

**PM**

## **Kompletterande miljöteknisk markundersökning Läderfabriken, Klippan**

2005-09-28

Uppdragsnummer: 10061815



---

**PM**

**KOMPLETTERANDE MILJÖTEKNISK MARKUN-  
DERSÖKNING  
Läderfabriken - Klippan**

---

**Kund**

Klippans kommun  
Tekniska kontoret  
264 80 Klippan

**Konsult**

WSP Environmental  
Laholmsvägen 10  
302 48 Halmstad  
Tfn: 035-18 11 00  
Fax: 035-18 11 01  
WSP Sverige AB  
Org nr: 556057-4880  
Styrelsens säte: Stockholm  
www.wspgroup.se

**Kontaktpersoner**

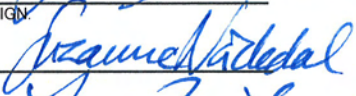
Upprättad av Lars Davidsson

SIGN.



Granskad av Suzanne Näckdal

SIGN.



Godkänd av Lars Davidsson



**Distribueras till**

Tekniska kontoret, Klippans kommun



## Innehåll

1	Sammanfattning	5
2	Inledning	6
2.1	Uppdrag	6
2.2	Syfte	6
2.3	Omfattning	6
3	Mark- och grundvattenförhållanden	8
3.1	Geologi	8
3.2	Översiktlig hydrogeologisk beskrivning	8
3.2.1	Hydrogeologi	8
4	Förekomst av brunnar i närområdet	9
5	Ledningssystem och brunnar	9
6	Riktvärden och markanvändning	11
6.1	Riktvärden - jord och sediment	11
6.2	Riktvärden/gränsvärden - grundvatten	12
6.3	Riktvärden/gränsvärden - ytvatten	12
7	Bakgrundshalter	12
8	Påträffade föroreningar	12
8.1	Scanninganalyser och fältobservationer, mark	12
8.2	Laboratorieanalyser	13
8.2.1	Organiska föroreningar, jord	13
8.2.2	Oorganiska föroreningar, jord	13
8.2.3	Organiska föroreningar, sediment	13
8.2.4	Oorganiska föroreningar, sediment	13
8.2.5	Organiska föroreningar, grundvatten	14
8.2.6	Oorganiska föroreningar, grundvatten	14
8.2.7	Organiska föroreningar, ytvatten	14
8.2.8	Oorganiska föroreningar, ytvatten	14
9	Utvärdering	14
9.1	Identifiering av förorenade massor	14
9.2	Uppskattning av mängder och volymer	15
9.3	Spridningsförhållanden i mark och grundvatten	15
9.4	Spridningförutsättningar via ledningssystem	15
10	Rekommendationer	16
10.1	Kompletterande undersökningar	16
11	Övrigt	16
12	Referenser	17



## Bilagor

Fyllnadsdjup, djup till grundvattenytan och djup lerlager - tabell	Bilaga PM1:1
Fyllnadsdjup och djup till lerlager - plan	Bilaga PM1:2
Grundvattennivåkarta - 2005	Bilaga PM1:3
Grundvattenmäktighet ovan lerlager - plan	Bilaga PM1:4
Avstånd mellan grundvattenyta och fyllnadsdjup - plan	Bilaga PM1:5
Fyllnadsmäktigheter (Kriging-interpolering) - plan	Bilaga PM1:6
Fys/kem-parametrar i grundvatten maj 2005 - tabell	Bilaga PM2
Fys/kem-parametrar i grundvatten sept 2005 - tabell	Bilaga PM3
Föroreningar i jord - 2005 - tabell	Bilaga PM4:1-2
Föroreningar i jord - före 2005 - tabell	Bilaga PM4:3-4
Föroreningar i sediment - 2005 - tabell	Bilaga PM5:1
Föroreningar i sediment - före 2005 - tabell	Bilaga PM5:2
Föroreningar i grundvatten - 2005 - tabell	Bilaga PM6:1-3
Föroreningar i grundvatten - före 2005 - tabell	Bilaga PM6:4-5
Fys/kem-parametrar i grundvatten - före 2005 - tabell	Bilaga PM6:6
Föroreningar i ytvatten - 2005 - tabell	Bilaga PM7:1-2
Föroreningar i ytvatten - före 2005 - tabell	Bilaga PM7:3-4
Fys/kem-parametrar i ytvatten - före 2005 - tabell	Bilaga PM7:5
Föroreningar i jord - plan	Bilaga PM8:1-5
Föroreningar i sediment - 2005 - plan	Bilaga PM9
Föroreningar i grundvatten - 2005 - plan	Bilaga PM10:1-2
Föroreningar i ytvatten - 2005 - plan	Bilaga PM11:1-2

# 1 Sammanfattning

WSP Environmental fick i mitten på maj 2005 i uppdrag av Klippans kommun att genomföra en kompletterande miljöteknisk markundersökning inom Läderfabriksprojektet i Klippan.

Målet och syftet med den **kompletterande undersökningen** var att komplettera och fördjupa huvudstudiens undersökningsunderlag avseende

- förekomst av föroreningar,
- utbredningen av förorenade massor och eventuell spridning i mark och via markförlagda ledningar,
- grundvattenförhållanden (hydrogeologi) och
- yttre förhållanden som bakgrundshalter och
- förekomst av brunnar i närområdet.

De föroreningar som påvisats i denna undersökning uppvisar tydliga spår av verksamheten vid Läderfabriken. Arsenik och krom är de mest dominerande föroreningarna. Det förefaller dock vara så att det finns fler sorters föroreningar i den södra delen av undersökningsområdet där de äldsta fyllningsmassorna finns. I den norra deponikullen påvisades i stort sett enbart krom och arsenik.

Påvisade föroreningar medför inga avgörande förändringar av den bild som erhållits av föroreningssituationen i samband med tidigare undersökningar. Inom och i anslutning till fabriksområdet finns ca 45 000 - 60 000 ton förorenade massor. Den norra deponikullen innehåller enligt uppgift ca 18 000 ton förorenade massor och den södra deponikullen (den del som är täckt med geomembran) bedöms innehålla ca ca 35 000 - 40 000 ton förorenade massor. Mängden förorenat sediment i sedimentationsdammarna (i huvudsak den stora sedimentdammen) är svårbedömd men uppskattningsvis kan det finnas ca 400-500 m<sup>3</sup> förorenat sediment i den stora dammen om mäktigheten på de förorenade sedimenten uppgår till ca 0,20 m. Den totala mängden förorenade massor inom undersökningsområdet bedöms uppgå till ca 100 000 - 120 000 ton.

Det huvudsakliga grundvattenflödet sker sannolikt i sanden ovanför lerans överyta. En eventuell föroreningstransport via grundvattnet sker sannolikt i detta grundvattenmagasin på ca 0,5 meters mäktighet. I de områden där grundvattenmagasinet står i kontakt med fyllningsmaterial bedöms förutsättningarna vara stora för spridning av föroreningar.

Det är troligt att ledningssystemen kan öka risken för spridning av förorening från de förorenade fyllningsmassorna i området. Dels kan spridning ske genom direkt inläckage i dränerings- och dagvattenledningar och dels kan spridning ske via de ledningsgravar som ledningarna ligger i. Sannolikheten för föroreningsspridning via ledningsgravar bedöms dock som mindre än via ledningarna.

Två privata trädgårdsbrunnar har rapporterats in i samband med att Klippans kommuns kommun skickade ut brunnsenkäter till de närboende.

## 2 Inledning

### 2.1 Uppdrag

WSP Environmental fick i mitten på maj 2005 i uppdrag av Klippans kommun att genomföra en kompletterande miljöteknisk markundersökning inom Läderfabriksprojektet i Klippan, se översiktskarta (**Bilaga RA1**).

Resultat och utvärdering redovisas i två separata delar.

Dokument	Beteckning	Daterad	Rev. datum	Innehåll
Rapport	Kompletterande miljöteknisk markundersökning	2005-09-28	-	Resultatredovisning
PM	Kompletterande miljöteknisk markundersökning	2005-09-28	-	Utvärdering av resultat

### 2.2 Syfte

Målet och syftet med den **kompletterande undersökningen** var att komplettera och fördjupa huvudstudiens undersökningsunderlag avseende

- förekomst av föroreningar,
- utbredningen av förorenade massor och eventuell spridning i mark och via markförlagda ledningar,
- grundvattenförhållanden (hydrogeologi) och
- yttre förhållanden som bakgrundshalter och
- förekomst av brunnar i närområdet.

enligt den avgränsning av undersökningsområdet som anges i **Bilaga RA1**.

### 2.3 Omfattning

Den kompletterande miljötekniska markundersökningen har omfattat följande:

- Skruvborrning med borrhandsvagn i mark i 24 punkter (101-118, 120, 200-203) och spadborrning i mark i 1 punkt (119) inom undersökningsområdet, se **Bilaga RA2**. Borrning utfördes ner till mellan 1 och 12 meter under markytan (mumy), se **Bilaga RA6:1**.
- Spadborrning i mark i två punkter (121 och 122) norr om Bäljane å (bakgrundshalter), se **Bilaga RA2**. Borrning utfördes ner till ca 1 meter under markytan (mumy), se **Bilaga RA6:1**.
- Provgropsgrävning i mark i 10 punkter (123-130), se **Bilaga RA2**. Grävning utfördes ner till mellan 0,5 och 3,0 meter under markytan (mumy), se **Bilaga RA6:1**.
- Provtagning av jord på ett flertal nivåer i samtliga provpunkter och karaktärisering av påträffad naturlig jord och fyllning i provpunkterna, se **Bilaga RA6:1**.
- Scanninganalyser av samtliga jordprover med fotojonisationsdetektor (PID), se **Bilaga RA6:1**.

- Laboratorieanalyser på utvalda jordprover, fördelade på 200 förenklade metallanalyser, 5 analyser på kvicksilver, krom(VI) och alifatiska och aromatiska kolväten, 10 analyser av TOC och 3 analyser omfattande en screening (Soil2Control) med ett stort antal analyserade ämnen, se **Bilaga RA10**.
- Provtagning av sedimentprover i 4 punkter (S1, S1b, S4 och S5), se **Bilaga RA3**.
- Laboratorieanalyser på utvalda sedimentprover, fördelade på 4 tungmetallanalyser inkl kvicksilver samt analys av krom(VI) i en punkt, se **Bilaga RA11**.
- Installation av grundvattenrör (PEH-rör med 63 mm diameter) i 15 av de utförda skruv- och spadboringar och i 4 av de grävda provgruppen, se **Bilaga RA6:1**.
- Avvägning av grundvattenrör och mätning av grundvattennivåer, se **Bilaga RA6:2**.
- Syremätning i fält på grundvatten (maj 2005), se **Bilaga RA6:3-4**.
- Brunnsinventering av privata trädgårdsbrunnar inom området söder och väster om Läderfabriken, se **Bilaga RA7**.
- Provtagning av grundvattnet i maj 2005 i 17 av de nyinstallerade grundvattenrören, i 5 befintliga grundvattenrör och i två privata trädgårdsbrunnar, se **Bilaga RA4**.
- Laboratorieanalyser på grundvattenprover från provtagningen i maj 2005, fördelade på 24 tungmetallanalyser, 5 analyser med avseende alifatiska och aromatiska kolväten, 10 analyser av TOC, 9 analyser av krom(VI), 6 analyser av klorerade alifater, 6 analyser med screening (Soil2Control), 24 analyser på pH, 22 analyser på konduktivitet och redox samt 13 analyser med avseende på Fe, Al, Mn, Ca, Mg, S, Cl, N, NO<sub>2</sub>-N och alkalinitet, se **Bilaga RA12:1**.
- Förnyad provtagning av grundvattnet i september 2005 i tidigare provtagna grundvattenrör utom GV29, dvs i 17 av de nyinstallerade grundvattenrören, i 4 befintliga grundvattenrör och i två privata trädgårdsbrunnar, se **Bilaga RA4**.
- Fältnätning på grundvattenprover från provtagningen i september, fördelade på 23 syre-, temperatur- och pH-mätningar samt 17 mätningar avseende redox och konduktivitet, se **Bilaga RA6:5**.
- Laboratorieanalyser på grundvattenprover från provtagningen i september 2005, fördelade på 23 metallanalyser (As, Ba, Pb, Cd, Co, Cu, Cr-tot, Cr(VI), Ni, Zn, V, B, Mo, Fe, Al, Mn, Ca, Mg, Na, K, S, Ki, Cl), 6 analyser på pH, temperatur, konduktivitet och redox samt 23 analyser med avseende på N-tot, NO<sub>3</sub>-N, NO<sub>2</sub>-N, NH<sub>4</sub>-N och alkalinitet, se **Bilaga RA12:2**.
- Provtagning av ytvattenprover i 10 punkter, se **Bilaga RA5**.
- Laboratorieanalyser på utvalda ytvattenprover, fördelade på 10 tungmetallanalyser, 2 analyser med avseende på alifatiska och aromatiska kolväten och 6 analyser av krom(VI), se **Bilaga RA13**.
- Fältninventering av brunnar och rörledningar samt enklare flödesuppskattning, se **Bilaga RA8**.
- Instudering och digital sammanställning av relevant bakgrundsmaterial från tidigare undersökningar. Material från dessa undersökningar redovisas på liknande sätt som dessa kompletterande undersökningar. Analysrapporter redovisas dock inte från tidigare undersökningar, se **Bilaga RA9**.

- Sammanställning och redovisning av fält- och laboratorieresultat från genomförda undersökningar (**Rapport**).
- Utvärdering av lokaliserade föroreningar, identifiering av förorenade massor samt en bedömning av mängder och volymer. En översiktlig hydrogeologisk beskrivning av området inkluderande spridningsförhållanden samt bedömning av spridningsförutsättningar via lednings-system och brunnar (**PM**).

## 3 Mark- och grundvattenförhållanden

### 3.1 Geologi

I tidigare undersökningar (J&W, 2002) konstaterades att jordlagerföljden i området generellt består av fyllning (överst) med en mäktighet varierande mellan ca 0 och 8 m. I denna undersökning konstaterades att fyllningens mäktighet som mest uppgår till ca 8,5 meter (provpunkt 111). De största fyllningsmäktigheterna förekommer relativt centralt inom undersökningsområdet, se **Bilaga PM1:1** och **Bilaga PM1:6**.

Fyllningen utgörs av bl a mull, sand, grus, sten, läderrester och aska. Jordlagerföljderna redovisas i detalj i **Bilaga RA6:1** (denna undersökning) och **Bilaga RA9:8** (tidigare undersökningar).

Under fyllningen förekommer sand i stora delar av undersökningsområdet. Under sanden finns lera. Lerans överyta påträffas i medeltal mellan 3-5 m under undersökningsområdet. Lerans överyta har en relativt flack lutning mot nordost inom de södra och centrala delarna av fabriksområdet. Norr om fabriksområdet (i sluttningen ner mot den stora sedimentationsdammen och den norra deponikullen) går leran ställvis i dagen och befinner sig nära markytan, se **Bilaga PM1:1-2**.

Vid en tidigare undersökningen (J&W, 2002) undersöktes även lerlagrets mäktighet på två platser, en i sydost (PG33) och en i nordväst (PG30), och det konstaterades att lerlagret uppgår till minst 7 m inom området.

### 3.2 Översiktlig hydrogeologisk beskrivning

#### 3.2.1 Hydrogeologi

Resultatet av utförda mätningar av grundvattennivån (se **Bilaga RA6:2**), med en tolkad grundvattenyta för maj 2005, redovisas i plan i **Bilaga PM1:3**. Som underlag för grundvattennivåkartan har även använts data från brunnsinventeringen, se kapitel 4. Utseendet på den tolkade grundvattennivåkartan är relativt likvärdig med den som redovisas i en tidigare undersökning (J&W, 2002). Det grundvatten som återfinns ovan lerlagret i undersökningsområdet har en huvudsaklig flödesriktning mot Bäljane å i norr. I öster gör den s k mejerisänkan att grundvattenflödet lokalt i den östra delen av fabriksområdet avlänkas mot öster. På motsvarande sätt medför sannolikt även den större ravinen väster om villaområdet väster om Läderfabriken att grundvattenflödet väster om fabriksområdet har ett flöde som avlänkas mot väster så att grundvattenflödet sker mer mot nordväst än rakt mot norr, se **Bilaga PM1:3**.

Grundvattenytan befinner sig ca 2-4 m under markytan, men i sluttningen ner mot Bäljane å, sker även ett utflöde av grundvattnet då grundvattenflödet följer lerans överyta som går i dagen i detta område, se kapitel 3.1.





Det huvudsakliga flödet som sker i grundvattenmagasinet ovanför leran sker i naturliga jordlager (sand) mellan leran och fyllningen. I åtta punkter (PG19, PG30, 102, 107, 109, 111, 113 och 122) påvisades dock grundvattenytan under lerans nivå men i medeltal så är grundvattenytan belägen ca 0,5 meter över lerans överyta, se **Bilaga PM1:4**. Grundvattenytan ligger oftast på en lägre nivå än påvisade fyllningsmassor i området. Endast i fem undersökningspunkter (PG 13, 14, 21, 22 och 115) befinner sig delar av fyllningen under grundvattenytan, se **Bilaga PM1:5**.

Grundvattenflödets storlek har i tidigare undersökningar (J&W, 2002) uppskattats till ca 0,1-0,2 l/s och denna undersökning medför ingen förändring i uppskattningen av grundvattenflödets storlek.

#### 4 Förekomst av brunnar i närområdet

Två privata trädgårdsbrunnar har rapporterats in i samband med att Klippans kommuns kommun skickade ut brunnsenkäter till de närboende, se kapitel 3.7 i **RAPPORT**. Det kan dock finnas fler privata trädgårdsbrunnar i området. De två privata trädgårdsbrunnarna var båda grävda med ett djup på 6 m, se **Bilaga RA7:2-3**. På Asken 8 uppgavs att avståndet till grundvattenytan i brunnen var ca 3 m och med en markyta på drygt 33 möh har grundvattenytan bedömts ligga ca 30,2 möh, se **Bilaga PM1:3**. På Kastanjen 11 uppgavs att avståndet till vattenytan var ca 0,80 m men samtidigt uppgavs att brunnen ofta sinar. Det uppgivna avståndet till grundvattenytan kan därmed vara avståndet från brunnsbotten till grundvattenytan. Med en markyta på ca 33,8 möh skulle det innebära att grundvattenytan ligger på ca 28,7 möh på Kastanjen 11, se **Bilaga PM1:3**.

#### 5 Ledningssystem och brunnar

De ledningssystem som finns på och i anslutning till Läderfabriken utgörs dels av det ledningsnät som finns inom fabriksområdet och under fabriksbyggnaderna (se **Bilaga RA9:5-7**) och de rörledningar som ligger i anslutning till de förorenade fyllnadsmassorna i närområdet till Läderfabriken (se **Bilaga RA8:5**).

Vid denna undersökning utfördes en inventering av ledningar och brunnar i anslutning till förorenade fyllnadsmassor, framför allt i den norra och östra delen av undersökningsområdet, se **Bilaga RA8:2-4**.

En genomgång både i fält och i äldre handlingar gjordes också när det gäller de ledningar som både finns och har funnits inom undersökningsområdet. I **Bilaga RA8:5** redovisas dels ett antal ledningar som både med säkerhet finns i området och är i drift och dels ett antal ledningar som inte är i drift och där osäkerheter finns om de finns kvar i marken eller ej.

1. Ledning nr. 1 är en befintlig vattenledning utmed vägen ner till reningsverket. (45 PEL)
2. Ledning nr. 2 är den gamla processvattenledningen från Bäljane å upp till Läderfabriken. Ledningen är inte i drift men det är osäkert om den är borttagen. Troligen är den kvar i marken. Vid punkten 124 påträffades en ledningsgrav med ett gjutjärnsrör (ca 150 mm diameter) på ca 2,0-2,5 meters djup. Detta eventuella intagsrör för processvatten gick sannolikt enbart till ett närbeläget pumphus och inte hela vägen upp till Läderfabriken.
3. Ledning nr. 3 är en befintlig dagvattenledning som går i vägen ner mot reningsverket. (225 BTG)

4. Ledning nr. 4 är en befintlig dagvattenledning som går genom mejerisänkan ner mot Bäljane å. Längst upp mellan nedstigningsbrunn DNB560 och DNB561 (se **Bilaga RA8:3-4**) består ledningen av ett glacerat höganäs med 300 mm diameter. Därefter övergår ledningen i ett betongrör med samma dimension. Vid brunn DNB290 övergår betongledningen till dimensionen 400 mm, vilket även är dimensionen vid utloppet till Bäljane å.
5. Ledning nr. 5 är en ny dräneringsledning från punkten Y10 till stora sedimentationsdammen. Utloppet mynnar under vattenytan i dammen. (110 PVC)
6. Ledning nr. 6 är en ny dräneringsledning från punkten Y9 till stora sedimentationsdammen. Mynnar i punkten UT02. (200 PVC)
7. Ledning nr. 7 är enligt uppgift en dagvattenledning som går uppifrån villaområdet och ner mot det diket där ytvattenprov Y8 togs. Ledningen kan vara av höganäsrör med relativt stor dimension (ca 400-500 mm).
8. Ledning nr. 8 är enligt uppgift en dräneringsledning.
9. Ledning nr. 9 är enligt uppgift en dräneringsledning.
10. Ledning nr. 10 är den stora avloppsledning till reningsverket. (500 BTG)
11. Ledning nr. 11 är en avloppsledning från fd mejeriområdet som ansluter till avloppsledningen (ledning nr. 10). Längst upp vid reningsverket kan röret vara av höganäsrör med dimensionen 225 mm, men ledningen övergår sedan i en betongledning med samma dimension.
12. Ledning nr. 12 är enligt uppgift den gamla utloppsledningen från reningsverket. Vid provgrovsgrävning i punkten 127 kunde ingen ledning påvisas. Osäkert om den i sin helhet är kvar i marken.
13. Ledning nr. 13 är en gammal avloppsledning av betong från Läderfabriken. Den är enligt uppgift proppad strax uppströms punkten Y9 och ansluten till Y10, som munnar i sedimentationsdammen. Vid provgrovsgrävning (punkten 128) kunde ingen ledning som mynnar i Bäljane å påvisas. Dimension 400 mm.
14. Ledning nr. 14 är en gammal avloppsledning av PVC, från en sedimentationsbassäng som togs bort i samband med saneringen 1996. (200 PVC)
15. Ledning nr. 15 är en enligt uppgift en gammal avloppsledning. Det är osäkert om den finns kvar.
16. Ledning nr. 16 är en gammal avloppsledning (eventuellt en förlängning av Höganäsledningen från Läderfabrikens västra delar).
17. Ledning nr. 17 är den gamla Höganäsledningen.
18. Ledning nr. 18 är enligt uppgift en gammal avloppsledning. Vid provgrovsgrävning i punkten 129 kunde ingen ledning påvisas. Ledningen är troligen borttagen.
19. Ledning nr. 19 och nr. 20 kan eventuellt vara en och samma ledning, dvs en ledning som är en förlängning på ledning nr. 7. Ett utlopp syns i den södra slänten av sedimentationsdammen och ett utlopp med samma riktning syns i slänten ner mot Bäljane å. (Dimension 200-300 mm).

Den stora Höganäsledningen i den västra delen av fabriksområdet mynnar i punkten Y6 (UT01). Den västra delen av ledningssystemet under Läderfabriken är ansluten till denna Höganäsledning. Den östra delen av ledningssystemet under fabriken kan förr i tiden varit kopplad till den ledning som benämns nr. 13 i **Bilaga RA8:5**. Ledning nr. 13 i **Bilaga RA8:5** kan vara ansluten eller kan ha varit ansluten till de brunnar (Br X och Br Y, se **Bilaga RA8:4**) som idag inte förefaller vara anslutna till vare sig de dagvatten- eller spillvattenledningar som går i mejerisänkan och vidare ner mot Bäljande å respektive Klippans reningsverk.



Längst upp i dagvattenledningen (ledning nr. 4) i nedstigningsbrunn DNB560 fanns inget flöde vid ytvattenprovtagningarna. Ytvattenproverna utfördes vid uppehållsväder. Flödet i dagvattenledningen ökade sakta med säkert utmed sträckan ner till utloppet i Bäljane å, se tabell 3.1 i **RAPPORT**. Detta flöde var sannolikt orsakat av inläckande grundvatten.

Även i punkterna Y6, Y8 och Y9 var flödet sannolikt orsakat av inläckande grundvatten i ledningarna.

Vid punkten Y8 togs ytvattenprovet längst upp i ett dike där det tidigare sannolikt legat ett glacerat höganäsrör med relativt stor dimension (ca 400-500 mm diameter). Längst upp i diket sipprade det ut vatten. Möjligen kan det vara så att grundvattnet sipprar ut i diket från marken men det kan också vara så att höganäsröret finns kvar i marken uppströms diket och samlar upp grundvatten och kanaliserar det till en punkt längst upp i diket.

I brunn Y10 kunde inget flöde uppskattas då brunnen var fylld med stillastående vatten.

## 6 Riktvärden och markanvändning

### 6.1 Riktvärden - jord och sediment

I detta **PM** jämförs resultaten med generella riktvärden för förorenad mark (NV, 1996, rapport 4638 och Report 4639) och de riktvärden som finns tillgängliga i förslag till riktvärden för förorenade bensinstationer (NV, 1998, Rapport 4889). Riktvärdena är uppdelade på olika typer av markutnyttjande:

**Känslig Markanvändning (KM):** Markkvaliteten begränsar inte val av markanvändning och grundvattnet skyddas. Marken skall t ex kunna utnyttjas för bostäder, daghem, odling etc. De exponerade grupperna antas vara barn, vuxna och äldre som lever inom området under en livstid. De flesta typer av markekosystem skyddas. Ekosystem i närbeläget ytvatten skyddas.

**Mindre Känslig Markanvändning med Grundvattenskydd (MKM-GV):** Markkvaliteten begränsar val av markanvändning och grundvattnet skyddas. Marken kan t ex användas för kontor, industrier eller vägar. Grundvattenuttag kan ske på ett visst avstånd från föroreningen. De exponerade grupperna antas vara personer som vistas på objektet på sin yrkesverksamma tid samt barn och äldre som vistas på området tillfälligt. Vissa typer av markekosystem skyddas. Ekosystemet i närbeläget ytvatten skyddas.

**Mindre Känslig Markanvändning (MKM):** Som ovan, men utan grundvattenuttag.

Resultaten jämförs även med RVFs Acceptanskriterier (Renhållningsverksföreningen, RVF, 2002).

Följande exponeringsvägar beaktas vid de olika markanvändningsalternativen:

<b>Exponeringsväg</b>	<b>KM</b>	<b>MKM-GV</b>	<b>MKM</b>
<b>Människor</b>			
Intag av jord (oralt)	X	X	X
Hudkontakt	X	X	X
Inandning av damm	X	X	X
Inandning av ångor	X	X	X
Intag av grundvatten	X	X	
Intag av grönsaker	X		
Intag av fisk	X		
<b>Miljö</b>			
Effekter inom området	X	X	X
Effekter i ytvattenrecipient	X	X	X

## 6.2 Riktvärden/gränsvärden - grundvatten

Riktvärden för grundvatten saknas i Naturvårdsverkets listor med undantag av några få ämnen som kan påträffas i grundvatten vid bensinstationer. Metallhalter i grundvatten kan därför jämföras med naturligt förekommande metallhalter i grundvatten, se NV rapport nr 4915 ”Bedömningsgrunder för miljö kvalitet, Grundvatten” samt svenska gränsvärden för dricksvatten där dessa är hälsomässigt grundade, se SLVFS 2001:30 ”Livsmedelsverkets föreskrifter om dricksvatten”. Jämförelser kan även göras med exempelvis riktvärden utarbetade i Nederländerna, (Holländska listan).

## 6.3 Riktvärden/gränsvärden - ytvatten

Erhållna resultat vid ytvattenanalyserna jämförs i huvudsak med Kanadensiska ytvattenkriterier (NV, rapport 4918, Bilaga 4) och i vissa fall med NV rapport nr 4913 ”Bedömningsgrunder för miljö kvalitet, Sjöar och vattendrag”.

## 7 Bakgrundshalter

Provpunkterna 121 och 122 får representera bakgrundshalter då dessa punkter ligger norr om Bäljane å (se **Bilaga RA2**) och inte bör kunna vara påverkade av verksamheten vid Läderfabriken.

I viss mån kan även punkten 110 fungera som en punkt som representerar bakgrundshalterna i området men kan eventuellt vara påverkad av föroreningar från annan verksamhet, då det funnits lokala mindre kemtvättar i området.

## 8 Påträffade föroreningar

Samtliga analysresultat finns samlade i tillhörande **RAPPORT**. Varje analyserat prov har klassats beroende på dess föroreningsinnehåll. Klassningen redovisas i **Bilaga PM4-PM7** i detta **PM**. Provpunkternas läge framgår av **Bilaga RA2-RA5** i tillhörande **RAPPORT**.

### 8.1 Scanninganalyser och fältobservationer, mark

Resultaten av scanninganalyser och fältobservationer redovisas i rapporten, **Bilaga RA6:1-5**.



Syremätningar utfördes dels i maj 2005 och dels i september 2005, se **Bilaga RA6:4-5**. Mätningarna från september ger indikationer på att syrehalten är låg där vi har förekomst av förorenade fyllnadsmassor.

I undersökta jordlager kunde inga lukter, som tyder på förorening, påvisas. I punkten 113 fanns en tydlig lukt av avlopp. PID-mätningarna visade generellt på ingen eller liten förekomst av flyktiga organiska ämnen.

Synliga tecken på förorening påvisades i ett antal punkter. Läderrester påträffades i punkterna 102, 105, 111, 112 och 123. Aska påträffades i punkterna 101, 107, 11, 123 och 123b.

## 8.2 Laboratorieanalyser

### 8.2.1 Organiska föroreningar, jord

Resultaten av laboratorieanalyserna redovisas i **Bilaga RA10** och i **Bilaga PM4:1**.

En tydlig förorening av cancerogena PAH påvisades i punkten 111. I punkten 119 påvisades en måttlig halt av cancerogena PAH (strax över riktvärdet för KM).

I de jordprov som togs från provpunkterna (110, 121 och 122) finns inga spår av verksamheten vid Läderfabriken. Från dessa provpunkter bör man därför kunna erhålla representativa bakgrundshalter. Analyserade metallhalter ligger i nivå med de bakgrundshalter för metaller som har uppmätts på landsbygden i Sverige, ”Bakgrundshalter i mark” (NV rapport 4640).

### 8.2.2 Oorganiska föroreningar, jord

Resultaten av laboratorieanalyserna redovisas i **Bilaga RA10** och i **Bilaga PM4:2**.

Den aska som påvisades i punkten 101 och de läderrester som påvisades i punkten 102 kan förklara de förhöjda halter av metaller som påvisas i dessa punkter.

Kraftiga föroreningar påvisas centralt inom området där det finns stora fyllnadsmäktigheter. I punkterna 105b, 112, 113 och 114 dominerar As och Cr som förorening liksom i punkten 111, men i punkten 111 finns även Zn och Pb i höga halter, se **Bilaga PM4:2**.

I punkten 120 påvisas en hög halt av krom på ca 4,5 meters djup.

I punkten 123b påvisas höga halter av As, men där förekommer även Cu och andra metaller.

Analysresultaten innebär inga avgörande förändringar av den bild som erhållits av föroreningssituationen i samband med tidigare undersökning.

### 8.2.3 Organiska föroreningar, sediment

Ingen provtagning har utförts med avseende på organiska ämnen i sediment.

### 8.2.4 Oorganiska föroreningar, sediment

Resultaten av laboratorieanalyserna redovisas i **Bilaga RA11** och i **Bilaga PM5:1**.



I de fyra sedimentprover som togs var alla utom en (S4) tydligt förorenad av As. Samtliga fyra sedimentprover innehöll förhöjda halter av Cr.

### 8.2.5 Organiska föroreningar, grundvatten

Resultaten av laboratorieanalyserna redovisas i **Bilaga RA12** och i **Bilaga PM2, PM3** och **PM6:1**. Då vissa grundvattenprovtagningar i maj 2005 inte utfördes i fält och någon filtrering för metallanalys inte utfördes i fält bör jämförelser utföras med resultaten från provtagningarna i september 2005 (**Bilaga PM3**).

I en punkt påvisades förhöjda halter av alifater (punkten 106) och i en punkt påvisades förhöjda halter av aromater (punkten 119).

### 8.2.6 Oorganiska föroreningar, grundvatten

Resultaten av laboratorieanalyserna redovisas i **Bilaga RA12** och i **Bilaga PM2, PM3** och **PM6:2-3**. Då vissa grundvattenprovtagningar i maj 2005 inte utfördes i fält och någon filtrering för metallanalys inte utfördes i fält bör jämförelser utföras med resultaten från provtagningarna i september 2005 (**Bilaga PM3** och **PM6:3**).

Det var framför allt höga As-halter som kunde påvisas vid provtagningarna i september. I fem grundvattenrör kunde höga As-halter noteras (105, 115, 124, 9525 och 9533).

### 8.2.7 Organiska föroreningar, ytvatten

Resultaten av laboratorieanalyserna redovisas i **Bilaga RA13** och i **Bilaga PM7:1**.

I punkten Y8 kunde en något förhöjd halt av aromater påvisas.

### 8.2.8 Oorganiska föroreningar, ytvatten

Resultaten av laboratorieanalyserna redovisas i **Bilaga RA13** och i **Bilaga PM7:2**.

De är framför allt tre ytvattenprover som uppvisar tydligt förhöjda halter i förhållande till valda riktvärden/jämförvärden. I punkten Y6 (utloppet från Höganäsledningen) är Cr-halten kraftigt förhöjd. I punkten Y7a har en hög kopparhalt påvisats och i punkten Y8 har förhöjda halter på ett flertal metaller noterats, framför allt Cr och Pb men även As, Zn och Cu, se **Bilaga PM7:2**.

I dagvattenledningen från Y7a till Y7b kan vi studera skillnader i halter och värt att notera är att samtliga föroreningshalter utom arsenik uppvisar lägre halter i punkten Y7b än i punkten Y7a.

## 9 Utvärdering

### 9.1 Identifiering av förorenade massor

De föroreningar som påvisats uppvisar tydliga spår av verksamheten vid Läderfabriken. Arsenik och krom är de mest dominerande föroreningarna. Det förefaller dock vara så att det finns fler sorters föroreningar i den södra delen av undersökningsområdet där de äldsta fyllningsmassorna finns, dvs i den södra deponikullen



och i fyllnadsmassorna inom fabriksområdet. I den norra deponikullen påvisades i stort sett enbart krom och arsenik.

I sedimentationsdammarna påvisades föroreningar i form av framför allt krom och arsenik.

## 9.2 Uppskattning av mängder och volymer

Påvisade föroreningar medför inga avgörande förändringar av den bild som erhållits av föroreningssituationen i samband med tidigare undersökningar. Några justeringar av den uppskattning av föroreningsmängder (ca 45 000 - 60 000 ton) och utbredningar av förorenade massor som redovisats i tidigare rapporter (J&W, 2002) bör således inte utföras, men då dessa tidigare bedömningar av mängden förorenade massor enbart omfattat delarna i anslutning till fabriksområdet görs här en kompletterande mängdberäkning.

Den norra deponikullen innehåller enligt uppgift från ”Efterbehandling av garverieringsdammar och spaltläderdeponi, Slutrapport 1997, KM, daterad 1997-01-31”, ca 11 000 m<sup>3</sup> eller ca 18 000 ton förorenade massor.

Den södra deponikullen (den del som är täckt med geomembran) bedöms utifrån påvisade fyllningsmäktigheter (Bilaga PM1:1 innehålla ca 20 000 - 25 000 m<sup>3</sup> förorenade massor eller ca 35 000 - 40 000 ton förorenade massor.

Mängden förorenat sediment i sedimentationsdammarna (i huvudsak den stora sedimentdammen) är svårbedömt men uppskattningsvis kan det finnas ca 400-500 m<sup>3</sup> förorenat sediment i den stora dammen om mäktigheten på de förorenade sedimenten uppgår till ca 0,20 m.

Den totala mängden förorenade massor inom undersökningsområdet bedöms uppgå till ca 100 000 - 120 000 ton.

## 9.3 Spridningsförhållanden i mark och grundvatten

Det huvudsakliga grundvattenflödet sker sannolikt i sanden ovanför lerans överyta. En eventuell föroreningstransport via grundvattnet sker sannolikt i detta grundvattenmagasin på ca 0,5 meters mäktighet. I de områden där grundvattenmagasinet står i kontakt med fyllningsmaterial bedöms förutsättningarna vara stora för spridning av föroreningar.

Relativt måttliga föroreningshalter i sediment i den stora sedimentationsdammen kan påverka och förorena grundvattnet mer än betydligt högre föroreningshalter i jord, som inte står i kontakt med grundvattnet. De relativt höga föroreningshalterna av arsenik i grundvattenrör 9533 kan vara orsakade av en utlakning från förorenade sediment i dammen.

## 9.4 Spridningförutsättningar via ledningssystem

Det är troligt att ledningssystemen kan öka risken för spridning av förorening från de förorenade fyllnadsmassorna i området. Dels kan spridning ske genom direkt inläckage i dränerings- och dagvattenledningar och dels kan spridning ske via de ledningsgravar som ledningarna ligger i. En eventuell föroreningsspridning via ledningsgravar bedöms dock ske betydligt långsammare än via ledningarna.



Ledningsgraven för den gamla processvattenledningen (ledning nr. 2, se kapitel 5) kan fungera som en transportväg för förorenat vatten från deponierna. Provpunkt 124 är placerad i en ledningsschakt som kan utgöra en del av processvattenledningens ledningsgrav och vissa fys/kem-parametrar vid grundvattenanalys uppvisar liknande resultat med vad som erhållits vid grundvattenanalys från vatten från den norra deponikullen (punkterna 113 och 114). Detta kan tyda på ett hydrauliskt samband mellan den norra deponikullen och punkten 124, se **Bilaga PM3**.

En annan ledningsgrav som kan fungera som spridningsväg för föroreningar är den som finns vid punkten 125. Ett grundvattenrör placerades i denna punkt där dagvattenledningen från mejerisänkan möter den stora spillvattenledningen som från väster går mot reningsverket (se **Bilaga RA2**). Vid grävning och installation av grundvattenröret kunde ett tydligt inläckage av vatten i schaktgropen noteras. Detta inläckage kan komma från vatten i en ledning eller en ledningsgrav. Provtagning av vatten från grundvattenröret vid punkten 125 utfördes inte vid undersökningarna.

## 10 Rekommendationer

### 10.1 Kompletterande undersökningar

Provtagning bör utföras på vatten från grundvattenröret i punkten 125. Röret står i ledningsschakten både för dagvattenledningen från mejerisänkan (ledning nr. 4) och för den stora avloppsledningen som går i öst-västlig riktning (ledning nr. 10), se kapitel 5. Avvägning av vattengångar i punkterna Y9 och vattennivån i punkten 125 kan vara lämpligt för att få en uppfattning om hur eventuellt dräneringsvatten rör sig i området.

En undersökning (grävning) uppströms punkten Y8 bör utföras för att undersöka om det finns en dräneringsledning i detta område.

Kompletterande provtagning av sediment i sedimentationsdammarna, framför allt i den stora dammen bör utföras för att bättre kunna uppskatta föroreningshalterna i sedimenten och mängden förorenat sediment.

Generellt bör yt- och grundvattenprover tas regelbundet (minst 4-5 ggr per år) för att få längre mätserier vilket ökar förutsättningar för att kunna göra en rättvisande bedömning av föroreningssituationen och föroreningsspridningen i yt- och grundvattenet.

### 11 Övrigt

Provtagningsstrategi och urval av analysparametrar är grundade på erfarenhetsmässiga bedömningar och branschpraxis. Av naturliga skäl kan dock inte uteslutas att det finns förorening i punkter/områden som inte har undersökts eller att det förekommer ämnen och föreningar som inte analyserats.

Schakt i förorenad jord är anmälningspliktig. Anmälan bör lämnas in till den lokala tillsynsmyndigheten i god tid innan arbetena skall påbörjas. Inför schakt- och markarbetena bör kontrollplan samt miljö-, hälso-, och säkerhetsplan upprättas. Dessa dokument bifogas normalt anmälan om efterbehandlingsåtgärd.

Enligt miljöbalken 10 kap 9§ skall den som äger eller brukar en fastighet oavsett om område tidigare ansetts förorenat genast underrätta tillsynsmyndigheten om det upp-





täcks en förorening på fastigheten och föroreningen kan medföra skada eller olägenhet för människors hälsa eller miljön. Vi rekommenderar därför att **RAPPORT** och **PM** delges den lokala tillsynsmyndigheten.

#### **WSP Environmental**

Avd. Mark och Vatten  
Halmstad 2005-09-28

## **12 Referenser**

Naturvårdsverket, 1999: Metodik för inventering av förorenade områden. Bedömningsgrunder för miljö kvalitet. Rapport 4918.

Naturvårdsverket, NV, 1998: Förslag till riktvärden för förorenade bensinstationer. Rapport 4889.

Naturvårdsverket, NV, 1997: Bakgrundshalter i mark. Rapport 4640.

Naturvårdsverket, NV, 1996: Generella riktvärden för förorenad mark. Rapport 4638.

Naturvårdsverket, NV, 1999: Bedömningsgrunder för miljö kvalitet, Grundvatten. Rapport 4915.

Naturvårdsverket, NV, 1999: Bedömningsgrunder för miljö kvalitet, Sjöar och vattendrag. Rapport 4913.

Statens Livsmedelsverk, SLV, 2001: Livsmedelsverkets föreskrifter och allmänna råd om dricksvatten. SLV 2001:30.

Statens Livsmedelsverk, SLV, 1993: Livsmedelsverkets kungörelse om dricksvatten. SLV FS 1993:35

Renållningsverksföreningen, RVF, 2002: Bedömningsgrunder för förorenade massor, RVF Utveckling 02:09.