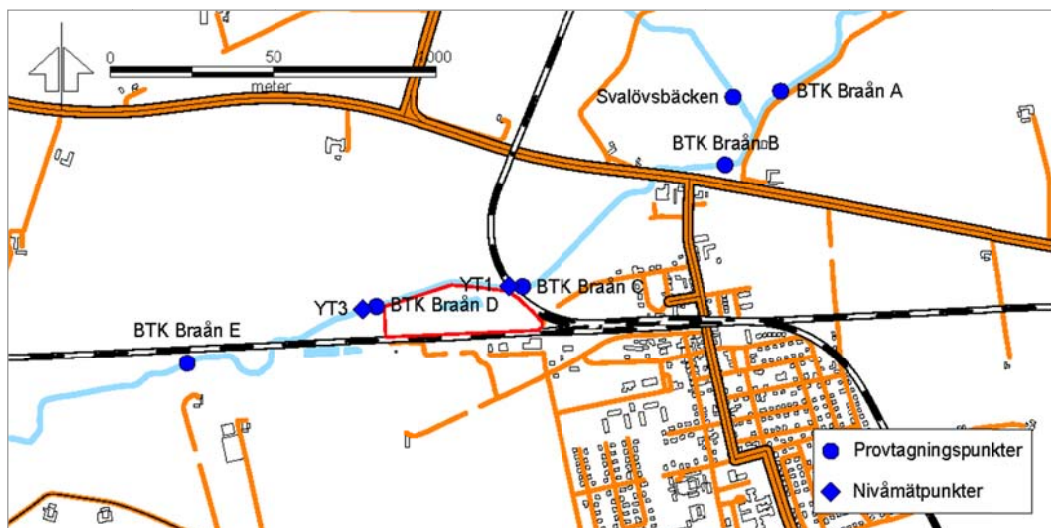
- Ytvatten (nivåer + kemi)
- Grundvatten (nivåer + kemi)
- Dränerings-, avlopps-, damm- och länshållningsvatten (flöden + kemi)
- Sediment
- Bottenfauna
- Meteorologiska observationer
- Luft
- Lukt
- Buller
- Spill av jord och damning

Resultaten av miljöövervakningen redovisas i kapitel 12. Den utförda saneringskontrollen beskrivs i kapitel 8.11 (program) och kapitel 11 (resultat).

### 10.2 Ytvatten i Braån

Braån har varit föremål för uppföljning under lång tid, eftersom den utgör ett viktigt skyddsobjekt i anslutning till BT Kemi-området. Syftet med kontrollen har varit att klarlägga om och i vilken grad det sker emissioner från BT Kemi-området till ån.

Tidigare, under perioden 1983 – 2004, skedde uppföljning av Braåns vattenbeskaffenhet uppströms och nedströms BT Kemiområdet i länsstyrelsens regi genom vattenprovtagning i två punkter (som senare benämndes Braån B och Braån E, Figur 27) ca 4 ggr om året. Analyserna omfattade inledningsvis endast fenoxysyror, men fr.o.m. 1992 analyserades även klorfenoler och klorkresoler och fr.o.m. 1998 även dinoseb.



Figur 27. Provtagningspunkter för vatten och punkter för nivåmätningar i Braån.

Under 2005 upprättades kontrollprogrammet för förberedelseskedet [Ref. 156]. Inom ramen för en referensprovtagning togs vattenprov vid två tillfällen från 6 punkter, och Braån karterades med avseende på utsläpp från dagvatten- och dräneringsledning. Utvärderingen visade att mellan de tidigare valda provtagningspunkterna (Braån B och E) fanns två dagvattenutsläpp från Teckomatorp. För att undvika möjlig påverkan från andra källor valdes för den fortsatta övervakningen två provtagningspunkter, belägna direkt uppströms och nedströms det norra området (Braån C och D). Punkt Braån E behölls då det södra BT Kemi-området delvis avvattnas via en dagvattenledning som mynnar strax uppströms punkten.

Två veckor före den planerade starten av saneringsarbetena i början av september 2007 påbörjades en förtätad kontroll enligt det reviderade kontrollprogrammet [Ref. 167]. Tanken var att utföra provtagning en gång per vecka. Då starten fördröjdes och den påföljande saneringen utfördes med ett par längre avbrott anpassades provtagningsfrekvensen till den aktuella arbetstakten. Detta innebar att prov togs i genomsnitt vid 1 – 2 tillfällen per månad under saneringsperioden. Den efterföljande provtagningen har skett en gång per månad.

Provtagning har genomgående skett som stickprovtagning med hjälp av teleskopisk skopa av plast. Sedan 2005 sker provtagningen med början uppströms och successivt

nedströms för att i möjligaste mån utföra provtagning på samma vattenvolym. Analyserna har omfattat fenoxisyror, klorfenoler, klorresoler, dinoseb och antimon samt ett 10-tal bekämpningsmedel som inte omfattas av kontrollprogrammet.

Under saneringsperioden, när provtagningsfrekvensen utökades, utfördes analyser alltid i Braån D nedströms det norra området (D), men inte alltid i Braån C och E. Kompletterande analyser av sparade prov från Braån C och Braån E utfördes endast vid de tillfällen när "höga" halter påvisades i Braån D. Som riktlinje för kompletterande analyser gällde att summan av fenoxisyror skulle överstiga 1 µg/l, dinoseb 0,01 µg/l eller summa klorfenoler 0,05 µg/l [Ref. 167].

Under 2005 installerades två registrerande tryckgivare (typ Diver) i ån för nivåmätningar med syfte att kontrollera nivåerna i ån i förhållande till nivåerna i dräneringssystemet inom norra området samt som underlag att bedöma översvänningsrisker. Under hösten 2009 togs den ena av nivåmätarna ur bruk (YT1) då skyddsörret för tryckmätaren hade förstörts i samband med schaktarbeten. Eftersom skillnaden mellan vattennivåerna i YT1 och YT3 hade visat sig vara i stort sett konstant ersattes inte mätaren.

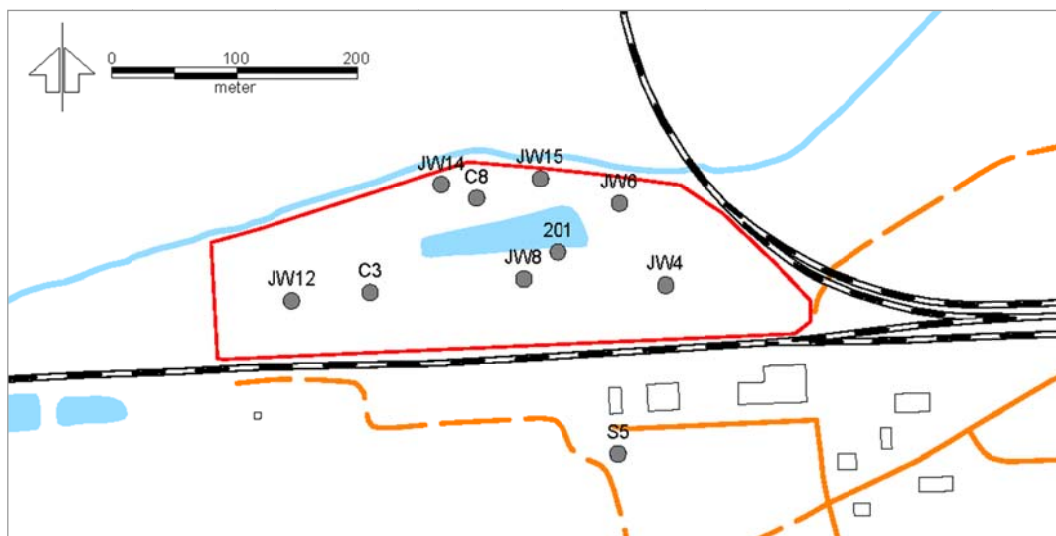
### 10.3 Grundvatten inom norra området

Provtagning och analys av grundvatten i *jordlagren* har utförts under tidigare utredningar, men inför saneringen bedömdes övervakning av grundvattenbeskaffenheten i enskilda punkter inte vara meningsfull då detta endast ger en mycket lokal information. Det ytliga grundvattnets beskaffenhet har i stället följts genom provtagning av dräneringsvatten, vilket har bedömts ge en bättre samlad bild av föroreningarna i grundvattnet. Övervakningen av dräneringsvattnet beskrivs i kapitel 10.4.

Provtagning och analys av grundvatten i *berggrunden* har skett i en borrhållad brunn söder om dammen (punkt 201, Figur 28). Denna övervakning har utförts för bedömning av emissioner till berggrunden. Brunnen, som utfördes under slutet av 1970-talet i samband med då pågående saneringsarbeten, är ca 18 m djup varav 14,3 m i jordlagren. Brunnen är försedd med ett foderrör av stål i dimension 130 mm, samt ett skyddsror i dimension 150 mm i de förorenade jordlagren. Brunnen är den enda inom norra området som med säkerhet representerar grundvatten i berggrunden. Den är dessutom belägen inom ett område där förutsättningar för eventuell påverkan av berggrunden har varit som störst på grund av höga nivåer i det ytliga grundvattnet i anslutning till dammen. Analyserna har omfattat fenoxisyror, klorfenoler, klorresoler, dinoseb och antimon.

Provtagning ur den bergborrade brunnen har skett med hjälp av en dränkbar batteridrivna pump vid tre tillfällen (2005 och 2007) före saneringen och vid sex senare tillfällen.

Uppföljning av grundvattennivåer har skett genom mätningar i 8 observationsrör, varav 7 i jordlagren samt ett i berggrunden (den ovan nämnda brunnen), Figur 28. Mätningarna har skett med hjälp av kabelljuslod. Fram till saneringen var mätfrekvensen ca varannan månad, under saneringen 1 – 2 ggr per månad och därefter en gång per månad. Syftet med mätningarna av grundvattennivåerna i jordlagren har varit främst att följa upp funktionen av dräneringssystemet.



Figur 28. Punkter för grundvattennivåmätningar.

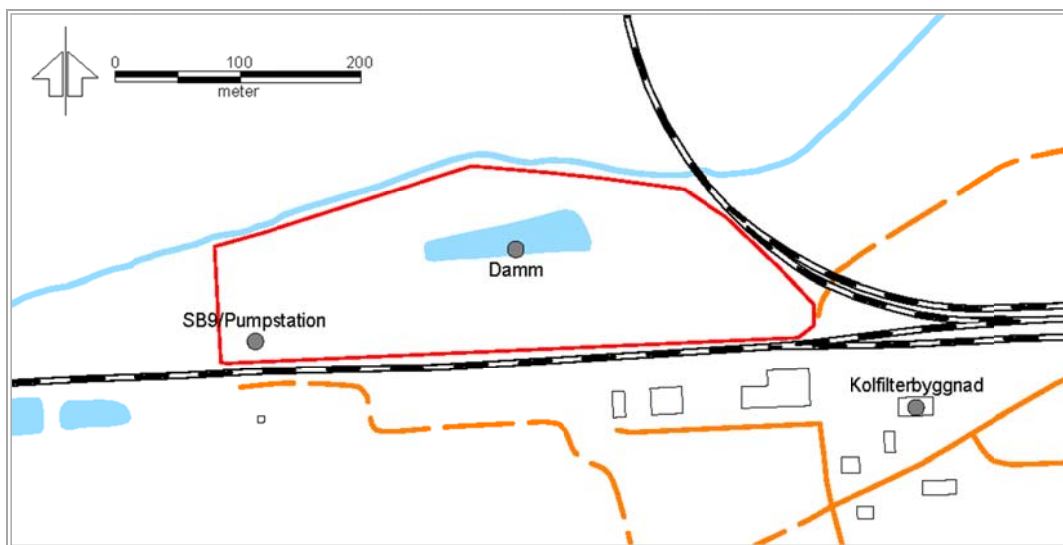
Två av observationsrören, som var belägna inom saneringsområdena (JW4, JW8) togs bort under 2008. Ytterligare tre rör (C3, C8, JW6) övertäcktes i samband med återställningsarbetena. Ett av dessa rör (C8) ersattes med ett annat närbeläget rör (JW14). Fr.o.m. april 2009 sker således nivåmätningar i den bergborrade brunnen (201) och tre observationsrör i jordlagren (JW12, JW14 och JW15).

#### 10.4 Dränerings-, avlopps-, damm- och länshållningsvatten

Syftet med provtagning och analys av dräneringsvatten har varit att mäta effekten av saneringen, då ett av de mätbara målen var kopplat till dräneringsvattnets beskaffenhet, samt potentiella emissioner till framför allt Braån om pumpningen av dräneringsvatten avslutas. Syftet med provtagning och analys av avloppsvatten har varit att dokumentera beskaffenheten av det vatten som avleds från området.

Fram till ombyggnaden av dräneringssystemet under december 2005 (kapitel 7.6) togs prov på dräneringsvattnet i den tidigare pumpstationen (dräneringsbrunn SB9) och avloppsvatten i en överföringsledning från dammen till det kommunala avloppsnätet (provtagningspunkt i den s.k. kolfilterbyggnaden). Efter ombyggnaden har båda proven tagits i den nya pumpstationen. Provtagningspunkternas lägen framgår av Figur 29.

I samband med försöken att behandla avloppsvattnet med ozon under maj – december 2008 (kapitel 8.8) togs prov förutom på dräneringsvattnet även på det ozonbehandlade vattnet (som benämndes behandlat avloppsvatten) och på icke behandlat avloppsvatten (prov som togs direkt i dammen).



Figur 29. Provtagningspunkter för dränerings, damm- och avloppsvatten.

Efter det att dammen hade fyllts igen under februari – mars 2009 pumpas dräneringsvattnet direkt till det kommunala avloppsnätet. Från denna tidpunkt är dräneringsvatten och avloppsvatten identiska, och prov tas därför endast på dräneringsvattnet.

Innan den nya pumpstationen hade tagits i bruk togs prov på avloppsvattnet ur en tappkran på tryckledningen. Under ozonförsöket togs prov i dammen med teleskopisk skopa av plast. I övrigt har prov tagits direkt ur pumpsumparna med dränkbart batteridrivna pump. Proven har tagits som stickprov, men under en kortare period under 2007 testades samlingsprovtagning av dräneringsvattnet under tvåveckorsperioder. Resultaten visade tydliga tecken på att nedbrytning av fenoxysyror skedde i uppsamlingskärlet trots att det förvarades i kyla, varför metoden övergavs.

Provtagningsfrekvensen före saneringen var varannan månad, under saneringen 1 – 2 gånger per månad och därefter en gång per månad. Analyserna har omfattat fenoxysyror, klorfenoler, klorresoler, dinoseb och antimon. Analyser av fysikalisk-kemiska parametrar, metaller och TOC har skett på prov av dräneringsvattnet två ggr per år fr.o.m. 2005.

Flödesmätningar har utförts av såväl dräneringsvatten som avloppsvatten. Innan den nya pumpstationen hade tagits i bruk utfördes mätningar av dräneringsvattenmängder genom regelbunden avläsning av gångtidsmätare. Pumpkapaciteten hade bestämts manuellt genom mätning av tiden för uppfyllnad av ett kärl med känd volym. Avloppsvattenmängderna bestämdes genom avläsning av summerande vattenmätare (i kolfilterbyggnaden) efter varje pumpstillfälle (pumpen startades och stoppades manuellt). I den nya pumpstationen, där pumparna drivs mot nivågivare, finns summerande vattenmätare på båda tryckledningarna som avläses regelbundet (2-3 ggr per månad).

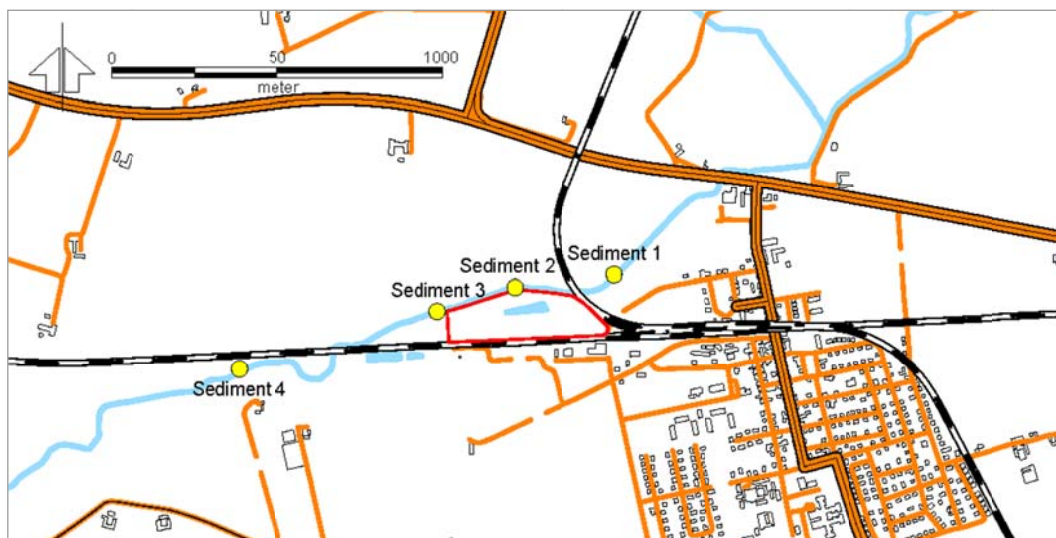
Utöver flödesmätningar har även kontrollmätningar av vattennivån utförts i pumpstationen för dräneringsvatten med hjälp av kabelljuslod. Likaså har vattennivån i dammen mätts i samband med provtagning. Under saneringen hade även en registrerande tryckgivare installerats för nivåmätning i dammen.

Under saneringen utfördes även stickprovsmätningar av flöden och två analyser av läns-hållningsvatten.

### 10.5 Sediment i Braån

Provtagning och analyser av sediment har utförts med syfte att bedöma eventuell ackumulation av emitterade föroreningar till Braån. Prov har tagits i fyra punkter i Braån före (2005 och 2007) och efter saneringen (juni 2009). Provtagning har skett som stickprovtagning med en kolvprovtagare i ca 10 punkter vid varje ställe, med ett provtagningsdjup på ca 0 – 20 cm under sedimentytan. Delprov från varje punkt har sammanförts till ett blandprov.

Analyserna har omfattat fenoxisyror, klorfenoler, klorkresoler, dinoseb, PCB, klorerade pesticider, dioxiner och metaller inklusive antimon.



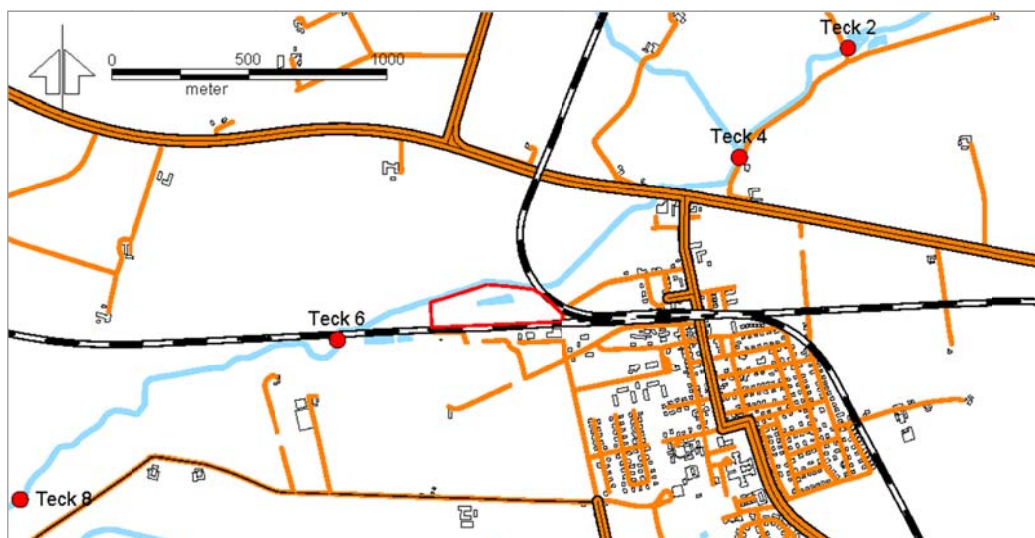
Figur 30. Provtagningspunkter för bottensediment i Braån.

## 10.6 Bottenfauna i Braån

Undersökning av bottenfauna har utförts för bedömning av effekter av emitterade föroreningar på vattenlevande organismer i Braån.

Bottenfaunan i Braån har undersökts vid några tillfällen uppströms och nedströms BT Kemi, främst under 1977 – 1983. Resultaten sammanfattas bl.a. i en kunskapssammanställning av Ekologgruppen [Ref. 238] samt i ett examensarbete utfört under 2003 [Ref. 241]. Fr.o.m. 1993 undersöks bottenfaunan i Braån i samband med den löpande vattenkontroll som utförs av Saxån-Braåns vattenvårdskommitté. Punkternas placering lämpar sig dock inte för bedömning av föroreningspåverkan från BT Kemi-området.

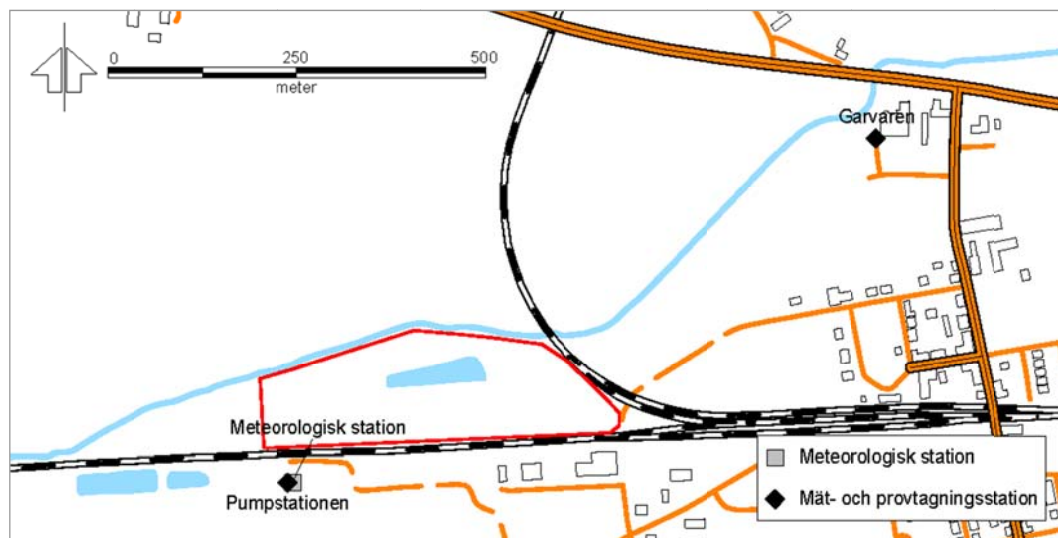
Från och med 2006 undersöks bottenfaunan två gånger om året vid två lokaler uppströms och två lokaler nedströms BT Kemi-området (Figur 31) enligt kontrollprogram samordnat med vattenvårdskommitténs löpande kontroll. Vid varje lokal tas fem sparkprov och ett kvalitativt sökprov. Proven konserveras i fält med etanol. Organismerna sorteras ut och art- eller gruppbestäms på laboratorium. Föroreningspåverkan bedöms med utgångspunkt från artantal, förekomst av rödlistade och ovanliga arter samt beräkning av olika föroreningsindex. Undersökningsmetodiken följer SIS-metod SS-028191.



Figur 31. Provtagningspunkter för bottenfauna.

## 10.7 Meteorologiska observationer

Meteorologiska observationer har utförts vid BT Kemi-området sedan juli 2005, när en väderstation upprättades väster om området, Figur 32. En 12 m hög mast uppfördes i anslutning till avloppspumpstationen som överför avloppsvatten från Teckomatorp till Landskronas avloppsreningsverk, Figur 33.



Figur 32. Meteorologisk station samt mät- och provtagningsstationer för luft.



Figur 33. Den meteorologiska mätstationen.

112 (211)

RAPPORT  
2011-08-10  
SKEDE: FÖRBEREDELSE OCH  
GENOMFÖRANDE



På masten finns monterat utrustning för mätning av följande meteorologiska parametrar:

- Vindriktning, 12 meter ovan marknivå
- Vindhastighet, 12 meter ovan marknivå
- Temperatur, 12 meter ovan marknivå
- Temperaturdifferens, mellan två höjdnivåer 11 – 2 meter
- Luftfuktighet, 2 meter ovan marknivå
- Solstrålning, 12 meter ovan marknivå
- Lufttryck, 2 meter ovan marknivå eller ca 30 m.ö.h.
- Nederbörd, 1 meter ovan marknivå

Mätstationen, som beskrivs närmare i Ref. 229, registrerar de meteorologiska parametrarna kontinuerligt och lagrar data med en integrationstid på 15 minuter. Den inbyggda dataloggern har en lagringskapacitet på omkring 1 månad vid lagring av 13 parametrar inklusive statusinformation. Hämtning och lagring av data sker normalt en gång per vecka via GSM-modem. Vid dessa tillfällen genomförs även en översiktlig kontroll av data. Insamling av data har skett sedan år 2005 med en tillgänglighet på mer än 95%. Rådata lagras i Sweco:s datamiljö där backup genomförs dagligen. Tillsyn och service genomförs årligen på samtliga ingående mätinstrument installerade i mätstationen.

Den meteorologiska informationen har använts till bl.a. spridningsberäkningar av luftföroreningar och lukt som underlag för bedömning av saneringsaktiviteterna. Data har också använts till bl.a. vattenflödesbestämning och avdunstningsberäkningar.

En sammanställning av de meteorologiska observationerna t.o.m. december 2010 redovisas i Ref. 229.

## 10.8 Omgivningsluft

Utredningar kring avgång och spridning av luftföroreningar utfördes under förberedelsekedet och under den inledande delen av genomförandeskedet (kapitel 7.11.2 och 8.2.5). Med dessa undersökningar som underlag upprättades ett program för övervakning av partikelspridning från saneringsområdet som en del av kontrollprogrammet för saneringen [Ref. 167].

Syftet med kontrollen var att dokumentera i vilken utsträckning det skedde spridning av partiklar från området under saneringen. Enligt programmet skulle registrerande instrument för bestämning av partiklar i luft placeras ut på två platser i anslutning till området; en vid den meteorologiska stationen och en öster om saneringsområdet. Vid den förstnämnda stationen skulle partiklar från omgivande åkermark kunna bestämmas, medan mätningarna vid den sistnämnda skulle kunna ge information om halter som kan nå samhället. Vid dominerande vindriktningar utgör skillnader i halter mellan de två instrumenten bidraget från arbetsområdet. Enligt programmet skulle också analyser av partiklar utföras vid några tillfällen under förutsättning att tillräckliga stoftmängder kunde uppsam-

las. Analyser skulle ske med avseende på fenoxysyror, dinoseb, klorfenoler, klorresoler och dioxiner.

En av mätstationerna, en referensstation benämnd Pumpstationen, placerades sydväst om arbetsområdet intill den meteorologiska stationen (Figur 32). Den andra mätstationen, benämnd Garvaren (Figur 34), placerades ca 400 m nordost om arbetsområdet. Den andra stationen var enligt programmet [Ref. 167] tänkt att placeras direkt öster om arbetsområdet. Den nya placeringen tillkom på projektledningens förslag, eftersom provtagningen då skulle kunna ske närmare bostadsbebyggelse och ett närbeläget daghem.



Figur 34. Mätstation för luft (Garvaren).

Provtagning avseende partiklar utfördes med kontinuerligt registrerande instrument, TEOM 1400, där provtagning sker genom att partiklar med en aerodynamisk diameter större än 10  $\mu\text{m}$  avskiljs före en analysator. Med aerodynamisk diameter avses diametern hos en sfärisk partikel med densiteten 1  $\text{g}/\text{cm}^3$ , vilken har samma fallhastighet i luft som den aktuella partikeln oberoende av dennas verkliga storlek. Mätmetoden benämns TEOM (Tapered Element Oscillating Microbalance). Principen för denna är att partiklarna avskiljs i instrumentet på ett filter placerat på toppen av en oscillerande ihålig glaskropp. Frekvensen hos den ihåliga glaskroppen och filtret förändras proportionellt mot mängden partiklar på filtret. Ändringen i frekvens kan räknas om till partikelhalt. Denna teknik ger möjlighet att bestämma små förändringar även med korta provtagningstider. För att undvika variationer förorsakade av luftens fuktinnehåll hölls temperaturen över filtret konstant vid 50°C.

Mätvärden samlades in en gång per sekund och lagrades som medelvärden över 15 minuter med hjälp av dataloggers, en för varje partikelmätare och en för den meteorologiska mätstationen. Dessa tömdes regelbundet och data överfördes, lagrades och bearbetades i en dator. Partikelmätningarna startade 2007-09-10 och avslutades 2008-09-14, vilket innebär att de pågick under Kampanj 1 – 6. När mätningarna avslutades var saneringen således inte avslutad, men de preliminära resultaten av då genomförda mätningar visade på ingen eller låg påverkan. Det bedömdes därför inte sannolikt att någon påverkan skulle ske under senare kampanjer. Utvärdering har skett dels för hela mätperioden, dels för tiden mellan 07 och 20 under de dagar när uttransport har skett.

Provtagning avseende organiska ämnen har skett genom adsorption på en fast adsorbent under två perioder, nämligen under tiden 2008-04-14 – 06-05, som omfattar Kampanj 1 och 2, och under tiden 2008-06-05 – 09-14, som omfattar Kampanj 3 – 6. Provtagningen av fenoxisyror, klorfenoler, klorresoler och dinoseb omfattade ämnen i gasfas och partiklar i PM<sub>10</sub>-fraktionen, medan provtagningen av dioxiner omfattande svävande stoft.

Provtagning av fenoxisyror, klorfenoler, klorresoler och dinoseb skedde under den vindriktningen var sådan att en påverkan från saneringsområdet kunde förväntas ske vid mätstation Garvaren. Samma vindsektor användes för provtagning vid mätstation Pumpstationen, för att kunna jämföra påvisade halter vid mätstation Garvaren med de halter som eventuellt förekom utan att någon påverkan från arbetsområdet hade skett.

För att styra provtagningen vid mätstation Garvaren bestämdes vindriktning och vindhastighet med anemometer där vindriktning bestämdes med en vindflöjel vars läge registrerades med en potentiometer. Vindhastigheten bestämdes ur givarens rotationshastighet. Vid mätstation Pumpstationen styrdes provtagningen av signaler från den meteorologiska mätstationen.

Provtagning avseende dioxiner skedde kontinuerligt under hela provtagningstiden oavsett vindriktning.

Provtagning av partiklar och organiska ämnen i omgivningsluft utfördes endast i Teckomatorp och således inte vid omlastningsplatsen i Landskrona hamn.

De utförda mätningarna och de framkomna resultaten redovisas i Ref. 222. I kapitel 12.7 sammanfattas resultaten.

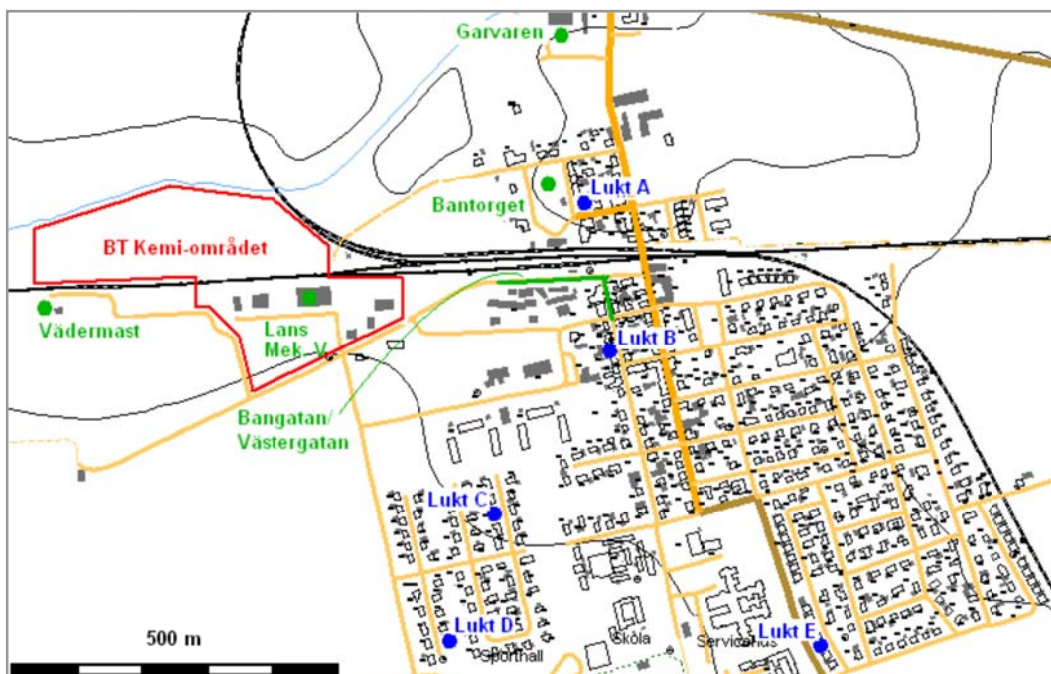
## 10.9 Lukt

Luktundersökningar utfördes under förberedelseskedet (kapitel 7.11.2) och under test-saneringen i inledningen av genomförandeskedet (kapitel 8.2.3). Med dessa undersökningar som underlag upprättades ett program för luktoobservationer [Ref. 167]. Observationerna skulle utföras enligt samma metodik och med samma personer som anlätades i luktpanelen under förberedelsefasen. Enligt programmet skulle resultatet av luktoobservationerna underhand analyseras tillsammans med meteorologiska data samt uppgifter om aktiviteter inom arbetsområdet. Underlaget skulle användas för att anpassa aktiviteterna inom arbetsområdet, så att luktolägenheterna begränsades.

### 10.9.1 Luktobservationer i Teckomatorp

Luktpanelen bestod av fem personer som gjorde noteringar om BT Kemi-lukt under perioden 15/4 2008 till 30/4 2009, d.v.s. under samtliga kampanjer. Noteringar gjordes vanligtvis två gånger per dag med följande indelning: ingen - svag - tydlig - kraftig lukt. Observationerna antecknades efterhand i ett protokoll. Luktnoteringar gjordes främst vid hemmen (Figur 35), men om någon i panelen noterade lukt på annan plats antecknades även detta. Noteringar gjordes också om annan typ av lukt (t.ex. från gödsel) förekom och om luktobservatören var bortrest.

Klagomål om lukt från allmänheten och från verksamhetsutövare inom det södra området, som framfördes till projektledningen, noterades också. Luktstyrkan karaktäriserades vid dessa tillfällen generellt sett som stark.



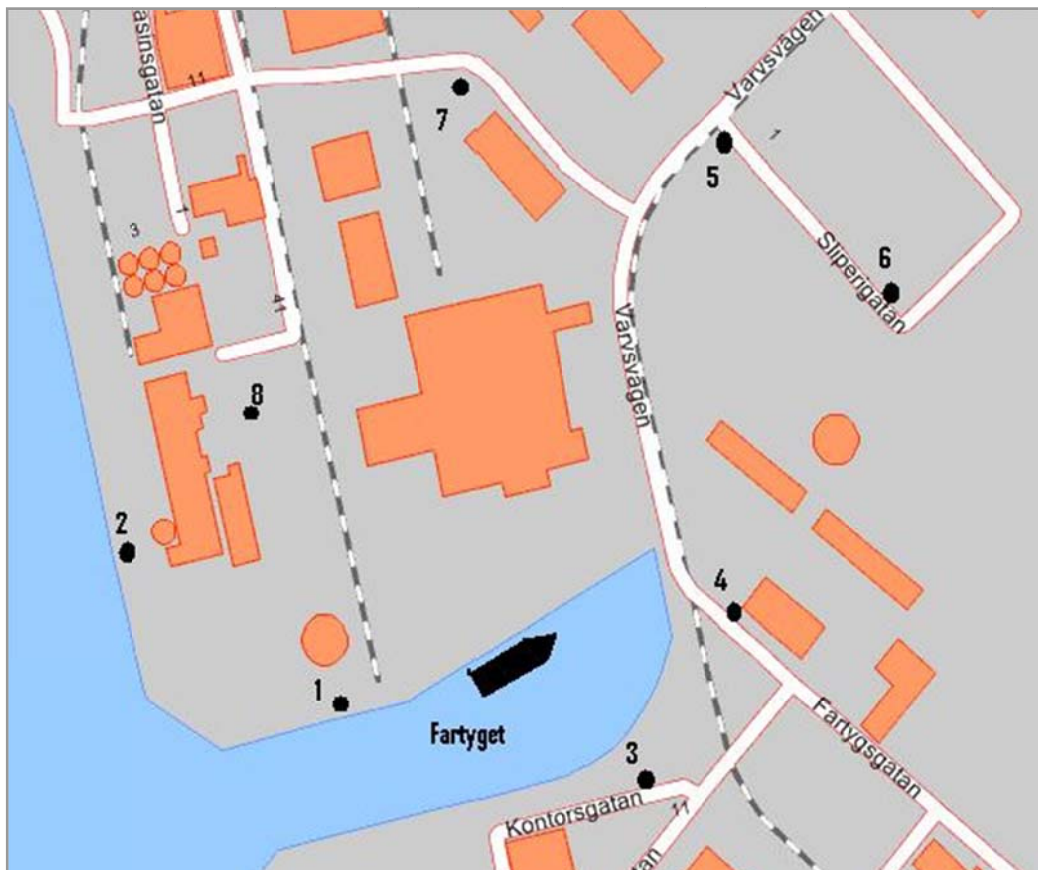
Figur 35. Karta över Teckomatorps tätort med bostäderna för de fem deltagarna i luktpanelen markerade med Lukt A – E.

De utförda luktobservationerna i Teckomatorp och en utvärdering av framkomna resultat redovisas i Ref. 225. I kapitel 12.8.1 redovisas en sammanfattning av observationerna.

### 10.9.2 Luktobservationer i Landskrona

I samband med omlastningen i Landskrona hamn noterades väderförhållanden och luktstyrkan två gånger per dag (förmiddag och eftermiddag) på inledningsvis åtta och fr.o.m. Kampanj 3 nio platser inom Landskrona hamn och i dess närområde (Figur 36). Luktstyrkan bedömdes i en sex gradig skala (0 – 5, där 0 svarade mot ingen lukt och 5

mycket stark lukt). Observationerna utfördes av miljökontrollanten, som antecknade uppgifterna i dagbok.



Figur 36. Luktstationernas (1-8) placering i Landskrona hamn. Luktstation 9 var belägen vid Rådhuset i centrala Landskrona (utanför kartbilden).

Luktobservationerna redovisas i kontrollrapporter för Landskrona hamn [Ref. 197 – Ref. 207]. I kapitel 12.8.2 redovisas en sammanfattning av observationerna.

#### 10.10 Buller

Av skäl som redovisas i kapitel 8.10.4 utfördes inga bullermätningar.

#### 10.11 Spill av jord i samband med transporter och omlastning

I kapitel 8.10.2 redovisas vilka skyddsåtgärder som vidtogs för att begränsa spridning av förorenad jord genom spill och damning.

I Teckomatorp fanns en miljökontrollant på plats hela tiden under lastningskampanjerna. Miljökontrollanten och entreprenörens arbetsledare övervakade att lastbilarna som lämnade arbetsområdet var rengjorda och täckta.

I Landskrona hamn var en miljökontrollant närvarande vid varje utlastningskampanj mellan ca kl 08.00 – 17.00. Miljökontrollanten övervakade lossningen av lastbilar och lastningen av fartyg, vilket omfattade kontroll av spill av förorenade jordmassor på körytor inom kajens närområde och vid uppsamlingstråget vid fartyg och kajkant, samt vilka åtgärder som vidtogs i händelse av spill. Dessutom utfördes luktobservationer (kapitel 10.9.2). Förslag till förbättrande åtgärder gällande lukt och spill lämnades när det ansågs befogat. Någon provtagning utfördes inte på platsen.

Iakttagelser och eventuella åtgärder noterades löpande i dagboksanteckningar och arbetet fotodokumenterades.

I kapitel 12.10.2 redovisas en sammanfattning av observationerna.

## 10.12 Rapportering

Miljökontrollrapporter upprättades efter varje saneringskampanj i både Teckomatorp och Landskrona [Ref. 197 – Ref. 207]. Dessa rapporter som upprättades direkt efter avslutad kampanj beskrev kortfattat vilka arbeten som hade utförts samt vilka iakttagelser avseende bl.a. lukt och spill av jord som hade gjorts samt vilka provtagningar som hade utförts.

Därutöver upprättades en rad rapporter och sammanställningar över resultat från miljöövervakning gällande bl. a. vatten, luftemissioner, vilka beskrivs närmare i kapitel 12.

## 10.13 Avvikelser

Miljöövervakningen har i huvudsak skett i enlighet med miljökontrollprogrammen. Anpassning av provtagningsfrekvens och analysomfattning har dock skett med hänsyn till saneringsarbetets framdrift och vad som har framkommit under arbetets gång. Framför allt gäller detta vattenprovtagningen, som glesades ut under perioder när saneringsaktiviteter inte pågick. En närmare redovisning av avvikelser i vattenkontrollen ges i en sammanfattande rapport för vattenkontrollen under perioden 2005 – 2010 [Ref. 231].

## 11 Saneringsresultat

I kapitel 8.11 redovisas saneringskontrollens utförande och omfattning. I detta kapitel redovisas resultaten av den kontroll av omhändertagna massor samt schaktbottnar och -slänter som utfördes i Teckomatorp. Dessutom redovisas tidigare erhållna analysresultat av jord som kvarlämnades inom de icke sanerade delarna av norra området. Vidare redovisas resultat av den kontroll som utfördes av behandlade massor. Kapitlet omfattar följande underkapitel:

- Omhändertagna massor och föroreningar
- Kvarlämnade föroreningar
- Behandlingsresultat
- Återfyllnad
- Sammanställning av mängder

### 11.1 Omhändertagna massor och föroreningar

#### 11.1.1 Jord

I bilaga 2 redovisas en sammanställning av:

- Mängd jord som omhändertogs under de olika kampanjerna inkl. testsaneringen
- Analysresultat av samlingsprov tagna ur borttransporterade massor under de olika kampanjerna
- Beräknad mängd föroreningar
- Bedömd härkomst av massor och föroreningar fördelat på saneringsområde A, B och C samt södra området

Under varje kampanj borttransporterades i storleksordningen 6 – 7 000 ton massor, utom under den sista då drygt 10 000 ton borttransporterades och då tre båtar stod tillförogande. Mängderna bestämdes av båtens storlek och av det rådande vattendjupet i Landskronas hamn. Den totala mängden borttransporterade massor från norra området uppgick enligt kapitel 8.8 till 78 650 ton inklusive testsaneringen (1 909 ton) och massor från södra området (ca 1 200 ton).

Mängden borttransporterade föroreningar har beräknats för olika arbetspass (förmiddag, eftermiddag och kväll) med utgångspunkt från påvisade halter i samlingsprov tagna under respektive pass samt en uppskattad fördelning av totalmängden invägd jord under kampanjen. Eftersom invägd mängd jord även innehåller vatten, medan analysresultaten anges i torrsvikt har mängden föroreningar beräknats enligt följande:

- Mängd förorening (kg) = Invägd vikt jord (ton) \* TS (%) \* halt förorening (mg/kg TS) / 1000, där TS = torrsbstans
- Jordens skrymddensitet uppgår till 2,0 ton/ m<sup>3</sup>.

- Mängdberäkningarna baseras på medelvärdet av de torrsbstanshalter som har bestämts vid samtliga jordanalyser under respektive kampanj (vanligtvis omkring 80%)
- Vid halt under rapporteringsgränsen antas halten uppgå till halva rapporteringsgränsen

En summering av mängderna redovisas i Tabell 9.

Tabell 9. Sammanställning av mängder (avrundade värden) från olika delområden. Mängden föroreningar anges i kg.

	Norra området				Södra området
	A	B	C	Totalt norra	
Jord (ton)	30 400	44 600	2 500	77 500	1 200
Fenoxisyror	640	1 500	160	2 300	21
Klorfenol	760	2 400	130	3 300	8,8
Klorkresol	790	1 300	56	2 200	13
Dinoseb	1,2	130	0,096	130	0,050
Dioxin	0,0088	0,16	0,0020	0,17	0,00040
Antimon	1 400	2 800	130	4 300	51

Av tabellen framgår att ca 77 500 ton förorenad jord transporterades bort från norra området, varav närmare 60% från område B. Mängden föroreningar, räknat som summa fenoxisyror, klorfenoler och klorkresoler, som bortfördes uppgår till ca 7 800 kg. Huvuddelen utgörs av klorfenoler (ca 42%), medan resterande mängd fördelas ungefär lika mellan fenoxisyror och klorkresoler. Merparten av föroreningarna härrör från område B. (ca 65 – 70% av fenoxisyror, klorfenoler, klorkresoler och antimon). För dinoseb och dioxiner gäller att praktiskt taget hela mängden härrör från område B.

#### 11.1.2 Övrigt avfall

Metallskrot, trä och plast sorterades ut från jordmassorna. Materialet tvättades på spolplattan och förvarades därefter i containrar inom området. En container metallskrot och en container brännbart (trä och plast) transporterades vid vardera två tillfällen till avfallsmottagare (LSR i Landskrona). Totalt uppskattas mängden metallskrot till mindre än 10 ton och mängden brännbart till mindre än 5 ton.

Även större betongdelar sorterades ut med hjälp av grävmaskin. Mindre betongklumpar och tegel följde jordmassorna till behandlingsanläggningen. Utsorterad betong tvättades på spolplattan och användes därefter till återfyllnadsmaterial inom det norra området. Omfattningen var mycket ringa.



## 11.2 Kvarlämnade föroreningar

Föroreningar har kvarlämnats på följande ställen inom det norra området:

- Schaktbottnar och -slänter inom sanerade områden
- Sediment i dammen
- Under tillfälligt massupplag
- Övriga, ej sanerade områden

I följande kapitel redovisas resultaten från undersökningar och kontroller av dessa delområden. Avslutningsvis redovisas även resultat från undersökningar som har utförts inom ramperna för GC-broar söder och öster om det norra området.

### 11.2.1 Schaktbottnar och -slänter

I bilaga 3 redovisas resultaten av den kontroll av schaktbottnar och -slänter som utfördes under saneringen. I bilaga 4 redovisas kontrollytornas utbredning. I bilagorna har kontrollytorna klassificerats i förhållande till de bedömningsgrunder som tillämpades under saneringen (Tabell 5, kapitel 6.3), som baserades på platsspecifika riktvärden.

I den övervägande delen av kontrollytorna underskreds respektive riktvärde. I enstaka ytor överstiger halterna dock riktvärdet med mer än 5 gånger (röda ytor), framför allt i schaktslänter mot söder inom område A. Fenoxisyror är den förorening som i klart flest fall har kvarlämnats i halter över riktvärdet (35%). I 16% av ytorna överstiger fenoxisyrehalterna riktvärdet med en faktor 2 eller högre.

Dioxiner analyserades endast stickprovsvis. Halterna i de analyserade proven underskrider i samtliga fall det platsspecifika riktvärdet. Det kan dock inte uteslutas att halter över riktvärdet förekommer. I så fall är det sannolikt att de förekommer inom ytor med höga halter av klorfenoler och klorresoler.

För antimon togs det inte fram åtgärds mål inför saneringen. Merparten av schaktbottnarna och -slänterna innehåller dock låga halter (<10 mg/kg TS), men i enstaka ytor halter på 10-tals mg/kg TS. Höga halter av antimon förekommer även inom ytor där halterna av övriga föroreningar är låga. Det bör framhållas att samtliga antimonanalyser som har utförts under saneringskontrollen baseras på upplutning med kungsvatten.

I Tabell 10 redovisas medelhalten av föroreningar i samtliga schaktbottnar och -slänter. Som jämförelse redovisas även medelhalterna i bortförda massor. I tabellen anges även förhållandet (kvoten) mellan kvarvarande halter och halter i bortförda massor. Som framgår av tabellen är medelhalterna i schaktbottnar och -slänter ca 10% eller lägre än halterna i de bortförda massorna.

Tabell 10. Medelhalter i schaktbottnar och -slänter samt i borttransporterade massor. Halter i mg/kg TS, utom för dioxin som anges i ng/kg TS (WHO TEQ).

	Fenoxi-syror	Klor-fenoler	Klor-kresoler	Dinoseb	Dioxin	Antimon
Schaktbottnar och -slänter	1,7	2,8	3,2	0,18	51	8,3
Bortförda massor	36	49	33	1,8	2 500	69
Kvot	0,05	0,06	0,10	0,10	0,02	0,12

Som framgår av bilaga 3, där medelhalterna i schaktbottnar och -slänter även redovisas för de tre saneringsområdena separat, finns det skillnader mellan områdena. Inom saneringsområde A är halterna av fenoxisyror, klorfenoler och dinoseb klart högre, vilket beror på kvarlämnade föroreningar i framför allt de södra schaktslänterna.

Mängden föroreningar som har kvarlämnats i schaktbottnar och -slänter har beräknats med följande förutsättningar:

- Mängdberäkning har skett för varje delyta (schaktbotten- och -slänt) för sig, var efter delmängderna har summerats
- Halterna i schaktbottnarna är representativa ner till 0,5 m djup under bottenivån. Därunder antas halterna vara klart lägre och föroreningarna under detta djup bedöms inte ge väsentliga bidrag till mängderna. Mängden jord inom varje delyta uppgår till 0,5 (m) \* ytan (m<sup>2</sup>)
- Halterna i schaktslänterna är representativa från schaktkrön till 4 m djup under detsamma. Mängden jord har beräknats som 4 (m) \* den horisontella ytan av schaktväggen / 2. Tvärsnitten av slänterna antas således vara triangulära
- Jordens skrymddensitet uppgår till 2,0 ton/ m<sup>3</sup>
- Torrsubstanshalten uppgår till vad som har bestämts vid jordanalyserna
- Vid halt under rapporteringsgränsen antas halten uppgå till halva rapporteringsgränsen
- Inom saneringsområdena finns några ytor där schaktbottenkontroll inte har utförts (bilaga 4). Inom dessa områden har saneringsområdet successivt utvidgats, då föroreningar konstaterats i schaktväggarna. Sanering har utförts till djup där föroreningshalterna har bedömts vara låga. För dessa bottenytor har halterna antagits uppgå till medelvärdet av halterna i samtliga övriga bottenytor

Resultatet av mängdberäkningarna redovisas i Tabell 11. För dioxin är analysunderlaget dock för litet för mängdberäkningar.

Tabell 11. Beräknade föroreningsmängder (kg) som har kvarlämnats i schaktbottnar och -slänter samt den totala mängden borttransporterade föroreningar.

Saneringsområde	Fenoxisyror	Klorfenoler	Klorkresoler	Dinoseb	Antimon
A	28	43	27	3,6	89
B	8,2	14	24	0,65	66
C	0,61	1,1	1,2	0,024	2,2
Σ Kvarlämnat	37	58	53	4,3	158
Σ Bortfört	2 300	3 300	2 200	130	4 300
Kvarlämnat (%)	1,6	1,7	2,4	3,2	3,5

Mängdberäkningarna visar att ca 40% av kvarvarande föroreningar av fenoxisyror, klorfenoler och klorkresoler utgörs av klorfenoler, vilket är samma andel som i bortförda massor. I de bortförda massorna fördelades resterande mängd ungefär lika mellan fenoxisyror och klorkresoler (ca 30% var). I de kvarlämnade massorna är andelen klorkresoler större (ca 35%) och andelen fenoxisyror mindre (ca 25%).

### Sammanfattande bedömning

Med utgångspunkt från ovan redovisade beräkningar av borttransporterade och kvarlämnade mängder beräknas den samlade föroreningsreduktionen inom de sanerade områdena uppgå till 96 – 98%. Detta gäller för samtliga i Tabell 11 redovisade ämnen. Beräkningarna grundas på ett förhållandevis stort analysunderlag, men det finns en rad osäkerheter i underlaget, framför allt vad gäller samlingsprovets representativitet. Bedömningen görs dock att reduktionen uppgår till mer än 95%.

Analysunderlaget för dioxiner medger inte mängdberäkningar, men dioxiner samvarierar väl med klorfenoler och klorkresoler (kapitel 6.3), varför reduktionen av dioxiner bedöms vara av samma storleksordning som för dessa ämnen.

Störst föroreningsmängder kvarlämnades inom område A, varför reduktionen är lägre inom detta område jämfört med de båda andra. Särskilt märkbart är detta för dinoseb, där 75% av ursprungsmängden återfinns i kvarlämnade massor. Saneringskontrollen har visat att dinoseb förekommer endast som punktvisa eller mycket avgränsade föroreningar till skillnad från de övriga föroreningarna som har större spridning. Mängdberäkningarna för dinoseb är därför osäkra. Det är dock tydligt att merparten av dinoseb har påvisats och omhändertagits inom område B, varför kvarlämnad mängd inom område A bedöms vara av underordnad storlek i förhållande till ursprungsmängden inom det norra området.

Beträffande område A kan nämnas att det utgör en del av tidigare damm som fylldes i mitten av 1970-talet med slam och bottenmassor från de tidigare dammarna inom den västra delen av det norra området. Utfyllnaderna påbörjades inom den norra delen av

dammen. Vid saneringen under slutet av 1970-talet fylldes resterande del av dammen med rivningsmassor samt med vad som bedömdes vara måttligt förorenade jordmassor från södra området [Ref. 155]. Rivningsmassorna placerades inom den södra delen av dammen (d.v.s. söder om område A.).

#### 11.2.2 Sediment i dammen

Inför igenfyllnad av dammen togs prov på bottensedimenten [Ref. 56]. Analysresultaten, som finns redovisade i bilaga 5, visade på tydligt förhöjda halter av dioxin och antimon, medan halterna av övriga ämnen var låga.

Totalmängden föroreningar i sedimenten (ca 1 600 m<sup>3</sup>) har uppskattats grovt till högst ca 0,5 kg fenoxisyror, 1 mg dioxiner och 50 kg antimon. Sedimenten kvarlämnades och övertäcktes med ren jord efter godkännande av länsstyrelsen. Att ta bort sedimenten bedömdes ge mycket liten effekt på reduktionen av den totala föroreningsmängden inom området till en förhållandevis mycket hög kostnad.

#### 11.2.3 Jordlager under det tillfälliga upplaget

Under perioden december 2008 – april 2009 skedde tillfällig lagring av ca 8 000 ton förorenade massor inom en ca 1 000 m<sup>2</sup> stor yta söder om område A, Figur 18 (kapitel 5.10 och 8.4).

I enlighet med länsstyrelsens beslut togs prov från den avbanade ytan under upplaget efter det att massorna hade transporterats bort. Provet togs som ett samlingsprov bestående av drygt 10 delprov från 0 – 0,15 m djup uttagna slumpvis över hela ytan. Analysresultaten redovisas i bilaga 5 under benämningen Massupplag.

Analysresultaten visar tydligt förhöjda föroreningshalter i förhållande till vad som tidigare påvisats i ytjord inom området. Föroreningarna bedöms därför härröra från rester av den lagrade jorden, som inte kom att samlas upp vid borttransporten trots att avbaning hade skett till nivå som bedömdes motsvara tidigare markyta. Eftersom borttransporten av upplaget skedde under den sista kampanjen fanns inte möjlighet att ta hand om det förorenade ytskiktet.

Någon uppföljande provtagning utfördes inte för att avgränsa föroreningarna i plan och djup, men djupet bedöms inte överstiga 0,2 m, vilket innebär att mängden förorenad jord som kvarlämnades inte överstiger 200 m<sup>3</sup> eller ca 400 ton.

Mängden kvarlämnade föroreningar inom upplagsytan beräknas som högst uppgå till:

- Fenoxisyror 2,7 kg
- Klorfenoler 2,6 kg
- Klorkresoler 1,3 kg
- Dinoseb 0,14 kg
- Antimon 0,75 kg

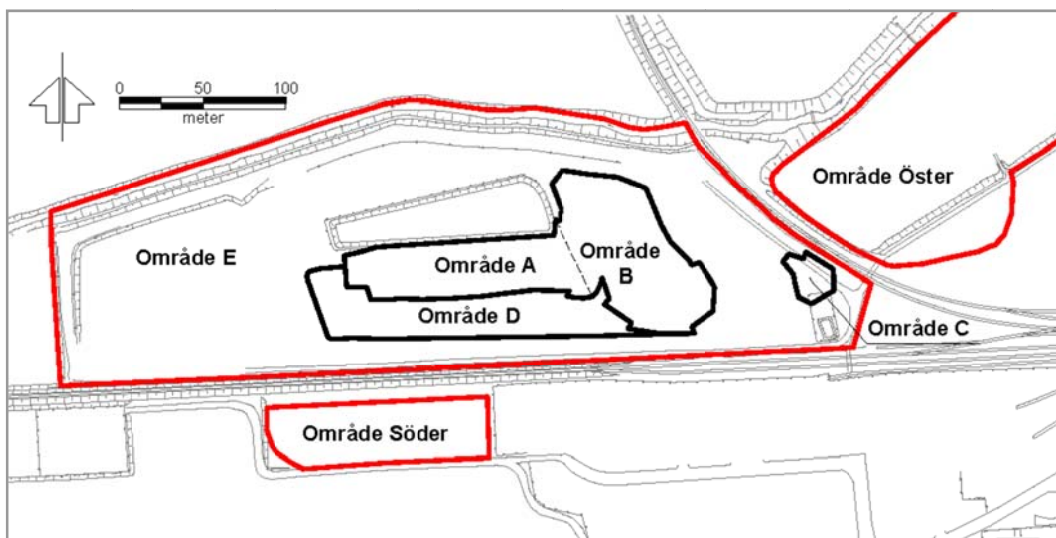
Ytan där upplaget var placerat täcktes senare med 0,5 – 5 m ren jord.

#### 11.2.4 Jordlager inom övriga delar av norra området

Inom de ej sanerade delarna av norra området finns jordanalyser från tidigare utförda undersökningar. En sammanställning har gjorts av analyser utförda från år 2000 och framåt, vilken redovisas i bilaga 5. Provtagningspunkternas lägen redovisas i bilaga 6.

I huvudstudien [Ref. 155] redovisas en beskrivning av massförflyttningar och utfyllnader som utfördes inom norra området från slutet av 1970-talet och framåt. Den visar att området söder om den tidigare lakvattendammen fylldes ut i omgångar med avjämningsmassor samt rivningsmassor från fabriken. Delar av detta område har sanerats genom urgrävningar inom område A. Saneringen avslutades i anslutning till utfyllnaderna med rivningsavfall. Skälet till detta var att sanering av områden med rivningsavfall skulle vara komplicerad och dyrbar, och sannolikt inte skulle kunna motiveras med hänsyn till miljönyttan.

Då den historiska bakgrunden tyder på att området söder och strax väster om saneringsområde A innehåller högre föroreningshalter än övriga delar av norra området har en uppdelning gjorts av de ej sanerade delarna av norra området i två delområden (D och E) enligt Figur 37.



Figur 37. Indelning av områden med kvarvarande föroreningar inom norra området.

Medelhalterna inom de två områdena D och E redovisas i bilaga 5. Förutom det aritmetiska medelvärdet redovisas även UCML95-värdet<sup>2</sup>. Vid den konfidensnivå som valts är sannolikheten att det sanna medelvärdet överskrider UCLM värdet 5%. UCLM har beräk-

<sup>2</sup> UCLM (Upper Confidence Limit of the Mean) är en uppskattning av konfidensintervallet för det sanna medelvärdet.

nats med hjälp av ProUCL Ver 4.0. Programmet utför ett antal möjliga beräkningar för fyra olika fördelningstyper (normal, lognormal, gamma och icke parametrisk fördelning), med hänsyn taget till varierande rapporteringsvärden, och föreslår den lämpligaste beräkningsmetoden.

Det är främst för klorfenoler som det finns underlag att göra meningsfulla beräkningar av medelvärdena. För övriga ämnen är analysunderlaget alltför begränsat, utom möjligtvis för fenoxisyror. Som framgår av bilagan uppgår det aritmetiska medelvärdet av klorfenoler inom område D till 2,3 och inom övriga delar till 0,45 mg/kg TS. UCLM95-värdena uppgår till 6,8 respektive 0,50 mg/kg TS.

Om man även inkluderar påvisade halter i schaktslänter som gränsar mot sanerade områden ökar beräkningsunderlaget. Detta bör då ge en överskattning av medelvärdena då schaktslänterna gränsar direkt mot de sanerade, d.v.s. de mest förorenade, områdena. Resultatet av beräkningarna redovisas i Tabell 12.

Tabell 12. Medelvärden av klorfenoler inom område D och E (exklusive resp. inklusive värden från schaktslänter). Halter i mg/kg TS.

Typ av medelvärde	Område D		Område E	
	Exkl. schaktslänter	Inkl. schaktslänter	Exkl. schaktslänter	Inkl. schaktslänter
Aritmetiskt	2,3	4,8	0,45	0,71
UCLM95	6,8	14	0,50	1,0

Med analyserna av schaktslänterna medräknade erhålls ungefär två gånger högre medelvärden jämfört med om enbart provpunkter utanför schaktslänterna medtas i beräkningarna. Detta gäller för båda områdena. Det är därför troligt att det "sanna" medelvärdet ligger någonstans mellan dessa värden (aritmetiskt medelvärde inom spannet 2,3 – 4,8 och UCLM95-värde inom spannet 6,8 – 14 mg/kg TS).

Medelhalten av klorfenoler i bortförda massor från område A uppgick till ca 30 mg/kg TS. Uppgifter om utfyllnaderna och utförda provtagningar ger belägg för att halterna inom område D är klart lägre än inom område A. Dock torde skillnaden till det lägsta (aritmetiska) medelvärdet 2,3 mg/kg TS vara alltför stor, medan skillnaden mot det högsta (UCLM95) värdet torde vara alltför liten. Ett rimligt antagande är därför att medelvärdet för klorfenoler inom område D ligger inom intervallet 5 – 10 mg/kg TS. Ytjorden ner till ca 1 m djup innehåller dock väsentligt lägre halter, ungefär i nivå med halterna inom område E. Inom område E bedöms medelhalten av klorfenoler ligga inom intervallet 0,5 – 1,0 mg/kg.

För mängdberäkningarna antas att medelhalten av klorfenoler inom område D uppgår till 7 mg/kg TS från 1 m djup. För område E och den översta metern inom område D antas att medelvärdet uppgår till 0,7 mg/kg TS.

När det gäller fenoxisyror och klorresoler bedöms en rimlig skattning av medelvärdena kunna bygga på konstaterad fördelning av föroreningshalter inom sanerade områden

(d.v.s. ca 40% klorfenoler och ca 30% av vardera fenoxisyror och klorkresoler). Om man utgår från denna fördelning och att klorfenolhalterna i medeltal uppgår till 7 respektive 0,7 1,0 mg/kg TS fås avrundade medelhalter enligt Tabell 13.

Tabell 13. Bedömda medelhalter (mg/kg TS) av fenoxisyror, klorfenoler och klorkresoler inom olika jordjup inom område D och E.

Ämnesgrupp	Område D (<1 m)	Område D (>1 m)	Område E
Fenoxisyror	0,5	5	0,5
Klorfenoler	0,7	7	0,7
Klorkresoler	0,5	5	0,5

Mängden föroreningar inom de två delområdena har beräknats enligt följande förutsättningar:

- Föroreningar förekommer ner till nivån +23,0, vilket motsvarar ca 5 m djup under tidigare markyta (ca 28 000 m<sup>3</sup> inom område D och ca 170 000 m<sup>3</sup> inom övriga delar). Antagandet baseras på att halterna inom de sanerade områdena var väsentligt lägre under nämnda nivå än ovanför
- Jordens skrymddensitet uppgår till 2,0 ton/m<sup>3</sup>
- Torrsubstanshalten uppgår till medelvärdet av torrsubstanshalterna i analyserade prov (ca 81%)

Beräkningsresultaten redovisas i Tabell 14.

Tabell 14. Beäknade mängder (kg) av kvarlämnade fenoxisyror (Fx), klorfenoler (Kf) och klorkresoler (Kk) inom område D och E. Summor anges med avrundade värden.

Område	Volym (m <sup>3</sup> )	Fenoxisyror	Klorfenoler	Klorkresoler	Σ Fx+Kf+Kk
D (0 – 1 m)	2 800	2	3	2	10
D (1 – 5 m)	25 200	204	286	204	700
Σ D (0 – 5 m)	28 000	206	289	206	700
E (0 – 5 m)	172 000	139	195	139	500
Σ D + E	200 000	350	500	350	1200

I ovanstående beräkningar har inte analysvärden från sediment i dammen och jordlager under det tillfälliga upplaget beaktats, då föroreningsmängderna i dessa massor (kapitel

11.2.2 och 11.2.3) är försumbara i förhållande till de totala föroreningsmängderna som har kvarlämnats inom det norra området.

Totalt ca 1 200 kg fenoxisyror, klorfenoler och klorkresoler beräknas således ha kvarlämnats inom det norra området. Eftersom ca 7 800 kg föroreningar av dessa ämnen beräknas ha bortförts (kapitel 11.1.1) har den ursprungliga mängden föroreningar således uppgått till ca 9 000 kg.

För övriga föroreningar (dinoseb, dioxin och antimon) saknas underlag för beräkning av kvarvarande mängder.

#### 11.2.5 Jordlager inom övriga delar av efterbehandlingsområdet

I bilaga 5 och 6 redovisas även uppgifter från provtagningspunkter utanför det norra området. Dessa punkter är lokaliserade till två områden, ett öster om Söderåsbanan och ett söder om Rååbanan, där utfyllnader har utförts inför byggnation av GC-broarna. Undersökningarna som har utförts på dessa platser har omfattat analyser av klorfenoler och till viss del fenoxisyror. Endast mycket låg påverkan har noterats. Redan i huvudstudien [Ref. 155] bedömdes dessa områden inte vara påverkade av föroreningar från BT Kemi i någon betydande grad.

### 11.3 Behandlingsresultat

Vid Bilfinger Bergers behandlingsanläggning i Bremen analyserades den behandlade jorden efter olika behandlingsomgångar. I enlighet med kontraktshandlingarna utfördes analyser med avseende på fenoxisyror, klorfenoler, klorkresoler, dinoseb och dioxin. Även massorna från testsaneringen analyserades i Holland i samma omfattning.

I Tabell 15 redovisas en sammanställning av analysresultat som har tillhandahållits från behandlingsföretagen samt den mängd jord som analysen avser. I tabellen redovisas även önskvärd halt och maxhalt efter behandling enligt kontraktshandlingarna.

Som framgår av tabellen har behandlingskraven (maxhalten) uppfyllts med mycket god marginal. Även önskvärd halt har uppfyllts nästan genomgående, och dessutom med mycket god marginal för klorfenoler och klorkresoler. I enstaka behandlingsomgångar har önskvärd halt av fenoxisyror och dinoseb tangerats eller överskridits marginellt.



Tabell 15. Sammanställning över analyser av jord som har behandlats vid Theo Pouw B.V., Utrecht (Testsanering) och vid Bilfinger Berger, Bremen (Omgång 1-13). Halter i mg/kg TS, utom för dioxin som anges i ng/kg TS (WHO TEQ). Mängden jord anges i ton.

Provbeteckning	Mängd jord	Fenoxisyror	Klorfenoler	Klorresoler	Dinoseb	Dioxin
Testsanering	1 266	<0,04	<0,086	<0,21	<0,1	6,3
Omgång 1	5 000	0,05	<0,05	<0,05	0,053	93
Omgång 2	5 000	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	67
Omgång 3	5 000	<0,05	<0,05	<0,05	0,05	92
Omgång 4	5 000	0,052	<0,05	<0,05	0,05	66
Omgång 5	5 000	<0,05	<0,05	<0,05	0,052	81
Omgång 6	5 000	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	90
Omgång 7	5 000	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	70
Omgång 8	3 152	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	85
Omgång 9	3 152	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	70
Omgång 10	3 152	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	90
Omgång 10.1	4 000	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	94
Omgång 10.2	4 500	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	93
Omgång 11	6 165	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	92
Omgång 12	7 336	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	90
Omgång 13	6 336	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	80
<b>Medelvärde</b>	-	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	84
<b>Önskvärd halt</b>	-	0,05	0,5	0,5	0,05	100
<b>Maxhalt</b>		1	5	10	0,1	400

#### 11.4 Återfyllnad

Efter den utförda saneringen utfördes återfyllnad av saneringsschakterna och den befintliga dammen med rena jordmassor som hämtades från mellanupplag öster om Söderåsbanan. Vidare skedde omdisponeringar av massor inom norra området, framför allt vid urgrävning för den nya dammen. Schaktmassorna från denna användes vid uppbyggnad av den s.k. Himmelslunden (kapitel 9). Provtagning och analys av schaktmassorna utfördes inte i samband med denna omdisponering. Massorna placerades dock så att god övertäckning skulle erhållas.

En mindre mängd massor (ca 140 m<sup>3</sup>) från södra området, som inte rymdes i den sista saneringskampanjen, användes som återfyllnad inom saneringsområde A [Ref. 207]. Analyser som utfördes på massorna visade följande halter (mg/kg TS):

- Fenoxisyror <1
- Klorfenoler 2,9

- Klorkresoler 4,5
- Dinoseb <0,1
- Antimon 0,9

Övriga massor som tillfördes området kom från schakter utförda inom områden där det inte fanns misstanke om eller indikation på föroreningar. Eftersom dessa massor betraktades som rena utfördes inga analyser av dem.

### 11.5 Totalmängder och reduktion genom saneringen

Som framgår av ovanstående beräknas ca 7 800 kg *fenoxisyror, klorfenoler och klorkresoler* ha förts bort från norra området genom saneringen, medan ca 1 200 kg av dessa ämnen beräknas finnas kvar. Den ursprungliga mängden beräknas således ha uppgått till ca 9 000 kg och ca 85% av denna beräknas ha sanerats. Fördelningen mellan fenoxisyror, klorfenoler och klorkresoler beräknas uppgå till ca 30%, 40% resp. 30%. Drygt hälften (ca 60%) av kvarvarande föroreningar bedöms finnas inom området söder om saneringsområde A (område D), där bl.a. rivningsavfall som uppkom efter saneringen i slutet av 1970-talet deponerades.

I huvudstudien [Ref. 155] bedömdes mängden fenoxisyror, klorfenoler och klorkresoler inom norra området uppgå till 2 – 3,5 ton, varav 80% koncentrerade till de tre saneringsområdena. Den verkliga totalmängden beräknas således ha varit 2,5 – 4,5 gånger större än den tidigare bedömda. Mängderna för samtliga av dessa tre ämnesgrupper underskattades i tidigare beräkningar, men mest för fenoxisyror (5 – 10 gånger lägre), mindre för klorkresoler (2 – 3 gånger lägre) och minst för klorfenoler (ca 1,5 – 2 gånger lägre).

Mängden *dioxin* som beräknas ha bortförts genom saneringen uppgår till ca 0,17 kg. Eftersom ytterst få analyser av dioxin har utförts av jord från ej sanerade områden kan beräkning av kvarvarande mängder göras med detta som underlag. Statistiska analyser visar emellertid att dioxinhalterna samvarierar tämligen väl med klorfenol- och klorkresolhalterna (kapitel 7.8), varför det är rimligt att anta att reduktionen av dioxin är av samma storleksordning som av klorfenoler och klorkresoler, d.v.s. ca 85%. Detta betyder att ursprungsmängden av dioxin inom området torde ha uppgått till storleksordningen 0,2 kg.

Mängden *dinoseb* som beräknas ha bortförts genom saneringen uppgår till ca 130 kg. Mängden är dock osäker då praktiskt taget hela denna mängd härrör från ett enda delprov från en kampanj. Det kan därför inte uteslutas att den påvisade halten i massorna inte är representativ. I övrigt var dinosebhalterna överlag låga, och i endast enstaka fall >0,1 mg/kg TS.

I likhet med dioxin är analysunderlaget alltför bristfälligt för beräkning av kvarvarande dinosebmängder. Vidare har, till skillnad från dioxin, inget klart samband mellan dinoseb och klorfenoler kunnat påvisas, varför bedömningar av reduktionen inte kan göras med stöd av klorfenoldata. Emellertid visar uppgifter från saneringskontrollen att den helt dominerande mängden dinoseb fanns inom saneringsområde B, vilket talar för att en mycket stor del av dinosebmängden inom området, möjligtvis över 90%, har bortförts genom saneringen.

Mängden *antimon* som beräknas ha bortförts genom saneringen uppgår till ca 4 300 kg. Ungefär 2/3-delar härrörde från område B. Analysdata och underlag från statistiska analyser av eventuell samvariation med andra ämnen saknas, varför beräkningar av kvarvarande mängder och reduktion inte kan göras.

Mängderna av dioxin, dinoseb och antimon beräknades inte i huvudstudien på grund av bristande underlag.

## 12 Resultat rörande miljöövervakning

I detta kapitel redovisas resultaten av miljöövervakningen med bedömningar av den påverkan som åtgärderna har medfört på omgivande miljö. Kapitlet är uppdelat i följande underkapitel:

- Övervakning av ytvatten (Braån)
- Övervakning av grundvatten inom norra området
- Övervakning av dränerings-, avlopps-, damm- och länshållningsvatten
- Övervakning av sediment i Braån
- Övervakning av bottenfauna i Braån
- Meteorologiska observationer
- Övervakning av omgivningsluft
- Övervakning av lukt
- Övervakning av buller
- Övervakning av spill vid transporter och omlastning

### 12.1 Övervakning av ytvatten (Braån)

En sammanställning av resultat från provtagning av vatten och nivåmätningar i Braån under perioden april 2005 – december 2010 redovisas i Ref. 231.

#### 12.1.1 Påverkan av föroreningar

Som nämnts i kapitel 10.2 har Braåns vatten varit föremål för regelbunden uppföljning under lång tid. Provtagningen fram till april 2005 har skett i två punkter (betecknade Braån B och E) mellan vilka det finns två dagvattenutsläpp från Teckomatorp, som kan påverka Braåns vatten. Från april 2005 har provtagning skett omedelbart uppströms och nedströms det norra området (Braån C och D), så att bidrag från dagvattenutsläpp mellan provtagningspunkterna undviks. Genom detta är förutsättningarna bättre att bedöma vilken inverkan eventuellt utläckage av vatten från norra området kan ha på Braån.

I Tabell 16 redovisas en sammanställning av analysresultaten från provtagningspunkt C och D under perioden april 2005 – december 2010. Antimonhalterna som redovisas i tabellen avser analyser fr.o.m. april 2008. Även innan dess utfördes antimonanalyser, men med högre rapporteringsgräns (1 µg/l). Samtliga av de 23 tidigare analyserna visade halter under rapporteringsgränsen.

Av sammanställningen framgår att fenoxisyror har påvisats vid flertalet tillfällen, medan klorfenoler, klorresoler och dinoseb har påvisats vid väsentligt färre tillfällen och i betydligt lägre halter än fenoxisyror. Vidare kan noteras att andelen tillfällen som föroreningar har påvisats nedströms (punkt D) är färre än uppströms. Detta förhållande beror på att analyser av uppströmsproven (C) utfördes vid färre tillfällen under saneringsperioden och

endast vid de tillfällen när föroreningar av BT Kemi-typiska ämnen påvisades i punkt D över förutbestämda haltnivåer (kapitel 10.2).

Om man för Braån D tar hänsyn till endast de tillfällen när analyser i Braån C utfördes kan man konstatera att andelen tillfällen när föroreningar påvisades ökar. För fenoxisyror gäller då 89%, klorkresoler 16%, dinoseb 7% och klorfenoler 2%. Fenoxisyror och klorkresoler påvisas då med i stort sett samma frekvens som uppströms, men dinoseb i något högre. Klorfenoler påvisas inte vid fler tillfällen. Medianvärdet för fenoxisyror uppgick då till 0,12 µg/l, d.v.s. marginellt under medianvärdet för hela analysserien. För övriga ämnen förändras inte medianvärdena.

Tabell 16. Sammanställning av halter i Braån C och D (Figur 27) under perioden april 2005 – dec. 2010 (antimon fr.o.m. april 2008). I tabellen redovisas antal utförda analyser, andel prov där ämnesgruppen i fråga har påvisats (%) samt median- och maxhalter i µg/l.

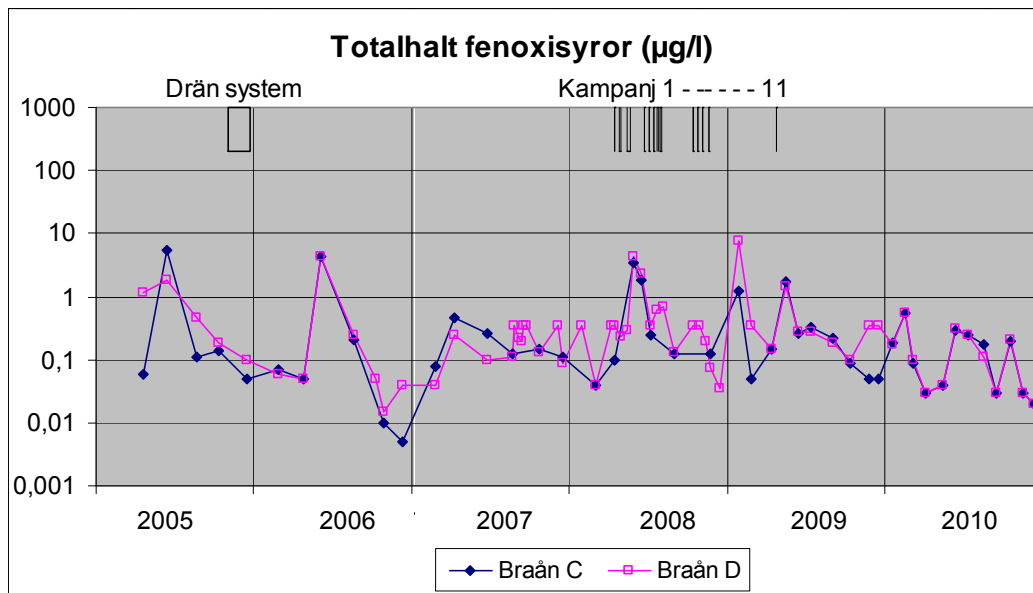
Ämnes- grupp/ämne	Braån C				Braån D			
	Antal	Andel	Median	Max	Antal	Andel	Median	Max
Fenoxisyror	46	91	0,13	5,4	63	75	0,13	7,8
Klorfenoler	46	4	<0,5	0,16	62	2	<0,5	0,15
Klorkresoler	46	16	<0,1	0,32	62	11	<0,1	1,2
Dinoseb	47	4	<0,05	0,02	63	5	<0,05	0,01
Antimon	22	100	0,13	0,22	28	100	0,13	0,24

Analyserna som har utförts i Braån C och D ger inte indikationer på någon tydlig påverkan av föroreningar från det norra BT Kemi-området. Det är endast maximihalter av fenoxisyror och möjligtvis klorkresoler och antimon, som visar antydning till svag påverkan. Om det förekommer påverkan överskuggas den helt av de bakgrundsvariationerna i vattnet. För fenoxisyror uppgår förhållandet mellan lägsta och högsta halter till närmare 100. Det halttillskott som möjligtvis kan ha skett torde ligga i närheten av rapporteringsgränserna, som har varierat mellan 0,05 och 0,3 µg/l för summa fenoxisyror. Klorkresolerna som har påvisats kan möjligtvis ha uppkommit under nedbrytning av MCPA eller MCPP.

I Figur 38 redovisas totalhalten fenoxisyror i punkt C och D under perioden april 2005 – december 2010. Tidigare uppföljningar har visat att förekomsten av fenoxisyror i Braån följer ett årstidsmönster med toppar under maj – juni [Ref. 185]. Detta förhållande antyds även i figuren.

Som framgår av figuren påvisades vid ett tillfälle, under januari 2009, en markant högre halt av fenoxisyror i punkt D jämfört med punkt C. Skillnaden uppgick till ca 7,6 µg/l. I provpunkt E belägen ca 400 m längre nedströms påvisades vid samma tidpunkt en halt

om 0,35 µg/l. Om det skedde påverkan från det norra området vid det aktuella tillfället, så tyder analyserna således på att den var tillfällig och mycket begränsad.



Figur 38. Totalhalt fenoxisyror i Braån (punkt C och D) under perioden april 2005 – dec. 2010. Tidpunkter för anläggandet av dräneringssystemet och saneringskampanjerna anges i figuren.

I Tabell 17 redovisas en sammanställning över fenoxisyror i vatten från Braån C och D under perioden april 2005 – december 2010.

Tabell 17. Sammanställning av enskilda fenoxisyror i Braån C och D under perioden april 2005 – dec. 2010. I tabellen redovisas antalet utförda analyser, andel prov där ämnet i fråga har påvisats (%) samt median- och maxhalter i µg/l.

Ämne	Braån C				Braån D			
	Antal	Andel	Median	Max	Antal	Andel	Median	Max
MCPA	46	46	<0,01	5,3	63	41	<0,01	4,2
MCPP	46	91	0,10	0,27	63	73	0,06	0,86
2,4-D	46	2	<0,01	0,28	63	2	<0,01	2,5
2,4-DP	46	0	<0,01	<0,01	63	3	<0,01	0,41
2,4,5-T	46	2	<0,01	0,27	63	2	<0,01	2,0
2,4,5-TP	45	7	<0,01	0,19	62	5	<0,01	1,3
2,6-DP	37	3	<0,01	0,22	38	5	<0,01	0,05
4-CPP	46	41	<0,01	0,09	63	30	<0,01	0,30

Som framgår av tabellen har MCPP påvisats vid flertalet tillfällen, följt av MCPA och 4-CPP. MCPA är dock den fenoxisyra som har påvisats i högst halter. Övriga fenoxisyror har påvisats vid endast enstaka tillfällen. Vanligtvis har då samma fenoxisyra påvisats såväl uppströms som nedströms, oftast med högst halter i nedströmspunkten, vilket antyder att påverkan kan ha skett från BT Kemi-området.

Även andra typer av bekämpningsmedel, som inte bedöms ha koppling till BT Kemi, förekommer i Braåns vatten. De ämnen som påvisas regelmässigt är bentazon, kvinmerac och izoproturon, medan bl.a. 2,6-diklorbenzamid, metamitron och propiconazol förekommer mindre regelbundet. Totalhalten av övriga bekämpningsmedel har fram till december 2010 varierat mellan 0,05 och 3,5 µg/l (median 0,13 µg/l i Braån C och 0,08 µg/l i Braån D), exklusive värden från juni 2010, då ovanligt höga halter av metamitron och klopyralid påvisades i båda punkterna (metamitron: 16 µg/l i Braån C och 9,5 µg/l i Braån D; kloryralid: 1,4 µg/l resp. 1,2 µg/l).

Ombyggnaden av dräneringssystemet som utfördes under slutet av 2005 har med stor sannolikhet haft väsentlig betydelse för att begränsa utläckaget till Braån, men analysunderlaget är alltför begränsat och variationerna i ån alltför stora för att man med säkerhet ska kunna bedöma åtgärdens effekt.

De påvisade halterna kan jämföras mot de kriterier för halter av fenoxisyror, klorfenoler och klorkresoler i Braån som användes som underlag för riskbedömningen i huvudstudien [Ref. 155]. Dessa värden redovisas i Tabell 18 tillsammans med senare tillkomna riktvärden från Kemikalieinspektionen [Ref. 245].

*Tabell 18. Kriterier för halter av fenoxisyror, klorfenoler och klorkresoler i Braån [Ref. 155] och Kemikalieinspektionens riktvärden [Ref. 245] samt antal överskridanden under perioden april 2005 – december 2010. Halter i µg/l.*

Ämne	Kriterium enl. huvudstudien	Riktvärde enl. Keml	Antal överskridanden
MCPP (mekoprop)	4	20	0
MCPA	4	1	2/5
2,4-DP (diklorprop)	4	10	0
2,4-D	4	-	0
2,4,5-T	4	-	0
2,4,5-TP (fenoprop)	4	-	0
monoklorfenoler	6	-	0
diklorfenoler	3	-	0
triklorfenoler	3	-	0
4-klor-o-kresol	3	-	0

Som framgår av tabellen är det endast MCPA, som har påvisats i högre halter än kriterierna enligt huvudstudien (två tillfällen) eller Kemikalieinspektionens riktvärden (fem tillfällen). Överskridandet av riktvärdena inträffade samtidigt i båda punkterna.

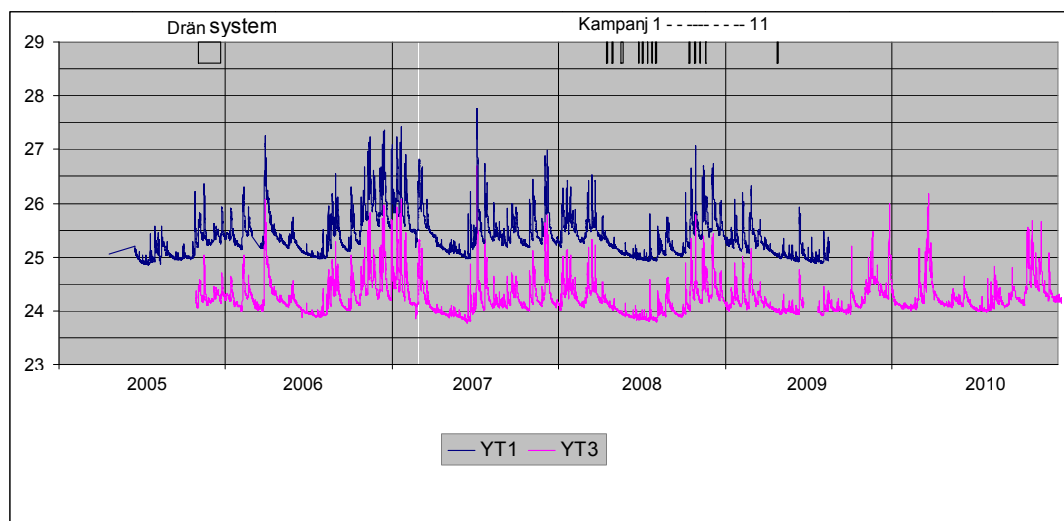
En skattning av föroreningstransporten i Braån har gjorts i samband med utredningar för det södra området [Ref. 185], som visade att i storleksordningen 5 – 20 kg/år av i huvudsak fenoxysyror och mindre mängder av klorfenoler och klorkresoler transporterades i Braån vid punkt C och D under åren 2005 – 2008.

### Sammanfattande bedömning

Sammantaget kan man konstatera att Braåns beskaffenhet inte påverkades i någon betydande omfattning under saneringen. Dräneringspumpningen och de försiktighetsåtgärder som vidtogs under saneringen bedöms därför varit tillfyllest och motsvarat förväntningarna.

#### 12.1.2 Nivåvariationer

Nivåvariationerna i Braån under perioden april 2005 – dec. 2010 redovisas i Figur 39.



Figur 39. Nivåer i Braån uppströms (YT1, i höjd med Braån C) och nedströms (YT3, i höjd med Braån D) under perioden april 2005 – december 2010.

Nivåerna i Braån strax uppströms området (YT1) varierade under mätperioden mellan +24,86 och +27,75 m, d.v.s. ca 2,9 m skillnad mellan uppmätta max- och minvärden. Variationerna var således mycket stora, vilket beror på avsaknaden av större magasin inom avrinningsområdet. Årsmedelvärdena varierade mellan +25,2 och +25,5 m. Nivåerna strax nedströms området (YT3) var ca 1 m lägre.

Längs ån finns en vall som skydd mot översvämning av området. Vallens krön är beläget omkring nivån +28 vid YT1 och omkring +27,2 vid YT3. Trots tidvis höga nivåer i ån fanns en viss marginal för att förhindra översvämning under 2005-2008. I samband med



omformning av markytan under våren 2009, efter det att saneringen hade avslutats, rensades och breddades ån och delar av de gamla vallarna modifierades. Kring utloppet av den nya dammen sänktes nivån till ca 26,8 m, medan huvuddelen av andra strandnära områden fylldes upp. Därmed har risken för översvämning ökat lokalt kring den nya dammen, medan den har minskat inom övriga delar.

### Sammanfattande bedömning

Vattennivåerna i Braån har varierat kraftigt och med stora svängningar ofta under kort tid. Vid extrema situationer närmade sig vattennivåerna krönet för den vall som fanns upplagd längs Braån som skydd mot översvämning, men översvämning inträffade inte, som skulle kunna ha medfört föroreningspåverkan på ån. I framtiden kan översvämningar komma att ske inom det norra området vid enstaka tillfällen. Sådana översvämningar bedöms dock inte att medföra någon miljörisk orsakad av kvarvarande föroreningar från BT Kemi, då de är väl skyddade med övertäckning med rena massor.

## 12.2 Övervakning av grundvatten inom norra området

En sammanställning av resultat från provtagning av vatten och nivåmätningar i grundvatten under perioden april 2005 – december 2010 redovisas i Ref. 231.

Grundvatten från den bergborrade brunnen inom norra område (punkt 201) har analyserats vid nio tillfällen under 2005 - 2010. Resultaten har sammanställts i Tabell 19.

*Tabell 19. Halter i berggrundsvatten (punkt 201) under 2005 – 2010 ( $\mu\text{g/l}$ ) samt nivåskillnad mellan vattentyorna i brunnen och dammen (m).*

Datum	Fenoxisyror	Klorfenoler	Klorkresoler	Dinoseb	Antimon	Nivåskillnad
050504	0,07	0,09	0,18	<0,01	<1	+0,13
050822	0,09	0,08	0,03	<0,01	<1	-0,38
070828	2,5	1,9	0,81	<0,1	e.a.	+0,80
080416	0,60	0,23	0,32	<0,1	e.a.	+0,46
080616	0,01	0,01	<0,01	<0,01	<1	+0,55
081125	0,01	0,03	0,09	<0,01	<1	+0,09
090518	<0,35	<0,9	0,23	<0,1	0,03	Dammen igenfylld
100426	0,01	<0,5	<0,01	<0,01	0,06	
101018	<0,03	<0,05	<0,01	<0,01	0,02	

Av tabellen framgår att berggrundvattnet vid brunnen tidvis innehåller fenoxisyror, klorfenoler och klorkresoler. De högsta halterna påvisades under augusti 2007. Antimon-

halterna har varit låga, och dinoseb har inte påvisats. Man kan inte se någon ökning av halterna under eller efter saneringsperioden. Halterna tycks snarare minska.

Det ytliga grundvattnet i jordlagren undersöktes före och under huvudstudien, då det framkom stora skillnader i sammansättning mellan olika lokaler och tidpunkter. Fortsatt uppföljning av det ytliga grundvattnet har skett genom provtagning av dräneringsvattnet, d.v.s det mobila grundvattnet skulle kunna spridas till omgivningen (kapitel 12.3.2).

Som framgår av nivåskillnaderna enligt tabellen var grundvattennivåerna i den bergborrade brunnen vid provtagningstillfällena vanligtvis högre än vattennivån i dammen. Detta betyder att det har skett uppåtriktad transport av grundvatten från det undre grundvattenmagasinet i berggrunden till det övre i jordlagren. Det var endast vid tillfällena när dammen var nästan fylld som transporten var nedåtriktad.

Nivåerna i det övre grundvattenmagasinet var klart högst vid dammen och lägst längs dräneringsledningarna i området ränder. Detta betyder att det var endast inom området närmast dammen som det kunde ske en nedåtriktad transport, och då under förutsättning att dammen var nästan fylld. Inom övriga delar av det norra området bedöms trycknivån i berggrunden alltid ha varit högre än i det övre magasinet.

Efter det att saneringsarbetena hade avslutats började man successivt höja vattennivån i dräneringssystemet, men den uppåtriktade tryckgradienten bedöms ha bibehållits inom området även vid de högre grundvattennivåerna [Ref. 231]. Vattentransporten mellan de två magasinen är dock mycket begränsad på grund av att magasinen åtskiljs av flera meter lögpermeabel moränlera [Ref. 155].

### **Sammanfattande bedömning**

Grundvattnet i berggrunden har varit påverkat av fenoxisyror, klorfenoler och klorkresoler i totalhalter upp till något eller några  $\mu\text{g/l}$  i den kontrollpunkt som finns inom området. Påverkan var störst under 2007 och lägst efter saneringen, under 2009 – 2010, vilket betyder att saneringen inte har medfört något ökat läckage av föroreningar till berggrunden.

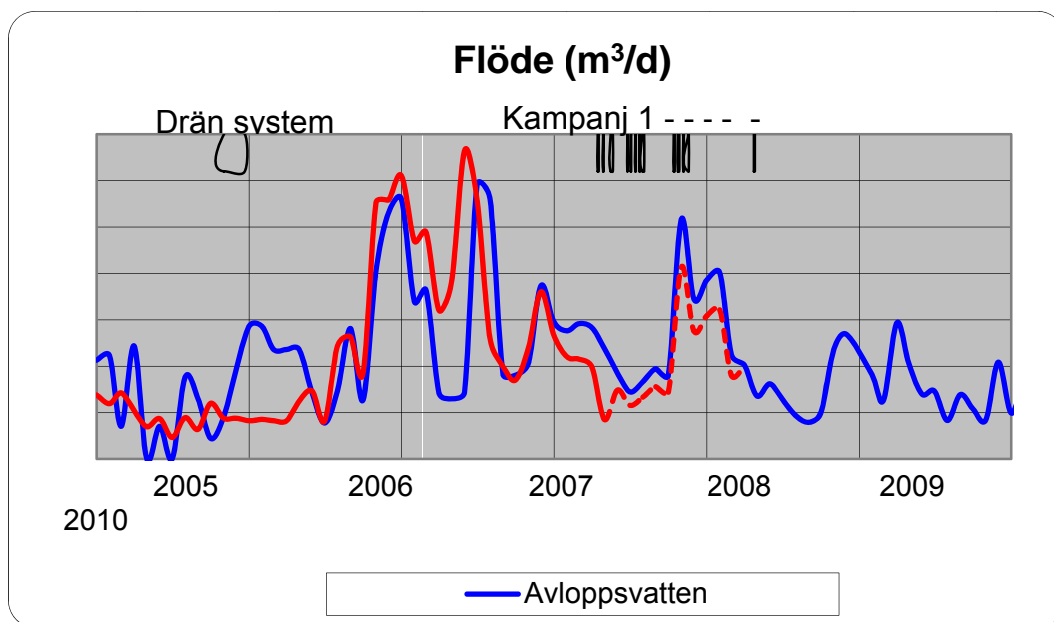
Brunnen är belägen inom den del av området där förutsättningarna för påverkan har varit störst (störst sannolikhet för nedåtriktad flöde från det ytliga grundvattenmagasinet). Den påverkan som har observerats i brunnen bedöms därför vara av lokal karaktär.

## **12.3 Övervakning av dränerings-, avlopps-, damm- och länshållningsvatten**

En sammanställning av resultat från provtagning och flödesmätningar av dränerings-, avlopps-, damm- och länshållningsvatten under perioden april 2005 – december 2010 redovisas i Ref. 231.

### 12.3.1 Flöden

I Figur 40 redovisas månadsvisa medelflöden av dränerings- och avloppsvatten.



Figur 40. Månadsvisa medelflöden ( $m^3/dygn$ ) av dränerings- och avloppsvatten samt årsnederbörd (mm) under perioden april 2005 – dec. 2010.

Som framgår av figuren har det det tidvis varit stora skillnader mellan uppmätta flöden av dräneringsvatten och avloppsvatten. Detta beror främst på att det har skett omväxlande påfyllning och tömning av magasinet av uppumpat dräneringsvatten i dammen innan den fylldes igen under februari – mars 2009. Vidare var flödesmätningarna av dräneringsvatten osäkra innan den nya pumpstationen togs i drift under december 2005. Mätningarna av mängden dräneringsvatten baserades på gångtider och skattning av pumpkapaciteten.

Vidare är det är det oklart hur stora mängder dräneringsvatten som samlades upp under perioden maj 2008 – februari 2009 (streckad linje i figuren), när det pågick försök med ozonbehandling av dräneringsvattnet. Det behandlade vattnet leddes direkt till avloppspumpstationen (kapitel 8.8), men mängden behandlat vatten mättes inte. Mängden avloppsvatten som avleddes från området mättes dock, men detta innehöll även dammvatten som inte hade behandlats.

Andra orsaker till skillnaderna är den extra länshållning som skedde inom saneringsområdena under perioden april – december 2008 (kapitel 8.8). Flödena skattades genom enstaka manuella mätningar vid utloppet till dammen, men flödena har inte inkluderats i dräneringsvattenmängderna.

Under 2005, innan dräneringssystemet byggdes om, uppgick flödena till i medeltal ca 50 – 60 m<sup>3</sup>/d. Efter ombyggnaden ökade flödena för att under det nederbördsrika året 2007 periodvis uppgå till 300 m<sup>3</sup>/d. Inför saneringen skedde ytterligare sänkning av nivåerna i dräneringssystemet, med syfte att dränera området så långt som möjligt. Någon markant ökning inträffade inte främst på grund av att nederbörden var måttlig under 2008.

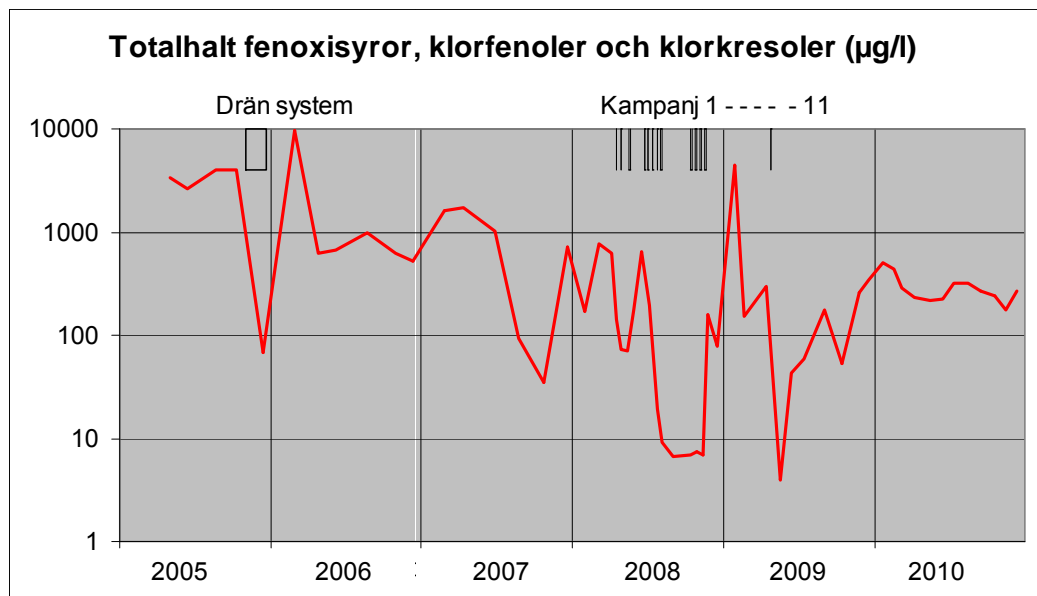
Under vintern 2008 – 2009 och fram till oktober 2009 överfördes dräneringsvatten från det södra området till dräneringssystemet inom det norra området. Detta skedde i samband med testsaneringar inom det södra området. Mängderna mättes inte, men en betydande andel av avloppsvattnet bedöms periodvis ha utgjorts av dräneringsvatten från södra området.

Efter saneringen har nivån i dräneringssystemet höjts i omgångar med påföljd att flödena har minskat genom minskat inläckage från Braån. Den senaste höjningen skedde under oktober 2010 när nivån höjdes med ca 0,5 m till ca +25,0. Under 2010 avleddes i medeltal ca 80 m<sup>3</sup>/d avloppsvatten från området [Ref. 231].

Enligt huvudstudien [Ref. 155] bedöms grundvattenbildningen inom dräneringssystemets tillrinningsområde, som även inkluderar delar av det södra området, uppgå till i medeltal ca 65 m<sup>3</sup>/dygn.

### 12.3.2 Dräneringsvattnets beskaffenhet

Dräneringsvattnets innehåll av fenoxisyror, klorfenoler och klorkresoler under perioden april 2005 – december 2010 redovisas i Figur 41.



Figur 41. Summa fenoxisyror, klorfenoler och klorkresoler i dräneringsvatten under perioden april 2005 – dec. 2010.

Av figuren framgår att totalhalten föroreningar sjönk under perioden från ca 5 000 µg/l under 2005 till ca 300 µg/l under 2010. Förloppet har dock inte varit jämnt utan det har förekommit ett antal plötsliga toppar eller låga halter, som delvis kan bero på årstidsvariationer och som delvis kan sättas i samband med enskilda händelser, t.ex. ombyggnaden av dräneringssystemet. De låga halterna under sommaren 2008 beror sannolikt på ökad utspädning av vatten från Braån i samband med de stora avsänkningar som skedde under saneringsarbetena. De höga halterna under vintern 2008 – 2009 beror troligen på överpumpning av starkt förorenat vatten från södra området.

Den dominerande fenoxisyran i dräneringsvattnet har varit MCPP. Andra ofta förekommande fenoxysyror har varit i fallande ordning: 4-CPP, 2,4-DP, 2,4,5-TP och 2,6-DP. MCPA har förekommit i endast låga halter, högst 0,3% av totalhalten, utom vid ett par tillfällen under januari – februari 2009, som troligen berodde på länshållningen inom det södra området. Klorfenolerna har dominerats av diklor- och monoklorfenoler, medan klorkresolerna har dominerats av 4-klor-2-metylfenol.

Dinosebhalterna har generellt sett varit låga, från <0,01 upp till 0,4 µg/l, med en medianhalt på <0,1 µg/l. Antimonhalterna varierade mellan 1,3 och 22 µg/l, med en medianhalt på 3 µg/l.

Mängden föroreningar som har samlats upp genom dräneringsvattnet och länshållningsvattnet har uppskattats genom att kombinera data från Figur 40 och Figur 41. Denna uppskattning är endast grov, bl.a. med tanke på att flödesmätning av dräneringsvattnet mer eller mindre upphörde efter april 2008. Beräkningen för 2008 och 2009 baseras istället på mängden avloppsvatten, som i stort antas motsvara mängden dränerings- och länshållningsvatten.

Beräkningarna redovisas i Tabell 20, där uppdelning gjorts i tre perioder april 2005 – mars 2008, april 2008 – april 2009 och perioden därefter. Mellanperioden omfattar den tid när saneringsarbeten pågick inom området. Den inledande perioden omfattar tre år, med successivt fallande halter (jämför Figur 41).

Tabell 20. Dräneringsvattnet. Medelhalter (µg/l) och beräknade mängder (g/dygn) av fenoxysyror, klorfenoler, klorkresoler, dinoseb och antimon under april 2005 – dec. 2010.

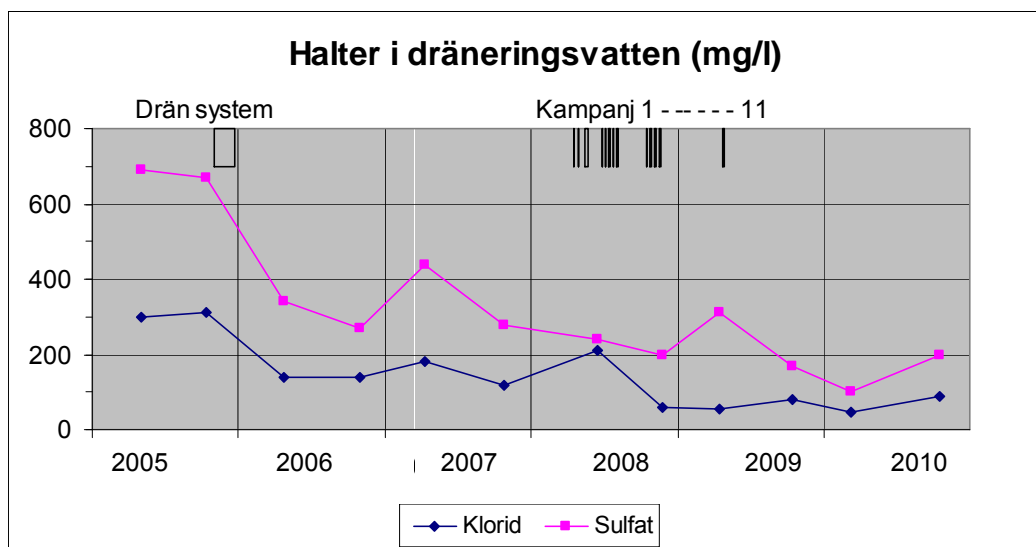
Period	Fenoxysyror		Klorfenoler		Klorkresoler		Dinoseb		Antimon	
	µg/l	g/d	µg/l	g/d	µg/l	g/d	µg/l	g/d	µg/l	g/d
0504 – 0803	1 200	150	110	13	395	47	0,08	0,010	3,6	0,43
0804 – 0904	350	46	16	2,0	24	3,1	0,11	0,014	6,3	0,81
0905 – 1012	220	17	1,1	0,09	7,7	0,58	0,06	0,004	2,6	0,20

Av Tabell 20 framgår att fenoxysyror har varit den klart dominerande ämnesgruppen i dräneringsvattnet, närmast följt av klorkresoler. Fenoxisyrehalterna var högst under perio-

den före saneringen, lägre under saneringen 0804 – 0904 och lägst efter saneringen. Detsamma gäller även för klorfenoler och klorokresoler, medan halterna av dinoseb och antimon ökade under saneringsperioden. Orsaken till varför halterna av dinoseb och antimon ökade, men inte halterna av övriga ämnen är inte känd.

Den totala mängden fenoxisyror som har samlats upp via dräneringsvattnet under hela den aktuella perioden (0504 – 1012) beräknas uppgå till ca 190 kg. Motsvarande mängder för klorfenoler, klorokresoler, dinoseb och antimon beräknas uppgå till ca 15, 50, 0,02 resp. 1 kg. Huvuddelen (ca 90%) samlades upp under perioden före saneringen (0504 – 0803).

Övriga analyser av dräneringsvattnet visar att det skedde en tydlig minskning under 2005 – 2010 av framför allt sulfat- och kloridhalterna (Figur 42). Under 2005 innehöll dräneringsvattnet ca 700 mg/l sulfat och 300 mg/l klorid, liknande halter som under tidigare perioder [Ref. 155]. Därefter började halterna sjunka, och efter saneringen har dräneringsvattnet innehållit 100 – 200 mg/l sulfat och 50 – 100 mg/l klorid. Orsaken till denna minskning är med stor sannolikhet en effekt av ökad utspädning med vatten från Braån efter ombyggnaden av dräneringssystemet samt i senare skede borttagandet av källföroreningar i form av processkalk och nedbrytbara klorerade ämnen.



Figur 42. Sulfat- och kloridhalter i dräneringsvattnet under 2005 – 2010.

### Sammanfattande bedömning

Dräneringsvattnets beskaffenhet har varierat kraftigt mellan olika provtagningstillfällen, men sedan 2005 har föroreningshalterna varit klart sjunkande. Fenoxisyror, framför allt MCP, har varit dominerande förorening. Efter saneringen har medelhalterna av fenoxisyror, klorfenoler och klorokresoler varit klart lägre jämfört med perioden före (mindre än 20% för fenoxisyror och väsentligt lägre för klorfenoler och klorokresoler). Under 2010 har summahalten av dessa ämnen varierat inom spannet 200 – 300 µg/l. Dinoseb och

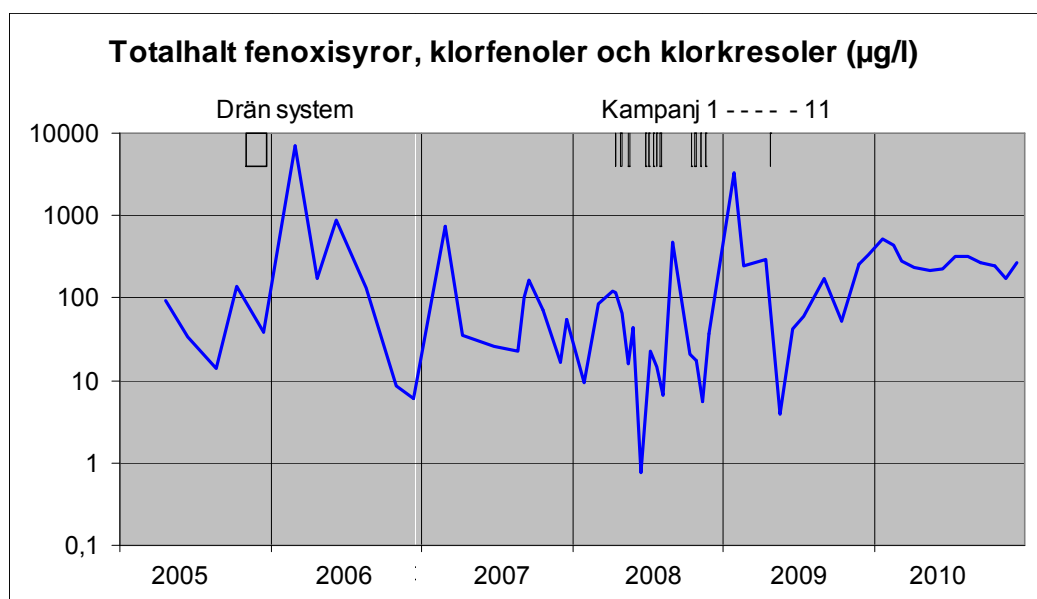
antimon har inte minskat i samma utsträckning, men halterna har varit förhållandevis låga under hela uppföljningsperioden.

I storleksordningen 260 kg av fenoxisyror, klorfenoler och klorkresoler har samlats upp under perioden april 2005 – december 2010 genom dräneringsvattnet.

### 12.3.3 Avloppsvattnets beskaffenhet

Avloppsvattnet, det vatten som överförs till Landskrona vattenverk, bestod fram till april 2008 uteslutande av det dräneringsvattnet som hade passerat dammen. Under maj – december 2008 bestod avloppsvattnet av ozonbehandlat dräneringsvatten med en viss inblandning av dammvatten. Efter det att den provisoriska ozonanläggningen monterades ner bestod avloppsvattnet återigen av dammvatten fram till februari – mars 2009, när dammen fylldes igen. Från och med denna tidpunkt är prov av dränerings- och avloppsvatten identiska.

Avloppsvattnets innehåll av fenoxisyror, klorfenoler och klorkresoler under perioden 2005 – 2010 redovisas i Figur 43.



Figur 43. Summa fenoxisyror, klorfenoler och klorkresoler i avloppsvatten under perioden april 2005 – dec. 2010.

Under tiden fram till igenfyllningen av dammen förekom stora skillnader i halter i avloppsvattnet jämfört med dräneringsvattnet (Figur 41). Detta beror på att avloppsvattnet tidigare bestod av dräneringsvattnet som hade lagrats olika lång tid i dammen, vilket gav upphov till tidsförskjutning med omblandning, förångning och nedbrytning som följd. En rad olika processer påverkade således dräneringsvattnets beskaffenhet innan det avbörades som avloppsvatten.

I Tabell 21 redovisas dels avloppsvattenmängderna, dels beräknade föroreningsmängder som har transporteras bort från området med avloppsvattnet under perioden april 2005 – december 2010.

Tabell 21. Avloppsvatten. Medelhalter ( $\mu\text{g/l}$ ) och beräknade mängder (g/dygn) av fenoxisyror, klorfenoler, klorkresoler, dinoseb och antimon under april 2005 – dec. 2010.

Period	Fenoxisyror		Klorfenoler		Klorkresoler		Dinoseb		Antimon	
	$\mu\text{g/l}$	g/d	$\mu\text{g/l}$	g/d	$\mu\text{g/l}$	g/d	$\mu\text{g/l}$	g/dl	$\mu\text{g/l}$	g/d
0504 – 0803	130	16	180	21	140	17	0,05	0,006	8,0	0,97
0804 – 0904	260	12	13	0,60	11	0,52	0,10	0,005	9,0	0,43
0905 - 1012	220	17	1,1	0,09	7,7	0,58	0,06	0,004	2,7	0,20

Av Tabell 21 framgår att fenoxisyror är den klart dominerande ämnesgruppen i avloppsvattnet, i likhet med dräneringsvattnet. Den totala mängden fenoxisyror som har avletts via avloppsvattnet under den aktuella perioden beräknas uppgå till ca 30 kg. Motsvarande mängder för klorfenoler, klorkresoler, dinoseb och antimon beräknas uppgå till ca 25, 20, 0,01 respektive 1,3 kg. Huvuddelen av föroreningarna (ca 80% av totalmängden) avleddes under förberedelsefasen (0504 – 0803).

Vid jämförelse med Tabell 20 framgår att medelhalten fenoxisyror i avloppsvattnet var endast drygt 10% av halterna i dräneringsvattnet under perioden 0504 – 0803. Även klorkresolhalterna var klart lägre (ca 40%), medan klorfenolhalterna i avloppsvatten var nästan 2 ggr högre än i dräneringsvattnet. Under denna period var det främst processer i dammen som svarade för dessa förändringar. Sannolikt har nedbrytning av fenoxisyror och klorkresoler ägt rum, varvid klorfenoler har bildats som omvandlingsprodukter. Möjligtvis kan förångning ha bidragit till haltminskningen.

Under 0804 – 0904 var totalhalterna fenoxisyror, klorfenoler och klorkresoler ca 50 – 80% lägre än i dräneringsvattnet. Under denna period svarade ozonbehandlingen för huvuddelen av förändringarna.

### Sammanfattande bedömning

Avloppsvattnets beskaffenhet har varierat kraftigt mellan olika provtagningstillfällen. Markanta förändringar har dessutom skett under uppföljningsperioden. Fram till saneringens start skedde en betydande reduktion av fenoxisyre- och klorkresolhalterna i dammen med samtidig ökning av klorfenolhalterna, sannolikt beroende på framför allt biologisk nedbrytning. Efter saneringen och efter det att dammen fylldes igen har fenoxisyrehalterna varit klart högre (ca 40%) i avloppsvattnet jämfört med perioden före saneringen, med MCPP och 4-CPP som dominerande ämnen. Klorfenol- och klorkresolhalterna har minskat kraftigt (mer än 90%). Även antimonhalterna har minskat påtagligt.



Dinoseb som endast har förekommit i förhållandevis låga halter har inte förändrats i någon väsentlig grad.

I storleksordningen 75 kg av fenoxisyror, klorfenoler och klorkresoler har avletts via avloppsvattnet från området under perioden april 2005 – december 2010, d.v.s. i storleksordningen 30% av den mängd som har samlats upp i dräneringssystemet.

## 12.4 Övervakning av sediment i Braån

En sammanställning av resultat från provtagning av sediment i Braån under perioden 2005 – 2009 redovisas i Ref. 231.

Bottensediment från fyra provlokaler i Braån har analyserats vid tre tillfällen, varav två före och ett efter saneringen. Provpunkternas lägen redovisas i Figur 30. Resultaten har sammanställts i Tabell 22. Förutom redovisade ämnen analyserades även glödförlust, antimon och andra metaller samt under 2005 även PCB.

Tabell 22. Sediment i Braån – totalhalter fenoxisyror, klorfenoler och klorkresoler (mg/kg TS) samt dioxiner (WHO TEQ, ng/kg TS) under 2005 - 2009. e.d. – ej detekterat, e.a. – ej analyserat.

Punkt	Datum	Fenoxisyror	Klorfenoler	Klorkresoler	Dioxiner
Sediment 1	2005-05-04	e.d.	e.d.	e.d.	2,2
	2007-05-21	e.d.	e.d.	e.d.	0,08
	2009-06-29	e.d.	e.d.	e.d.	e.a.
Sediment 2	2005-05-04	e.d.	e.d.	e.d.	0,65
	2007-05-21	e.d.	e.d.	e.d.	0,15
	2009-06-29	e.d.	e.d.	e.d.	e.a.
Sediment 3	2005-05-04	0,03	0,01	0,02	2,8
	2007-05-21	e.d.	e.d.	e.d.	0,16
	2009-06-29	e.d.	e.d.	e.d.	4,0
Sediment 4	2005-05-04	e.d.	e.d.	e.d.	0,62
	2007-05-21	e.d.	e.d.	e.d.	0,09
	2009-06-29	e.d.	e.d.	e.d.	e.a.

Av tabellen framgår att BT Kemi-typiska föroreningar (fenoxisyror, klorfenoler och klorkresoler) förekom i endast ett prov taget 2005 strax nedströms norra området (Sediment 3). Halterna var mycket låga.

I samtliga analyserade prov förekom dioxiner i mätbara halter. Halterna varierade mellan 0,1 och 4,0 ng/kg TS, utan någon tydlig trend vare sig rums- eller tidsmässigt. Det finns inga svenska riktvärden för dioxiner i sediment, men i kanadensiska riktvärden för söt-vattensediment anges 0,85 ng TEQ/kg TS som ett interimistiskt riktvärde och 21,5 ng TEQ/kg TS som en sannolik effektnivå [Ref. 240]. Påvisade halter ligger klart under det sistnämnda värdet, men ställvis och tidvis över det förstnämnda.

Övriga, i tabellen ej redovisade ämnen, visade inga anmärkningsvärda halter eller trender.

### Sammanfattande bedömning

Sedimentprovtagningen har inte visat någon tydlig påverkan av BT Kemi-typiska föreningar, med undantag av spår som hade påvisats i ett prov taget 2005. Inga ökade halter noterades efter saneringen. Dioxiner förekom i alla analyserade prov, men halterna bedöms vara låga.

## 12.5 Övervakning av bottenfauna i Braån

Bottenfaunan i Braån har sedan våren 2006 analyserats i fyra lokaler (Figur 31). Undersökningarna som har utförts av Ekologgruppen redovisas i löpande rapporter [Ref. 216 – Ref. 228] samt i en sammanfattande rapport för åren 2006 – 2010 [Ref. 230].

I Tabell 23 redovisas antal arter och DFI (Dansk faunaindex) i de olika lokalerna. Dessutom har ett medelvärde beräknats för hela mätperioden. DFI ger ett mått på organisk/eutrofierande förorening. Indexet kan anta ett värde mellan 1 – 7, där klass 7 betecknar den minst påverkade miljön och klass 1 mycket stark påverkan.

Av tabellen framgår att samtliga analyserade prov uppvisar DFI-värden mellan 5 (måttlig påverkan), 6 (svag påverkan) och 7 (obetydlig påverkan) utan någon tydlig rums- eller tidsmässig trend.

Antalet påträffade arter (taxa) ger ett mått på den biologiska mångfalden, som allmänt sett minskar med ökande påverkan i form av förorening eller andra miljöstörningar. Vid bedömning av bottenfauna används ofta en 5-gradig skala som sträcker sig från <15 (mycket lågt antal) till >45 (mycket högt antal). Antalet arter varierade mellan 28 och 44, vilket innebär måttligt (25 – 34) respektive högt (35 – 45) antal arter enligt skalan. Man kan inte se några tydliga skillnaderna, vare sig i tiden eller mellan uppströms- och nedströmslokalerna.

Fr.o.m. 2009 utvärderas åns ekologiska status i enlighet med Naturvårdsverkets anvisningar [Ref. 244]. Samtliga lokaler undersökta under 2009 – 2010 visade hög ekologisk status. Denna typ av utvärdering har inte gjorts vid de tidigare analyserna, men ingenting tyder på att den ekologiska statusen skulle ha varit lägre under 2006-2008 än under 2009 – 2010.

Tabell 23. Bottenfauna i Braån – antal arter och DFI under perioden vår 2006-höst 2010.

Tidpunkt	Teck 2		Teck 4		Teck 6		Teck 8	
	Antal	DFI	Antal	DFI	Antal	DFI	Antal	DFI
vår 2006	34	6	39	5	40	5	36	5
höst 2006	34	6	31	7	50	6	42	6
vår 2007	30	6	33	6	33	7	39	6
höst 2007	30	5	30	5	36	5	38	6
vår 2008	31	7	36	6	34	6	34	5
höst 2008	44	5	43	6	36	5	39	7
vår 2009	32	5	35	7	33	5	33	6
höst 2009	28	5	41	6	42	5	44	7
vår 2010	28	6	40	6	38	5	35	7
höst 2010	44	7	30	6	40	6	40	7
Medel 2006-2010	33	5,8	36	6,0	38	5,5	38	6,2

### Sammanfattande bedömning

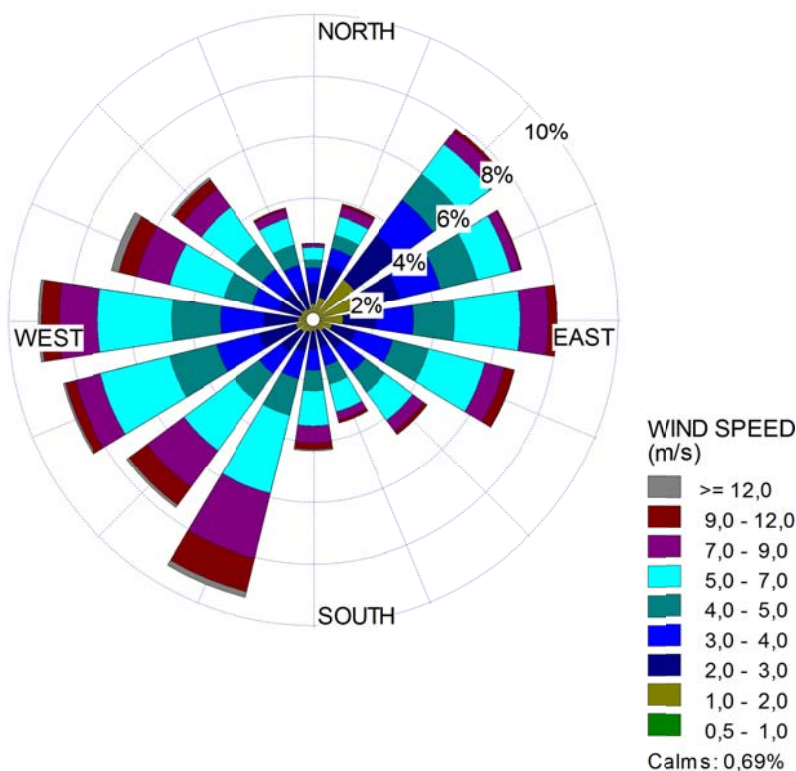
Resultaten visar att bottenfaunan i Braån har varit i stort sett likartad upp- och nedströms BT Kemi-området under perioden 2006 – 2010 med endast små skillnader mellan de olika lokalerna. Det har inte noterats några tecken på påverkan av saneringsåtgärderna.

### 12.6 Meteorologiska observationer

De meteorologiska observationerna har omfattat löpande mätning och registrering av vindriktning, vindhastighet, temperatur, luftfuktighet, solstrålning, lufttryck och regn från juli 2005 (kapitel 10.7). Perioden t.o.m. december 2010 omfattar 1 985 dygnsmedelvärden och ca 47 600 timmedelvärden. Mätningarna under perioden har sammanställts i Ref. 229.

De enskilt viktigaste parametrarna när det gäller spridning av luftföroreningar och luft är vindriktning och vindhastighet. Fördelningen av vindriktning och vindhastighetsintervall kan beskrivas med en vindros enligt Figur 44.

Vanligtvis kommer vinden med en syd-sydvästlig till västlig riktning över Teckomatorp. Vindhastigheten låg som medelvärde över hela mätperioden på 4,3 m/s. Den maximala vindhastigheten mätt som medelvärde över ett dygn låg på ca 12 m/s. Vindhastigheten under saneringskampanjerna låg på 5,2 m/s, vilket således är något högre än medelvindhastigheten.



Figur 44. Vindros för perioden juli 2005 t.o.m. december 2010.

## 12.7 Övervakning av omgivningsluft

Som framgår av kapitel 10.8 utfördes provtagning av partiklar samt provtagning och analys av föroreningar i omgivningsluft vid två mätstationer i Teckomatorp benämnda Pumpstationen och Garvaren. Provtagningarna utfördes under Kampanj 1 – 6. Luftmätningarna redovisas i rapport från februari 2009 [Ref. 222].

Resultaten från provtagningen av partiklar framgår av Tabell 24. Andel i vindsektor avser den tid vindriktningen var sådan att mätstationen kunde ha påverkats av de saneringsaktiviteter, inklusive transporter, som skedde under respektive period.

Av mätningarna framgår att den genomsnittliga halten partiklar var i stort sett samma för de båda mätstationerna, dock med en tendens till högre halter vid Garvaren. Detta kan förklaras av mätstationens placering invid en väg, och skillnaden beror sannolikt till stor del på av trafiken uppvirvlat vägdamm liksom de byggnadsarbeten som pågick i anslutning till mätstationen. Omgivningarna för mätstation Pumpstationen var efterbehandlingsområdet och åkermark. Resultaten av de genomförda mätningarna visade således på ingen eller låg påverkan. Det bedömdes därför inte sannolikt att någon påverkan skulle ske under senare kampanjer.

Tabell 24. Halt partiklar i omgivningsluft vid provtagningsstationerna Pumpstationen och Garvaren under Kampanj 1 – 6B . Halterna redovisas som timmedelvärden.

Kampanj	Halt partiklar ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )				Andel i vindsektor (%)	
	Pumpstationen		Garvaren		Pumpstationen	Garvaren
	Medel	99-perc.	Medel	99-perc.	(0-90°)	(90-260°)
1	16	46	20	70	16,6	2,6
2	54	248	56	159	0	0
3	18	48	27	72	74,8	14,8
4	16	33	20	43	2,6	46,2
5	22	69	32	78	74,0	0
6A	39	341	62	432	32,9	28,2
6B	12	45	9	25	0	64,2

I Tabell 25 redovisas påvisade ämnen i omgivningsluft vid de två provtagningsstationerna under mätperiod 1, som omfattade tiden 2008-04-14 – 2008-06-05 (Kampanj 1 och 2) och mätperiod 2, som omfattade tiden 2008-06-05 – 2008-09-14 (Kampanj 3 – 6). Analyserna omfattade fenoxisyror, klorfenoler, klorkresoler, dinoseb och dioxiner.

Under båda mätperioderna påvisades 4- monoklorfenol, 2,4 + 2,5-diklorfenol och 2,4,5-triklorfenol i luften. Vid det senare tillfället påvisades även 2,6-diklorfenol, 2,4,6-triklorfenol och 4-klor-2-metylfenol. Fenoxisyror, dinoseb och dioxiner påvisades inte vid något av tillfällena. De halter som påvisades låg samtliga under  $2 \text{ ng}/\text{m}^3$  eller  $0,002 \mu\text{g}/\text{m}^3$  ( $1 \text{ ng} = 0,001 \mu\text{g}$ ).

I brist på andra riktvärden brukar 1‰ av de yrkeshygieniska gränsvärdena användas som bedömningsvärde för omgivningsluft. För klorkresoler och klorfenoler uppgår de yrkeshygieniska gränsvärdena till 500 respektive 3 000  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  och riktvärdena för omgivningsluft således till  $0,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$  för klorfenoler och  $3 \mu\text{g}/\text{m}^3$  för klorkresoler. Påvisade medelhalter av klorfenoler låg mer än hundra gånger lägre än bedömningsvärdena för omgivningsluft. För klorkresoler var skillnaden ännu större.

Vid tidigare utförda undersökningar (kapitel 8.2.3) förväntades endast mycket låga halter av fenoxisyror i omgivningsluften, medan klorfenoler och klorkresoler förväntades förekomma i väsentligt högre halter. Dessa bedömningar bekräftas av utförda mätningar. För klorfenoler bedömdes att en halt över det uppskattade riktvärdet för omgivningsluft skulle kunna förekomma inom samhället under sämsta tänkbara förhållanden, men inte för klorkresoler. Beräkningarna baserades på avgång från en 1 000  $\text{m}^2$  öppen schaktgrop. I verkligheten var den öppna saneringschakten väsentligt större (som mest ca 10 000  $\text{m}^2$ ).

Tabell 25. Påvisade ämnen i omgivningsluft vid provtagningsstationerna Pumpstationen och Garvaren under mätperiod 1 och 2. E.p = ej påvisat. Halter i ng/m<sup>3</sup> (1ng = 0,001 µg).

Mätperiod	Ämne	Uppmätt halt (ng/m <sup>3</sup> )	
		Pumpstationen	Garvaren
1 (Kampanj 1 och 2)	4-monoklorfenol	0,34	0,48
	2,4 + 2,5-diklorfenol	0,8	1,4
	2,4,5-triklorfenol	0,5	e.p.
	Summa klorfenoler	1,7	1,9
2 (Kampanj 3-6)	4-monoklorfenol	0,12	0,07
	2,4 + 2,5-diklorfenol	0,09	0,04
	2,6-diklorfenol	0,05	e.p.
	2,4,5-triklorfenol	0,11	0,08
	2,4,6-triklorfenol	0,03	e.p.
	Summa klorfenoler	0,40	0,20
	4-klor-2-metylfenol	0,49	0,40

De tidigare beräkningar, som redovisas i kapitel 8.2.3, var inriktade på att bestämma de sannolikt högsta halter som kan förekomma, medan uppföljande mätningarna utfördes som medelvärden. Resultaten är därför inte direkt jämförbara. Det kan således inte helt uteslutas att ovan det nämnda bedömningsvärdet för omgivningsluft kan ha överskridits för klorfenoler, men knappast för klorresoler. Om det har inträffat överskridanden så bedöms dessa ha varit mycket kortvariga, då medelvärdena låg långt under bedömningsvärdena. Denna bedömning stöds av de iakttagelser som gjordes i samband med schaktningens arbetet, då man kunde konstatera att avgången av luktande ämnen (sannolikt främst klorfenoler och klorresoler) kunde vara mycket påtaglig direkt efter det att förorenad jorden hade exponerats mot omgivningen, men att lukten avtog snabbt efterhand.

### Sammanfattande bedömning

Någon menlig påverkan på omgivningen vad avser partiklar eller föroreningar bedöms inte ha förekommit under saneringsperioden.

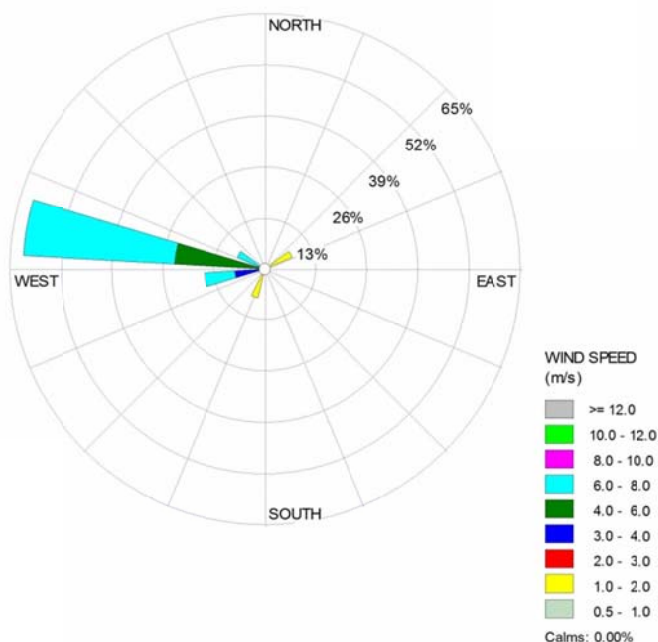
## 12.8 Övervakning av lukt

### 12.8.1 Luktobservationer i Teckomatorp

Under saneringen, d.v.s. under perioden april 2008 – april 2009, utfördes luktobservationer i enlighet med det program som beskrivs i kapitel 10.9.1. Observationerna redovisas och utvärderas tillsammans med utförda väderobservationer i Ref. 225.

Lukt konstaterades vid 74 tillfällen/dagar av personer inom luktpanelen, personer verkamma vid företagen inom södra området eller av andra personer. Luktstörningarna inträffade främst i samband med utlastningskampanjerna och de andra tillfällen när grävningsarbeten pågick. Störningarna var som störst när vindhastigheten var låg och vid västlig vind. Luktstörningarna var mest påtagliga under juli 2008, när Kampanj 3 och 4 pågick och när man grävde i områden med hög föroreningsnivå. Under denna period var temperaturen hög och vindhastigheten låg. Kraftig lukt noterades då vid sex tillfällen i samhället av luktpanelen.

Under Kampanj 4 konstaterades särskilt kraftig lukt av 4 personer av 5 som ingick i luktpanelen. Vid närmare analys visar det sig att den kraftiga lukten förekom den 14 juli. Vinden låg då på från väst-nordvästlig riktning under större delen av dagen, Figur 45.



Figur 45. Vindförhållanden under Kampanj 4, 14 juli mellan klockan 06 - 18, 2008.

Tidigare bedömningar, som gjordes med stöd av luktundersökningar och spridningsberäkningar, var att lukt av och till kunde förväntas förekomma i samhället (kapitel 8.2.3), vilket överensstämmer med gjorda iakttagelser. Kraftig lukt har dock förekommit i sam-

hället med en styrka som är större än vad som kunde bedömas med stöd av spridningsberäkningarna (jämför Figur 15). En bidragande orsak till detta kan vara att de öppna saneringsschakten var väsentligt större och djupare än de som beräkningarna baserades på (1 000 m<sup>2</sup> öppen schaktgrop).

### Sammanfattande bedömning

Luktstörningar förekom således av och till under den tid då saneringsarbetena pågick. Störningarna inträffade främst när grävarbeten genomfördes i områden med höga föroreningsnivåer, som därför luktade kraftigt och när vindförhållandena var ogynnsamma. Störningarna bedöms dock ha varit av begränsad omfattning och perioder med kraftig lukt har varit kortvariga.

Inga avbrott gjordes i schaktningsarbetet i syfte att minska luktolägenheter när vinden låg på mot samhället. Som nämns i kapitel 8.10.1 fanns beredskap att täcka luktande massor och schaktbottnar med presenningar, vilket tillgreps vid några tillfällen.

#### 12.8.2 Luktobservationer i Landskrona

Luktobservationer utfördes på nio platser inom och i anslutning till Landskrona hamn enligt kapitel 10.9.2. Resultaten av luktobservationerna har sammanställts i Tabell 26 och Tabell 27.

Som framgår av Tabell 26 noterades lukt vid 33 av de sammanlagt 414 utförda observationerna. Lukten var då antingen mycket svag eller svag. Tydlig – mycket stark lukt noterades således inte.

Tabell 26. Sammanställning av samtliga luktobservationer i Landskrona.

Luktstyrka		Antal observationer	Färgkod i Tabell 27
0	Ingen lukt	381	
1	Mycket svag lukt	29	
2	Svag lukt	4	
3	Tydlig lukt	0	----
4	Stark lukt	0	----
5	Mycket stark lukt	0	----
Summa		414	

I Tabell 27 redovisas antalet tillfällen som lukt noterades vid de olika stationerna under de 11 kampanjerna. Färgmarkeringen avser den högsta noterade luktstyrkan under respektive kampanj.



Tabell 27. Luktobservationer i Landskrona under Kampanj 1-11. I tabellen redovisas antal observationstillfällen, antal registreringar av lukt per mätstation samt färgkodning för starkast noterad lukt.

Kampanj		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Antal observationstillfällen		5	4	4	4	4	5	4	4	4	3	6
Mätstation	1			2			1			3		
	2			1						2		1
	3	2										
	4			1	4		1	1	2			2
	5							2			1	
	6				1		1				1	
	7						1					
	8		2									1
	9	-	-									

Av Tabell 27 framgår att under 10 av totalt 11 kampanjer noterades lukt vid någon av mätstationerna, men aldrig vid fler än fyra stationer. Starkast lukt, som dock betecknades som svag, observerades vid enstaka tillfällen vid mätstation 4 och 5, som var belägna öster respektive nordost om kajplatsen. Ingen lukt noterades vid station 9 i Landskronas centrum. Klagomål på lukt framfördes inte heller under lossningsarbetet i Landskrona.

Resultaten av luktobservationerna som gjordes i Landskrona överensstämmer med vad som kunde förväntas enligt gjorda beräkningar (kapitel 8.2.3).

### Sammanfattande bedömning

Lukt kunde av och till förnimmas inom Landskronas hamn och det angränsande industriområdet under omlastningen. Lukten var dock endast svag. Luktstörningar av någon betydande omfattning bedöms således inte ha förekommit.

Några särskilda skyddsåtgärder mot lukt behövde därför inte vidtas vid lossningen i hamnen.

## 12.9 Övervakning av buller

Enligt anmälningshandlingarna bedömdes bullerstörningar ske under begränsad tid och beräknades därför som ringa [Ref. 39]. Inga särskilda krav på övervakning eller mätningar av buller ställdes i länsstyrelsens beslut [Ref. 72].

Några klagomål gällande buller framfördes inte från närboende eller närliggande verksamheter. Det var således aldrig aktuellt att vidta bullerdämpande åtgärder eller att utföra bullermätningar.

## 12.10 Övervakning av spill och damning

I kapitel 8.10.1 redovisas vilka skyddsåtgärder som vidtagits för att motverka spill av jord och damning och i kapitel 10.11 hur övervakningen gått till.

### 12.10.1 Övervakning i Teckomatorp

Som nämns i kapitel 8.10.2 har något spill inte konstaterats i Teckomatorp. Sopning av tillfartsgatan utfördes efter varje kampanj och någon enstaka gång under en kampanj. Vid torr väderlek vattnades gatan för att begränsa damning.

Enligt provtagningen av partiklar i omgivningsluften bedöms någon damning av betydelse inte ha skett (kapitel 12.7).

#### **Sammanfattande bedömning**

De skydds- och övervakningsåtgärder mot spill och damning som hade vidtagits i enlighet med vad som åtagits och förelagts bedöms ha varit tillfyllest.

### 12.10.2 Övervakning i Landskrona

Som framgår av kapitel 8.10.2 har spill av jord skett i hamnbassängen genom olycks-händelser vid några tillfällen. Spill inträffade på kajen omhändertogs omgående.

Tendenser till damning noterades inte. Eftersom massorna var fuktiga och massorna omlastades direkt var risken för damning mycket låg.

#### **Sammanfattande bedömning**

De mindre mängder massor som spilldes i hamnbassängen bedöms inte ha medfört annat än ringa och mycket lokal påverkan. Damning bedöms inte ha skett.

De skydds- och övervakningsåtgärder mot spill som hade vidtagits i enlighet med vad som åtagits och förelagts bedöms ha varit tillfyllest.

## 13 Övriga resultat

De övergripande åtgärds målen för projektet finns formulerade i kapitel 6.1. Tre av dessa behandlar mål som inte är kopplade till de konkreta saneringsmålen, nämligen:

- Efterbehandlingen m.m. skall vara ett föredöme för framtida projekt
- Projektet skall öppna upp för vetenskaplig forskning av såväl miljömässig, teknisk, medicinsk samt social karaktär
- Ett viktigt delmål i projektet är att bilden av och attityderna till orten Teckomatorp skall förändras på ett sådant sätt att orten inte längre är belastad av BT Kemi

Den förstnämnda punkten kommenteras närmare under kapitel 14.3.

Projektet har inte initierat några omfattande forskningsinsatser, men väl en rad kunskapsuppbyggande aktiviteter, som belyses närmare nedan. Vidare har attitydundersökningar genomförts inom ramen för projektet, vilka sammanfattas nedan.

Nedan sammanfattas hur man arbetat för att uppfylla och följa upp dessa aspekter inom projektet. Utöver detta redovisas en sammanställning om hur man har arbetat med information i projektet.

### 13.1 Forskning och utveckling samt kunskapsutveckling

Målet att öppna upp för vetenskaplig forskning av såväl miljömässig, teknisk, medicinsk samt social karaktär har funnits med redan vid arbetet med huvudstudien, men kunde i det skedet inte utvecklas i någon större omfattning i brist på ekonomiska medel.

Målet att främja forskning, utveckling och kunskapsutveckling fick högre prioritet under förberedelseskedet och därefter. I det följande redovisas närmare vilka insatser som har gjorts i projektet.

#### 13.1.1 Ozonbehandling av dräneringsvatten

Ett huvudmål har varit att inte längre behöva leda dräneringsvattnet från området till Landskrona och avloppsreningsverket där för biologisk behandling. Möjligheterna att pröva en lokal behandling erbjöds när ett företag, som hade varit engagerat i behandlingen av läckvatten från Hallandsåstunneln förorenat med tättningsmedel, våren 2007 fick tillgång till en större container med olika försöksutrustning för vattenbehandling. Företaget, O3 Technology, tillverkade också ozongeneratorer, främst för badvattenrening, och bedömde att ozon sannolikt skulle kunna bryta ner de organiska bekämpningsmedlen i dräneringsvattnet. Företaget fick tillgång till dräneringsvatten från BT Kemi och genomförde egna laboratorieförsök som bedömdes vara positiva.

På basis av de första försöken föreslog företaget försök i pilotskala i en enkel anläggning i den nya pumpstationen. Containern ställdes upp intill den nya pumpstationen för och försöken påbörjades hösten 2007 och visade på fortsatt goda resultat om än med vissa driftstörningar. Projektet slöt ett avtal med företaget och en mer anpassad pilotutrustning

byggdes in i pumpstationen. Utrustningen var så väl tilltagen att den under en stor del av tiden klarade att behandla allt dräneringsvatten, men såväl behandlat som obehandlat dräneringsvattnen leddes till Landskrona reningsverk under försöksdriften.

I början av 2009 bedömdes resultaten från ozonbehandlingen, efter ca ett års försöksdrift, vara så positiva att man bedömde att en permanent behandlingsanläggning borde kunna installeras för att göra det möjligt att släppa det behandlade vattnet till Braån, dock med möjligheten att kunna leda vattnet till Landskrona vid driftsavbrott eller -störningar. Försöksdriften redovisas i Ref. 180. Anmälan om ozonbehandling av dräneringsvattnet lämnades in till länsstyrelsen i juni 2009. Ärendehantering redovisas i kapitel 5.13.

#### 13.1.2 Försök med ozonbehandling av förorenad jord

De utförda försöken med ozon på dräneringsvatten var så lovande att det aktuella företaget blev intresserat av att utföra försök med behandling av förorenad jord med ozon inom det södra området. De första försöken har enligt uppgift från företaget slagit väl ut och förslag till fortsatta försök i större skala har diskuterats. Sådana försök har dock inte påbörjats, sannolikt på grund av att företaget prioriterat andra åtaganden.

#### 13.1.3 Test av portabel analysutrustning

Ett återkommande problem vid schaktsaneringar är svarstiden för laboratorieanalyser. Detta gäller särskilt vid föroreningar av den typ som är aktuella vid BT Kemi där analyser normalt måste utföras vid laboratorier med oftast långa svarstider. Analyskostnaden är därtill hög särskilt om man vill få korta svarstider på några få dagar, mot normalt tio arbetsdagar. Det finns därför ett stort intresse för instrument som direkt i fält kan lämna godtagbara resultat.

I anslutning till BT Kemi-projektet har därför två sådana instrument (portabla GC-MS) testats, ett av Försvarmakten och ett av Köpenhamns Universitet. Försvarmakten testade sitt instrument i samband med en militärövning under juni 2007, när projektet upplät området för försök och ställde tidigare jordprover till förfogande. Något resultat har Försvarmakten dock inte redovisat.

Även Köpenhamns Universitet har testat en prototyp av ett fältinstrument. Projektet har ställt jordprover med analysresultat från laboratorium till universitetets förfogande som sedan gjort motsvarande analyser med det aktuella instrumentet. Försöken genomfördes under 2008 – 2009, men har inte rapporterats. Enligt uppgift ska resultaten ha varit positiva, men man söker finansiering för den fortsatta utvecklingen av instrumentet.

#### 13.1.4 Försök avseende förorenad betong

Under hösten 2008 stod det klart att det södra området var kraftigt förorenat även i de s.k. betrännorna och den rivningsbetong som fanns där. Projektet tog därför initiativ till att bilda en arbetsgrupp rörande hantering av förorenad betong i efterbehandlingsprojekt. Efter ett första möte hölls under december 2008 och under februari 2010 togs beslut om att genomföra ett större forskningsprojekt tillsammans med SBUF (Svenska Byggbranschens Utvecklingsfond) som huvudfinansiär [Ref. 248]. Målet är att klarlägga hur förore-

nad betong bäst hanteras och finna vägar att återanvända betongen på ett resurseffektivt sätt.

Projektet drivs av NCC med konsulterna WSP och Sweco som utredare. BT Kemi-projektet deltar genom att ställa tidigare analyser till förfogande och genom att bekosta nya sådana som man kan ha en egennyttja av.

#### 13.1.5 Examensarbeten och motsvarande

Under 2005 använde Institutionen för Brandteknik vid LTH BT Kemi-området som övningsexempel för en miljöriskanalys inom ramen för utbildning av brandingenjörer. Även projektledningen för BT Kemi engagerades som opponenter vid presentationen av arbetena.

Genom ett arbetsmarknadsstöd genomförde tekn.dr. Pernilla Öhrström en studie över fenoxisyrornas nedbrytning inom det norra BT Kemi-området sommaren 2006 [Ref. 242]. Rapporten visade att någon tydlig nedbrytning av fenoxisyrorna i jorden i området knappast sker och att den reduktion som kan påvisas inom området beror på borttransport med dräneringsvatten.

Under projekttiden har intresset för BT Kemi varit stort från universitet och skolor. Under 2007 genomfördes ett examensarbete vid Ekosystemteknik LTH kring s.k. fyto Remediering (att rena mark och vatten med växter) inom det norra området [Ref. 243]. Arbetet handledes av Kenth Hasselgren som redan 1997-99 (och som dåvarande teknisk chef i Svalöv) genomförde försök med salixodlingar inom området. Resultatet av examensarbetet var att växterna tar upp bekämpningsmedel, men att det var svårt att kvantifiera upptaget inom ramen för den begränsade studien.

Studerande vid Naturgeografiska institutionen vid Lunds Universitet har genomfört en uppsats rörande projektets uppfyllande av de nationella miljö kvalitetsmålen, framför allt målen "Giffri miljö" och "Grundvatten av god kvalitet". I uppsatsen konstateras att BT Kemi inte direkt styrs av dessa mål samt att målen i sig är vaga och svåra att precisera i ett enskilt projekt, men att projektet sannolikt kommer att kunna leva upp till målen [Ref. 247].

Projekt av mindre omfattning eller projekt som är i sin linda är t.ex. försök att stabilisera den förorenade jorden med olika medel, försök att behandla jorden med särskilda produkter eller oxidationsmedel och försök med elektrokinetisk behandling.

Ett led i att främja forskning och utveckling har varit att ta emot besök från universitet, högskolor etc. Omfattningen av dessa besök redovisas i kapitel 13.3.

Genom den miljökontroll, som har skett inom projektet, har en stor mängd information insamlats, som skulle kunna nyttjas i olika avseenden. Uppföljningen av Braåns vatten och bottenfaunaundersökningarna har medfört ökad kunskap om den ekologiska statusen i ån, som kan nyttiggöras av Saxån Braåns vattenvårdskommitté. Vidare finns ett stort analysmaterial av fenoxisyror, klorfenoler och klorkresoler i jord och grundvatten som skulle kunna nyttjas för en mer ingående studie av dessa ämnens uppträdande i

miljön. Den meteorologiska stationen har samlat väderdata under mer än fem år, som finns till förfogande.

### 13.2 Attitydundersökningar

Ett av delmålen med efterbehandlingsprojektet är att bilden av och attityderna till orten Teckomatorp skall förändras på ett sådant sätt att orten inte längre är belastad av BT Kemi. Som nämns i kapitel 7.14 har undersökning av attitydförändringar utförts av GfK genom telefonintervjuer vid tre tillfällen: februari 2005, sommaren 2007 och hösten 2009 [Ref. 235, Ref. 236 och. Ref. 237].

I den senaste undersökningen redovisar GfK följande reflektioner:

*”Ytterligare tid har gått sedan händelserna vid BT Kemi. Att det hela tiden pågår ett arbete med saneringen och en kommunikation om vad man gör i området till boende är tydligt. Informationen har satt sina spår i de boende och idag är det 3 av 4 boende på orten som anser sig vara välinformerade om saneringsprojektet. Frågan är snart om man kan nå en högre andel kännedom än den vi ser idag? Denna höga kännedom om saneringsarbetet har måhända den effekten att det idag är en högre andel bland de boende som nämner BT Kemi som den största nackdelen för orten – blir de ständigt påmind om händelsen?”*

*Men faktum är att de boendes bild av Teckomatorp blivit mera positiv i och med kunskapen om saneringsarbetet. Saneringsarbetet av området är något som påtagligt tas emot positivt bland de boende på orten, men spelar en positiv roll även för boende utanför Teckomatorp.”*

Att man på senare tid under hand fått klart för sig att det finns betydande mängd föroreningar kvar på det södra området har sannolikt inneburit att attityden till Teckomatorp som ort inte förändrats i den omfattning som annars sannolikt hade skett.

### 13.3 Informationsinsatser

Information till medverkande, intressenter och allmänhet har av projektet bedömts vara mycket viktigt och en väsentlig del i att uppfylla målet att vara ett föredöme för liknande projekt. Med sin historiska bakgrund har projektet från början haft som ambition att vara mån om öppenhet och tillgänglighet.

#### 13.3.1 Projektkontor och utställningslokal

Ett viktigt beslut togs redan 2003, vilket var att förlägga projektkontoret till Teckomatorp. Vissa lokaler i den f.d. folkskolan från slutet på 1800-talet fanns tillgängliga, där ett kontor inrättades. I en större skolsal iordningställdes därefter en utställning över BT Kemi och händelserna under 1970-talet. Utställningsmaterialet omfattade t.ex. flygfoton från olika epoker, löpsedlar från olika händelser, bilder från saneringen efter BT Kemis konkurs samt dokument från utförda undersökningar och arbetet med huvudstudien. Under förberedelseskedet, när det stod klart att omfattande efterbehandlingsåtgärder skulle

komma att genomföras, togs beslut 2005 om att göra en mer omfattande renovering av skolan och ordna en särskild informationslokal med tillgång till toaletter.

Under genomförandeskedet från år 2006 och framåt har antalet besökare stadigt växt till uppemot 1 000 besökare per år. I de flesta fall har besöken varit föransmällda och utgjorts av särskilda grupper, medan de spontana besöken har varit av mindre omfattning. Vid besöken har ofta en dokumentärfilm från saneringen 1978 visats som introduktion till OH- eller Power Point-presentationer från det aktuella projektarbetet.

### 13.3.2 Projektets hemsida

Ett annat beslut som togs i ett tidigt skede var att sprida information om projektet via Internet. En portal till projektet öppnades därför på kommunens hemsida<sup>3</sup>, där projektet med jämna mellanrum, vanligtvis i anslutning till styrelsemötena en gång per månad, presenterat viktiga händelser. Rapporter och andra dokument som har bedömts vara av allmänt intresse har lagts ut som pdf-filer åtkomliga för alla.

### 13.3.3 Information till lokalbefolkningen

En central uppgift för projektet har varit att nå ut med information till lokalbefolkningen och personal som arbetar vid företag i anslutning till BT Kemi-området. Kanalerna för detta har varit flera:

- Projektkontoret var bemannat i stort sett dagligen under arbetstid under förberedelse- och genomförandeskedet. Kontakter med projektledningen har skett genom personliga besök, telefon och e-mail.
- Den ovan nämnda utställningslokalen har varit tillgänglig för allmänheten under kontorets öppettider
- Presskonferenser för lokalpressen efter styrelsemötena samt pressreleaser till alla media i samband med viktiga händelser, t.ex. kontraktsskrivning, entreprenadstart, antimonproblematiken och invigningen
- Informationsmöten för allmänheten, vanligtvis 2 ggr per år
- Särskilda insatser riktade till bl.a. skolbarn

En viktig del i informationen har varit att nå ut till skolbarnen i främst Teckomatorp, men även till barn i hela Svalövs kommun. Under 2006 framställdes därför en enkel skrift "Sagan om BT Kemi" som riktade sig till mellanstadiets skolbarn. Samtliga sjätteklassare i Svalöv inbjöds till projektet för information med "sagan" som grund. Målet var att nå både barnen och deras föräldrar. Skolorna i Teckomatorp har fysiskt medverkat i projektet genom att under två dagar i oktober 2009 plantera träd i den s.k. "Barnens klimatskog". Många skolor i övrigt har också förlagt årliga återkommande studiebesök till projektet.

Företagen på orten har inte berörts i någon större omfattning av arbetena på det norra området. Tidvis har man såsom befolkningen i övrigt störts av lukt under sanerings-

<sup>3</sup> <http://www.svalov.se/ovrigt/gadirekt/btkemiefterbehandling>

arbetena. Någon särskild information till företag eller andra specifikt berörda har därför inte skett i samband med arbetena på det norra området. Däremot har information till verksamhetsutövare och fastighetsägare varit högt prioriterade vid de arbeten som skett parallellt på det södra området, men detta behandlas inte i denna rapport.

Under förberedelseskedet hyste personalen på ett företag, Exomatic, som hyrde lokaler där det idag är daghem, stor oro för de kommande arbetena. Särskild information för personalen genomfördes, men företaget flyttade. Det avgörande skälet till flytten var dock sannolikt inte den förestående saneringen.

Flera specialarrangemang har hållits under åren, exempelvis:

- Den officiella invigningen av entreprenadarbetena, som hölls den 5 september 2007 med landshövdingen som officiant
- Öppet hus-arrangemang i Torgskolan, bl.a. den 22 september 2009 för att uppmärksamma att det var 30 år sedan BT Kemi-fabriken sprängdes
- Invigningen av Vallarna, som hölls den 6 december 2009 efter det att Oden slutfört återställningsarbetena
- Besök av miljöministern den 24 augusti 2010

För att bl.a. följa upp utfallet av informationen har attitydundersökningar till projektet och orten genomförts vartannat år sedan 2005, vilket redovisas närmare i kapitel 13.2.

#### 13.3.4 Regional och riksomfattande information

Via hemsidan samt genom presskonferenser och pressreleaser har information om projektet nått ut till en bredare allmänhet. Tidningar samt radio och TV har vid flera tillfällen rapporterat om projektet. Skildringarna har generellt sett varit sakliga och väldokumenterade.

#### 13.3.5 Föredrag

Projektledningen har medverkat med presentationer vid flera konferenser och inbjudits att informera om projektet inför olika organisationer och institutioner. Vid flera tillfällen har projektet presenterats i samband med möten arrangerade av Nätverket Renare mark's och dess systerorganisation i Danmark. Den 11 mars 2006 presenterades projektet vid en konferens i Venedig. I samband med Nordrocs möte i Malmö den 22 september 2006 ingick ett studiebesök till BT Kemi-projektet.

BT Kemi-styrelsen har genomfört tre egna studieresor till projekt i Småland och Själland samt till den termiska behandlingsanläggningen i Bremen.

#### 13.3.6 Seminarier

Särskilda seminarier har anordnats inom ramen för projektet vid två tillfällen. Det första avhölls redan under huvudstudien (26-27 mars 2003), då specialister från Skandinavien inbjöds till en öppen diskussion om projektet, redovisning av erfarenheter, åtgärds-



möjligheter m.m. under två dagar. [Ref. 232] Seminariet var främst tänkt som en grund att stå på i det fortsatta arbetet med huvudstudien. De tankar som då framkom har också visat sig värdefulla även i det fortsatta arbetet och till stor del blivit bekräftade.

Den 22 november 2007 hölls ett erfarenhetsseminarium i Teckomatorp med inbjudna från myndigheter och kommuner m.fl. med liknade projekt som BT Kemi [Ref. 233]. Ca 70 personer deltog under en dag där representanter för de olika aktörerna i BT Kemi-projektet presenterade sina erfarenheter och kommentarer till projektets genomförande. Journalisten Anita Jekander höll i seminariet som moderator, och gav tillsammans med Monica Nilsson, talesman för de drabbade ortsborna, en skildring av Teckomatorp under tiden för skandalen. Många av de utomstående deltagarna uttryckte sin uppskattning över nyttan av seminariet.

Ett tredje seminarium för summering av erfarenheter från de genomförda efterbehandlingsarbetena genomfördes den 18 februari 2011 med deltagare från projektets styrelse, projektledningen, länsstyrelsen samt utvalda konsulter och entreprenörer [Ref. 234]. Som underlag för diskussionerna hade ett utkast till nedanstående erfarenhetskapitel (kapitel 16) distribuerats i förväg till mötesdeltagarna.

#### 13.3.7 Information till medverkande inom projektet

Berörd personal hos de företag och entreprenörer, som medverkade i genomförandet på plats, fick i förväg information av projektets miljökonsulter om miljö- och hälsoriskerna samt de försiktighetsmått man borde vidta under arbetet. Information om säkerhetsriskerna vid arbete nära de angränsande järnvägarna gavs av person godkänd av Banverket. Sådan information genomfördes vid två tillfällen (kapitel 7.17 och 8.2.8).

## 14 Måluppfyllelse

I detta kapitel bedöms i vad mån projektets mål har uppfyllts. Inledningsvis bedöms uppfyllelse av åtgärdskraven som ställdes upp inför saneringen, därefter de mätbara åtgärdsmålen som togs fram under huvudstudieskedet och slutligen de övergripande målen som formulerades inför projektet. Behov av administrativa åtgärder och restriktioner bedöms avslutningsvis.

### 14.1 Åtgärdskrav

#### 14.1.1 Haltkrav för schaktbottnar och -slänter

Som framgår av kapitel 6.3 (Tabell 4) gällde åtgärdskrav för saneringen uttryckta som resthalter i schaktbottnar och -väggar. Dessa krav kom att överskridas i större eller mindre omfattning. I Tabell 28 redovisas åtgärdskraven och medelhalten i de 93 slutliga kontrolltytorna (13 med dioxinanalyser) enligt bilaga 3 samt andelen kontrolltytor där åtgärdskraven överskrids.

*Tabell 28. Åtgärdskrav för schaktbottnar och schaktslänter och beräknade medelhalter samt andel kontrolltytor i vilka åtgärdskraven överskrids. Halter i mg/kg TS och ng/kg TS (WHO TEQ) för dioxin.*

Ämne	Åtgärdskrav	Medelhalt	Andel (%)
Summa fenoxysyror	0,5	1,7	57
Summa klorfenoler	5	2,8	11
Summa klorkresoler	5	3,2	20
Dinoseb	0,1	0,18	5
Dioxin	400	51	0

I merparten av kontrolltytorna överskreds åtgärdskravet för fenoxysyror och medelhalten var mer än tre gånger högre än åtgärdskravet. För klorfenoler och klorkresoler överskreds åtgärdskraven i väsentligt färre ytor, och medelhalterna låg klart under åtgärdskraven.

I den övervägande delen av kontrolltytorna påvisades inte dinoseb, och i endast ett mindre antal kontrolltytor överskreds åtgärdskravet. Medelhalten låg dock klart över åtgärdskravet, vilket berodde på ett enstaka extremvärde på 10 mg/kg TS. Detta borträknat ger en medelhalt på 0,07 mg/kg TS.

Dioxiner analyserades i 13 (14%) av kontrolltytorna. I inget av fallen överskreds åtgärdskravet. Det är dock troligt att åtgärdskravet överskreds i några av kontrolltytorna, framför allt sådana med höga klorfenol- och klorkresolhalter.

För antimon hade inga åtgärdskrav fastställts inför saneringen, eftersom antimon inte bedömdes utgöra ett riskämne. När antimonproblematiken uppkom under saneringens gång utfördes en särskild riskbedömning av antimon, och platsspecifika riktvärden beräk-

nades för olika markanvändning och jorddjup enligt kapitel 6.2, men dessa riktvärden kom inte att utgöra åtgärdskrav.

Som nämns i kapitel 6.3 stod det tidigt klart under saneringen att stora jordvolymerna med förhållandevis små föroreningsmängder skulle behöva omhändertas om åtgärdskraven skulle följas strikt. Av detta skäl gjordes en återkoppling till det mätbara åtgärds målet att reducera föroreningsmängden med 80% samt det underlag detta bygger på. Detta gjorde det möjligt att tillämpa ett mer flexibelt förfarande vid prioritering av saneringsinsatserna enligt kapitel 6.3.

### Sammanfattande bedömning

Åtgärdskraven avseende halter i schaktbottnar och -slänter har inte uppfyllts, främst vad gäller fenoxisyror. Det kan i efterhand konstateras att kraven inte var tillräckligt väl anpassade till de övergripande åtgärds målen. Orsaken till detta kan till största delen tillskrivas bristande information om föroreningsförhållandena, framför allt vad gäller fenoxisyror. Inför saneringen fanns ett förhållandevis omfattande analysunderlag för klorfenoler, medan underlaget var mycket begränsat för övriga ämnen. Detta gällde särskilt för fenoxisyror som i hög grad kom att bli styrande för saneringen.

#### 14.1.2 Behandlingsmål

Som framgår av kapitel 6.4 hade mål formulerats för behandlingen av de förorenade massorna. Målen var uttryckta som önskvärda respektive maximalt tillåtna resthalter i de behandlade massorna enligt Tabell 28. Enligt anmälningshandlingarna skulle "önskvärd halt" uppfyllas [Ref. 39] vid behandlingsanläggningen.

*Tabell 29. Eftersträvat behandlingsresultat [Ref. 39]. Halter i mg/kg TS och ng/kg TS (WHO TEQ) för dioxiner.*

Ämne	Eftersträvat behandlingsresultat	
	Önskvärd halt	Max tillåten halt
Summa fenoxisyror	0,05	1
Summa klorfenoler	0,5	5
Summa klorkresoler	0,5	10
Dinoseb	0,05	0,1
Dioxin	100	400

I kapitel 11.3 redovisas uppnådda resultat vid behandlingsanläggningarna i Utrecht (test-saneringen) och i Bremen tillsammans med jämförelser mot behandlingsmålen.

### Sammanfattande bedömning

Önskvärda halter har uppnåtts. Behandlingsmålet har således uppfyllts.

## 14.2 Mätbara åtgärds mål

Enligt kapitel 6.2 hade förslag till mätbara åtgärds mål tagits fram under huvudstudieskedet. Dessa mål var uttryckta som platsspecifika riktvärden för jord inom djupintervallen 0 – 1 m och 1 – 2 m. Som mål för djupare jordlager gällde att föroreningsmängden skulle reduceras med ca 80%, och att halterna i dräneringsvattnet skulle uppgå till högst 100 µg/l räknat som totalhalt fenoxisyror, klorfenoler och klorkresoler. De mätbara åtgärds målen för norra området redovisas i Tabell 30.

Tabell 30. Mätbara åtgärds mål. Halter i mg/kg TS och ng/kg TS(WHO TEQ) för dioxin.

Djup (m under markyta)	0-1 m	1-2 m	>2 m
Summa fenoxisyror	0,05	0,5	Reduktion av ca 80% av föroreningen. Med åtgärds mål max 100 µg/l i dräneringssystemet
Summa klorfenoler	0,5	5	
Summa klorkresoler	0,5	5	
Dinoseb	0,05	0,06	
Dioxin	100	400	

### 14.2.1 Haltnål för jord

Efter saneringen återfylldes schakterna med flera meter ren jord, utom inom de västligaste delarna av saneringsområde A, där den nya dammen delvis är förlagd. Huvuddelen av det norra området har täckts med minst en meter ren jord, vilket framgår av bilaga 9 och 10. I den förstnämnda bilagan redovisas återfyllnadsmäktigheterna i förhållande till maximalt schaktdjup under saneringen och i den sistnämnda i förhållande till ursprunglig markyta.

Det finns ett 30-tal provtagningspunkter belägna utanför de sanerade områdena (bilaga 5 och 6). I bilaga 5 redovisas analysresultat från dessa punkter med uppgift om provtagningsdjup under slutlig markyta. Som framgår av sammanställningen är halterna av klorfenoler, som är den förening som analyserats i praktiskt taget samtliga prov, låga i flertalet punkter. Där klorfenoler, eller andra analyserade ämnen, förekommer i högre halter är täckningen som har åstadkommit genom utfyllnaderna god eller mycket god. Jordlagren vid en av provtagningspunkterna (0316), där högre halter av klorfenoler och klorkresoler tidigare hade påvisats, schaktades bort i samband med att den nya dammen anlades. Massorna flyttades till området där den s.k. Himmelslunden är belägen och täcktes med ren jord.

Genom övertäckningen bedöms de mätbara målen för jordlagren ner till 2 m djup vara uppfyllda.

Antimon omfattades inte av de mätbara åtgärds målen, eftersom antimon inte bedömdes utgöra ett riskämne under huvudstudieskedet. De platsspecifika riktvärdena för antimon

som togs fram under saneringens gång uppgick enligt Tabell 3 till 20 (0 – 1 m jorddjup), 40 (1 – 2 m) och 200 (>2m) mg/kg TS. Dessa värden gäller för naturmark.

Inom de sanerade områdena överskreds inte i något fall det plats specifika riktvärdet för de djupare jordlagren (bilaga 3). Medelvärdet i samtliga analyserade ytor uppgår till 8,3 mg/kg TS, d.v.s. klart under även det riktvärde, som gäller för yttjord.

Genom övertäckningen bedöms att antimonhalterna i jordlagren ner till 2 m djup inte överskrider de plats specifika riktvärdena. För djupare jordlager (>2m), där riktvärdena styrs av risker för ytvatten, bedöms antimonhalterna väl underskrida 200 mg/kg TS. Trots att det saknas analysunderlag från områden som inte har sanerats, kan denna slutsats dras med stöd av de halter som påvisade i sanerade massor. Som framgår av bilaga 2 låg antimonhalterna under 200 mg/kg TS i samtliga analyserade prov med ett medelvärde på 69 mg/kg TS.

#### 14.2.2 Reduktionsmål

För jordlager under 2 m var det mätbara åtgärds målet formulerat som ett reduktionsmål på 80% för mängden fenoxisyror, klorfenoler, och klorresoler för hela BT Kemi-området (både det norra och södra området). Genom att uppnå detta mål bedömdes att spridningen av föroreningar till Braån skulle kunna begränsas till godtagbar nivå utan pumpning av dräneringsvatten. Djupet 2 m var medelavståndet till grundvattnenytan, som riskbedömningen under huvudstudieskedet baserades på.

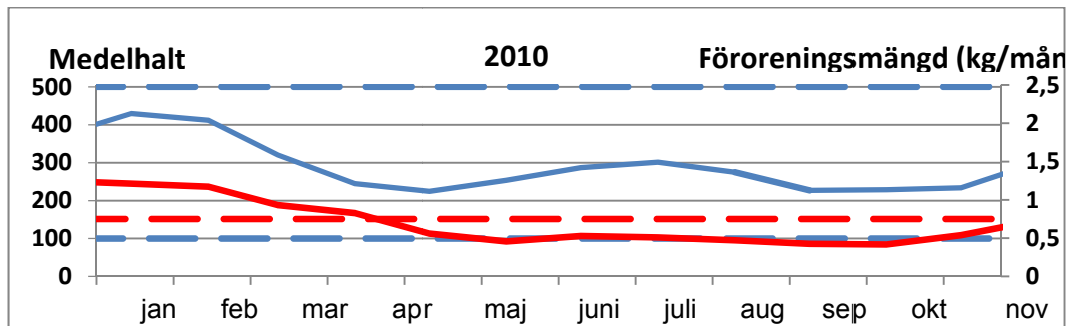
I efterhand har det visat sig vara svårt att beräkna reduktionen av föroreningsmängden enbart för jordlager under 2 m. Orsaken är att stora omflyttningar av jord utfördes under de markarbeten som utfördes efter saneringen. Vidare är det oklart vilka nivåer en framtida grundvattnenyta kommer att anta efter de stora förändringar som har skett i områdets gestaltning. På grund av dessa osäkerheter måste en beräkning av reduktionen baseras på totalmängden föroreningar inom det norra området före och efter saneringen oavsett jorddjup.

Som framgår av kapitel 11.5 bedöms mängden av fenoxisyror, klorfenoler, och klorresoler inom det norra området ha reducerats med ca 85% genom saneringen. Motsvarande reduktion bedöms ha uppnåtts för dioxin och sannolikt också för dinoseb.

Reduktionsmålet 80% gäller som nämnts ovan för hela BT Kemi-området. För det södra området gjordes förnyade mängdberäkningar i huvudstudien från 2010, som kom fram till att mängden fenoxisyror, klorfenoler och klorresoler inom detta område uppgår till 1,7 – 3,7 ton [Ref. 185]. Med dessa mängder medräknade bedöms således den samlade föroreningsmängden före saneringen ha uppgått till 10,7 – 12,7 ton, och reduktionen genom saneringsinsatserna inom det norra området uppgå till 61 – 73%. Även om reduktionsmålet har uppnåtts för det norra området har målet således inte uppnåtts för hela BT Kemi-området.

### 14.2.3 Haltmål för dräneringsvattnet

Åtgärds målet för dräneringsvattnet var uttryckt som en summahalt av fenoxisyror, klorfenoler och klorresoler på max 100 µg/l. I Figur 46 redovisas haltutvecklingen samt bortpumpad mängd föroreningar räknat på månadsbasis under 2010. Kurvorna som redovisas är löpande medelvärden av tre i tid närliggande analys- och mätvärden. Genom medelvärdesberäkningarna kan tillfälliga variationer utjämnas och trender tydligare urskiljas.



Figur 46. Löpande medelvärden av summahalt (µg/l, blå linje) och av bortpumpad mängd (kg/mån, röd linje) av fenoxisyror, klorfenoler och klorresoler i dräneringsvattnet under 2010. Åtgärds målet 100 µg/l samt bakomliggande åtgärds mål 500 µg/l och 0,75 kg/mån (motsvarande 9 kg/år) markeras med streckade linjer.

Summahalten i dräneringsvattnet sjönk under 2010 från inledningsvis 400 – 500 µg/l till 200 – 300 µg/l, där den pendlade under huvuddelen av året. Den bortpumpade mängden föroreningar sjönk från ca 1,2 kg/mån till ca 0,5 kg/mån, där den har legat stabil under resterande del av 2010. Ett månatligt utsläpp om 0,5 kg motsvarar på årsbasis 6 kg.

Haltmålet 100 µg/l har således inte uppfyllts, men måluppfyllelsen bör bedömas med beaktande av de förutsättningar och av det sätt som målet togs fram i huvudstudien. Utgångspunkten var enligt huvudstudien [Ref. 155] att det framtida halttillskottet i Braån av föroreningar från BT Kemi-området på årsbasis skulle underskrida 0,4 µg/l. Detta krav sattes så att halterna i Braån skulle underskrida de valda kvalitetskriterierna för ytvatten även vid perioder med låga flöden och vid rådande bakgrundsbelastning av bekämpningsmedel i ån. Halttillskottet 0,4 µg/l motsvarade ett utsläpp på 9 kg/år vid ett årsmedelflöde i ån om 0,7 m<sup>3</sup>/s (kapitel 6.2).

Omräkning till halter i det grundvatten som efter avslutad pumpning läcker ut i Braån gjordes med antagandet att grundvattenbildningen inom det norra området uppgick till 18 000 m<sup>3</sup>/år (ca 50 m<sup>3</sup>/d). Denna grundvattenbildning gav en acceptabel medelhalt om 500 µg/l. Eftersom halterna i grundvattnet varierade kraftigt mellan olika punkter och tillfällen bedömdes de halter som uppmättes i dräneringssystemet vara ett bättre mått på den genomsnittliga halten i det rörliga vattnet i området.

När huvudstudien genomfördes skedde pumpning av dräneringsvatten till den tidigare dammen inom det norra området. På grund av läckage från dammen var mängden vatten

som pumpades var ca 4 gånger större än den uppskattade grundvattenbildningen. Den större vattenmängden bedömdes ge en utspädning och därmed leda till lägre halter i dräneringsvattnet än vad som skulle förekomma i ett "fritt" strömmande grundvatten. Åtgärds målet anpassades därför till dessa förhållanden. Ett rimligt mål bedömdes då vara att summahalten av fenoxisyror, klorfenoler och klorkresoler i dräneringsvattnet som årsmedelvärde skulle underskrida 100 µg/l.

När saneringsåtgärderna hade genomförts upphörde "rundpumpningen" av vatten. På årsbasis pumpas sedan halvårsskiftet 2010 ca 18 000 – 22 000 m<sup>3</sup>/år (50 – 60 m<sup>3</sup>/d) från området till kommunens avloppsledningsnät, vilket i stort motsvarar den bedömda grundvattenbildningen. Vid detta uttag och aktuella halter i dräneringsvattnet (200 – 300 µg/l) avleds årligen ca 6 kg föroreningar, huvudsakligen i form av fenoxisyrorna MCPP och 2(4-klorfenoxi)propionsyra från området, d.v.s. klart under de 9 kg/år som i huvudstudien bedömdes vara ett acceptabelt utsläpp.

Vidare kan konstateras att halterna i dräneringsvattnet under huvuddelen av 2010 klart underskridit 500 µg/l vid en vattenomsättning som legat omkring eller något över den antagna grundvattenbildningen. En preliminär bedömning är därför att det bakomliggande haltmålet (500 µg/l) för dräneringsvattnet är uppfyllt. En slutlig bedömning bör dock göras först efter ytterligare ett par års uppföljande mätningar, då halter och mängder kan antas vara årstidsberoende.

Huvudstudien omfattade hela BT Kemi-området. Den riskbedömning som gjordes och de åtgärds mål som då togs fram inkluderade således även det södra området. Detta område bedömdes vid tidpunkten för huvudstudien som väsentligt mindre belastat av föroreningar än det norra området. Bedömningen gjordes därför att spridning av föroreningar huvudsakligen skulle kunna ske från det norra området. Senare undersökningar [Ref. 185] har dock visat att föroreningarna inom det södra området är betydligt mer omfattande än vad som tidigare bedömts och att föroreningar i tidvis mycket höga halter sannolikt sprids från området via dagvattenvattenledningar till Braån. Spridningens omfattning är inte närmare klarlagd, men frågan kommer att bli föremål för fördjupat studium under kommande åtgärdsförberedande undersökningar för det södra området.

I huvudstudien för det södra området [Ref. 185] redovisas ett förslag till åtgärds mål som innebär att utsläppet av de aktuella ämnena från det södra området minskas till en nivå kring 1 – 2 kg/år. Om detta uppnås vid kommande åtgärder och om de mängder som avleds från det norra området även fortsättningsvis ligger på aktuell nivå bedöms det samlade utsläppsmålet på 9 kg/år från hela BT Kemi-området kunna uppnås. Inom förhållandena inom det södra området är klarlagda och erforderliga saneringsåtgärder har vidtagits kan utsläppsmålet dock inte betraktas som uppfyllt.

### Sammanfattande bedömning

Det mätbara åtgärds målet avseende halter i jord ner till 2 m bedöms vara uppfyllt för det norra området. Reduktionsmålet (minst 80%) för den totala mängden fenoxisyror, klorfenoler och klorkresoler gäller för hela BT Kemi-området. Inom det norra området bedöms föroreningsmängden ha minskats med ca 85%. Detta motsvarar i storleksordningen 60 –

70% räknat på hela BT Kemi-området. Reduktionsmålet har således uppnåtts för det norra området, men inte för hela BT Kemi-området.

Det mätbara åtgärds målet avseende summahalterna av fenoxisyror, klorfenoler och klor-kresoler i dräneringsvattnet (100 µg/l som årsmedelvärde) är inte uppfyllt, men det bakomliggande haltmålet 500 µg/l som gäller vid en vattenomsättning i storlek med den naturliga grundvattenbildningen inom det norra området har uppfyllts under hela 2010.

Utsläppet från det norra området har under 2010 underskridit det bakomliggande utsläppsmålet på maximalt 9 kg/år för hela BT Kemi-området. Under den senare delen av 2010 har utsläppet legat på en nivå som på årsbasis motsvarar 6 kg/år, d.v.s. klart under 9 kg/år. Det samlade utsläppsmålet för hela BT Kemi-området kan dock inte betraktas som uppfyllt innan förhållandena inom det södra området är klarlagda och erforderliga saneringsåtgärder har vidtagits.

### 14.3 Övergripande åtgärds mål och syfte

De övergripande målen för projektet är (kapitel 6.1):

1. Området skall efterbehandlas på ett sådant sätt att det efter efterbehandling inte utgör någon risk för omgivningen och kan användas på ett ändamålsenligt sätt.
2. Markområdet skall efter genomförd efterbehandling användas till naturområde samt område för kontors- och småindustrilokaler.
3. Lakvattenpumpning till Landskrona ska upphöra efter genomförd efterbehandling och återställning.
4. Efterbehandlingen m.m. skall vara ett föredöme för framtida projekt.
5. Projektet skall öppna upp för vetenskaplig forskning av såväl miljömässig, teknisk, medicinsk samt social karaktär.
6. Ett viktigt delmål i projektet är att bilden av och attityderna till orten Teckomatorp skall förändras på ett sådant sätt att orten inte längre är belastad av BT Kemi.

Vidare framhålls som ambition att pågående verksamhet inom närliggande fastigheter skall kunna bedrivas under efterbehandlingstiden utan några större störningar.

#### **Sammanfattande bedömning**

Efter genomförda efterbehandlingsåtgärder har det norra BT Kemi-området omvandlats till en naturpark öppen för allmänheten. Omvandlingen skedde i enlighet med upprättad till detaljplan. Mål 1 och 2 bedöms vara uppfyllda för det norra området. Åtgärder för det södra området, som enligt ursprungliga mål var tänkt som område för kontors- och småindustrilokaler, har ännu inte påbörjats.

Lakvattenpumpningen till Landskrona har ännu inte avslutats, men den har minskats under övervakning av halterna i Braån. Pumpningen kan komma att behövas under det fortsatta arbetet med det södra området, och den kan inte heller helt upphöra förrän det



är klarlagt att det samlade utsläppet av förorenat grundvatten från BT Kemi-området till Braån inte ger upphov till oacceptabel påverkan. Mål 3 är därför ännu inte uppfyllt.

I stora delar bedöms projektet ha genomförts enligt Naturvårdsverkets kvalitetsmanual och även medverkat till förändringar i denna. God information har medfört att klagomålen på projektet har varit mycket få. Åtgärderna har genomförts i nära samråd med tillsynsmyndigheten utan meningsskiljaktigheter. Trots omfattande utökning av mängderna och problem orsakade av massornas beskaffenhet (höga antimonhalter) har projektet kunnat genomföras under ordnade och smidiga former, men till priset av betydande tidsutdräkt och merkostnader. Trots dessa avvikelser bedöms mål 4 ha uppfyllts för det norra området.

Projektet har i olika sammanhang försökt öppna upp för forskning. Några forskningsprojekt med BT Kemi som bas har dock inte kommit till stånd, men väl teknikutvecklingsprojekt. Ett pågående utvecklingsprojekt om provtagning av och lakningsbenägenhet hos förorenad betong initierades inom BT Kemi-projektet. Vidare har BT Kemi varit föremål för examensarbeten och övningsexempel på högskole- och universitetsnivå samt olika former av behandlingsförsök och -tester. Mål 5 bedöms således ha uppfyllts, vilket även Naturvårdsverket framfört i samband med diskussioner om bidrag för åtgärder inom det södra området.

De genomförda attitydundersökningarna visar att bilden av Teckomatorp blivit mer positiv under projektets gång. Saneringen av området har uppfattats positivt bland de boende på orten, men även för boende utanför Teckomatorp. Mål 6 bedöms dock ännu ej vara uppfyllt, eftersom sanering av det södra BT Kemi-området återstår.

Verksamheterna inom närliggande fastigheter har tidvis störts av stark lukt, men verksamheterna har kunnat bedrivas utan avbrott på grund av saneringen inom det norra området. Ambitionen har uppfyllts i allt väsentligt.

#### 14.4 Behov av restriktioner och uppföljande kontroll

Det norra området har detaljplanelagts, och områdets användning föreskrivs i planen till natur- och parkmark. I planen redovisas inga bestämmelser med anledning av kvarlämnade föroreningar inom området. Med den aktuella användningen har särskilda restriktioner inte bedömts vara nödvändiga.

Uppföljande kontroll av dräneringsvattnet och Braåns vatten behövs under den tid pumpning av dräneringsvatten pågår och under en efterföljande period till dess att de samlade effekterna av avslutad pumpning har klarlagts. Förslag till uppföljande kontroll inom det norra området redovisas i kapitel 15.

#### 14.5 Sammanfattande bedömning

De mätbara målen för saneringen av det norra området bedöms ha uppfyllts genom utförda saneringsåtgärder.

De övergripande mål som avser omvandlingen av det norra området till ett naturområde som kan användas på ett ändamålsenligt sätt har uppfyllts. I övrigt bedöms åtgärderna inom det norra området svara mot projektets intentioner, men en samlad bedömning kan göras först när åtgärder inom det södra området också har genomförts.

Det övergripande målet att avsluta lakvattenpumpningen till Landskrona (eller till eventuell lokal behandlingsanläggning) kan inte uppfyllas förrän det är klarlagt att det samlade utsläppet av förorenat grundvatten från hela BT Kemi-området till Braån inte ger upphov till oacceptabel påverkan.

## 15 Fortsatt miljökontroll samt avslutning av lakvattenpumpning

### 15.1 Fortsatt miljökontroll

Efterbehandlingsåtgärderna kan inte anses vara helt avslutade förrän pumpningen och behandlingen av dräneringsvatten har upphört och de samlade effekterna av avslutad pumpning har utvärderats. Effekterna som möjligtvis kan förväntas berör främst Braån.

Syftet med fortsatt uppföljning bör vara att övervaka effekterna av minskad och på sikt avslutad pumpning. Kontrollprogrammet för det norra området bör omfatta följande:

Parameter	Metodik	Frekvens
Vattennivåer i Braån	Mätning med registrerande nivågivare i den befintliga mätpunkten YT3	Kontinuerlig registrering
Mängd dräneringsvatten	Avläsning av summerande vattenmätare i pumpstationen	Två gånger per månad
Nivåer i dränerings-systemet	Notering av till- och frånslagsnivåer i pumpstationen	Två gånger per månad
Dräneringsvattnets beskaffenhet	Stickprovtagning och analys av vatten i pumpstationen	En gång per månad
Braåns beskaffenhet	Stickprovtagning och analys av vatten i punkt Braån C och D	En gång per månad

Nivåmätningar samt provtagning och analys av grundvatten i befintliga provtagnings- och observationsrör bedöms inte tillföra information av värde för uppföljning av saneringen av det norra området. Detsamma gäller provtagning och analys av vatten i Braån E samt uppföljande sedimentanalyser eller bottenfaunaundersökningar i Braån. Uppföljning av grundvattennivåer inom norra området och provtagning i Braån E kan dock vara motive-rade som ett led i efterbehandlingen av det södra området.

Analys av dräneringsvatten- och ytvatten föreslås ske i följande omfattning:

Analyspaket	Parameteromfattning	Rapporteringsgräns
Fenoxisyror	Minst omfattande MCPA, MCPP, 2,4-D, 2,4-DP, 2,4,5-T, 2,4,5-TP och 4-CPP [2(4-klorfenoxy)propionsyra]	0,01 µg/l
Dinoseb	Dinoseb	0,01 µg/l
Klorfenoler	Med uppdelning på olika klorfenoler från mono- till pentaklorfenol	0,1 µg/l
Klorkresoler	Minst omfattande 4-klor-2-metylfenol och 6-klor-2-metylfenol	0,1 µg/l
Fältanalyser	Syre, redox, ledningsförmåga, pH, temperatur	

Uppföljning av förändringar bör ske underhand. En årsvis sammanställning bör göras inkluderande resultat från tidigare mätningar och provtagningar samt med en bedömning av resultaten. Programmet bör följas tills vidare och beroende på framkomna resultat revideras i samråd med tillsynsmyndigheten.

## 15.2 Avslutning av lakvattenpumpningen

Som nämnts i kapitel 14.2 bygger det mätbara åtgärds målet för halter i dräneringsvattnet (100 µg/l) på en driftsituation som inte längre råder, och det kan därför inte nyttjas som underlag för beslut om avslutning av pumpningen. Målet, som togs fram under 2002 – 2004, baseras på en rad förutsättningar som det finns anledning att på nytt granska och revidera:

- Den rådande föroreningsituationen inom BT Kemi-området. Denna är väsentligt skild från de antaganden som gjordes i huvudstudien. Framför allt gäller detta det södra området, men även det norra området som inrymde betydligt mer föroreningar än vad som ursprungligen antogs.
- Den rådande beskaffenheten hos dräneringsvattnet. Genom löpande analyser av dräneringsvattnet är beskaffenheten i dag betydligt bättre känd än när huvudstudien genomfördes, vilket innebär att de ämnen som utgör risk vid spridning från området med större säkerhet kan identifieras.
- Den rådande hydrologiska situationen. Genom de mätningar som sedan 2005 har utförts inom BT Kemi-projektet av dräneringsvattenflöden samt nivåer i Braån har ny information tillkommit. Vidare har längre mätserier av flöden i Braån utförda av SMHI tillkommit sedan huvudstudien genomfördes. Dessa indikerar att flödena i Braån är högre än vad som låg till grund för riskbedömningen.
- Den rådande föroreningsituationen i och den ekologiska statusen hos Braån. Halterna av bekämpningsmedel i Braån vid BT Kemi har följts systematiskt i Braån. Denna samt annan information om Braåns förorenings- och ekologiska status har tillkommit sedan huvudstudien genomfördes.
- Skyddsvärden och andra kriterier som avgör behovet av avhjälpande åtgärder. Dessa kan ha förändrats sedan huvudstudien genomfördes.

I huvudstudien framkom att det framtida halttillskottet i Braån av föroreningar från BT Kemi-området på årsbasis skulle underskrida 0,4 µg/l (av summa fenoxysyror, klorfenoler och klorkresoler) för att inte oacceptabel påverkan skulle uppstå, vilket gav utsläppsmålet 9 kg/år för hela BT Kemi-området. Mot bakgrund av ovanstående finns starka skäl att inom förestående förberedelsearbeten för det södra området se över dessa mål och eventuellt revidera dem.

Vidare är det angeläget att tydliga och mätbara kriterier för avslutningen av pumpningen formuleras baserat på aktuella driftssituationer.

## 16 Erfarenheter

I Naturvårdsverkets manual för statligt finansierade efterbehandlingsprojekt [Ref. 246] anges att erfarenheterna från genomförda projekt ska summeras och värderas. Uppföljningen ska ge svar på frågorna: *Vad gick bra?, Vad gick inte bra?, Vilka lärdomar och slutsatser har dragits? samt Vilka rekommendationer kan förmedlas?*

I detta kapitel belyses erfarenheter kring projektets organisation och planering, beslutsunderlag i olika former, sättet som projektet genomförts samt kommunikationen med olika aktörer. Kapitlet bygger på synpunkter som projektledningen och Sweco hade sammanställt inför erfarenhetsseminariet den 18 februari 2011 (kapitel 13.3.6) samt på de synpunkter som framkom vid detta seminarium. Det bör betonas att kapitlet i första hand ger uttryck för projektledningens synpunkter och slutsatser. Det gör således inte anspråk på att representera samtliga aktörers uppfattning i alla delar.

Under förberedelsefasen genomfördes en projektriskanalys (kapitel 7.13). En återkoppling till denna görs i nedanstående redovisning.

### 16.1 Projektorganisationen

Svalövs kommun beslutade, när man ingick överenskommelsen med staten att genomföra projektet, att låta projektet styras av en egen särskilt tillsatt "Styrelse för BT Kemi Efterbehandling". Detta har bedömts vara ett klokt beslut. Styrelsen, som i huvudsak består av ledamöter från orten, har gett projektet en lokal förankring och en status jämbördig med andra nämnder i kommunen vid t.ex. äskande av medel hos kommunstyrelsen och -fullmäktige. Den politiska enigheten i kommunen om hur projektet ska genomföras har varit stor. Styrelsen har också genom sin lokala förankring ingett förtroende hos medborgarna i samhället.

Under huvudstudieskedet var kommunens samhällsbyggnadschef ansvarig för projektet. Till sin hjälp hade denne en utomstående konsult med erfarenhet från projektledning samt en informatör på halvtid. När beslut togs om genomförande av projektet diskuterades den fortsatta projektorganisationen. Erfarenheterna från huvudstudien var att projektet sannolikt skulle komma att belasta samhällsbyggnadschefen i sådan omfattning att han inte skulle kunna fullgöra sina ordinarie arbetsuppgifter. Diskussioner fördes då med Lars Bevmo, som hos Sweco hade ansvarat för huvudstudien, och som stod i begrepp att gå i pension efter 40 års arbete som konsult med inriktning mot vatten, avlopp, avfall och miljöprojekt inkl. förorenade områden. En överenskommelse nåddes och Bevmo anställdes av kommunen på halvtid som projektledare. Kommunchefen fick det övergripande ansvaret som projektchef med en bedömd insats av 10% av arbetstiden. Den tidigare projektledningskonsulten upphandlades som biträdande projektledare fortsatt på konsultbasis.

Beställarens projektorganisation framgår av Figur 3.

Den valda projektorganisationen bedöms ha varit effektiv och väl fungerande. Genom att kommunchefen har haft det övergripande ansvaret har förankring kunnat ske på enkelt sätt i kommunens organisation, både politiskt och på tjänstemannanivå. Samtliga beslut,

som har krävt kommunstyrelsens och fullmäktiges deltagande och som har haft stor ekonomisk betydelse, har tidigt kunnat förankras och har tagits under politisk enighet. Genom att projektledningen har varit anställd av kommunen, med undantag av den biträdande konsulten, har lojalitetskonflikter undvikits, vilket i annat fall hade kunnat uppstå med ett konsultföretag som projektledare.

Projektledningen har under arbetet gjort flera val i samband med upphandlingar av konsulter och entreprenörer. Vad avser upphandling av konsulter togs beslut att upphandla flera konsulter inom var sitt delområde istället för att förlita sig på en konsult med huvudansvar för hela projektet. Motivet var att uppnå större konkurrens och undvika dominans av ett enda företag. Erfarenheten är att projektet tillförts omfattande kunskap från alla de företag som varit inblandade; sannolikt betydligt mer än om endast ett konsultföretag haft allt ansvar. Projektledningen har dock behövt vara mer engagerad i projektet och lägga tid på samordning. Konsultarbetena har i vissa stycken lappat över områdesgränserna och därigenom orsakat visst dubbelarbete, men det har å andra sidan medfört nyttiga diskussioner då skilda erfarenheter fått komma till tals. De merkostnader i projektet som kan ha uppkommit på grund av valet att ha med många konsulter bedöms ha mer än väl uppvägs av den ökade kompetens som projektet har tillförts. Entreprenaderna i projektet, där de stora kostnaderna finns, har därmed också sannolikt kunnat genomföras på mest effektiva sätt.

Vid erfarenhetsseminariet framhölls att fördelarna med att ha flera konsulter involverade i projektet inte till fullo hade tillvaratagits och att projektet borde bli bättre på den punkten, t.ex. genom att se över möjligheterna för ömsesidig granskning av dokument.

Vid riskanalysen identifierades inte några risker att beakta, som var kopplade till projektets organisation.

## 16.2 Projektplaneringen

Projektet har drivits i tre faser: huvudstudie, förberedelsefas och genomförandefas. I huvudstudierapporten rekommenderades att slutliga beslut om hur efterbehandlingen skulle gå till och omfattningen av densamma skulle tas efter en förberedelsefas. Skälet var framför allt att förfarande och kostnader för sanering av föroreningarna inte kunde bedömas med tillräcklig god säkerhet innan bindande anbud hade inkommit. Förutsättningarna för saneringen bedömdes vara så speciella att det inte från början var uppenbart vilket förfarande som skulle vara det mest kostnadseffektiva.

Projektledningen valde därför med stöd av konsulternas rekommendationer att välja en upphandlingsform där entreprenörerna gavs möjlighet att ge egna förslag på tekniska lösningar inom ramen för de åtgärds mål som hade ställts upp, s.k. totalentreprenad. Detta förfarande hade varit mycket svårare att tillämpa om projektet gått direkt från huvudstudie till förberedelser och upphandling inom ramen för genomförandefasen. Valet att upphandla behandlingen av den förorenade jorden som en totalentreprenad bedöms således ha varit helt rätt.

Även vid kommande sanering av det södra området, bedöms totalentreprenadformen vara den enda riktiga. Vad man möjligen skulle kunna överväga är om en närmare samverkan med entreprenören i form av s.k. partnering på något sätt kan vara bättre.

När det gäller återställningen av området och omvandlingen till ett naturområde togs tidigt beslut att kommunen och projektledningen skulle styra planläggningen och utformningen. Därför genomfördes denna del som en detaljprojekterad generalentreprenad, dock med en förhållandevis stor andel reglerbara mängder. Detta berodde på att osäkerheten i behovet av återfyllnad var stor. Valet av entreprenadform bedöms ha varit rätt. Genom att återställningen upphandlades skiljt från behandlingen gavs möjlighet till bredare konkurrens. I återställningsentreprenaden ingick att utföra två GC-broar för att allmänheten skulle kunna få tillträde till området, vilket kommunen ansåg vara nödvändigt för att uppfylla de övergripande målen för projektet.

Vid riskanalysen identifierades inte några risker att beakta, som var kopplade specifikt till projektplaneringen.

### 16.3 Datahanteringen

Redan inför huvudstudien fanns en mycket stor informationsmängd om området i form av jordlagerföljder och analysdata. Huvuddelen omfattade uppgifter från undersökningar utförda under 1970-talet, men även från senare undersökningar. Det stod tidigt klart att ett rationellt system behövdes för att hantera den stora datamängden med såväl befintliga som tillkommande uppgifter. Särskilda medel avsattes därför i huvudstudieskedet för att anpassa en av Malmö kommun och Sweco utvecklad databas för hantering av geologisk information och analysdata.

I projektets databas lagrades redan från början all tillgänglig geografisk, geologisk och miljörelaterad information. Databasen har sedan byggts på med uppgifter från samtliga tillkommande provtagningar av jord vatten, betong m.m. Den geografiska informationen omfattar förutom ritningar, kartor och inmätningar även flygfoton från olika tider. En beskrivning av databasens uppbyggnad redovisas i kapitel 3.3.1.

Databasen har hittills under hela projektet varit och förväntas fortsatt bli av mycket stort värde, eftersom den medger att sökningar kan göras rationell och helt valfritt vad gäller typ av information, läge, djup och tidsperiod.

Under saneringen hade man problem med långa analystider – vissa analysvar tog upp emot två veckor att få, även med expresshantering. Detta ledde till att man några gånger var tvungen att återuppta schaktning inom ett delområde, som man redan hade avslutat. För att i görligaste mån begränsa olägenheterna med långa svarstider hade miljökontrollanterna en löpande dialog med laboratoriet för att prioritera vilka prov som skulle analyseras. Inför arbetena på det södra området bör man se över om det finns nya instrument tillgängliga för analys i fält. Sådana skulle spara värdefull tid och underlätta saneringsarbetet betydligt.

Vid riskanalysen identifierades inte några risker att beakta, som var kopplade till datahanteringen.

## 16.4 Bedömning av föroreningsförhållandena

### 16.4.1 Mängden förorenad jord

Den bedömning av mängden föroreningar i det norra området som gjordes i huvudstudien och under förberedelseskedet visade sig under genomförandeskedet vara en kraftig underskattning. I efterhand kan man konstatera att mängden förorenad jord blev grovt sett dubbelt så stor och mängden föroreningar tre gånger så stor som den mängd som låg till grund för entreprenadupphandlingen. Givetvis fick detta stora konsekvenser både för ekonomin och för tidplanen.

Under huvudstudieskedet baserades bedömningarna på föroreningarnas utbredning på i huvudsak befintlig information (uppgifter om utfyllnader samt tidigare analyser). Kompletterande information införskaffades genom provgrovsgrävningar, vilket valdes för att få ett bättre grepp om den fysiska beskaffenheten (textur, konsistens, inblandning av rivningsavfall etc.) av de massor som var aktuella att behandla. Framför allt är det spridningen på djupet som har underskattats. De ursprungliga bedömningarna om föroreningarnas lokalisering inom det norra området har dock visat sig vara i allt väsentligt riktig.

Vid de undersökningar som utfördes under slutet av 1990-talet och i början av 2000-talet och som föregick huvudstudien fokuserades analyserna av jord på klorfenoler, medan fenoxysyror, klorkresoler, dinoseb och dioxiner analyserades i betydligt mindre omfattning. I efterhand kan man konstatera att det var en stor brist att framför allt fenoxisyreanalyser utfördes i så begränsad omfattning. Fenoxisyror har visat sig vara mer spridda över området än de två andra stora grupperna av föroreningar (klorfenoler och klorkresoler), dock inte i mycket höga halter men väl i nivå med halter som har bedömts vara styrande för spridning. Saneringen har nämligen styrts av förhållandevis mycket lägre halter av fenoxysyror än vad som har gällt för klorfenoler och klorkresoler beroende på fenoxisyroras större lakningsbenägenhet. Om föroreningsutbredningen från början hade varit bättre känd hade saneringen kunnat planeras mer effektivt. Framför allt hade man bättre kunnat förutse behovet av exporttillstånd och därigenom sparat tid. Däremot är det inte säkert att det skulle ha inneburit någon avsevärd kostnadsbesparing.

Det bör framhållas att de av projektet äskade medlen för utökade undersökningar inom förberedelseskedet minskades av Naturvårdsverket inför bidragsbeslutet med närmare 15 %, vilket i sin tur medförde besparingar av undersökningar som grund för entreprenadförfrågan.

Vid riskanalysen bedömdes felaktig bedömning av olika ämnens (föroreningars) utbredning som den största projektrisken. Sannolikheten bedömdes som hög och konsekvenserna (ekonomiska) som stora. I efterhand kan konstateras att riskbedömningen var relevant.

Riskanalysen borde ha gjorts tidigare så att man redan vid ansökningstillfället hade klarlagt vilken inverkan osäkerheterna kunde få på det vidare arbetet. Riskanalysen kunde då ha hållits fram som ett argument för att genomföra fördjupade undersökningar av föroreningssituationen inom det norra området.



#### 16.4.2 Antimonhalterna

Antimonproblematiken kom att påverka projektets kostnader och tidplan högst väsentligt. Detta problem hade till skillnad från underskattningen av föroreningsmängderna inte kunnat förebyggas genom utökade provtagningar. Varför en annan analysmetod användes i Sverige än i övriga Europa är oklart. Det är dock viktigt för framtiden att man är medveten om analysosäkerheter och väljer relevanta metoder som är knutna till aktuella rikt- eller gränsvärden.

Vid riskanalysen bedömdes felaktig bedömning av jordmaterialets fysikaliska och kemiska egenskaper som den näst största risken. Sannolikheten bedömdes som måttlig och konsekvenserna (ekonomiska) som stora. Antimonproblematiken fanns inte i åtanke när riskanalysen gjordes, utan risken bedömdes vara kopplad i första hand till massornas behandlingsbarhet (høgt ler- och vatteninnehåll samt innehåll av rivningsavfall och liknande, som kunde orsaka störningar vid hantering och behandling). I efterhand kan konstateras att riskbedömningen var relevant.

Man kan konstatera att det är viktigt att noggrant stämma av analysmetoderna mot motagarlandets reglementen i de fall där förorenade massor ska omhändertas i annat land.

#### 16.4.3 Luktolägenheter och damning

Lukt bedömdes tidigt i projektet kunna bli ett allvarligt problem under saneringen. I upphandlingsskedet beaktades detta och anbudsgivarna ombads lämna förslag på tänkbara åtgärder för att begränsa lukten. Ett alternativ som diskuterades var att utföra schaktning i tält eller hall. För att få underlag för bedömning av luktspridning i samhället beslutades att uppföra en väderstation för kontinuerlig registrering av meteorologiska data. Stationen, som placerades strax väster om BT Kemi-området, har sedan juli 2005 kontinuerligt samlat väderdata med få korta driftavbrott.

I samband med provgrovsgrävningar, som utfördes under hösten 2005 inför upphandling av behandlingsentreprenaden, bildades en luktpanel av orsbor i Teckomatorp på frivillig bas. Tester av luktstyrkan genomfördes på ett antal jordprover. Med hjälp av insamlade väderdata kunde en modell över samhället göras med prognoser över hur luktstyrkan och spridningen i samhället skulle kunna bli. Fem personer i panelen boende i olika delar av samhället har därefter fortsatt att för projektets räkning notera lukt i samhället, i första hand när saneringsarbeten har pågått.

De utförda luktutredningarna gav vid handen att problem med lukt sannolikt inte skulle bli så stora som befarades från början. Luktspridningen i samhället var också starkt knutet till vindriktning och vindstyrka. Att genomföra arbetet i tält eller hall med de arbetsmiljörisker som det skulle medföra bedömdes därför inte vara ett förstahandsalternativ.

I efterhand kan konstateras att de prognoser som gjordes med hjälp av spridningsmodellen har varit riktiga. Luktstörningar har uppkommit framför allt vid varm väderlek och vid svag vind från väst som fört med sig luft från schaktytorna in över det centrala samhället. Teckomatorpsborna i gemen har varit mycket förstående och större klagomål begränsade till några få tillfällen. Avbrott i schaktarbetena har inte behövt göras, men vid flera tillfällen

täcktes schaktslänterna med presenningar omedelbart efter att arbetet avslutats för dagen. Kostnaderna för att begränsa luktolägenheter har därför inte blivit så höga som man ursprungligen befarade.

Väderstationen, luktundersökningarna och luftmodellen över samhället bedöms således ha varit till stor nytta i projektet och väl värt investeringen. Information från väderstationen har också kommit till nytta i andra sammanhang, bl.a. när det gäller att beräkna grundvatten- och ytvattenavrinning.

Inför schaktningsarbetena och biltransporterna genom samhället diskuterades om damning skulle uppstå med risk för spridning av förorenade partiklar i området. Projektet lät installera två kontinuerligt registrerande partikelmätare; en väster om området och en öster därom i anslutning till ett daghem. Mätningarna visade att damm, som kunde hänföras till projektet, inte uppkom. Kostnaden för denna kontroll var förhållandevis hög och nyttan kan i efterhand ifrågasättas. Projektet har dock kunnat belägga att spridning av partiklar med bekämpningsmedel inte förekommit vid daghemmet, vilket naturligtvis är viktigt för personal och barn som vistas där.

Vid riskanalysen bedömdes sannolikheten för spridning av lukt och damm som måttlig och konsekvenserna som måttliga. I efterhand kan konstateras att luktolägenheterna var i styrka mindre än vad som från början befarades, men mer omfattande i tiden beroende på att föroreningsmängderna var större, saneringstiden längre och de öppna schaktytorna större än planerat. Luktolägenheterna av större omfattning var dock kortvariga. Damning utgjorde inte något problem för projektet beroende dels på att massorna var naturligt fuktiga och dels på att dammbekämpning vidtogs vid de tillfällen när damningsrisk förelåg.

Vid förestående sanering av det södra området, där närheten till bostäder är mer påtaglig, bör man eftersträva minsta möjliga exponering, både i tid och yta, genom att genomföra schaktning koncentrerat inom en så begränsad period som möjligt och dessutom fylla igen schakten efterhand. Därutöver bör man om möjligt koncentrera arbetet till vinterhalvåret, eftersom luktspridningen minskar vid lägre temperaturer.

## 16.5 Målformuleringen

Det mätbara målet för saneringen omfattade tre delar:

- haltmål avseende fenoxysyror, klorfenoler, klorkresoler, dinoseb och dioxin för jordlager ner till 2 m djup
- ett mål för djupare jordlager (under 2 m) att reducera föroreningsmängden (fenoxysyror, klorfenoler och klorkresoler) i området med 80%
- ett haltmål i dräneringsvatten (100 µg/l) avseende fenoxysyror, klorfenoler och klorkresoler

Haltmålen för de övre jordlagren bedömdes inte vara styrande för saneringens omfattning då området planerades att täckas med minst en meter ren jord. Reduktionsmålet bedömdes kunna uppnås om man grävde ur tre specificerade områden med förorenad jord.

Inför saneringen var det dock nödvändigt att omsätta reduktionsmålet till i praktiken mätbara termer i form av haltkrav som skulle gälla för kontrollen av urgrävningen. Dessa haltkrav baserades på tidigare framtagna platsspecifika riktvärden. Emellertid visade det sig att korrespondensen mellan de platsspecifika riktvärdena och reduktionsmålet var dålig. Under saneringen konstaterades att haltkraven skulle leda till "översanering" i förhållande till reduktionsmålet. Orsaken till detta är i första hand att föroreningsituationen inte var till fullo känd inför saneringen. Som nämnts ovan visade sig framför allt förekomsten av fenoxysyror vara betydligt mer omfattande än vad som ursprungligen hade bedömts.

Konsekvensen av detta är att något större mängder jord än vad som var motiverat med hänsyn till reduktionsmålet har tagits bort från de sanerade områdena. I samråd med länsstyrelsen togs beslut under saneringsarbetet att styra saneringen mot ytor och volymer där störst effekt med avseende på reduktion av föroreningsmängden kunde uppnås. "Översaneringen" kunde därmed begränsas i omfattning.

I efterhand kan man konstatera att en osäkerhetsanalys av fördelningen av föroreningar borde ha gjorts i förväg och att åtgärdskraven i form av halter borde ha analyserats noggrannare i förhållande till reduktionsmålet. Emellertid kan man konstatera att säkrare bedömningar med största sannolikhet hade behövt baseras på fler provtagningar, vilket det inte gavs utrymme för under förberedelseskedet (kapitel 16.4.1).

Haltmålet för dräneringsvatten har i efterhand visat sig vara olyckligt formulerat, då det baseras på en driftsituation med rundpumpning av dräneringsvatten inom det norra området till följd av infiltration i den tidigare dammen av uppumpat dräneringsvatten. Denna driftsituation upphörde när dammen fylldes igen och dräneringsvattnet började avledas direkt till avloppsnätet. Bedömning av måluppfyllelsen vad gäller lakvattnets beskaffenhet och spridning av föroreningar från området har i efterhand fått baseras på det underlag som låg till grund för haltmålet.

## 16.6 Entreprenadformerna

I projektet har ett antal entreprenader genomförts. Olika entreprenadformer har valts beroende på det aktuella arbetets förutsättningar. Vid upphandling av behandling av den förorenade jorden stod det klart att flera olika metoder kunde komma ifråga med stora variationer vad gäller tider, garantier, miljöpåverkan och ekonomi. Stor möda lades därför vid formuleringen av förfrågningsunderlaget och värderingsgrunderna för de förväntade varierande anbuden. Vidare beslöts att basera den ekonomiska uppgörelsen på i huvudsak reglerbara mängder när det gällde omfattningen av den jord som skulle behandlas och den mängd återfyllnad som skulle ske. Den valda formen, totalentreprenad med i huvudsak reglerbara mängder, kan i efterhand konstateras vara rätt. Entreprenören tog ansvar för helheten och genomförde arbetet trots de stora förändringar som inträffade under genomförandet. Hade formen varit en konsultprojekterad utförandeentreprenad hade sannolikt många tvister uppkommit.

Eftersom förändringarna och avvikelserna under behandlingsentreprenaden blev så omfattande och utdragna i tiden erbjöd sig entreprenören att öppna sin ekonomiska redovis-

ning till fullo och att få ersättning för arbetena enligt ett förfarande med löpande räkning. Efter förhandling med projektledningen erbjöd entreprenören också ett lägre pålägg för s.k. overhead-kostnader. Projektet gjorde med hjälp av jurist och en erfaren utomstående byggledare bedömningen att erbjudandet var både rimligt och förmånligt. Efter samråd med länsstyrelsen och Naturvårdsverket accepterades erbjudandet. Några tvister i fråga om ekonomisk reglering uppstod inte.

Återfyllningsarbetena och utformningen av det norra BT Kemi-området till ett naturområde utfördes däremot som en projekterad utförandeentreprenad, eftersom beställaren önskade påverka och besluta om utformningen av området. Detsamma gällde även entreprenaden för det nya dräneringssystemet. Entreprenadformen var effektiv och resultatet blev bra. På grund av förseningarna i behandlingsentreprenaden blev också arbetena med återfyllning och anläggning av rekreationsområdet kraftigt förskjutna i tid. De kostnader som därmed uppkom löstes med entreprenören på ett smidigt och skäligt sätt och i samråd med länsstyrelsen.

Under förberedelseskedet påbörjades insamling av massor till projektet. För att hantera dessa massor krävdes ett upplag och skötsel av detta. En av anbudsgivarna på dräneringssystemet erbjöd efter denna upphandling gratis överskottsmassor till projektet från ett annat projekt i närheten. Man hade i sitt anbud till BT Kemi-projektet lämnat lägsta å-priser på arbetsledning och maskinutrustning för hantering av jord. Det blev då naturligt att kontraktera denna entreprenör att sköta upplaget samtidigt som projektet fick tillgång till överskottsmassor. Erfarenheten att bedriva denna typ av arbete i princip enligt egen regi på löpande räkning har varit enbart goda.

Erfarenheterna från valda entreprenadformer är således goda. Det är viktigt att man etablerar ett förtroendefullt samarbete med entreprenörerna och att avvikelser, ekonomiska regleringar m.m., som nästan alltid uppstår i en entreprenad, tidigt diskuteras och åtgärdas. Tvister betyder oftast endast merkostnader för båda parter. Som tidigare har nämnts skulle möjligtvis någon form av partnering kunna ha tillämpats: Denna avtalsform kan sannolikt vara lämplig i komplicerade saneringsprojekt med stora osäkerheter i förutsättningarna.

## 16.7 Upphandlingen

Inför behandlingsentreprenaden valde man att inleda upphandlingsprocessen med en prekvalificering av anbudsgivarna. Detta tog initialt längre tid men projektledningen anser sig har vunnit på det i längden, eftersom man i själva upphandlingen fick anbudsgivare med nödvändiga kvalifikationer och resurser.

Tilldelningsbeslutet för saneringsentreprenaden kom att överklagas av ett företag, som hade föreslagit deponering, med invändningar mot värderingen av bl.a. miljöfrågorna. Länsrätten avslög dock överklagandet och gav projektledningen rätt i sin värdering. Tiden för länsrättens beslut var förhållandevis kort och påverkade knappast genomförandetiden för projektet.

Vid riskanalysen bedömdes sannolikheten för felaktig utformning av kravspecifikationen för entreprenaderna (i första hand saneringsentreprenaden) måttlig och konsekvenserna

(ekonomiska) som stora. Det har dock inte framkommit något som tyder på att kravspecifikationerna har varit felaktiga eller otydliga. Lagen om offentlig upphandling, LOU, gäller för statligt finansierade efterbehandlingsprojekt och det är därför särskilt viktigt att man i förfrågningsunderlagen har tydliga och relevanta kriterier för utvärdering av anbud. Utvärderingen måste sedan också strikt följa uppsatta kriterier.

Vid riskanalysen bedömdes sannolikheten att saneringsentreprenören skulle erhålla ett icke representativt material för tester som måttlig och konsekvensen av detta som måttlig. Det har inte framkommit klagomål eller invändningar mot det provmaterial som projektet tillhandahöll entreprenörerna under upphandlingen.

## 16.8 Genomförandet av entreprenaderna

Förekomsten av antimon i höga halter och den större mängden jord som behövde saneras gav upphov till stora störningar i projektet. Skanska med sina underentreprenörer medverkade dock till att finna lösningar på de uppkomna problemen så snabbt och smidigt som möjligt. Även Oden, vars entreprenad tidsmässigt styrdes av Skanskas, medverkade på ett konstruktivt sätt till att finna praktiska lösningar på de stora tidsförskjutningar som uppstod. Själva saneringsarbetet förlöpte smidigt och rationellt.

Den av entreprenören valda metoden för behandling av den förorenade jorden, termisk behandling, kan med facit i hand anses vara helt rätt. Metoden har fungerat utan större problem och projektets strävan att destruera en så stor del av föroreningarna som möjligt har uppfyllts. Orsakerna till att metoden inte fungerade i samband med testbehandlingen hos RGS 90 är inte känt för projektledningen. Möjligen kan andra skäl än tekniska problem ha funnits.

Testsaneringen bedöms ha varit mycket värdefull då den kom att belysa en del viktiga problem. I situationer liknande BT Kemi är det därför lämpligt att genomföra en testsanering på ett tidigt stadium (vilket dock kan begränsas av LoU). Härigenom vinner man viktiga erfarenheter inför fullskalesanering.

Ett problem under saneringen var samordningen med båttransporterna, som inte fungerade särskilt väl. Förseningar uppstod på grund av exempelvis ändrat val av rutt eller kö i hamnen. Flera gånger hände det att man kallat in arbetskraft inför en förväntad ankomst, men sedan fick skjuta upp arbetet för att båten blivit försenad. Det förekom också att lastbilar fick skickas tillbaka på grund av att det inte fanns plats på båten, vilket inte hade meddelats i tid. Dessa problem hade kunnat undvikas om man hade haft en lagringsplats i hamnen. I framtida projekt där båttransport blir aktuellt bör man också se över om det finns andra båttyper som är bättre lämpade för den här typen av uppgifter, t.ex. där man kan köra in med lastbilarna och tippa massorna direkt i båten.

Vid riskanalysen identifierades en rad risker som med låg – måttlig sannolikhet och med måttliga – höga konsekvenser skulle kunna inträffa under genomförandet av entreprenaderna. Utöver de avvikelser och problem som framhållits ovan har några betydande händelser inte inträffat. Det är framförallt glädjande att konstatera att inga olyckor har inträffat under någon av entreprenaderna.

## 16.9 Saneringskontrollen och miljöövervakningen

Saneringskontroll och miljöövervakning har utförts i huvudsak i enlighet med vad som har anmälts. Anpassningar i provtagningsfrekvensen har gjorts till följd av tidsutdräkter. Omfattningen bedöms ha varit tillräcklig för ändamålet.

Vid riskanalysen bedömdes sannolikheten för felaktig utformning av miljökontrollen som måttlig och konsekvenserna som små.

## 16.10 Hantering av myndighetsärenden

Efterbehandlingen har hanterats som ett anmälningssärende med länsstyrelsen som beslutande myndighet. Projektet var dock från början inställt på att söka tillstånd enligt miljöbalken för verksamheten, men efter samråd med länsstyrelsen beslutades att anmälan var tillfyllest.

Anmälningssärendena hos länsstyrelsen och i vissa fall anmälningss- och marklovsärenden hos kommunen har hanterats på ett formellt, men samtidigt smidigt sätt. De ansvariga hos myndigheterna har ställt upp för information och samråd, vilket har bidragit till att beslutstiderna har varit rimliga, för att inte säga korta.

Vid riskanalysen bedömdes sannolikheten för överklagan av tillstånd som måttlig och konsekvenserna som stora. Endast två ärenden överklagades, och då av Landskrona kommun. Dessa ärenden rörde ozonbehandlingen av dräneringsvatten och Landskrona hamns anmälan om lagring i tält. I båda fallen fann den övergripande instansen överklagningarna obefogade.

Norra BT Kemi-området och angränsande markområden har detaljplanlagts under projektets gång. Detaljplanen har inte varit föremål för överklagan.

Vid riskanalysen bedömdes sannolikheten att planen inte kan antas på grund av konflikt med åtgärdsålen som låg och konsekvenserna som stora. Utöver detta identifieras ett par typer av olycksrisker (vattenolycka och påkörning vid järnvägsspår) som planen skulle kunna medföra.

Konflikt med åtgärdsålen har inte uppkommit. Genom att planskilda korsningar med järnvägen har anordnats är sannolikheten för påkörning mycket låg. I samband med entreprenörernas trafik över Söderåsbanan har Banverket alltid haft trafikvakt vid korsningen. Idag är korsningen låst med grind och hela området inhägnat mot spårområdena. Endast Banverket och kommunen har tillträde till området med fordon. Olycka vid järnvägen har således inte inträffat, och inte heller vattenolycka.

## 16.11 Kommunikationen inom projektorganisationen

I denna typ av arbeten, där det krävs hög grad av flexibilitet och anpassningsförmåga, är det mycket viktigt med gott samarbete mellan entreprenörer, konsulter och projektledning. Det förutsätter att förtroende skapas mellan parterna så att man strävar åt samma håll med syfte att nå projektets mål.

BT Kemi-projektet är ett mycket omfattande projekt, i såväl tid som bemanning och storlek. Det är därför ofrånkomligt att det genereras stora mängder information, som måste hanteras och kommuniceras. Särskilt viktigt är att kunna följa beslutsprocesserna och identifiera när, i vilket sammanhang och av vem ett visst beslut har fattats. En väl fungerande intern kommunikation är betydelsefull för att inte samarbetet inom projektgruppen ska bli lidande.

Kommunikation har skett genom möten, e-post och telefonsamtal. Beslut som har fattats på exempelvis samrådsmöten har dokumenterats i minnesanteckningar, som har distribuerats till berörda personer i projektgruppen. Beslut som har fattats vid andra tillfällen (t.ex. under telefonsamtal) har distribuerats till dem som bedömts vara berörda. Den stora informationsmängden har gjort det svårt att i efterhand få överblick över händelser och beslut inom projektet, särskilt för personer utanför projektledningsgruppen och sådana som har tillkommit under arbetets gång.

En effektivare och bredare kommunikation och mindre behov av att skicka digitalt material hade kunnat uppnås om projektet i ett tidigt skede hade upprättat en s.k. projektportal för deltagarna. I denna skulle mötes- och dagboksanteckningar, beslut och annan dokumentation kunnat ha samlats på ett strukturerat sätt. Inte minst i framtagningen av denna slutrapport hade en sådan projektportal varit ett effektivt redskap för att få överblick över projektets dokument.

En viktig del av den interna kommunikationen är den med och mellan personal på "fältet". En förutsättning för ett bra projektresultat är att denna personal känner sig delaktig i arbetet. En stor fördel att man till stor del har kunnat ha samma personer på plats under hela projektet. Detta bedöms ha underlättat samarbetet och kommunikationen, så att arbetet har kunnat genomföras på så effektivt och smidigt sätt som har varit möjligt. Informationen till personalen om arbetsmiljörisker och skydd bedöms av berörda som bra och relevant.

Vid riskanalysen bedömdes sannolikheten att projektets deltagare skulle få felaktig eller bristfällig information som måttlig och konsekvenserna som stora. Eventuella brister i den interna kommunikationen har inte lett till några allvarliga riskhändelser (frånsett vad som sagts i kapitel 16.4.2 om antimon, vilket ligger utanför vad projektet hade kunnat påverka).

## 16.12 Kommunikationen med närboende och övriga

BT Kemi har stort symbolvärde både för Teckomatorpsborna och för en bredare allmänhet. Stor vikt har därför lagts på information och öppenhet i projektet, vilket i efterhand kan konstateras ha varit klokt och rätt. Någon betydande kritik på bristande information har inte förekommit från vare sig ortsborna, berörda företag eller media. Professionell hjälp för hantering av informationsfrågor har inte anlåtats utan informationen har skett genom i första hand projektets ledning och dess styrelse.

Lukten från området har varit en central frågeställning för befolkningen och för dem som arbetar på det södra området. Den luktutredning som genomfördes under förbere-

delseskedet och den luktpanel som inrättades inför saneringen, bedöms ha varit viktiga delar i kommunikationen för att kunna bemöta och stilla folks oro inför och under saneringsarbetet.

Överhuvudtaget bedöms den externa kommunikationen ha fallit väl ut. De tre attitydundersökningar som hittills har genomförts visar att attityden till Teckomatorp har förändrats sedan projektets start. De visar också att man har nått ut med informationen till allmänheten och att man från projektets sida har varit öppna och tydliga med redovisningen.

Vid riskanalysen bedömdes sannolikheten som måttlig att människor uppfattar informationen om projektets genomförande och mål som otydlig och konsekvenserna som måttliga.

### 16.13 Kommunikationen med länsstyrelsen och Naturvårdsverket

Bidragsfinansierade efterbehandlingsprojekt förutsätter en samverkan mellan bidragsgivaren (Naturvårdsverket), tillsynsmyndigheten (länsstyrelsen) och projektledningen (Svalövs kommun).

Länsstyrelsen har i princip haft tre roller i projektet. Den första har varit som verksamhetsutövare från tiden för BT Kemis konkurs under slutet av 1970-talet, när staten övertog ansvaret för saneringsåtgärderna, fram till årsskiftet 2005/2006, när kommunen formellt övertog driftansvaret för dräneringssystem m.m. Därefter har länsstyrelsen haft en roll dels som handläggare av det statliga bidraget och samrådspartner i projektet, dels som tillsynsmyndighet när det gäller anmälnings- och andra ärenden enligt miljöbalken.

Samverkan mellan kommunen och länsstyrelsen har varit nära och förtroendefullt, och den har enligt projektledningens bedömning fungerat bra. Detta gäller såväl finansierings- och projektrelaterade frågor som formella tillsynsärenden enligt miljöbalken. Rollerna i dessa två avseenden har oftast varit klara och tydliga från länsstyrelsens sida. I några fall har dock frågor blivit obesvarade eller fördröjts på grund av att de nått fel person till följd av bristande rutiner inom länsstyrelsen. Ibland har även beslut fördröjts på grund av att man inte direkt har meddelat att beslutsunderlaget har varit otillfredsställande.

En annan brist som påtalades vid erfarenhetsseminariet var kommunikationen inför samrådsmötena. För att länsstyrelsen ska kunna fatta beslut under mötena krävs att beslutspunkterna är klara samt att de har kommunicerats och hunnit förberedas i god tid före mötena. Samrådsmötena skulle således kunna göras mer effektiva genom förberedande åtgärder.

Naturvårdsverket, som har varit huvudfinansiär, har i stort sett endast medverkat med bidragsbesluten, åtminstone vad avser kontakter med kommunen. När det gäller verkets delaktighet i projektet skulle det vara önskvärt med ett djupare engagemang. Framför allt har tiden för bidragsbeslut varit lång; i vissa fall har den upplevts som onödigt lång. Att det finns ett behov av utökade resurser hos Naturvårdsverket eller ökad delegation av rätten att hantera bidragsmedlen till länsstyrelsen är tydligt. Brist på medel eller Naturvårdsverkets prioritering av bidrag kan i förlängningen leda till konflikter mellan den



formella handläggningen och krav på åtgärder enligt miljöbalken, vilket huvudmannen kan bli lidande av. Denna situation har dock inte uppstått i BT Kemi-projektet.

Ett problem av ekonomisk art som projektet har belastats av är fördröjningen av utbetalningar till kommunen. Detta har skett i efterskott och generellt sett först efter varje kvartalsredovisning. Fakturor ska normalt betalas inom en månad från fakturadatum, och om kommunen får vänta mer än 3 – 4 månader på utbetalning från länsstyrelsen tär detta på likviditeten och ger upphov till ränteförluster. I ett projekt av BT Kemi-projektets omfattning med enskilda fakturor på upp till 10-tals miljoner kronor är fördröjd utbetalning särskilt kännbart. För projektet har problemet kunnat lösas genom att länsstyrelsen accepterat separat redovisning av sådana fakturor samt att utställaren av dessa fakturor i vissa fall har accepterat förlängd betalningstid. Försenad utbetalning av bidragsmedel har dock inneburit en icke oväsentlig merkostnad för projektet. Kommunen har fått stå för vissa ränteförluster.

I riskanalysen bedömdes sannolikheten för försenade eller ej beviljade bidrag som låg och konsekvenserna som katastrofala. Projektet beviljades medel, men som framhålls ovan med fördröjning som innebar betydande merkostnader, dock inte katastrofala följder. Som nämns i kapitel 16.4.1 minskades bidraget för förberedelseskedet, vilket innebar att undersökningar inte kunde utföras i den omfattning som projektledningen bedömde önskvärd. Detta medförde avsevärda fördröjningar i förhållande till ursprunglig budget (stora konsekvenser).

## 16.14 Forskning

Ett av de övergripande målen för projektet var att öppna upp för vetenskaplig forskning av såväl miljömässig, teknisk, medicinsk samt social karaktär. Projektledningen har under projektets gång haft kontakter med flera olika institutioner vid högskolor och universitet, och projektet har varit föremål för intresse från vetenskapliga institutioner, framför allt i undervisningssammanhang. Forskningsprogram har dock inte initierats med BT Kemi som grund, men olika former av utvecklingsprojekt har haft kopplingar till BT Kemi, vilket beskrivs i kapitel 13.1. Det största och mest betydelsefulla projektet som har initierats är det som avser hantering av förorenad betong i efterbehandlingsprojekt (kapitel 13.1.4).

Det har inte sänkts uppdrag för vetenskapliga studier och projekt med anknytning till BT Kemi, men för att detta skulle ha kunna komma till stånd hade det varit nödvändigt att forskningsinstitutioner, men också projektledningen, visat ett aktivare intresse i ett mycket tidigt projektskede för att ett forskningsprogram skulle ha hunnit formuleras, bemannas, finansieras och genomföras.

## 16.15 Administration

Från årsskiftet 2009/2010 sitter projektledningen huvudsakligen i kommunhuset i Svalöv i stället för på projektkontoret i Teckomatorp. Detta har delvis begränsat tillgängligheten för allmänheten och medlemmar i projektstyrelsen framhåller att projektledningen borde finnas på plats i Teckomatorp oftare. Då arbetena på det norra området har avslutats och

de på det södra området ännu inte kommit igång, bedöms dock behovet av en fysisk närvaro i Teckomatorp för närvarande inte vara lika stort som tidigare.

Flytten har bland annat medfört att kontakten mellan projektledningen och de övriga verksamhetsområdena i kommunen har förbättrats. Detta har underlättat samarbete och kunskapsutbyte mellan projektet och exempelvis ekonomiavdelningen, nämndsadministrationen och informationsavdelningen. Vinsten med detta bör inte underskattas.

I början av projektet fungerade nämndsadministrationen inte särskilt väl. Det saknades rutiner i kommunen för hur man skulle hantera handlingar i den här typen av projekt. Man var därför tvungen att bygga upp en egen organisation och egna rutiner för dokumenthantering inom projektet. Registreringen i kommunens diarium har däremot skötts av den centrala nämndsadministrationen. Efterhand som projektledningen tagit allt större del i administrationen har arbetet förbättrats och idag bedöms administrationen fungera väl.

Något man ser som en styrka i projektet är att man hela tiden har haft en egen ekonomisk uppföljning av alla fakturor istället för att helt förlita sig på kommunens ekonomiska system. Detta har gjort att projektledningen hela tiden har haft god överblick över projektets ekonomi.

## 17 Relationshandlingar

I Tabell 31 redovisas en förteckning över relationshandlingar och –ritningar som har tagits fram vid avslutandet av entreprenader inom efterbehandlingsprojektet. Relationshandlingarna finns i pdf- och i vissa fall dwg-format lagrade på CD som bilagts denna rapport. Utöver nedan nämnda handlingar har Banverket tagit fram relationshandlingar för ombyggnad av kontaktledningar som genomfördes i samband med att GC-broarna anlades. Handlingarna som berör järnvägsmark biläggs inte.

Tabell 31. Sammanställning av relationhandlingar för norra BT Kemi-området.

Arbete/entreprenad/ Upprättade av	Ritnings- nummer	Innehåll	Skala	Datum
Lednings- entreprenad Flygfältsbyrå AB	D-001-PLA	Ledningsplan Nya ledningar	1:1000 (A1)	2006-05-02
	D-002-PLA	Ledningsplan Befintliga ledningar	1:1000 (A1)	2006-05-02
	D-003-PLA	Planritning Geoteknik	1:1000 (A1)	2006-03-30
	D-005-PRF	Profilritning ny dräneringsledning	H=1:400 (A1) L=1:100(A1)	2006-05-02
	D-006-PRF	Profilritning ny dräneringsledning	H=1:400 (A1) L=1:100 (A1)	2006-05-02
	D-007-PRF	Profilritning tryckledning	H=1:400 (A1) L=1:100 (A1)	2006-05-02
	D-008-PRF	Profilritning spillvattenledning	H=1:400 (A1) L=1:100 (A1)	2006-05-02
	D-009-PRS	Principskiss tryckning under järnväg	L=1:100 (A1)	2006-05-02
	D-010-TYS	Normalsektion ledningsgrav	1:300 (A4)	2006-05-02
	D-011-PRS	Typsektioner dräneringsledning	1:100 (A1)	2006-05-02
	D-012-PRS	Principskiss pumpstation	1:40 (A1)	2006-05-02
	D-013-PRS	Principskiss typsektion	Ej skalenlig	2006-05-02
	E60.1-01-01	Planritning EI	1:1000 (A1)	2006-04-04
Markanläggnings- entreprenad Norconsult AB	M-16.1-01	Ytskiktsplan	1:1000	2010-02-08
	M-17.1-01	Planterings- och utrustningsplan	1:1000	2010-02-08

Arbete/entreprenad/ Upprättade av	Ritnings- nummer	Innehåll	Skala	Datum
	M-51.1-01	Vattenreglering i dammen	1:1000	2010-02-08
		Växtförteckning		2009-01-29
Brofundament och grundläggning Rååbanan WSP Samhälls- byggnad AB	040K2011	Text och föreskrifter	1:100	2009-11-11
	040K2012	Sammanställningsritning I	1:100	2009-11-11
	040K2013	Sammanställningsritning II	1:100	2009-11-11
	040K2014	Pålplan	1:50	2009-11-11
	040K2015	Mått I	1:50	2009-11-11
	040K2016	Mått II	1:50	2009-11-11
	040K2017	Armering I	1:50	2009-11-11
	040K2018	Armering II	1:50	2009-11-11
	040K2019	Armering III	1:50	2009-11-11
Brofundament och grundläggning Söderåsbanan WSP Samhälls- byggnad AB	041K2011	Text och föreskrifter	1:100	2009-11-11
	041K2012	Sammanställningsritning I	1:100	2009-11-11
	041K2013	Sammanställningsritning II	1:100	2009-11-11
	041K2014	Pålplan	1:50	2009-11-11
	041K2015	Mått I	1:50	2009-11-11
	041K2016	Mått II	1:50	2009-11-11
	041K2017	Armering I	1:50	2009-11-11
	041K2018	Armering II	1:50	2009-11-11
	041K2019	Armering III	1:50	2009-11-11
GC-bro över Rååbanan Martinsons Träbroar AB	040K2020	Elevation, plan och sektion	1:20, 1:100	2009-06-29
	040K2021	Mått och detaljer	1:20, 1:100	2009-06-29
	040K2022	Detaljer och smide	1:10, 1:20	2009-06-29
	7084-D	Certifikatförteckning		2009-06-29
	7084-D	Kontrollplan-Tilläggskontroll- Trä		2008-09-19
	7084-D	Underhållsplan		2009-06-29

Arbete/entreprenad/ Upprättade av	Ritnings- nummer	Innehåll	Skala	Datum
GC-bro över Söderåsbanan Martinsons Träbroar AB	041K2020	Elevation, plan och sektion	1:20, 1:100	2009-06-29
	041K2021	Mått och detaljer	1:20, 1:100	2009-06-29
	041K2022	Detaljer och smide	1:10, 1:20	2009-06-29
	7072-D	Certifikatförteckning		2009-06-29
	7072-D	Kontrollplan-Tilläggskontroll- Trä		2008-09-19
	7072-D	Underhållsplan		2009-06-29
ABEL Elkonsult Sweden AB Elentreprenader		Styrskåp B1 i pumpstation. Kopplingscheman		2005-09-12
	E63-01-01	Elinstallationer i pumpstation	1:50	2006-04-04
	E60.1-01-02	Områdesbelysning, el för dampump	1:1 000	2009-12-18
	39137	Elbeskrivning, styr, övervak- ning pumpstation		2010-02-02
Anderbergs Elektriska AB Elinstallation		Belysningsstyrning kabelskåp		

## 18 Referenser

Referenserna har grupperats enligt följande:

Bidragsfrågor

Ansökningshandlingar och därtill relaterade handlingar

Beslut och yttranden

Kvalitets- och miljöplaner samt risk- och säkerhetsfrågor

Anmälnings- och tillståndsärenden

Anmälnings- och ansökningshandlingar

Beslut och yttranden

Upphandlingar och avtal

Förfrågningsunderlag

Anbud

Tilldelningsbeslut

Kontrakt och avtal

Besiktningssprotokoll och intyg

Detaljplanehandlingar

Miljöutredningar

Saneringskontroll

Miljökontrollrapporter Norra området

Miljökontrollrapporter Landskrona hamn

Resultatrapporter

Omgivningskontroll

Informationsfrågor

Attitydundersökningar

Övriga handlingar

Samtliga referenser utom de som ingår i gruppen Övriga handlingar utgör dokument som har tagits fram inom ramen för BT Kemi-projektet.

Under respektive rubrik är referenserna listade i kronologisk ordning.

Dokument som tagits fram inom projektet har lagrats digitalt i pdf-format på CD som biläggs denna rapport. Filerna på denna CD är grupperade i mappar i samma ordning som i denna referenslista, dock utan angivande av referensnummer enligt nedan.

---

190 (211)

RAPPORT  
2011-08-10  
SKEDE: FÖRBEREDELSE OCH  
GENOMFÖRANDE

## 18.1 Bidragsfrågor

### 18.1.1 Ansökningshandlingar och därtill relaterade handlingar

- Ref. 1. Svalövs kommun, Kommunstyrelsen, 2002: Ansökan om bidrag för åtgärdsutredning och efterbehandling av f d BT Kemi-området i Teckomatorp, Svalövs kommun. Daterad 2002-05-06.
- Ref. 2. Svalövs kommun, Kommunstyrelsen, 2004: Ansökan om bidrag för förberedelser och projektering samt reservation av medel för genomförande av efterbehandlingsarbeten. Daterad 2004-02-09.
- Ref. 3. Svalövs kommun, BT Kemi Efterbehandling, 2004: Uppdaterad ansökan om bidrag till efterbehandling av BT Kemi-området i Teckomatorp. Daterad 2004-09-10.
- Ref. 4. Svalövs kommun, BT Kemi Efterbehandling, 2005: Ansökan om bidrag för drift av dräneringsanordningar mm BT Kemi Efterbehandling, daterad 2005-02-17.
- Ref. 5. Svalövs kommun, Kommunstyrelsen, 2006: Ansökan om bidrag för slutligt genomförande av efterbehandlingsåtgärder vid BT Kemi i Teckomatorp. Protokoll daterat 2006-06-05.
- Ref. 6. Svalövs kommun, BT Kemi Efterbehandling, 2006: Ansökan om bidrag för slutligt genomförande av efterbehandlingsåtgärder vid BT Kemi i Teckomatorp. Daterad 2006-11-20.
- Ref. 7. Länsstyrelsen i Skåne län, 2006: Ansökan om rambidrag avseende genomförande av åtgärd inom f d BT Kemi-området, Svalövs kommun. Daterad 2006-11-24.
- Ref. 8. Svalövs kommun, BT Kemi Efterbehandling, 2008: Ansökan om kompletterande bidrag för slutligt genomförande av efterbehandlingsåtgärder vid BT Kemi i Teckomatorp, Norra området Daterad 2008-11-26.
- Ref. 9. Länsstyrelsen i Skåne län, 2008: Ansökan om förstärkning av Länsstyrelsens åtgärdsram för avhjälpan av föroreningsskador avseende genomförande av åtgärd inom f d BT Kemi-området, Svalövs kommun. Daterad 2008-11-27.

### 18.1.2 Beslut och yttranden

- Ref. 10. Länsstyrelsen i Skåne län, 2002: Bidrag för huvudstudie inför efterbehandling av f d BT Kemiområdet, Teckomatorp, Svalövs kommun. Beslut daterat 2002-06-26.

- Ref. 11. *Naturvårdsverket, 2004: Länsstyrelsen i Skåne län – bidrag avseende förberedelser och åtgärder för efterbehandling av förorenade områden. Beslut daterat 2004-09-23.*
- Ref. 12. *Länsstyrelsen i Skåne län, 2004: Bidrag avseende förberedelser inför åtgärder för efterbehandling av f d BT Kemi-området i Teckomatorp, Svalövs kommun. Beslut daterat 2004-11-01.*
- Ref. 13. *Länsstyrelsen i Skåne län, 2005: Ändring av villkor i beslut avseende förberedelser inför efterbehandling av f d BT Kemi-området i Teckomatorp, Svalövs kommun. Beslut daterat 2005-06-17.*
- Ref. 14. *Naturvårdsverket, 2006: Förstärkning av länsstyrelsernas åtgärdsram för efterbehandling av förorenade områden. Verksprotokoll Nr 159/06 daterat 2006-11-30.*
- Ref. 15. *Naturvårdsverket, 2006: Länsstyrelsen i Skåne län – bidrag avseende åtgärder för efterbehandling av förorenade områden. Beslut daterat 2006-12-21.*
- Ref. 16. *Länsstyrelsen i Skåne län, 2007: Bidrag avseende åtgärder för efterbehandling av f d BT Kemi-området i Teckomatorp, Svalövs kommun. Beslut daterat 2007-02-19.*
- Ref. 17. *Naturvårdsverket, 2008: Förhandsbesked om förstärkning av Länsstyrelsen i Skåne läns åtgärdsram för avhjälpan av föroreningssskador. Verksprotokoll Nr 96/08 daterat 2008-05-23.*
- Ref. 18. *Naturvårdsverket, 2008: Länsstyrelsen i Skåne län – bidrag till åtgärder för efterbehandling av förorenade områden. Beslut daterat 2008-12-18.*
- Ref. 19. *Länsstyrelsen i Skåne län, 2009: Utökat bidrag avseende åtgärder för efterbehandling av f d BT Kemi-området i Teckomatorp, Svalövs kommun. Beslut daterat 2009-01-15.*
- Ref. 20. *Länsstyrelsen i Skåne län, 2009: Utökat bidrag avseende åtgärder för efterbehandling av f d BT Kemi-området i Teckomatorp, Svalövs kommun. Beslut daterat 2009-05-14.*
- Ref. 21. *Länsstyrelsen i Skåne län, 2009: Utökat bidrag avseende åtgärder för efterbehandling av f d BT Kemi-området i Teckomatorp, Svalövs kommun. Beslut daterat 2009-12-17.*

## 18.2 Kvalitets- och miljöplaner samt risk- och säkerhetsfrågor

- Ref. 22. *BT Kemi Efterbehandling, 2003. Kvalitetsplan, BT Kemi Efterbehandling, Huvudstudie. Daterad 2003-01-22.*

192 (211)

RAPPORT  
2011-08-10  
SKEDE: FÖRBEREDELSE OCH  
GENOMFÖRANDE



- Ref. 23. *BT Kemi Efterbehandling, 2005. Förberedelser. Styrande dokument för projektet. Daterat 2005-04-21.*
- Ref. 24. *SWECO VIAK AB, 2005: BT Kemi Efterbehandling. Skede: Förberedelser. Konsulttjänst H: Projektrisker och säkerhetsfrågor, Metodik för riskhantering, riskidentifiering och riskbedömning i förberedelseskedet. Rapport daterad 2005-10-25.*
- Ref. 25. *BT Kemi Efterbehandling, 2007. Skede: Genomförande. Projektplan, Utgåva 3, fastställd 2007-04-26.*
- Ref. 26. *Skanska Sverige AB, 2007: Hälso- och säkerhetsplan, daterad 2007-06-28.*
- Ref. 27. *Oden, 2008: Skydds- och ordningsregler, Arbetsmiljöplan, Produktionsplan, daterad 2008-01-15.*

### 18.3 Anmälnings- och tillståndsärenden

#### 18.3.1 Anmälnings- och ansökningshandlingar

- Ref. 28. *Svalövs kommun, BT Kemi Efterbehandling, 2005: Ansökan om lov (väderstationsmast), daterad 2005-04-27.*
- Ref. 29. *Svalövs kommun, BT Kemi Efterbehandling, 2005: Ansökan om lov (tillfartsväg och upplag), daterad 2005-05-18.*
- Ref. 30. *Svalövs kommun, BT Kemi Efterbehandling, 2005: Anmälan enligt miljöbalken (tillfällig uppläggning av rena massor från schakter mm). Daterad 2005-05-18.*
- Ref. 31. *Svalövs kommun, BT Kemi Efterbehandling, 2005: Ansökan om lov (ombyggnad dräneringssystem och pumpstation), daterad 2005-07-01.*
- Ref. 32. *Svalövs kommun, BT Kemi Efterbehandling, 2005: Anmälan om utförande av nytt dräneringssystem inom BT Kemi-området i Teckomatorp. Daterad 2005-07-13.*
- Ref. 33. *Svalövs kommun, BT Kemi Efterbehandling, 2005: Ansökan om dispens från strandskydd enligt Miljöbalken 7 kap 16§ avseende anläggande av pumpstation med dräneringar för BT Kemi Efterbehandling. Daterad 2005-08-30.*
- Ref. 34. *Svalövs kommun, BT Kemi Efterbehandling, 2005: Ansökan om fastställelse av kontrollprogram, daterad 2005-10-10.*

- Ref. 35. Svalövs kommun, BT Kemi Efterbehandling, 2006: Anmälan enligt miljöbalken (uppläggning av rena överskottsmassor till jordvall), daterad 2006-08-16.
- Ref. 36. Svalövs kommun, BT Kemi Efterbehandling, 2006: Anmälan enligt 28 § förordningen om miljöfarlig verksamhet och hälsoskydd (efterbehandling av ett förorenat område). Daterad 2006-11-08.
- Ref. 37. Svalövs kommun, BT Kemi Efterbehandling, 2007: Begäran om förlängning av tidsfrist för inlämnande av redovisning över utförda arbeten avseende efterbehandling av viss del av BT Kemiområdet i Teckomatorp, Svalövs kommun, daterad 2007-01-22.
- Ref. 38. Svalövs kommun, BT Kemi Efterbehandling, 2007: Redovisning av utförda arbeten avseende efterbehandling av viss del av BT Kemi-området i Teckomatorp, Svalövs kommun. Daterad 2007-02-08.
- Ref. 39. Svalövs kommun, BT Kemi Efterbehandling, 2007: Anmälan enligt 28 § förordningen om miljöfarlig verksamhet och hälsoskydd för slutsanering samt sluttäckning av BT Kemi området, norra delen i Teckomatorp (inklusive miljökonsekvensbeskrivning), daterad 2007-06-15.
- Ref. 40. Svalövs kommun, BT Kemi Efterbehandling, 2007: Ansökan om lov (informationsskylt), daterad 2007-07-05.
- Ref. 41. Kemira Service Partner AB, 2007: Anmälan om lagring av förorenade massor, daterad 2007-08-03.
- Ref. 42. Kemira Service Partner AB, 2007: Komplettering av anmälan om lagring av förorenade massor, LST Dnr 555-43204-07, daterad 2007-08-22.
- Ref. 43. Kemira Service Partner AB, 2007: Komplettering av anmälan om lagring av förorenade massor, LST Dnr 555-43204-07, daterad 2007-08-28.
- Ref. 44. Svalövs kommun, BT Kemi Efterbehandling, 2007: Ansökan om lov (markarbeten, GC-broar), daterad 2007-10-16.
- Ref. 45. Landskrona hamn AB, 2008: Anmälan avseende mellanlagring av förorenade jordmassor i Landskrona hamn, daterad 2008-01-29.
- Ref. 46. Landskrona hamn AB, 2008: Återkallande av anmälan, dnr 555-6828-08, samt information om hantering av förorenade jordmassor. Landskrona hamn AB, 1282-75-001, daterad 2008-02-21.

- Ref. 47. Svalövs kommun, BT Kemi Efterbehandling, 2008: Ändring av anmälan avseende efterbehandling av BT Kemi norra området i Teckomatorp, Svalövs kommun – beslut 2007-07-06, diariernr: 1214-102, daterad 2008-02-25.
- Ref. 48. Svalövs kommun, BT Kemi Efterbehandling, 2008: Ansökan om lov (förlängning lov väderstationsmast), daterad 2008-03-07.
- Ref. 49. Svalövs kommun, BT Kemi Efterbehandling, 2008: Ändring av anmälan avseende efterbehandling av BT Kemi norra området i Teckomatorp, Svalövs kommun – beslut 2007-07-06, diariernr: 1214-102, daterad 2008-06-19.
- Ref. 50. Svalövs kommun, BT Kemi Efterbehandling, 2008: E-post avseende återfyllnad av dammen, daterat 2008-07-14.
- Ref. 51. Svalövs kommun, BT Kemi Efterbehandling, 2008: Ansökan om lov (förlängning av lov informationsskylt), daterad 2008-09-18.
- Ref. 52. Svalövs kommun, BT Kemi Efterbehandling, 2008: Anmälan om tillfällig lagring av förorenade massor vid slutligt genomförande av efterbehandlingsåtgärder vid BT Kemi i Teckomatorp, Norra området, daterad 2008-11-25.
- Ref. 53. Svalövs kommun, BT Kemi Efterbehandling, 2008: Ändring av anmälan avseende efterbehandling av BT Kemi norra området i Teckomatorp, Svalövs kommun – beslut 2007-07-06, diariernr: 1214-102, daterad 2008-11-26.
- Ref. 54. Svalövs kommun, BT Kemi Efterbehandling, 2008: Ansökan om lov (förlängning marklov tillfartsväg, upplag), daterad 2008-12-11.
- Ref. 55. Svalövs kommun, BT Kemi Efterbehandling, 2009: Delredovisning av slutligt genomförande av efterbehandlingsåtgärder vid BT Kemi i Teckomatorp, Norra området. Avslutning av urgrävningar, daterad 2009-02-04.
- Ref. 56. Svalövs kommun, BT Kemi Efterbehandling, 2009: Ändring av anmälan avseende efterbehandling av BT Kemi norra området i Teckomatorp, Svalövs kommun – beslut 2007-07-06, diariernr: 1214-102, daterad 2009-02-05.
- Ref. 57. Svalövs kommun, BT Kemi Efterbehandling, 2009: Ändring av anmälan avseende efterbehandling av BT Kemi norra området i Teckomatorp, Svalövs kommun – beslut 2007-07-06, diariernr: 1214-102, daterad 2009-04-21.

- Ref. 58. Svalövs kommun, BT Kemi Efterbehandling, 2009: Anmälan enligt 28 § förordningen om miljöfarlig verksamhet och hälsoskydd för behandling av dräneringsvatten i ozonanläggning vid f.d. BT Kemi-området i Teckomatorp, Svalövs kommun, daterad 2009-06-16.
- Ref. 59. Svalövs kommun, BT Kemi Efterbehandling, 2009: Anmälan om rensning enligt 11 kap. 15 § miljöbalken (årensning), daterad 2009-06-22.
- Ref. 60. Svalövs kommun, BT Kemi Efterbehandling, 2011: Redovisning av utförda arbeten enligt Länsstyrelsens föreläggande avseende slutsanering samt sluttäckning av norra delen f.d. BT Kemi-området i Teckomatorp, Svalövs kommun, beslut 2007-07-06, diariennr. 1214-102, daterad 2011-02-22.

### 18.3.2 Beslut och yttranden

- Ref. 61. Svalövs kommun, Samhällsbyggnadsnämnden, 2005: Anmälan enligt miljöbalken om uppläggning av inerta massor för anläggningsändamål. Protokoll daterat 2005-06-20.
- Ref. 62. Svalövs kommun, Samhällsbyggnadsnämndens arbetsutskott, 2005: Gissleberga 8:27 – Tillfälligt bygglov för uppförande av mast för väderstation. Protokoll daterat 2005-08-09.
- Ref. 63. Svalövs kommun, Samhällsbyggnadsnämnden arbetsutskott, 2005: Teckomatorp 7:1 – Tillfälligt bygglov för upplag av överskottsmassor och marklov utförande av tillfällig väg. Protokoll daterat 2005-08-09.
- Ref. 64. Länsstyrelsen i Skåne län, 2005: Anmälan om utförande av nytt dräneringssystem inom f d BT Kemi-området i Teckomatorp, Svalövs kommun. Beslut daterat 2005-08-30.
- Ref. 65. Svalövs kommun, Samhällsbyggnadsnämndens arbetsutskott, 2005: Teckomatorp 6:3 – Bygglovsansökan för pumpstation samt marklovsansökan för dräneringssystem. Protokoll daterat 2005-10-04.
- Ref. 66. Länsstyrelsen i Skåne län, 2005: Kontrollprogram avseende förorenat område, f d BT Kemi, Svalövs kommun. Meddelande daterat 2005-11-11.
- Ref. 67. Länsstyrelsen i Skåne län, 2005: Dispens för uppförande av pumpstation inom strand-skyddsområde på fastigheten Gissleberga 8:26 i Svalövs kommun. Beslut daterat 2005-12-02.

- Ref. 68. Miljöstyrelsen, 2006: Transfrontier movement of waste. Notification form, No SE 060076, daterad 2006-06-30.
- Ref. 69. Länsstyrelsen i Skåne län, 2006: Beslut avseende efterbehandling av viss del av BT Kemi-området i Teckomatorp, Svalövs kommun. Föreläggande daterat 2006-11-22.
- Ref. 70. Länsstyrelsen i Skåne län, 2007: Begäran om förlängning av tidsfrist för inlämnande av redovisning över utförda arbeten avseende efterbehandling av viss del av BT Kemiområdet i Teckomatorp, Svalövs kommun. Beslut daterat 2007-01-24.
- Ref. 71. Länsstyrelsen i Skåne län, 2007: Beslut avseende redovisning av efterbehandling av viss del av BT Kemi-området i Teckomatorp, Svalövs kommun, daterat 2007-02-26.
- Ref. 72. Länsstyrelsen i Skåne län, 2007: Beslut avseende efterbehandling av BT Kemi-området i Teckomatorp, Svalövs kommun, daterat 2007-07-06.
- Ref. 73. Svalövs kommun, Bo & Bygg, 2007: Delegationsbeslut, Teckomatorp 7:18 – Bygglovsansökan för tillfällig uppsättning av skylt, daterat 2007-07-31.
- Ref. 74. Länsstyrelsen i Skåne län, 2007: Beslut avseende mellanlagring av avfallsmassor från BT Kemi-området på Kemira Kemi AB:s industriområde i Helsingborgs kommun, daterat 2007-09-05.
- Ref. 75. Länsstyrelsen i Skåne län, 2008: Beslut avseende ändring av anmälan avseende efterbehandling av BT Kemi-området i Teckomatorp, Svalövs kommun, daterat 2008-03-03.
- Ref. 76. SenterNovem och Naturvårdsverket, 2008: Notification document for transboundary movement/shipments of waste, SE 080009, daterat 2008-04-14.
- Ref. 77. Länsstyrelsen i Skåne län, 2008: Beslut angående klagomål på transporter från BT Kemi-området i Landskrona hamn, daterat 2008-05-16.
- Ref. 78. Freie und Hansestadt Hamburg och Naturvårdsverket, 2008: Notification document for transboundary movement/shipments of waste, SE 080114, daterat 2008-05-30.
- Ref. 79. Senator für Umwelt, Bau, Verkehr und Europa, Bremen och Naturvårdsverket, 2008: Notification document for transboundary movement/shipments of waste, SE 080116, daterat 2008-06-02.
- Ref. 80. Länsstyrelsen i Skåne län, 2008: Beslut angående klagomål på lukt från BT Kemi-området i Teckomatorp, Svalövs kommun, daterat 2008-06-04.

- Ref. 81. *Landskrona kommun, Miljönämnden, 2008: Beslut, Saneringen av BT-Kemi, daterad 2008-06-23.*
- Ref. 82. *Länsstyrelsen i Skåne län, 2008: Redovisning av resultat från schakt, område B, beslut daterat 2008-06-25.*
- Ref. 83. *Svalövs kommun, Miljö-, byggnads- och räddningsnämnden, 2008: Gissleberga 8:27 – Bygglovsansökan för tidsbegränsat bygglov för uppförande av mast för väderstation, Protokoll daterat 2008-06-25.*
- Ref. 84. *Länsstyrelsen i Skåne län, 2008: Beslut om ändring av anmälan avseende efterbehandling av BT Kemi-området i Teckomatorp, Svalövs kommun, daterat 2008-07-04.*
- Ref. 85. *Länsstyrelsen i Skåne län, 2008: Svar på miljönämnden i Landskronas synpunkter på saneringen av BT Kemi-området, meddelande daterat 2008-07-11.*
- Ref. 86. *Senator für Umwelt, Bau, Verkehr und Europa, Bremen och Naturvårdsverket, 2008: Notification document for transboundary movement/shipments of waste, SE 080115, daterat 2008-09-05.*
- Ref. 87. *Länsstyrelsen i Skåne län, 2008: Beslut om anmälan av tillfällig lagring av massor inom BT Kemi-området i Teckomatorp, Svalövs kommun, daterat 2008-11-28.*
- Ref. 88. *Länsstyrelsen i Skåne län, 2008: Beslut om ändring av anmälan avseende efterbehandling av BT Kemi-området i Teckomatorp, Svalövs kommun, daterat 2008-12-05.*
- Ref. 89. *Svalövs kommun, Bo & Bygg, 2008: Delegationsbeslut, Teckomatorp 7:18 – Förlängning av bygglovsansökan för tillfällig uppsättning av skylt, daterat 2008-12-10.*
- Ref. 90. *Länsstyrelsen i Skåne län, 2008: Beslut angående klagomål på störande lukt från BT Kemi-området i Teckomatorp, Svalövs kommun, daterat 2008-12-16.*
- Ref. 91. *Länsstyrelsen i Skåne län, 2009: Beslut angående anmälan om kartering och provtagning av sediment i damm på BT Kemi-området i Teckomatorp, Svalövs kommun, daterat 2009-01-13*
- Ref. 92. *Länsstyrelsen i Skåne län, 2009: Meddelande avseende delredovisning av slutligt genomförande av efterbehandlingsåtgärder vid BT Kemi i Teckomatorp, Norra området. Avslutning av urgrävningar, daterat 2009-03-19.*

- Ref. 93. *Senator für Umwelt, Bau, Verkehr und Europa, Bremen och Naturvårdsverket, 2009: Notification document for transboundary movement/shipments of waste, SE 080214, daterat 2009-04-14.*
- Ref. 94. *Svalövs kommun, Miljö-, byggnads- och räddningsnämnden, 2009: Ansökan om förlängt tidsbegränsat bygglov för upplag av överskottsmassor och marklov utförande av tillfällig väg på Teckomatorp 7:1. Protokoll daterat 2009-04-22.*
- Ref. 95. *Länsstyrelsen i Skåne län, 2009: Beslut om ändring av anmälan avseende efterbehandling av norra området, BT Kemi, Teckomatorp, Svalövs kommun, daterat 2009-04-23.*
- Ref. 96. *Svalövs kommun, Bo & bygg, 2009: Avskrivning av ärenden, Teckomatorp 6:3, Nybyggnad av GC-broar över järnvägar, daterat 2009-11-30.*
- Ref. 97. *Länsstyrelsen i Skåne län, 2009: Beslut avseende behandling av dräneringsvatten i ozonanläggning, BT Kemi-området i Teckomatorp, Svalövs kommun, daterat 2009-12-14.*
- Ref. 98. *Länsstyrelsen i Skåne län, 2009: Meddelande, Överklagande, daterat 2009-12-28.*
- Ref. 99. *Växjö Tingsrätt, Miljödomstolen, 2010: Slutligt beslut, daterat 2010-02-17.*
- Ref. 100. *Landskrona kommun, Miljöförvaltningen, 2010: Förslag till beslut, BT-Kemi, överklagan till miljööverdomstolen, daterat 2010-02-23.*
- Ref. 101. *Landskrona kommun, 2010: Sammanträdesprotokoll miljönämnden, BT-Kemi, överklagan till miljööverdomstolen BT-Kemi, daterat 2010-03-04.*
- Ref. 102. *Växjö Tingsrätt, 2010: Dagboksblad från Miljödomstolen, Rotel 7, daterat 2010-09-21.*

## 18.4 Upphandlingar och avtal

### 18.4.1 Förfrågningsunderlag

- Ref. 103. *Svalövs kommun, 2004: Inbjudan att ansöka om att få lämna anbud avseende behandling av jordmassor förorenade med bekämpningsmedel publicerad i Tillägg till Europeiska gemenskapernas officiella tidning, daterad 2004-02-25.*
- Ref. 104. *SWECO VIAK AB, 2004: BT Kemi Efterbehandling. Inbjudan att ansöka om att få lämna anbud avseende behandling av jordmassor förorenade med bekämpningsmedel mm. PM daterad 2004-02-26.*

- Ref. 105. Svalövs kommun, 2004: Anbudsinfordran avseende konsulttjänster publicerad i Tillägg till Europeiska gemenskapernas officiella tidning, daterad 2004-11-29.
- Ref. 106. Svalövs kommun, 2004: BT Kemi Efterbehandling. Skede: Förberedelser. Förfrågningsunderlag för konsulttjänster, daterat 2004-11-29.
- Ref. 107. SWECO VIAK AB, 2005: BT Kemi Efterbehandling. Skede: Förberedelser. A. Behandling av förorenade massor. Administrativa Föreskrifter (AF) med tillhörande handlingar. Förfrågningsunderlag daterat 2005-11-09.
- Ref. 108. Flygfältsbyrån, 2006: BT Kemi Efterbehandling. Skede: Förberedelser. E. Markanläggning. Administrativa Föreskrifter (AF) med tillhörande handlingar. Förfrågningsunderlag daterat 2006-01-30.
- Ref. 109. Svalövs kommun, BT Kemi Efterbehandling, 2007: Förfrågningsunderlag "Laboratorietjänster", daterat 2007-04-16.
- Ref. 110. Svalövs kommun, BT Kemi Efterbehandling 2007: Uppbruten betong och asfalt från fd BT Kemi-området. Anbudsförfrågan, daterad 2007-09-04.
- Ref. 111. Svalövs kommun, BT Kemi Efterbehandling 2007: Uppbruten betong och asfalt från fd BT Kemi-området. Kompletterande anbudsförfrågan, daterad 2007-09-12.

#### 18.4.2 Anbud

- Ref. 112. ALS Analytica, 2007. Anbud – BT Kemi Efterbehandling. Laboratorietjänster. Offert Nr 07/0293, daterad 2007-05-16.
- Ref. 113. ALS Analytica, 2007. Anbud – BT Kemi Efterbehandling. Laboratorietjänster. Offert Nr 07/0293(2), daterad 2007-07-05.
- Ref. 114. LSR Landskrona Svalövs Renhållnings AB, 2007: Förfrågan om mottagning av avfall i enlighet med underlag. Offert daterad 2007-09-19.
- Ref. 115. Martinsons Träbroar AB, 2007: Offert för GC-fackverksbroar till BT Kemi Efterbehandling Teckomatorp, Svalöv, daterad 2007-12-19.

#### 18.4.3 Tilldelningsbeslut

- Ref. 116. Svalövs kommun, BT Kemi Efterbehandling, 2005: Utlåtande över granskning av anbud konsulttjänster. Daterat 2005-02-16.

200 (211)

RAPPORT  
2011-08-10  
SKEDE: FÖRBEREDELSE OCH  
GENOMFÖRANDE



- Ref. 117. Svalövs kommun, BT Kemi Efterbehandling, 2005: Utvärdering av anbud på "Mark- och ledningsentreprenad". Daterad 2005-08-23.
- Ref. 118. Svalövs kommun, BT Kemi Efterbehandling, 2006: Utlåtande över granskning av anbud. Totalentreprenad A. Behandling av förorenad jord. PM daterad 2006-03-15.
- Ref. 119. Svalövs kommun, BT Kemi Efterbehandling, 2006: Utvärdering av anbud på "Mark-anläggningsentreprenad", daterad 2006-04-27.
- Ref. 120. Svalövs kommun, BT Kemi Efterbehandling, 2007: PM avseende utvärdering av anbud på "Laboratorietjänster", daterad 2007-06-05.
- Ref. 121. Svalövs kommun, BT Kemi Efterbehandling, 2007: PM avseende utvärdering av anbud på "Mottagning av förorenade massor" från södra BT Kemi-området, daterad 2007-09-25.
- Ref. 122. Svalövs kommun, BT Kemi Efterbehandling, 2008: PM avseende utvärdering av anbud på "GC-broar", daterad 2008-01-14.

#### 18.4.4 Kontrakt och avtal

- Ref. 123. Avtal mellan Länsstyrelsen i Skåne län och Svalövs kommun om avledning av avloppsvatten från BT-Kemiområdet i Teckomatorp, daterat 1997-04-10.
- Ref. 124. Svalövs kommun, 2005: Beställning av analystjänster. C Miljökontroll för BT Kemi Efterbehandling, daterad 2005-06-20.
- Ref. 125. Banverket, Södra Banregionen, 2005: Tryckning och förläggning av ett stycken rör och elkabel i Teckomatorp, bdl 926, km 36+660. Daterat 2005-07-08.
- Ref. 126. Banverket, Södra Banregionen, 2005: Ledningsavtal, objektnr: 29009, daterat 2005-08-15.
- Ref. 127. Svalövs kommun, 2005: Beställning: D Mark- och ledningsentreprenad (Veidekke Skåne AB), daterad 2005-09-08.
- Ref. 128. Avtal rörande drift av dräneringssystem för BT Kemi- området, daterat 2006-01-01.
- Ref. 129. Avtal beträffande överföring av avloppsvatten från BT Kemi- området till Landskrona avloppsreningsverk, daterat 2006-01-01.

- Ref. 130. Svalövs kommun, 2006: Beställning av bottenfaunaundersökningar. C, Miljökontroll för BT Kemi Efterbehandling, daterad 2006-04-11.
- Ref. 131. Entreprenadkontrakt Svalövs kommun – Oden Anläggningsentreprenad AB, daterat 2006-12-06.
- Ref. 132. Totalentreprenadkontrakt Svalövs kommun – Skanska Sverige AB ,daterat 2006-12-06.
- Ref. 133. Svalövs kommun, BT Kemi Efterbehandling, 2007: Tilldelning: Laboratorietjänster Södra området. Tilldelningsbeslut, daterat 2007-06-07.
- Ref. 134. Svalövs kommun, BT Kemi Efterbehandling, 2007: BT Kemi Efterbehandling. Mottagning av uppbruten betong och asfalt från fd BT Kemi-området. Beställningsskrivelse, daterad 2007-09-28.
- Ref. 135. Svalövs kommun, BT Kemi Efterbehandling, 2008: Beställning: Entreprenad GC broar BT Kemi, daterad 2008-02-14.
- Ref. 136. Avtal mellan Banverket och Svalövs kommun avseende korsningar av järnvägar i anslutning till det s.k. norra BT Kemi- området i Teckomatorp, daterat 2008-04-04.
- Ref. 137. Svalövs kommun, Kommunstyrelsen, Sammanträdesprotokoll, 2008: Avtal mellan Banverket och Svalövs kommun avs korsningar av järnvägar i anslutning till det s k norra BT Kemi- området i Teckomatorp, daterat 2008-04-14.
- Ref. 138. Svalövs kommun, BT Kemi Efterbehandling, 2008: Angående antimonanalyser. Beställning av utredning rörande analyser av antimon i jord. E-mail daterat 2008-05-22.
- Ref. 139. SKANSKA Sverige AB, 2008: Ref.: Cancellation of the Recycling Contract between ATM and SKANSKA from 6<sup>th</sup> of November 2007, daterat 2008-06-10.
- Ref. 140. BT Kemi Efterbehandling och Martinsons Träbroar AB, 2008: Bekräftelse av beställning av 2 st GC-fackverksbroar av trä över Söderåsbanan resp. Rååbanan till BT Kemi efterbehandling Teckomatorp, Svalöv, daterad 2008-07-21.
- Ref. 141. Svalövs kommun, BT Kemi Efterbehandling, 2009: Mötesprotokoll, Möte angående övertagande av BT Kemis norra arbetsområde, daterat 2009-01-15.

#### 18.4.5 Besiktningsprotokoll och intyg

- Ref. 142. *FB Engineering AB, 2006: Utlåtande över slutbesiktning, BT Kemi Efterbehandling, Skede Förberedelse, D-Mark- och rörledningsarbeten, daterat 2006-03-01.*
- Ref. 143. *FB Engineering AB, 2006: Utlåtande över garantibesiktning, BT Kemi Efterbehandling, Skede Förberedelse, D-Mark- och rörledningsarbeten, daterat 2008-03-03.*
- Ref. 144. *Reinertsen, 2009: Besiktningsutlåtande med anledning av slutbesiktning. Slutbesiktning av markanläggning inom BT-Kemi Efterbehandling, samt för grundläggningsarbeten för bro över Söderåsbanan och Rååbanan, inklusive Bilaga 1 SB1-EL och Bilaga 2 Ytskiktplan, daterat 2009-11-17.*
- Ref. 145. *BT Kemi Efterbehandling. Skede Genomförande, 2010. Utlåtande avseende efterbesiktning och etableringskontroll. Markanläggningsentreprenad, daterat 2010-06-08.*
- Ref. 146. *Movement document for transboundary movements/shipments of waste (Annex 1B) (DK 005189, RGS 90), daterat 2010-07-08.*
- Ref. 147. *Reinertsen, 2011: Besiktningsutlåtande med anledning av slutbesiktning. BT Kemi Efterbehandling, Behandlingsentreprenad, daterat 2011-01-24.*
- Ref. 148. *Sweco Environment, 2011. Besiktningsutlåtande med anledning av garantibesiktning av utförandeentreprenaden” Svalövs kommun projekt BT Kemi Efterbehandlingsentreprenad, Kontaktledningsarbete för gångbroar till norra BT Kemi-området”, daterat 2011-05-24.*
- Ref. 149. *Reinertsen, 2011. Besiktningsutlåtande med anledning av garantibesiktning. Leverans av 2 st GC-broar över järnväg, daterat 2011-06-07.*

#### 18.5 Detaljplanehandlingar

- Ref. 150. *Svalövs kommun, Bo & Bygg, 2007: Underrättelse om utställning av detaljplan för Teckomatorp 6:3 m.fl., daterad 2007-11-09.*
- Ref. 151. *Svalövs kommun, Bo & Bygg, 2008: Utlåtande, Detaljplan för Teckomatorp 6:3 m. fl. (f.d. BT-Kemi) i Teckomatorps samhälle, Svalövs kommun, Skåne län, daterad 2008-04-02.*
- Ref. 152. *Svalövs kommun, Kommunfullmäktige, 2008: Detaljplan, Teckomatorp 6:3 m fl (f d BT Kemi), Teckomatorp. Protokoll daterat 2008-04-28.*

- Ref. 153. *Svalövs kommun, 2010: Detaljplan för Teckomatorp 6:3 m. fl. (fd BT-Kemi) i Teckomatorps samhälle, Svalövs kommun, Skåne län, planbeskrivning. Laga kraft 2010-04-27.*
- Ref. 154. *Svalövs kommun, 2010: Detaljplan för Teckomatorp 6:3 m. fl. (fd BT-Kemi) i Teckomatorps samhälle, Svalövs kommun, Skåne län, plankarta. Laga kraft 2010-04-27.*

## 18.6 Miljöutredningar

- Ref. 155. *SWECO VIAK AB, 2004: BT Kemi, Svalövs kommun, Huvudstudie, version 3, 2004-07-30.*
- Ref. 156. *SWECO VIAK AB, 2005: BT Kemi Efterbehandling. Skede: Förberedelser. Kontrollprogram – Vatten. PM daterad 2005-04-12.*
- Ref. 157. *SWECO VIAK AB, 2005: BT Kemi Efterbehandling. Skede: Förberedelser. Kompletterande analys av jordprov, daterad 2005-09-20.*
- Ref. 158. *SWECO VIAK AB, 2005: BT Kemi Efterbehandling. Skede: Förberedelser. Resistivitetmätningar – Resultat och 3D-modell, daterad 2005-10-17.*
- Ref. 159. *SWECO VIAK AB, 2005: BT Kemi Efterbehandling. Skede: Förberedelser. PM angående provtagningsprogram luftföroreningar, daterad 2005-10-24.*
- Ref. 160. *Flygfältsbyrån, 2005: BT Kemi Efterbehandling. Skede: Förberedelser. Rapport. Genomförande av provtagning i förorenade områden, daterad 2005-11-05.*
- Ref. 161. *SWECO VIAK AB, 2005: BT Kemi Efterbehandling. Skede: Förberedelser. PM rörande värdering av jordmassor, daterad 2005-11-15.*
- Ref. 162. *SWECO VIAK AB, 2005: BT Kemi Efterbehandling. Skede: Förberedelser. Provtagning av jord för tester, daterad 2005-12-12.*
- Ref. 163. *SWECO VIAK AB, 2005: BT Kemi Efterbehandling. Skede: Förberedelser. Luktundersökning nov. 2005. Delrapport över utförda luktundersökningar, daterad 2005-12-12.*
- Ref. 164. *SWECO VIAK AB, 2006: BT Kemi Efterbehandling. Skede: Förberedelser, Saneringsgränser och samvariation mellan ämnen på norra området, daterad 2006-04-21.*
- Ref. 165. *SWECO VIAK AB, 2006: BT Kemi Efterbehandling. Skede: Förberedelser, Utredning rörande luftföroreningar och luktolägenheter inför planerade efterbehandlingsarbeten. Daterad 2006-07-30, kompletterad 2007-05-24.*

- Ref. 166. SWECO VIAK AB, 2007: BT Kemi Efterbehandling. Skede: Genomförande. Miljökontrollplan – Jord. Daterad 2007-05-31.
- Ref. 167. SWECO VIAK AB, 2007: BT Kemi Efterbehandling. Skede: Genomförande. Miljökontrollplan – Luft och vatten. Daterad 2007-05-31.
- Ref. 168. SWECO VIAK AB, 2007: PM angående utsläpp till omgivningsluft vid hantering av jordmassor inom Kemiras område i Helsingborg, daterad 2007-11-30.
- Ref. 169. SWECO VIAK AB, 2007: BT Kemi Efterbehandling. Skede: Genomförande. Kompletterande undersökning inom södra området samt förslag till åtgärder – Lans Mekaniska Verkstad AB. Daterad 2007-12-04.
- Ref. 170. SWECO VIAK AB, 2007: PM, Preliminär, PM angående utsläpp till omgivningsluft vid hantering av jordmassor inom IPoS:s område i Helsingborg, daterad 2007-12-07.
- Ref. 171. SWECO VIAK AB, 2008: PM, Metoder för att minska utsläpp vid lagring av jordmassor, daterad 2008-01-28.
- Ref. 172. SWECO VIAK AB, 2008: PM, Utsläpp till omgivningsluft vid hantering av jordmassor i Landskrona, daterad 2008-02-01.
- Ref. 173. SWECO VIAK AB, 2008: PM, Utsläpp till omgivningsluft vid hantering av jordmassor i Landskrona, daterad 2008-02-15.
- Ref. 174. Sweco Environment AB, 2008: BT Kemi Kontrollprogram, Nedlagd deponi Källs Nöbbelöv – lakvattenkvalitet och dräneringsförhållanden, daterat 2008-03-05.
- Ref. 175. Kemakta Konsult AB, 2008: Kemakta AR 2008-12, Antimon vid BT Kemi i Teckomatorp, daterad augusti 2008.
- Ref. 176. WSP Environmental AB, 2008: Extraktionsmetoder vid analys av antimon i jord, daterad 2008-06-02.
- Ref. 177. Sweco Environment AB, 2008: BT Kemi Efterbehandling. Skede: Genomförande. Kartering och provtagning av sediment i dammen, daterad 2008-07-14.
- Ref. 178. ALS Scandinavia AB, 2008: Metallanalyser av jord med fokus på antimon, daterad 2008-08-12.

- Ref. 179. Sweco Environment AB, 2008: *BT Kemi Efterbehandling. Skede: Genomförande. – Norra området, Provtagning och analys av förorenad betong och tegel, PM daterat 2008-12-11.*
- Ref. 180. Sweco Environment AB, 2009: *Redovisning av försök med behandling av dräneringsvatten med ozon, daterad 2009-03-30.*
- Ref. 181. Sweco Environment AB, 2009: *BT Kemi Efterbehandling. Skede: Genomförande. Teknisk beskrivning av ozonering för behandling av klorerade ämnen i dräneringsvatten från BT Kemiområdet, daterad 2009-04-03.*
- Ref. 182. Sweco Environment AB, 2009: *BT Kemi Efterbehandling. Skede: Genomförande. Miljökonsekvensbeskrivning av behandling av dräneringsvatten med ozon, daterad 2009-04-03, reviderad 2009-06-11.*
- Ref. 183. Sweco Environment AB, 2009: *BT Kemi Efterbehandling. Skede: Genomförande. Lägesrapport avseende undersökningar och saneringsåtgärder inom södra området exklusive Lans Mekaniska Verkstad, daterad 2009-05-13.*
- Ref. 184. Sweco Environment AB, 2009: *BT Kemi Efterbehandling. Skede: Genomförande. PM – Angående riktvärden för utsläpp av dräneringsvatten från BT Kemiområdet till Braån, daterad 2009-10-26.*
- Ref. 185. Sweco Environment AB, 2010: *Svalövs kommun BT Kemi Efterbehandling. Skede: Genomförande. Södra området. Huvudstudie avseende södra området, daterad 2010-02-12, rev. 2011-01-27.*

## 18.7 Saneringskontroll

- Ref. 186. Svalövs kommun, *BT Kemi Efterbehandling, 2006: Kontroll/Provtagning av testmassor. PM daterad 2006-11-28.*

### 18.7.1 Miljökontrollrapporter Norra området

- Ref. 187. Sweco Environment AB, 2008: *BT Kemi Efterbehandling. Skede: Genomförande. Miljökontroll Norra området, Kampanj 1 och 2 samt Extrasanering 1, daterad 2008-07-11.*
- Ref. 188. Sweco Environment AB, 2008: *BT Kemi Efterbehandling. Skede: Genomförande. Miljökontroll Norra området, Kampanj 3, daterad 2008-07-11.*

- Ref. 189. Sweco Environment AB, 2008: BT Kemi Efterbehandling. Skede: Genomförande. Miljökontroll Norra området, Kampanj 4, daterad 2008-07-18.
- Ref. 190. Sweco Environment AB, 2008: BT Kemi Efterbehandling. Skede: Genomförande. Miljökontroll Norra området, Kampanj 5, daterad 2008-08-13.
- Ref. 191. Sweco Environment AB, 2008: BT Kemi Efterbehandling. Skede: Genomförande. Miljökontroll Norra området, Kampanj 6, daterad 2008-08-21.
- Ref. 192. Sweco Environment AB, 2008: BT Kemi Efterbehandling. Skede: Genomförande. Miljökontroll Norra området, Kampanj 7, daterad 2008-11-05.
- Ref. 193. Sweco Environment AB, 2008: BT Kemi Efterbehandling. Skede: Genomförande. Miljökontroll Norra området, Kampanj 8, daterad 2008-12-02.
- Ref. 194. Sweco Environment AB, 2008: BT Kemi Efterbehandling. Skede: Genomförande. Miljökontroll Norra området, Kampanj 9, daterad 2008-12-03.
- Ref. 195. Sweco Environment AB, 2009: BT Kemi Efterbehandling. Skede: Genomförande. Miljökontroll Norra området, Kampanj 10, daterad 2009-01-22.
- Ref. 196. Sweco Environment AB, 2009: BT Kemi Efterbehandling. Skede: Genomförande. Miljökontroll Norra området, Kampanj 11, daterad 2009-06-03.

#### 18.7.2 Miljökontrollrapporter Landskrona hamn

- Ref. 197. Sweco Environment AB, 2008: BT Kemi Efterbehandling. Skede: Genomförande. Miljökontroll Landskrona hamn, Kampanj 1, daterad 2008-07-01.
- Ref. 198. Sweco Environment AB, 2008: BT Kemi Efterbehandling. Skede: Genomförande. Miljökontroll Landskrona hamn, Kampanj 2, daterad 2008-07-01.
- Ref. 199. Sweco Environment AB, 2008: BT Kemi Efterbehandling. Skede: Genomförande. Miljökontroll Landskrona hamn, Kampanj 3, daterad 2008-07-11.
- Ref. 200. Sweco Environment AB, 2008: BT Kemi Efterbehandling. Skede: Genomförande. Miljökontroll Landskrona hamn, Kampanj 4, daterad 2008-07-17.
- Ref. 201. Sweco Environment AB, 2008: BT Kemi Efterbehandling. Skede: Genomförande. Miljökontroll Landskrona hamn, Kampanj 5, daterad 2008-08-01.

- Ref. 202. Sweco Environment AB, 2008: BT Kemi Efterbehandling. Skede: Genomförande. Miljökontroll Landskrona hamn, Kampanj 6, daterad 2008-08-11.
- Ref. 203. Sweco Environment AB, 2008: BT Kemi Efterbehandling. Skede: Genomförande. Miljökontroll Landskrona hamn, Kampanj 8, daterad 2008-11-06.
- Ref. 204. Sweco Environment AB, 2008: BT Kemi Efterbehandling. Skede: Genomförande. Miljökontroll Landskrona hamn, Kampanj 7, daterad 2008-11-17.
- Ref. 205. Sweco Environment AB, 2008: BT Kemi Efterbehandling. Skede: Genomförande. Miljökontroll Landskrona hamn, Kampanj 10, daterad 2008-12-03.
- Ref. 206. Sweco Environment AB, 2008: BT Kemi Efterbehandling. Skede: Genomförande. Miljökontroll Landskrona hamn, Kampanj 9, daterad 2008-12-05.
- Ref. 207. Sweco Environment AB, 2009: BT Kemi Efterbehandling. Skede: Genomförande. Miljökontroll Landskrona hamn, Kampanj 11, daterad 2009-05-12.

### 18.7.3 Resultatrapporter

- Ref. 208. Sweco Environment AB, 2008: BT Kemi Efterbehandling. Skede: Genomförande. Sammanställning analysresultat från Kampanj 1 och 2 samt Extrasanering 1, daterad 2008-06-23.
- Ref. 209. Sweco Environment AB, 2008: BT Kemi Efterbehandling. Skede: Genomförande. Sammanställning analysresultat från Kampanj 3 samt Extrasanering 2, daterad 2008-07-23, reviderad 2008-08-21.
- Ref. 210. Sweco Environment AB, 2008: BT Kemi Efterbehandling. Skede: Genomförande. Sammanställning analysresultat från Kampanj 5, daterad 2008-08-15.
- Ref. 211. Sweco Environment AB, 2008: BT Kemi Efterbehandling. Skede: Genomförande. Sammanställning analysresultat från Kampanj 4, daterad 2008-09-11.
- Ref. 212. Sweco Environment AB, 2008: BT Kemi Efterbehandling. Skede: Genomförande. Sammanställning analysresultat från Kampanj 6, daterad 2008-09-12.
- Ref. 213. Sweco Environment AB, 2008: BT Kemi Efterbehandling. Skede: Genomförande. Sammanställning analysresultat från Kampanj 7 och 8, daterad 2008-12-01.
- Ref. 214. Sweco Environment AB, 2009: BT Kemi Efterbehandling. Skede: Genomförande. Sammanställning analysresultat från Kampanj 9 och 10, daterad 2009-01-21.

208 (211)

RAPPORT  
2011-08-10  
SKEDE: FÖRBEREDELSE OCH  
GENOMFÖRANDE



Ref. 215. Sweco Environment AB, 2009: BT Kemi Efterbehandling. Skede: Genomförande. Sammanställning analysresultat från Kampanj 11, daterad 2009-06-05.

## 18.8 Omgivningskontroll

Ref. 216. Ekologgruppen i Landskrona AB, 2006. Bottenfaunan i Braån upp- och nedströms BT Kemi-området i Teckomatorp. Delrapport april 2006, daterad 2006-06-28.

Ref. 217. Ekologgruppen i Landskrona AB, 2006. Bottenfaunan i Braån upp- och nedströms BT Kemi-området i Teckomatorp. Delrapport oktober 2006, daterad 2006-12-05.

Ref. 218. Ekologgruppen i Landskrona AB, 2007. Bottenfaunan i Braån upp- och nedströms BT Kemi-området i Teckomatorp. Delrapport juni 2007, daterad 2007-06-13.

Ref. 219. Ekologgruppen i Landskrona AB, 2008. Bottenfaunan i Braån upp- och nedströms BT Kemi-området samt i Svalövsbäcken upp- och nedströms gamla soptippen i Källs Nöbbelöv. Delrapport hösten 2007, daterad 2008-01-25.

Ref. 220. Ekologgruppen i Landskrona AB, 2008. Bottenfaunan i Braån upp- och nedströms BT Kemi-området. Delrapport våren 2008, daterad 2008-06-04.

Ref. 221. Ekologgruppen i Landskrona AB, 2008. Bottenfaunan i Braån upp- och nedströms BT Kemi-området. Delrapport hösten 2008, daterad 2008-12-01.

Ref. 222. Sweco Environment AB, 2009: BT Kemi Efterbehandling. Skede: Genomförande. Rapport över företagna mätningar i omgivningsluft, daterad 2009-02-24.

Ref. 223. Ekologgruppen i Landskrona AB, 2009. Bottenfaunan i Braån upp- och nedströms BT Kemi-området i Teckomatorp. Delrapport våren 2009, daterad 2009-07-03.

Ref. 224. Ekologgruppen i Landskrona AB, 2009. Fältanteckningar från Braån, utmed BT-Kemis gamla fabriksområde, i Teckomatorp, daterad 2009-07-13.

Ref. 225. Svalövs kommun, BT Kemi Efterbehandling, 2009: Rapportering av luktstörningar i Teckomatorp i samband med saneringsarbeten inom BT Kemiområdet under perioden april 2008 – april 2009, daterad 2009-11-20.

Ref. 226. Ekologgruppen i Landskrona AB, 2010. Bottenfaunan i Braån upp- och nedströms BT Kemi-området i Teckomatorp. Delrapport hösten 2009, daterad 2010-01-04.

Ref. 227. Ekologgruppen i Landskrona AB, 2010. Bottenfaunan i Braån upp- och nedströms BT Kemi-området i Teckomatorp. Delrapport våren 2010, daterad 2010-06-09.

- Ref. 228. *Ekologgruppen i Landskrona AB, 2011. Bottenfaunan i Braån upp- och nedströms BT Kemi-området i Teckomatorp. Delrapport hösten 2010, daterad 2011-01-13.*
- Ref. 229. *SWECO Environment AB, 2010: BT Kemi Efterbehandling. Skede: Förberedelser och genomförande, Sammanställning av drygt 5 års mätningar i Teckomatorp. Rapport daterad 2010-10-15, rev. 2011-01-20.*
- Ref. 230. *Ekologgruppen i Landskrona AB, 2011. Bottenfaunan i Braån upp- och nedströms BT Kemi-området i Teckomatorp. Sammanställning 2006-2010, daterad 2011-02-17.*
- Ref. 231. *SWECO Environment AB, 2011: BT Kemi Efterbehandling. Skede: Förberedelser och genomförande, Redovisning av miljökontroll – Vatten för perioden april 2005 – december 2010, daterad 2010-11-10, rev. 2011-03-15.*

## 18.9 Informationsfrågor

- Ref. 232. *Svalövs kommun, BT Kemi Efterbehandling, 2003: Seminarium 26-27 mars 2003. Sammanfattande noteringar samt kopior på presentationsmaterial.*
- Ref. 233. *Svalövs kommun, BT Kemi Efterbehandling, 2007: Seminarium 22 nov. 2007. Sammanfattande noteringar samt kopior på presentationsmaterial.*
- Ref. 234. *Svalövs kommun, BT Kemi Efterbehandling, 2011: Minnesanteckningar från erfarenhetsseminarium 2011-04-19.*

## 18.10 Attitydundersökningar

- Ref. 235. *GfK Sverige AB, 2005: Attitydundersökning – Teckomatorp, Rapport framtagen för Svalövs kommun, daterad 2005-02-23.*
- Ref. 236. *GfK Sverige AB, 2007: Attitydundersökning – Teckomatorp, Del 2, Rapport framtagen för Svalövs kommun, daterad 2007-09-11.*
- Ref. 237. *GfK Sverige AB, 2009: Attitydundersökning – Teckomatorp, Del 3, Rapport framtagen för Svalövs kommun, daterad 2009-10-03.*

## 18.11 Övriga handlingar

Nedanstående referenser omfattar dokument som åberopas i rapporten, men som inte har framtagits inom ramen för BT Kemi-projektet.

- Ref. 238. *Ekologgruppen i Landskrona AB, 1986. Saxån-Braåns avrinningsområde, En kunskapssammanställning, daterad 1986.*

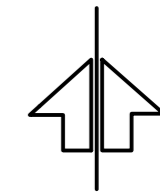
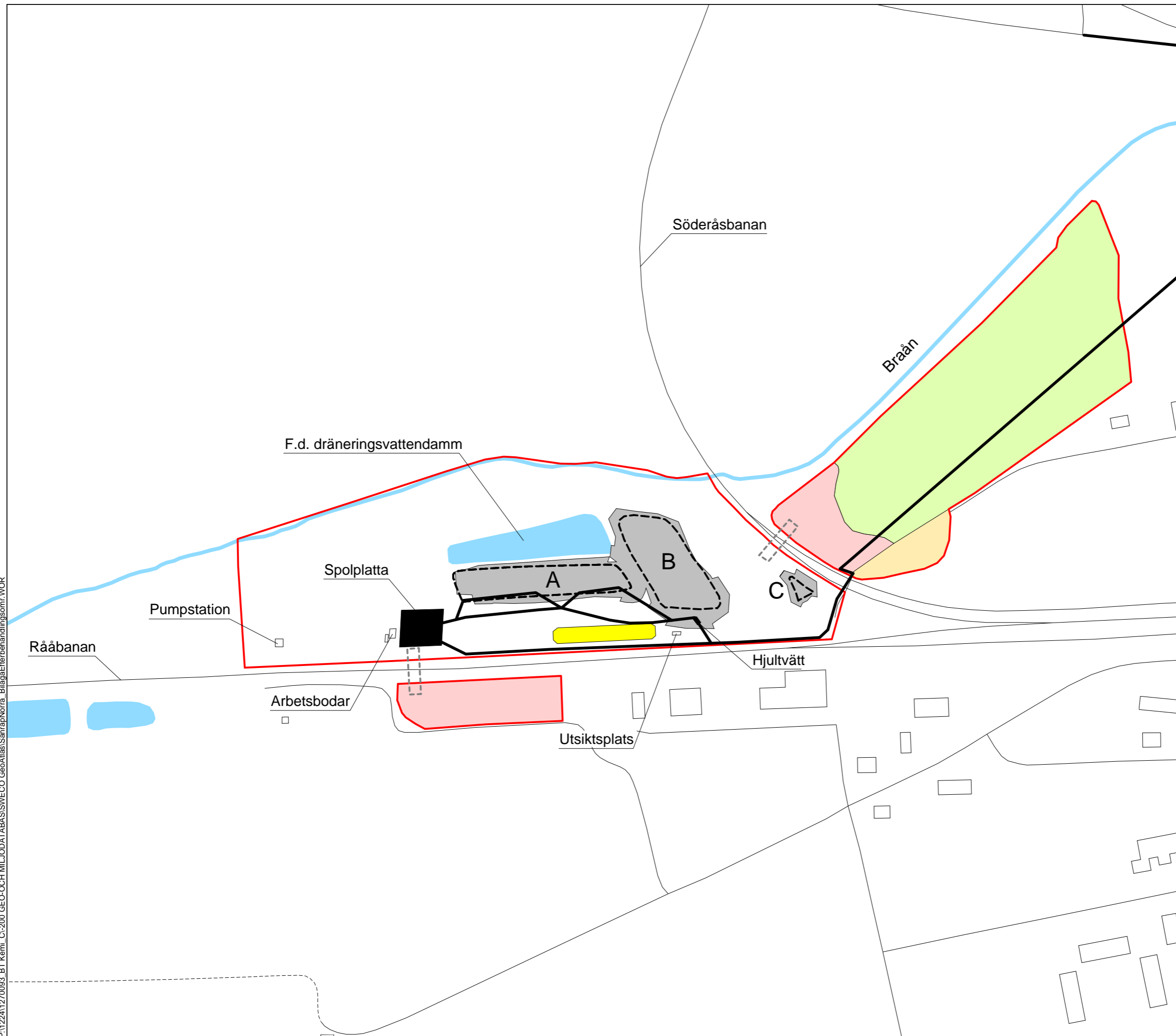
---

210 (211)

RAPPORT  
2011-08-10  
SKEDE: FÖRBEREDELSE OCH  
GENOMFÖRANDE

- Ref. 239. *Ekologgruppen i Landskrona AB, 1998. Bekämpningsmedel i Saxån-Braån 1988-1997. Rapport på uppdrag av Saxån Braåns vattenvårdskommitté, daterad mars 1998.*
- Ref. 240. *Canadian Council of Ministers of the Environment, 2002: Canadian Sediment Quality Guidelines för the Protection of Aquatic Life. Summary tables, update 2002.*
- Ref. 241. *Stjärne, Anna, 2004. Examensarbete 20 p, Ekologiska effekter på bottenfauna och påväxtalger i Braån från f.d. BT-Kemiområdet i Teckomatorp, våren och hösten 2003.*
- Ref. 242. *Öhrström, P., 2006: Transport, sorption och nedbrytning av fenoxysyror. En studie av jord- och grundvattenprover från norra området i f.d. BT Kemi-området. Utförd inom ramen för arbetsmarknadstöd.*
- Ref. 243. *Andersson, Å. och Svensson, M., 2007. Fytoremediering – Att rena mark och växter. Examensarbete 30 poäng utfört vid Ekosystemteknik, Lunds Tekniska Högskola.*
- Ref. 244. *Naturvårdsverket, 2007: Bedömningsgrunder för sjöar och vattendrag. Bilaga A till Handbok 2007:4.*
- Ref. 245. *Kemikalieinspektionen, 2008: Revision av riktvärden för växtskyddsmedel 2007, maj 2008.*
- Ref. 246. *Naturvårdsverket, 2008. Efterbehandling av förorenade områden. Kvalitetsmanual för användning och hantering av bidrag till efterbehandling och sanering. Manual efterbehandling utgåva 4, 2008.*
- Ref. 247. *Johansson, E-L., Lindskog, A. och Svenbro, N., 2009: BT Kemi och miljö kvalitetsmålen. NGEA02, Lunds universitet, HT08.*
- Ref. 248. *Ståhl-Gustafsson, K., Trygg, J. och van Praagh, M., 2010: Metodik för provtagning och analys av förorenad betong och tedel - för ett resurssnålt omhändertagande förorenat byggmaterial. NCC Teknik Geo/Anläggning. Program för utvecklingsprojekt, daterat 2010-02-16.*

P:\1224\1270093\_BT Kemi\_C-200\_GEO\_OCH\_MILJÖDATABAS\SWECO\_GeoAtlas\SarapNorra\_BilagaEfterbehandlingsomr.WOR



**Disponering av efterbehandlingsområdet**

FÖRKLARINGAR

- Efterbehandlingsområde
- Planerat saneringsområde
- Slutligt saneringsområde
- Transportväg
- Tillfälligt upplag av förorenade massor
- Upplag återfyllnadsmassor
- Besöksparkering
- Ramp
- Bro med gång- och cykelväg

ANVISNINGAR

Koordinatsystem

System i plan: RT90 5.0 gon 0:-15  
System i höjd: RHB70

BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	SIGN	DATUM

**Svalövs Kommun**

SWECO Environment AB  
Hans Michelsensgatan 2  
Box 286, 201 22 Malmö  
Tel 040-16 70 00  
Fax 040-15 43 47



UPPDRAG NR	RITAD AV	KONSTRUERAD	GRANSKAD
1270092600	K.Johansson	K.Johansson	P.Englöv
DATUM	ANSVARIG		
Malmö, 110810			

BT Kemi Efterbehandling  
Skede: Genomförande  
Norra området  
Efterbehandlingsområdet

SKALA	NUMMER	BET
1:3 000 (A3)	Bilaga 1	

	Provbeteckning	Från område	Jord (ton)	Fenoxisyror		Klorfenoler		Klorkresoler		Dinoseb		Dioxin		Antimon	
				Halt	Mängd	Halt	Mängd	Halt	Mängd	Halt	Mängd	Halt	Mängd	Halt	Mängd
TESTSANERING	Omr B, last 1-15	B		220	60	58	16	14	3,8	0,14	0,038	7600	0,0021	69*	19
	Omr B, last 31-45	B		2,3	0,63	9,6	2,6	1,1	0,30	<0,14	0,019	210	0,000057	69*	19
	Omr B, last 61-75	B		<0,64	0,087	11	3,0	2,3	0,63	<0,16	0,022	500	0,00014	69*	19
	Omr B, last 101-115	B		<0,56	0,076	20	5,4	3,5	1,0	<0,14	0,019	450	0,00012	69*	19
	Omr A, last 83-85 & 122-133	A		<0,48	0,065	23	6,3	18	4,9	<0,12	0,016	190	0,000052	69*	19
<b>Summa / medelhalt</b>			<b>1909</b>	<b>45</b>	<b>61</b>	<b>24</b>	<b>33</b>	<b>7,8</b>	<b>11</b>	<b>0,14</b>	<b>0,11</b>	<b>1800</b>	<b>0,0024</b>	<b>69</b>	<b>94</b>
KAMPANJ 1	080415, Borttransport 1 FM1	B		1,5	1,3	2,1	1,8	1,2	1,0	<0,05	0,022	26	0,000022	97	85
	080415, Borttransport 1 EM1	B		6,9	6,0	17	15	33	29	<0,05	0,022	230	0,00020	180	160
	080415, Borttransport 1 Kväll 1	B		65	57	100	87	25	22	<0,05	0,022	200	0,00017	53	46
	080416, Borttransport 1 FM2	B		19	17	67	58	38	33	<0,05	0,022	590	0,00051	130	110
	080416, Borttransport 1 EM2	B		10	8,5	26	23	30	26	<0,05	0,022	260	0,00023	110	96
080417, Borttransport 1 FM3	B		9,0	7,8	25	22	23	20	0,14	0,12	860	0,00075	180	160	
<b>Summa / medelhalt</b>			<b>6822</b>	<b>19</b>	<b>92</b>	<b>40</b>	<b>200</b>	<b>25</b>	<b>120</b>	<b>0,065</b>	<b>0,22</b>	<b>360</b>	<b>0,0018</b>	<b>130</b>	<b>620</b>
KAMPANJ 2	080428, Borttransport 2 FM1	B		10	10	12	13	1,2	1,3	0,069	0,072	880	0,00092	180	190
	080428, Borttransport 2 EM1	B		7,0	7,3	15	16	12	13	0,15	0,16	3100	0,00033	190	200
	080428, Borttransport 2 Kväll 1	B		6,1	6,4	8,3	8,7	42	44	0,30	0,31	2900	0,0030	150	160
	080429, Borttransport 2 FM2	B		4,0	4,2	9,2	9,6	52	55	0,60	0,63	4500	0,0047	120	130
	080429, Borttransport 2 EM2	B		16	17	110	120	110	120	0,082	0,086	3800	0,0040	110	120
<b>Summa / medelhalt</b>			<b>7173</b>	<b>8,6</b>	<b>48</b>	<b>31</b>	<b>170</b>	<b>43</b>	<b>240</b>	<b>0,24</b>	<b>1,3</b>	<b>3000</b>	<b>0,017</b>	<b>150</b>	<b>830</b>
KAMPANJ 3	080703, Borttransport 3 FM1	B		6,3	6,1	14	14	24	23	<0,05	0,024	40	0,000039	6,3	6,2
	080703, Borttransport 3 EM1	B		7,3	7,1	8,0	7,8	13	13	<0,05	0,024	170	0,00017	15	14
	080703, Borttransport 3 Kväll 1	B		4,0	3,9	4,9	4,8	9,5	9,3	<0,05	0,024	350	0,00034	15	14
	080704, Borttransport 3 FM 2	B		85	83	74	73	36	35	0,27	0,26	9700	0,0095	110	110
	080704, Borttransport 3 EM 2	B		56	55	110	110	94	92	0,58	0,57	7300	0,0071	120	120
080704, Borttransport 3 kväll 2	B		54	53	84	83	56	55	0,47	0,46	12000	0,012	130	130	
<b>Summa / medelhalt</b>			<b>7156</b>	<b>35</b>	<b>208</b>	<b>49</b>	<b>290</b>	<b>39</b>	<b>230</b>	<b>0,25</b>	<b>1,4</b>	<b>4900</b>	<b>0,029</b>	<b>66</b>	<b>390</b>
KAMPANJ 4	080714, Borttransport 4 FM1	B		27	30	40	45	89	100	0,57	0,65	2900	0,0033	35	40
	080714, Borttransport 4 EM1	B		140	160	270	310	120	140	110	130	64000	0,073	84	96
	080714, Borttransport 4 Kväll 1	B		190	220	470	540	260	300	0,090	0,10	19000	0,022	190	220
	080715, Borttransport 4 FM 2	B		15	17	22	25	12	14	0,23	0,26	1500	0,0017	18	20
	080715, Borttransport 4 EM 2	A		1,3	1,5	5,2	6,0	13	14	<0,05	0,029	590	0,00067	13	15
<b>Summa / medelhalt</b>			<b>7181</b>	<b>75</b>	<b>430</b>	<b>160</b>	<b>920</b>	<b>99</b>	<b>570</b>	<b>22</b>	<b>130</b>	<b>18000</b>	<b>0,10</b>	<b>68</b>	<b>390</b>
KAMPANJ 5	080724, Borttransport 5 FM1	A		7,2	8,2	5,6	6,5	9,1	10	<0,05	0,029	600	0,00069	150	170
	080724, Borttransport 5 EM1	A		3,0	3,5	5,2	6,0	11	12	<0,05	0,029	1100	0,0013	76	87
	080724, Borttransport 5 Kväll 1	A		7,2	8,2	8,8	10	22	25	<0,05	0,029	120	0,00014	81	93
	080725, Borttransport 5 FM2	A		13	15	11	13	23	26	<0,05	0,029	350	0,00040	14	16
	080725, Borttransport 5 EM2	A		35	40	20	23	39	44	0,15	0,17	340	0,00039	80	92
<b>Summa / medelhalt</b>			<b>7081</b>	<b>13</b>	<b>75</b>	<b>10</b>	<b>58</b>	<b>21</b>	<b>120</b>	<b>0,070</b>	<b>0,29</b>	<b>500</b>	<b>0,0029</b>	<b>80</b>	<b>460</b>
KAMPANJ 6	080731, Borttransport 6 Kväll 1	A		58	68	52	61	42	49	<0,05	0,030	260	0,00031	70	83
	080801, Borttransport 6 FM2	A		41	49	46	54	86	100	<0,05	0,030	86	0,00010	69	81
	080801, Borttransport 6 EM2	A		76	89	190	220	84	99	<0,05	0,030	150	0,00018	56	66
	080801, Borttransport 6 Kväll 2	A		80	95	63	75	78	93	<0,05	0,030	140	0,00017	100	120
	080804, Borttransport 6 FM3	A		69	82	52	61	48	56	<0,05	0,030	660	0,00078	98	120
080804, Borttransport 6 EM3	A		24	28	49	58	50	59	<0,05	0,030	340	0,00040	89	110	
<b>Summa / medelhalt</b>			<b>7198</b>	<b>58</b>	<b>410</b>	<b>75</b>	<b>530</b>	<b>65</b>	<b>460</b>	<b>0,050</b>	<b>0,18</b>	<b>273</b>	<b>0,0019</b>	<b>80</b>	<b>570</b>
KAMPANJ 7	081015, Borttransport 7 FM1	B		1,8	1,9	9,1	9,3	4,5	4,6	0,083	0,085	1800	0,0018	30	30
	081015, Borttransport 7 EM1	B		3,8	3,9	5,7	5,8	4,3	4,4	<0,05	0,026	280	0,00029	12	12
	081015, Borttransport 7 Kväll 1	B		2,6	2,6	5,3	5,4	4,6	4,7	<0,05	0,026	2900	0,0030	8,6	8,8
	081016, Borttransport 7 FM2	B		13	14	16	16	14	15	<0,05	0,026	75	0,000077	2,4	2,5
	081016, Borttransport 7 EM2	B		17	17	65	67	32	33	<0,05	0,026	75	0,000077	1,8	1,8
<b>Summa / medelhalt</b>			<b>6165</b>	<b>8</b>	<b>39</b>	<b>20</b>	<b>100</b>	<b>12</b>	<b>62</b>	<b>0,057</b>	<b>0,19</b>	<b>1000</b>	<b>0,0053</b>	<b>11</b>	<b>55</b>
KAMPANJ 8	081024, Borttransport 8 FM1	A		15	11	15	10	7,3	5,0	<0,05	0,017	620	0,00043	24	16
	081024, Borttransport 8 EM1	C		67	67	90	89	32	32	0,072	0,071	1500	0,0015	75	74
	081024, Borttransport 8 Kväll 1	A		16	11	13	9	4,6	3,2	<0,05	0,017	330	0,00023	22	15
	081027, Borttransport 8 FM2	C		94	93	38	38	24	24	<0,05	0,025	520	0,00051	56	56
	081027, Borttransport 8 EM2	B		330	520	340	540	19	30	<0,05	0,040	1300	0,0021	150	240
<b>Summa / medelhalt</b>			<b>6251</b>	<b>110</b>	<b>700</b>	<b>99</b>	<b>680</b>	<b>17</b>	<b>94</b>	<b>0,054</b>	<b>0,17</b>	<b>850</b>	<b>0,0047</b>	<b>65</b>	<b>400</b>

	Provbeteckning	Från område	Jord (ton)	Fenoxisyror		Klorfenoler		Klorkresoler		Dinoseb		Dioxin		Antimon	
				Halt	Mängd	Halt	Mängd	Halt	Mängd	Halt	Mängd	Halt	Mängd	Halt	Mängd
KAMPANJ 9	081106, Borttransport 9 FM1	B		92	81	120	110	44	39	<0,05	0,022	580	0,00051	34	30
	081106, Borttransport 9 EM1	A		66	58	62	55	73	64	<0,05	0,022	530	0,00047	47	42
	081106, Borttransport 9 Kväll 1	A		70	62	84	74	59	52	<0,05	0,022	240	0,00021	44	38
	081107, Borttransport 9 FM2	A		18	16	19	17	15	13	<0,05	0,022	260	0,00023	45	40
	081107, Borttransport 9 EM2	A		4,2	3,7	2,9	2,6	11	10	<0,05	0,022	130	0,00011	20	17
<b>Summa / medelhalt</b>			<b>5631</b>	<b>50</b>	<b>220</b>	<b>58</b>	<b>260</b>	<b>40</b>	<b>180</b>	<b>0,05</b>	<b>0,11</b>	<b>350</b>	<b>0,0015</b>	<b>38</b>	<b>170</b>
KAMPANJ 10	081118, Borttransport 10 FM1	A		2,3	2,8	3,6	4,6	8,8	11	<0,05	0,030	22	0,000026	8,1	9,7
	081118, Borttransport 10 EM1	A		2,5	3,0	4,9	5,9	6,3	7,5	<0,05	0,030	13	0,000016	17	20
	081118, Borttransport 10 Kväll 1	A		4,3	5,2	2,7	3,2	4,3	5,2	<0,05	0,030	130	0,00016	21	25
	081119, Borttransport 10 FM2	A		13	16	17	21	52	63	<0,05	0,030	170	0,00020	22	26
	<b>Summa / medelhalt</b>			<b>5779</b>	<b>5,6</b>	<b>27</b>	<b>7,2</b>	<b>35</b>	<b>18</b>	<b>86</b>	<b>0,05</b>	<b>0,12</b>	<b>84</b>	<b>0,00040</b>	<b>17</b>
KAMPANJ 11	090424, Borttransport 11 FM1	A/B		10	13	15	19	23	29	0,19	0,24	400**	0,00051	34	44
	090424, Borttransport 11 EM1	A/B		2,1	2,7	14	18	7,4	9,4	0,40	0,51	400**	0,00051	24	30
	090424, Borttransport 11 Kväll 1	A/B		3,1	3,9	11	14	4,1	5,2	<0,1	0,064	400**	0,00051	28	36
	090425, Borttransport 11 FM2	A/B		0,5	0,70	<0,9	0,57	0,7	0,9	<0,1	0,064	400**	0,00051	14	17
	090425, Borttransport 11 EM2	A/B		2,0	2,5	8,5	11	13	17	<0,1	0,064	400	0,00051	17	21
	090425, Borttransport 11 Kväll 2	A/B		28	35	14	18	8,2	10	<0,1	0,064	400**	0,00051	120	150
	090426, Borttransport 11 FM3	Södra		21	21	8,7	9	13	13	<0,1	0,050	400**	0,00040	51	51
<b>Summa / medelhalt</b>			<b>10303</b>	<b>9,5</b>	<b>79</b>	<b>10</b>	<b>89</b>	<b>9,9</b>	<b>84</b>	<b>0,16</b>	<b>1,1</b>	<b>400</b>	<b>0,0035</b>	<b>41</b>	<b>350</b>

<b>Summa borttransporterad mängd / medelhalt</b>	<b>78648</b>	<b>36</b>	<b>2300</b>	<b>49</b>	<b>3300</b>	<b>33</b>	<b>2200</b>	<b>1,8</b>	<b>130</b>	<b>2500</b>	<b>0,17</b>	<b>69</b>	<b>4300</b>
--	--------------	-----------	-------------	-----------	-------------	-----------	-------------	------------	------------	-------------	-------------	-----------	-------------

Sammanställning av borttransporterade mängder från olika delområden

	NORRA OMRÅDET				SÖDRA OMRÅDET
	A	B	C	Tot Norra	
Jord (ton)	30400	44600	2500	77500	1200
Fenoxisyror	640	1500	160	2300	21
Klorfenol	760	2400	130	3300	8,8
Klorkresol	790	1300	56	2200	13
Dinoseb	1,2	130	0,096	130	0,050
Dioxin	0,0088				

Provbeteckning	Nivå	Djup under slutlig m. y.	Fenoxisyror	Klorfenoler	Klorkresoler	Dinoseb	Dioxin	Antimon
A1 SB	23,3	0,9	<0,23	2,8	8,6	<0,05	3,8	0,75
A1 SV	28,6 - 23,3	-4,4	<0,23	<1	0,18	<0,05	e.a.	3,8
A2 SB	23,2	1,0	0,46	5,5	6,2	<0,05	e.a.	1,3
A2 SV	28,7 - 23,3	-4,6	1,0	0,33	1,2	<0,05	e.a.	1,1
A3 SB	23,1	1,1	0,65	<1	0,47	<0,05	e.a.	2,0
A3 SV	28,2 - 23,2	-3,9	<0,23	<0,1	0,50	<0,05	e.a.	62
A4 SB	23,3	1,7	1,4	<0,1	<0,1	<0,05	e.a.	2,3
A4:3 SV	28,3 - 23,4	-2,6	42	25	15	<0,05	e.a.	39
A5 SB	23,3	2,2	0,62	<0,1	<0,1	<0,05	e.a.	2,8
A6 SB	24,0	2,5	0,69	0,24	0,34	<0,05	2,0	7,6
A6:2 SV	29,7 - 22,8	-2,3	2,5	4,2	4,8	<0,05	e.a.	11
A7 SB	24,2	3,2	<0,23	<1	0,36	<0,05	5,9	10
A8 SB	24,0	3,9	1,4	0,45	1,9	<0,05	e.a.	6,2
A8:2 SV	30,2 - 23,5	-1,7	2,8	2,4	8,5	<0,05	e.a.	4,9
A9 SB	23,7	4,5	3,5	0,76	1,1	<0,05	e.a.	4,4
A9 SV	28,4 - 22,9	-4,0	0,30	<0,9	2,3	<0,05	e.a.	18
A10 SV	28,4 - 22,9	-3,3	1,1	<0,9	1,3	<0,05	e.a.	6,1
A10:2 SB	23,0	5,5	0,52	<1	0,77	<0,05	2,7	2,6
A11 SV	28,4 - 22,9	-2,6	3,9	<0,9	1,9	<0,05	e.a.	6,6
A11:2 SB	23,0	5,8	2,0	0,21	2,2	<0,05	e.a.	5,1
A12 SV	28,3 - 23,0	-1,8	0,85	<0,9	0,47	<0,05	4,0	3,2
A12:2 SB	23,0	6,0	3,9	1,3	2,4	<0,05	e.a.	6,1
A13:2 SB	23,0	6,1	9,8	7,3	15	<0,05	e.a.	0,60
A13:2 SV	28,3 - 23,1	-1,5	0,17	<1	0,34	<0,05	e.a.	5,2
A14 SB	23,1	6,1	0,79	<1	0,74	<0,05	e.a.	6,0
A14 SV	28,4 - 23,3	-1,0	0,90	0,13	2,4	<0,05	e.a.	4,7
A15 SB	23,2	2,1	0,34	1,9	7,4	<0,05	e.a.	4,0
A15 SV	28,5 - 23,9	-0,7	0,25	0,25	4,0	<0,05	e.a.	4,0
A16 SB	23,4	2,7	0,14	1,4	2,4	<0,05	e.a.	6,0
A16 SV	28,6 - 24,2	-0,3	1,1	<1	2,1	<0,05	e.a.	1,3
A17 SB	23,8	3,6	0,79	0,67	1,9	<0,05	2,2	6,0
A17 SV	28,7 - 24,3	-0,1	0,39	<1	1,9	<0,05	7,6	15
A18 SB	24,0	4,2	0,30	0,80	0,88	<0,05	e.a.	13
A19 SB	23,6	4,9	0,69	0,81	2,0	0,22	e.a.	4,6
A19:2 SV	29,9 - 23,8	-1,0	0,65	2,9	2,6	<0,05	e.a.	13
A20 SB	23,5	5,3	0,21	0,14	0,39	<0,05	e.a.	2,5
A21 SB	23,5	5,5	<0,225	<1	0,13	<0,05	e.a.	12
A21:2 SV	29,4 - 24,0	-0,4	0,44	1,7	0,92	<0,05	330	25
A23:2 SV	29,1 - 23,1	-0,4	0,15	0,15	0,47	0,50	e.a.	17
A24 SV	28,6 - 23,6	0,3	3,1	8,3	7,5	<0,05	e.a.	7,6
A25 SV	28,5 - 23,5	0,6	0,35	<1	0,36	<0,05	e.a.	4,0
A26:2 SV	28,5 - 23,7	0,4	11	13	5,1	10	e.a.	2,5
A28:2 SV	28,3 - 23,7	0,8	11	64	13	0,15	e.a.	50
<b>Medelhalt</b>			2,6	3,7	3,1	0,30	45	9,5
B1 SB	23,7	6,5	0,88	7,1	15	<0,05	e.a.	0,40
B1:1 SV	27,9 - 24,3	1,9	1,1	1,3	5,3	<0,05	e.a.	5,0
B2 SB	22,7	8,4	0,81	<1	0,50	<0,05	e.a.	e.a.
B2 SV	27,2 - 24,2	3,3	<0,23	<1	<0,1	<0,05	e.a.	e.a.
B3 SB	24,3	6,7	1,5	3,5	10	<0,05	e.a.	e.a.
B3 SV	27,1 - 24,3	4,1	<0,23	<1	<0,1	<0,05	34	33
B4 SB	23,8	6,3	0,38	<1	0,31	<0,05	4,6	0,78
B4 SV	27,2 - 24,3	4,6	1,2	2,0	4,3	<0,05	e.a.	e.a.
B5 SB	22,8	6,8	0,33	0,39	0,62	<0,05	e.a.	0,35
B5 SV	27,2 - 24,6	5,2	0,68	0,30	0,50	<0,05	e.a.	e.a.
B6 SB	23,1	6,4	1,0	<1	1,1	<0,05	e.a.	0,49
B6 SV	27,3 - 25,0	4,6	0,29	11	15	<0,05	e.a.	e.a.
B7 SB	25,9	3,8	<0,23	<1	0,23	<0,05	e.a.	e.a.
B7 SV	27,5 - 25,0	3,2	<0,23	0,33	0,26	<0,05	e.a.	25
B8 SB	23,8	5,6	1,5	<1	0,92	<0,05	e.a.	2,0

Provbeteckning	Nivå	Djup under slutlig m. y.	Fenoxisyror	Klorfenoler	Klorkresoler	Dinoseb	Dioxin	Antimon
B8 SV	27,6 - 24,8	2,1	<0,23	<1	<0,1	<0,05	e.a.	5,4
B9 SB	24,0	5,4	1,8	2,0	3,0	<0,05	e.a.	2,6
B9:1 SV	28,0 - 22,8	1,4	<0,23	<1	0,16	<0,05	e.a.	0,69
B10 SB	24,1	5,4	1,4	2,1	1,5	<0,05	e.a.	2,8
B10:4 SV	27,7 - 22,7	1,6	0,19	0,65	3,0	<0,05	e.a.	100
B11 SB	25,3	4,3	0,062	0,93	0,24	<0,05	e.a.	0,82
B12 SB	25,0	4,9	1,3	1,6	17	<0,05	e.a.	2,5
B12 SV	28,2 - 26,1	1,0	0,51	<1	0,24	<0,05	200	e.a.
B13 SB	26,0	3,5	1,0	4,1	9,9	<0,05	e.a.	0,36
B13 SV	28,2 - 24,8	1,0	<0,23	<0,9	0,30	<0,05	e.a.	5,5
B14 SB	22,8	6,7	0,65	<1	0,48	<0,05	1,1	2,2
B14 SV	27,7 - 24,7	2,0	0,21	0,16	1,8	<0,05	e.a.	3,9
B15 SB	24,1	5,2	1,5	14	24	<0,05	e.a.	0,11
B15:2 SV	27,8 - 22,8	2,4	1,6	<1	3,9	<0,05	e.a.	2,6
B16 SB	24,5	4,9	0,34	5,1	1,2	<0,05	e.a.	53
B16:2 SV	28,0 - 23,0	3,8	2,5	0,24	0,37	<0,05	e.a.	0,26
B17:2 SB	23,4	6,1	1,1	3,5	10	<0,05	e.a.	0,55
B17:2 SV	28,3 - 23,3	1,9	3,7	0,72	0,88	<0,05	e.a.	6,0
B18:2 SB	23,4	6,2	3,8	3,7	8,8	<0,05	e.a.	0,46
B18:3 SV	28,4 - 22,8	3,2	0,65	4,6	0,45	1,2	e.a.	19
B19:2 SB	23,4	6,4	0,97	0,39	0,95	<0,05	e.a.	0,21
B19:2 SV	28,2 - 23,0	4,7	0,71	0,13	0,18	<0,05	e.a.	0,70
B20:4 SB	22,2	7,4	0,27	0,27	<0,1	<0,05	e.a.	0,22
B21:2 SB	23,3	6,2	<0,23	<1	<0,1	<0,05	e.a.	0,13
B22:2 SB	23,2	6,1	0,19	<1	<0,1	<0,05	e.a.	0,15
B23 SB	23,5	7,2	3,1	0,62	2,4	<0,05	e.a.	0,19
B24:2 SB	22,8	7,8	0,49	2,2	1,3	<0,05	e.a.	0,20
B25 SB	23,2	7,0	0,69	<1	0,14	<0,05	e.a.	0,17
<b>Medelhalt</b>			0,94	2,1	3,4	0,077	60	7,9
C1 SB	25,3	4,7	0,29	0,17	1,8	<0,05	e.a.	1,2
C1:2 SV	28,5 - 25,5	0,7	<0,23	<1	0,28	<0,05	e.a.	2,5
C2 SB	25,5	5,3	0,39	6,4	3,1	<0,05	e.a.	0,80
C2:2 SV	28,3 - 25,6	1,1	0,22	<1	0,43	<0,05	e.a.	1,8
C3 SB	25,4	6,2	3,2	1,0	7,6	<0,05	e.a.	0,34
C3 SV	28,2 - 25,3	3,3	0,58	0,23	0,29	<0,05	e.a.	8,7
C4 SV	27,8 - 25,5	3,2	1,3	<0,9	0,55	<0,05	68	3,2
<b>Medelhalt</b>			0,89	1,5	2,0	0,05	68	2,7
<b>Medelhalt</b>			1,7	2,8	3,2	0,18	51	8,3

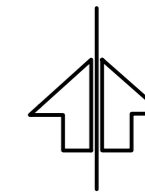
**FÖRKLARINGAR**

Halter anges i mg/kg TS, för dioxin dock i ng/kg TS (WHO TEQ).

e.a. = ej analyserat. m. y. = markyta.

Jämförelse har gjorts med platsspecifika riktvärden (PR), djup > 2 m.

	Fenoxisyror	Klorfenoler	Klorkresoler	Dinoseb	Dioxin
Halt under PR	<1	<5	<10	<0,06	<400
Halt mellan PR och 2xPR	1-2	5-10	10-20	0,06-0,12	400-800
Halt mellan 2xPR och 5xPR	2-5	10-25	20-50	0,12-0,3	800-2000
Halt över 5xPR	>5	>25	>50	>0,3	>2000



## Schaktbottenkontroll

Översiktsritning av analysresultat i schaktslänter och schaktbottnar inom saneringsområde A, B och C

Jämfört med platsspecifikt riktvärde (> 2 m)

### FÖRKLARINGAR

- Planerat saneringsområde
- Uppmätta halter lägre än platsspecifikt riktvärde (>2 m)
- Uppmätta halter mellan platsspecifikt riktvärde (>2 m) och 2 x riktvärdet
- Uppmätta halter mellan 2 x platsspecifikt riktvärde (>2 m) och 5 x riktvärdet
- Uppmätta halter över 5 x platsspecifikt riktvärde (>2 m)
- Schaktbottenprov saknas. Tidigare provtagen schaktbotten/-slänt har grävts bort vid kompletterande sanering och ny schaktbotten har ej provtagits.

### ANVISNINGAR

#### Koordinatsystem

System i plan: RT90 5.0 gon 0:-15  
System i höjd: RHB70

BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	SIGN	DATUM
-----	-----	-----------------	------	-------

## Svalövs Kommun

SWECO Environment AB  
Hans Michelsensgatan 2  
Box 286, 201 22 Malmö  
Tel 040-16 70 00  
Fax 040-15 43 47



UPPDRAG NR 1270092600	RITAD AV K.Johansson	KONSTRUERAD M.Johansson	GRANSKAD P.Englöv
DATUM Malmö, 110810			

BT Kemi Efterbehandling  
Skede: Genomförande  
Norra området  
Kontrolltytor

SKALA 1:1 000 (A3)	NUMMER Bilaga 4	BET
-----------------------	--------------------	-----



	Fenoxisyror mg/kg TS	Klorfenoler mg/kg TS	Klorkresoler mg/kg TS	Dinoseb mg/kg TS	Dioxin ng/kg TS*
Halt under PR	<1	<5	<10	<0,06	<400
Halt mellan PR och 2xPR	1-2	5-10	10-20	0,06-0,12	400-800
Halt mellan 2xPR och 5xPR	2-5	10-50	20-50	0,12-0,3	800-2000
Halter över 5xPR	>5	>50	>50	>0,3	>2000

\*WHO-Ekvivalenter

P:11224\1270093\_BT\_Kemi\_C-200\_GEO\_OCH\_MILJÖDATABAS\SWECO\_Geo\A\sa\_Sanrap\Norra\_Bilagasaneringsom\ABC.wor

Provbeteckning	Nivå	Djup under slutlig m. y.	Fenoxisyror	Klorfenoler	Klorkresoler	Dinoseb	Dioxin	Antimon
0312	26,8-25,7	3,1-4,2	<0,04	0,073	1,2	0,30	e.a.	e.a.
0313	27,0-25,9	0,0-1,1	<0,04	0,080	1,7	0,086	e.a.	e.a.
0314	27,2-26,2	0,7-1,7	<0,2	0,014	0,0029	<0,05	4,3	e.a.
0315	27,9-26,3	4,1-5,7	<0,2	0,090	0,14	<0,05	e.a.	e.a.
C1	25,7	1,6	0,18	0,48	e.a.	e.a.	e.a.	e.a.
C1	23,8-23,3	3,5-4,0	e.a.	0,19	e.a.	e.a.	e.a.	e.a.
C2	23,8	4,3	e.a.	<0,45	e.a.	e.a.	e.a.	e.a.
C2	22,3	5,8	e.a.	<0,45	e.a.	e.a.	e.a.	e.a.
C3	26,0-24,1	5,5-7,4	e.a.	1,7	e.a.	e.a.	e.a.	e.a.
C3	23,0	8,5	0,49	0,086	e.a.	e.a.	e.a.	e.a.
C8	24,9	4,8	<0,03	<0,45	e.a.	e.a.	e.a.	e.a.
C8	22,9-21,5	6,8-8,2	e.a.	<0,45	e.a.	e.a.	e.a.	e.a.
C8	20,9-19,9	8,8-9,8	e.a.	0,15	e.a.	e.a.	e.a.	e.a.
Dammen 1	25,5-25,1	3,4-3,8	0,33	<1	0,82	<0,05	1300	61
Dammen 2	25,5-25,1	2,0-2,4	<0,23	<1	0,48	<0,05	730	49
JW2	26,9	6,1	e.a.	<0,22	e.a.	e.a.	e.a.	e.a.
JW2	25,9	7,1	1,4	e.a.	e.a.	e.a.	e.a.	e.a.
JW3	28,0	0,5	e.a.	<0,22	e.a.	e.a.	e.a.	e.a.
JW3	27,5	1,0	e.a.	<0,22	e.a.	e.a.	e.a.	e.a.
JW6	25,6	6,4	<0,2	e.a.	e.a.	e.a.	e.a.	e.a.
JW6	25,3	6,7	e.a.	<0,22	e.a.	e.a.	e.a.	e.a.
JW6	20,8	11,2	e.a.	0,19	e.a.	e.a.	e.a.	e.a.
JW9	27,2	2,3	e.a.	<0,22	e.a.	e.a.	e.a.	e.a.
JW9	26,7	2,8	<0,2	e.a.	e.a.	e.a.	e.a.	e.a.
JW9	25,2	4,3	e.a.	1,1	e.a.	e.a.	e.a.	e.a.
JW11	27,0	6,7	e.a.	<0,22	e.a.	e.a.	e.a.	e.a.
JW11	24,5	9,2	e.a.	0,12	e.a.	e.a.	e.a.	e.a.
JW12	27,0	0,5	e.a.	<0,22	e.a.	e.a.	e.a.	e.a.
JW12	26,2	1,3	<0,2	e.a.	e.a.	e.a.	e.a.	e.a.
JW12	23,5	4,0	e.a.	2,4	e.a.	e.a.	e.a.	e.a.
JW13	19,5	7,7	e.a.	<0,22	e.a.	e.a.	e.a.	e.a.
JW14	25,5	0,5	<0,2	e.a.	e.a.	e.a.	e.a.	e.a.
JW14	25,0	1,0	e.a.	<0,22	e.a.	e.a.	e.a.	e.a.
JW15	17,8	9,5	e.a.	<0,22	e.a.	e.a.	e.a.	e.a.
Provgrop2	27,7-26,2	2,1-3,6	e.a.	1,0	0,28	<0,03	e.a.	e.a.
Sediment dammen	25,5-25,3	0,0-8,7	0,57	0,2	1,2	<0,1	190	e.a.
Medelhalt			0,30	0,45	(0,73)	(0,090)	(560)	(55)
UCLM95			-	0,50	-	-	-	-
0316	28,2-24,9	-3,5 - -0,2	<0,04	10	5,4	0,024	e.a.	e.a.
0317	28,1-25,0	0,3-3,4	1,49	8,1	0,70	<0,05	86	e.a.
0321	27,7-26,2	0,0-1,5	0,11	0,19	1,2	<0,05	65	e.a.
0322	28,3-27,2	2,1-3,2	4,1	0,50	0,71	<0,05	100	e.a.
0323	28,1-27,4	1,4-2,1	2,8	12	66	24	3000	e.a.
0324	27,8-26,3	4,1-5,7	<0,04	0,092	0,86	<0,01	e.a.	e.a.
C5	23,7-25,0	5,6-4,3	e.a.	1,1	e.a.	e.a.	e.a.	e.a.
C5	24,0	5,3	e.a.	2,6	e.a.	e.a.	e.a.	e.a.
C6	28,2-26,3	5,8-7,7	e.a.	0,14	e.a.	e.a.	e.a.	e.a.
C6	24,8	9,2	e.a.	3,0	e.a.	e.a.	e.a.	e.a.
C6	23,7	10,3	e.a.	<0,45	e.a.	e.a.	e.a.	e.a.
C7	25,6-23,8	4,0-5,8	1,0	0,49	e.a.	e.a.	e.a.	e.a.
C7	22,8	6,8	e.a.	<0,45	e.a.	e.a.	e.a.	e.a.
C7	21,2	8,4	e.a.	<0,45	e.a.	e.a.	e.a.	e.a.
JW7	27,3	1,6	e.a.	0,47	e.a.	e.a.	e.a.	e.a.
JW7	25,3	3,6	e.a.	0,96	e.a.	e.a.	e.a.	e.a.

Provbeteckning	Nivå	Djup under slutlig m. y.	Fenoxisyror	Klorfenoler	Klorkresoler	Dinoseb	Dioxin	Antimon
JW10	27,9	-1,7	e.a.	0,2	e.a.	e.a.	e.a.	e.a.
JW10	27,1	-0,9	e.a.	<0,22	e.a.	e.a.	e.a.	e.a.
JW10	25,6	0,6	e.a.	3,5	e.a.	e.a.	e.a.	e.a.
JW10	22,6	3,6	e.a.	0,32	e.a.	e.a.	e.a.	e.a.
JW10	18,1	8,1	<0,2	e.a.	e.a.	e.a.	e.a.	e.a.
Medelhalt			(1,2)	2,3	(12)	(4,0)	(810)	-
UCLM95			-	6,8	-	-	-	-
OMRÅDE ÖSTER								
NO1	25,1	3,4	<0,03	<0,45	e.a.	e.a.	e.a.	e.a.
NO2	27,6	4,4	e.a.	<0,45	e.a.	e.a.	e.a.	e.a.
NO2	22,6	9,4	e.a.	<0,45	e.a.	e.a.	e.a.	e.a.
NO3	25,7	10,2	e.a.	<0,45	e.a.	e.a.	e.a.	e.a.
NO3	24,8	11,1	e.a.	<0,45	e.a.	e.a.	e.a.	e.a.
265-471	24,9	24,9	0,15	0,0040	e.a.	e.a.	e.a.	e.a.
OMRÅDE SÖDER								
S1	27,4-26,4	4,8-5,8	<0,03	0,11	e.a.	e.a.	e.a.	e.a.
S1	25,4	6,8	0,20	0,080	e.a.	e.a.	e.a.	e.a.
S2	28,2-25,9	0,4-2,7	e.a.	<0,45	e.a.	e.a.	e.a.	e.a.
S2	27,2	1,4	e.a.	0,083	e.a.	e.a.	e.a.	e.a.
Massupplag	28,5	0,5-5,0	7,6	7,2	3,5	0,40	e.a.	2,1

FÖRKLARINGAR

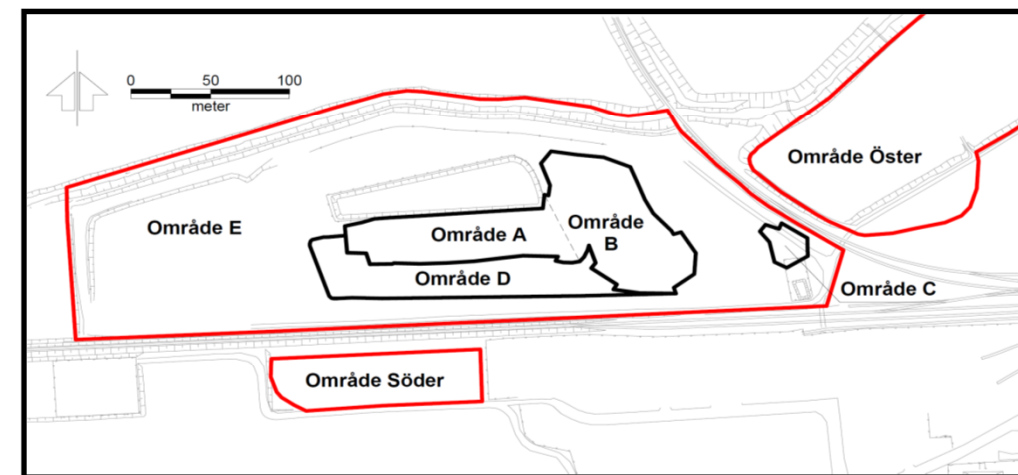
Halter anges i mg/kg TS, för dioxin dock i ng/kg TS (WHO TEQ). Djup anges i meter.

Analys av antimon har endast redovisats för de prov som uppslutits med aqua regia.

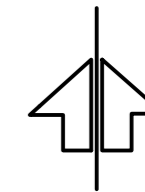
e.a. = ej analyserat, m.y. = markyta.

Jämförelse har gjorts med platsspecifika riktvärden (PR), djup > 2 m.

	Fenoxisyror	Klorfenoler	Klorkresoler	Dinoseb	Dioxin
Halt under PR	<1	<5	<10	<0,06	<400
Halt mellan PR och 2xPR	1-2	5-10	10-20	0,06-0,12	400-800
Halt mellan 2xPR och 5xPR	2-5	10-25	20-50	0,12-0,3	800-2000
Halt över 5xPR	>5	>25	>50	>0,3	>2000







### Provpunkter - ej sanerade områden

Översiktsritning av analysresultat i provpunkter inom det norra området, från år 1992 och framåt.

Jämfört med platsspecifikt riktvärde (> 2 m)

#### FÖRKLARINGAR

- Efterbehandlingsområde
- Slutligt saneringsområde
- Område för tillfälligt massupplag
- Urschaktat område för ny damm
- Uppmätta halter lägre än platsspecifikt riktvärde (>2 m)
- Uppmätta halter mellan platsspecifikt riktvärde (>2 m) och 2 x riktvärdet
- Uppmätta halter mellan 2 x platsspecifikt riktvärde (>2 m) och 5 x riktvärdet
- Uppmätta halter över 5 x platsspecifikt riktvärde (>2 m)

#### ANVISNINGAR

##### Koordinatsystem

System i plan: RT90 5.0 gon 0:-15  
System i höjd: RHB70

BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	SIGN	DATUM
-----	-----	-----------------	------	-------

### Svalövs Kommun

SWECO Environment AB  
Hans Michelsensgatan 2  
Box 286, 201 22 Malmö  
Tel 040-16 70 00  
Fax 040-15 43 47



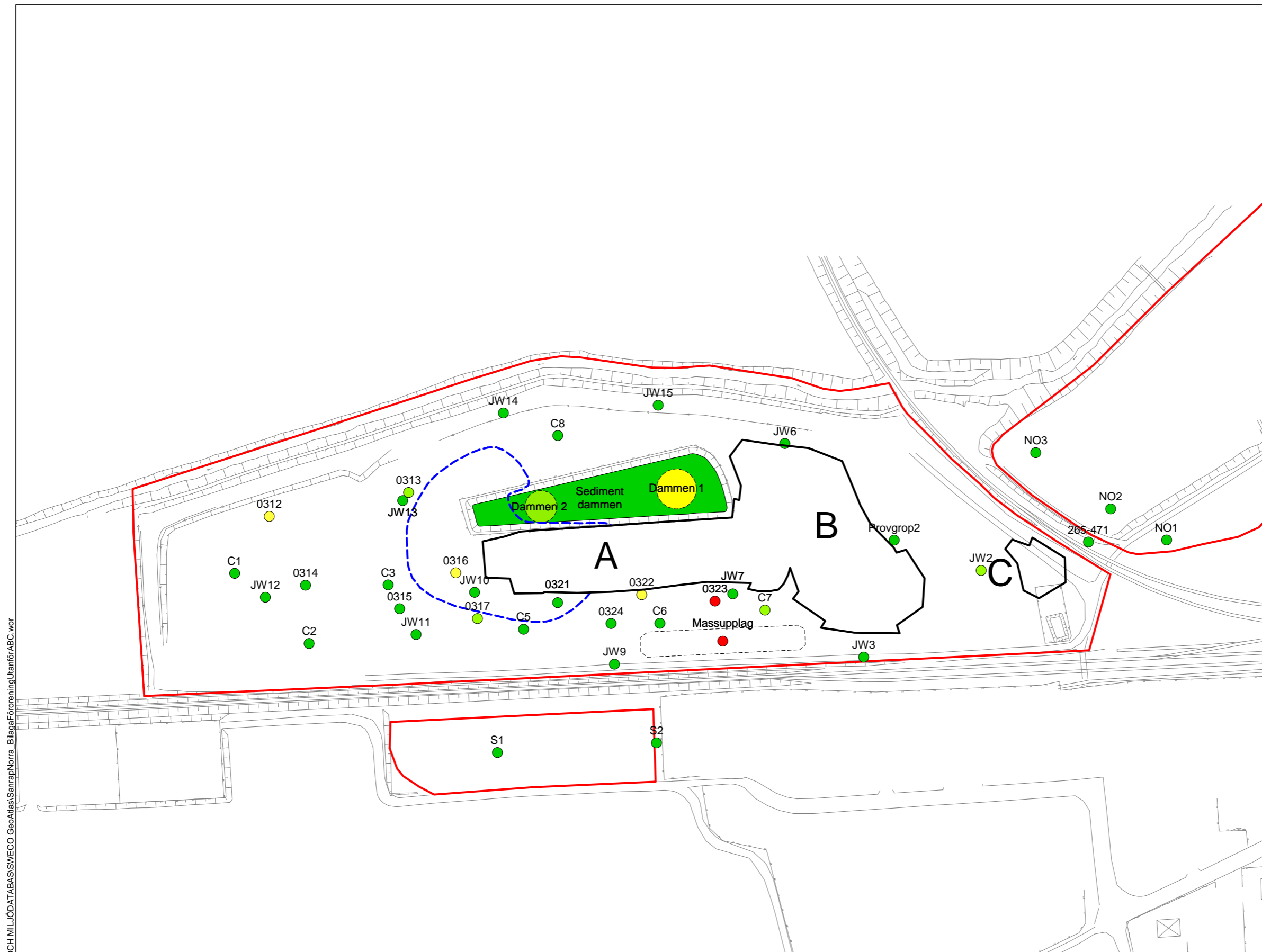
UPPDRAG NR 1270092600	RITAD AV K.Johansson	KONSTRUERAD K.Johansson	GRANSKAD P.Englöv
--------------------------	-------------------------	----------------------------	----------------------

DATUM Malmö, 110810	ANSVARIG
------------------------	----------

BT Kemi Efterbehandling  
Skede: Genomförande  
Norra området  
Provpunkter - ej sanerade områden

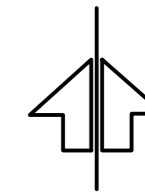
SKALA 1:2 000 (A3)	NUMMER Bilaga 6	BET
-----------------------	--------------------	-----

P:\1224\1270093\_BT\_Kemi\_C1-200\_GEO\_OCH\_MILJÖDATABAS\SWECO\_Geo\A\aa\_Sanrap\Norra\_Bilaga\Förening\Utanför\ABC.wor



	Fenoxisyror mg/kg TS	Klorfenoler mg/kg TS	Klorkresoler mg/kg TS	Dinoseb mg/kg TS	Dioxin ng/kg TS*
Halt under PR	<1	<5	<10	<0,06	<400
Halt mellan PR och 2xPR	1-2	5-10	10-20	0,06-0,12	400-800
Halt mellan 2xPR och 5xPR	2-5	10-50	20-50	0,12-0,3	800-2000
Halter över 5xPR	>5	>50	>50	>0,3	>2000

\*WHO-Ekvivalenter



### Maximalt schaktdjup

Maximala schaktdjup inom saneringsområde A, B och C

Jämfört med ursprunglig marknivå

### FÖRKLARINGAR

Schaktat djup (meter under markytan)

- 0 - 1 m
- 1 - 2 m
- 2 - 3 m
- 3 - 4 m
- 4 - 5 m
- 5 - 6 m

### ANVISNINGAR

#### Koordinatsystem

System i plan: RT90 5.0 gon 0:-15  
System i höjd: RHB70

BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	SIGN	DATUM
-----	-----	-----------------	------	-------

### Svalövs Kommun

SWECO Environment AB  
Hans Michelsensgatan 2  
Box 286, 201 22 Malmö  
Tel 040-16 70 00  
Fax 040-15 43 47

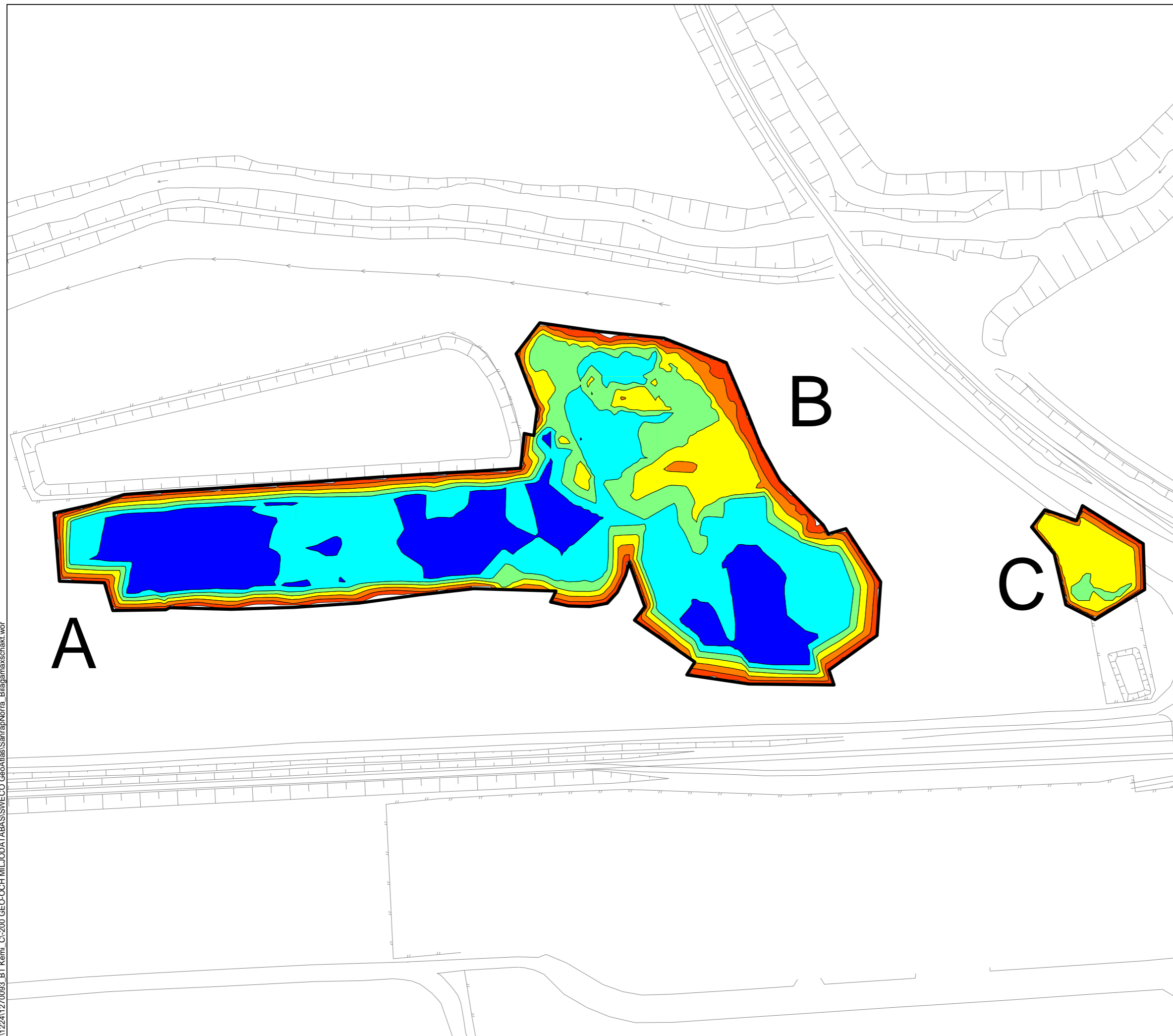


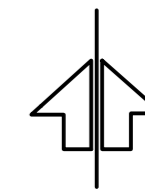
UPPDRAG NR 1270092600	RITAD AV K.Johansson	KONSTRUERAD K.Johansson	GRANSKAD P.Englöv
DATUM Malmö, 110810		ANSVARIG	

BT Kemi Efterbehandling  
Skede: Genomförande  
Norra området  
Maximalt schaktdjup

SKALA 1:1 000 (A3)	NUMMER Bilaga 7	BET
-----------------------	--------------------	-----

P:\1224\1270093\_BT\_Kemi\_C-200\_GEO\_OCH\_MILJÖDATABAS\SWECO\_Geo\A\aa\_Sanrap\Norra\_Bilagamaxschakt.wor

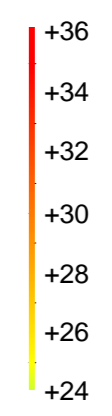




### Markytans nivå efter avslutande markarbeten

#### FÖRKLARINGAR

Nivå markyta (m)



--- Bro med gång- och cykelväg

Ritningen är baserad på mätningar utförda av ODEN år 2009 efter avslutande markarbeten.

#### ANVISNINGAR

##### Koordinatsystem

System i plan: RT90 5.0 gon 0:-15  
System i höjd: RHB70

BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	SIGN	DATUM

### GRANSKNINGSHANDLING

Svalövs Kommun

SWECO Environment AB  
Hans Michelsensgatan 2  
Box 286, 201 22 Malmö  
Tel 040-16 70 00  
Fax 040-15 43 47

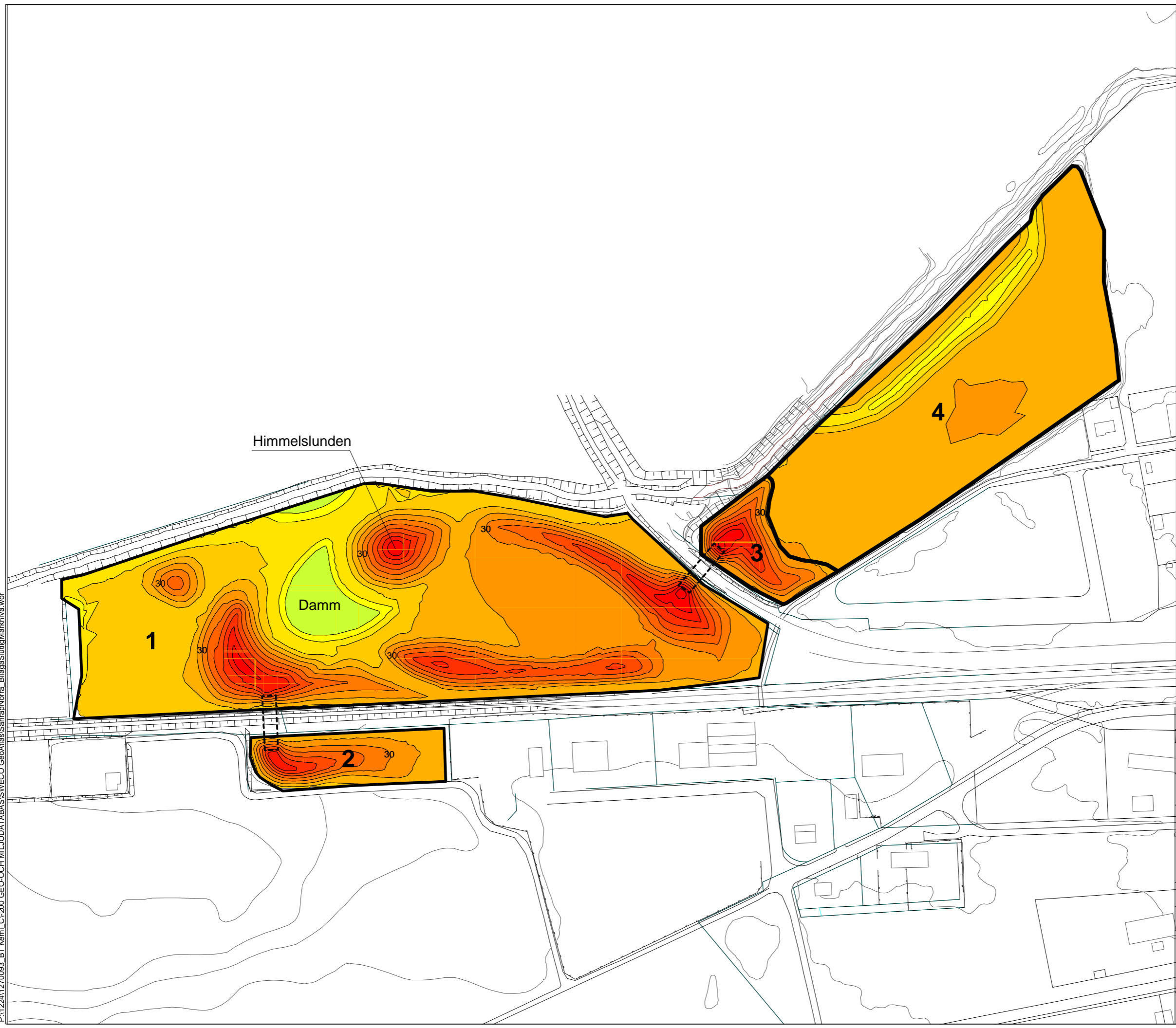


UPPDRAG NR	RITAD AV	KONSTRUERAD	GRANSKAD
1270092600	K.Johansson	K.Johansson	P.Englöv
DATUM		ANSVARIG	
Malmö, 110810			

BT Kemi Efterbehandling  
Skede: Genomförande  
Norra området  
Markytans nivå efter avslutande markarbeten

SKALA	NUMMER	BET
1:2 500 (A3)	Bilaga 8	

P:\12241270093\_BT Kemi\_C\200 GEO-OCH MILJÖDATABAS\SWECO\_Geo\Atlas\Samrap\Norra\_Bilaga\Stutlig\Marknivå.wor

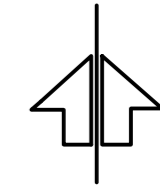


**Volym tillförda massor**

Område 1: 117 000 m3  
Område 2: 8 000 m3  
Område 3: 9 000 m3

**Volym borttagna massor**

Område 1: 39 000 m3  
Område 4: 71 000 m3

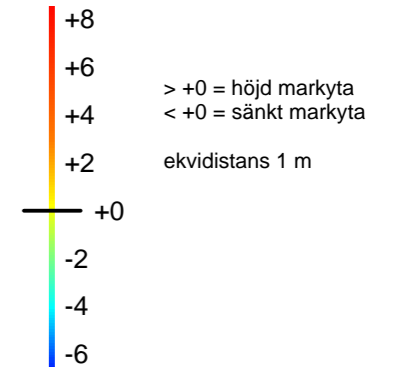


**Nivåskillnad mellan maximalt schaktdjup och efter avslutande markarbeten**

**FÖRKLARINGAR**

Sanerade områden

Nivåskillnad markyta (m)



*Nivåer maximalt schaktdjup baseras på inmätningar av Askulds mätteknik (år 2008-2009)*

*Marknivå före sanering baseras på följande inmätningar:*

*Område 1: Askulds mätteknik (år 2007) och ODEN (år 2009, innan avslutande markarbeten)*

*Område 2: ODEN (år 2009, innan avslutande markarbeten)*

*Område 3-4: Askulds mätteknik (år 2005)*

*Marknivå efter avslutande markarbeten baseras på följande inmätningar:*

*Område 1-4: ODEN (år 2009, efter avslutande markarbeten)*

**ANVISNINGAR**

**Koordinatsystem**

System i plan: RT90 5.0 gon 0:-15  
System i höjd: RHB70

BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	SIGN	DATUM
-----	-----	-----------------	------	-------

**Svalövs Kommun**

SWECO Environment AB  
Hans Michelsensgatan 2  
Box 286, 201 22 Malmö  
Tel 040-16 70 00  
Fax 040-15 43 47

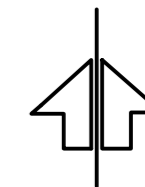


UPPDRAG NR 1270092600	RITAD AV K.Johansson	KONSTRUERAD K.Johansson	GRANSKAD P.Englöv
DATUM Malmö, 110810		ANSVARIG	

**BT Kemi Efterbehandling**  
Skede: Genomförande  
Norra området  
Nivåskillnad maxschaktdjup och slutlig markyta

SKALA 1:2 500 (A3)	NUMMER Bilaga 9	BET
-----------------------	--------------------	-----

P:\12241270093\_BT\_Kemi\_Ci-200\_GEO-OCH\_MILJÖDATABAS\SWECO\_GeoAtlas\Samrap\Norra\_BilagaNivåskillnadNuMaxschakt.wor

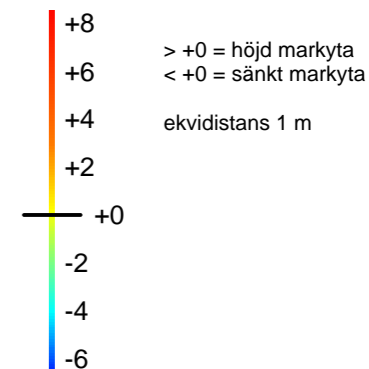


# Nivåskillnad mellan markytan före sanering och efter avslutande markarbeten

## FÖRKLARINGAR

Sanerade områden

Nivåskillnad markyta (m)



Marknivå före sanering baseras på följande inmätningar:

Område 1: Askulds mätteknik (år 2007) och ODEN (år 2009, innan avslutande markarbeten)

Område 2: ODEN (år 2009, innan avslutande markarbeten)

Område 3-4: Askulds mätteknik (år 2005)

Marknivå efter avslutande markarbeten baseras på följande inmätningar:

Område 1-4: ODEN (år 2009, efter avslutande markarbeten)

## ANVISNINGAR

### Koordinatsystem

System i plan: RT90 5.0 gon 0:-15  
System i höjd: RHB70

BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	SIGN	DATUM
-----	-----	-----------------	------	-------

## Svalövs Kommun

SWECO Environment AB  
Hans Michelsensgatan 2  
Box 286, 201 22 Malmö  
Tel 040-16 70 00  
Fax 040-15 43 47



UPPDRAG NR 1270092600	RITAD AV K.Johansson	KONSTRUERAD K.Johansson	GRANSKAD P.Englöv
DATUM Malmö, 110810		ANSVARIG	

BT Kemi Efterbehandling  
Skede: Genomförande  
Norra området  
Nivåskillnad före sanering och slutlig markyta

SKALA 1:2 500 (A3)	NUMMER Bilaga 10	BET
-----------------------	---------------------	-----