

## Rapport

### Miljöteknisk undersökning vid Ale torg med anledning av ny detaljplan



För:  
Balder Projektutveckling AB

Uppdragsnr: 1318-257  
Upprättad: 2019-05-16  
Rev.1

## Innehållsförteckning

|          |   |           |
|----------|---|-----------|
| <b>1</b> | <b>BAKGRUND OCH SYFTE</b> .....                               | <b>3</b>  |
| <b>2</b> | <b>OMRÅDESBESKRIVNING</b> .....                               | <b>3</b>  |
| <b>3</b> | <b>PLANERAD BYGGNATION</b> .....                              | <b>5</b>  |
| <b>4</b> | <b>MARKFÖRORENING ENLIGT PLAN- OCH BYGGLAGEN</b> .....        | <b>5</b>  |
| <b>5</b> | <b>HISTORISKA EVENTUELLT MILJÖSTÖRANDE VERKSAMHETER</b> ..... | <b>5</b>  |
| <b>6</b> | <b>GENOMFÖRDA UNDERSÖKNINGAR</b> .....                        | <b>6</b>  |
| 6.1      | DELOMRÅDE 1 OCH 2.....  | 6         |
| 6.2      | DELOMRÅDE 3 .....   | 9         |
| <b>7</b> | <b>FÄLTNOTERINGAR OCH ANALYSRESULTAT</b> .....                | <b>10</b> |
| 7.1      | DELOMRÅDE 1 OCH 2.....  | 10        |
| 7.1.1    | <i>Porgas</i> .....   | 10        |
| 7.1.2    | <i>Träd</i> .....   | 11        |
| 7.1.3    | <i>Dagvatten</i> .....  | 12        |
| 7.1.4    | <i>Jord</i> .....   | 12        |
| 7.1.5    | <i>Asfalt</i> .....   | 15        |
| 7.1.6    | <i>Grundvatten</i> .....                                      | 16        |
| 7.2      | DELOMRÅDE 3 .....   | 17        |
| 7.2.1    | <i>Jord</i> .....   | 17        |
| 7.2.2    | <i>Asfalt</i> .....   | 19        |
| 7.2.3    | <i>Grundvatten</i> .....                                      | 19        |
| <b>8</b> | <b>RISKER FÖR MÄNNISKORS HÄLSA OCH MILJÖ</b> .....            | <b>20</b> |
| 8.1      | ALLMÄNT .....   | 20        |
| 8.2      | RISKER I NULÄGET .....  | 21        |
| 8.3      | RISKER EFTER PLANERAD EXPLOATERING .....                      | 21        |
| <b>9</b> | <b>SLUTSATSER OCH REKOMMENDATIONER</b> .....                  | <b>22</b> |

**Bilaga 1.** Fältprotokoll – Delområde 1 och 2

**Bilaga 2.** Analysprotokoll – Delområde 1 och 2

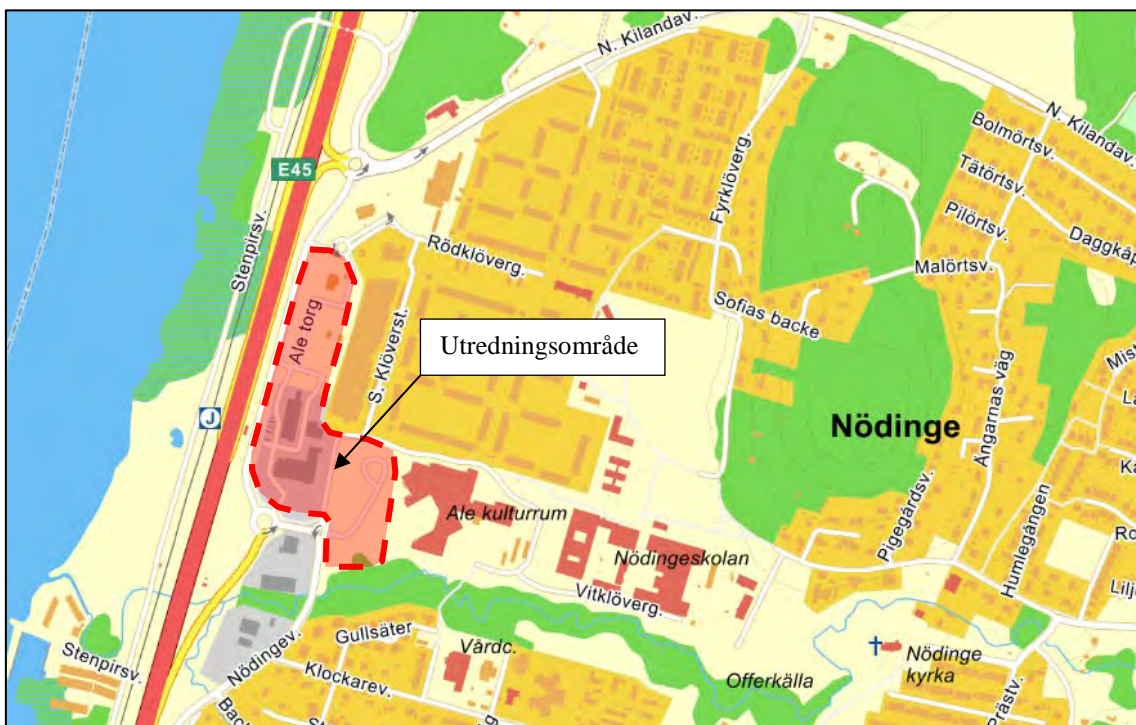
**Bilaga 3.** Fältprotokoll – Delområde 3

**Bilaga 4.** Analysprotokoll – Delområde 3

## 1 Bakgrund och syfte

En ny detaljplan ska tas fram för Ale Torg som omfattar såväl nya bostäder som handelsverksamheter (Nödinge centrum). Inom delar av planområdet har det tidigare funnits industriverksamheter, fd Nödinge Billack i norr och fd Nödinge Verkstäder i söder. Båda verksamheterna misstänkts ha förorenat marken. Det finns uppgifter om att en sanering utfördes när Ale torg byggdes, men det finns ingen dokumentation på hur detta gjordes.

Mot bakgrund av ovanstående har Relement Miljö Väst AB (Relement) på uppdrag av Balder Projektutveckling AB (Balder) utfört en översiktlig miljöteknisk undersökning inom den del av planområdet där markförorening sedan tidigare misstänkts, Figur 1. Även ett område direkt väster om Ale kulturcentrum där byggnader ska uppföras ingår i undersökningen. I föreliggande rapport redovisas undersökningsresultat, bedömningar av miljö- och hälsorisker samt i vilken omfattning avhjälpandeåtgärder är aktuella för att marken ska bli lämplig för byggnation.



Figur 1. Utredningsområdet som i stort sammanfaller med planområdet.

## 2 Områdesbeskrivning

Undersökningsområdet har delats upp i tre delområden, se Figur 2. Potentiellt miljöstörande verksamheter har tidigare bedrivits inom delområde 1 (fd Nödinge Billack) och 2 (fd Nödinge Verkstäder). Inom delområde 3 har markanvändningen tidigare varit åkermark, parkering och lager eller garage.

Delområde 1 utgörs idag av en restaurang (Mc Donalds) med angränsade asfalterade vägar och parkeringsytor. Området är ca 5 000 m<sup>2</sup> stort och ligger inom fastigheten Nödinge 1:25.

Delområde 2 utgörs av ett handelsområde, byggnader (tidigare omgjorda industribyggnader) med kringliggande asfalterade vägar och parkering. Området som är ca 14 000 m<sup>2</sup> ligger inom fastigheten Nödinge 38:14.

Delområde 3 används idag som parkeringsplats. Området är ca 12 000m<sup>2</sup> och ligger inom fastigheten Nödinge 38:2.



*Figur 2. Uppdelning av undersökningsområdet i tre delområden.*

### **3 Planerad byggnation**

Av de uppgifter som Relement tagit del av kommer i princip hela undersökningsområdet bebyggas med större huskroppar. Inkluderas schakt för vatten- och avlopp i gata mm kommer i princip hela området att grävas upp någon omfattning. Behovet av återfyllnad av massor eller fyllning på annan plats inom planområdet bedöms litet vilket innebär att överskottsmassor kommer att behöva köras bort från området.

### **4 Markförorening enligt plan- och bygglagen**

Enlig 2 kap. 4 § plan- och bygglagen (2010:900) får vid planläggning och i ärenden om bygglov eller förhandsbesked, mark tas i anspråk för att bebyggas endast om marken från allmän synpunkt är lämplig för ändamålet. I lämplighetsbedömningen ingår ett flertal parametrar, däribland frågan om hälsorisker kopplade till eventuella markföroreningar. Som utgångspunkt för denna bedömning används ibland Naturvårdsverkets generella riktvärden (se vidare nedan).

### **5 Historiska eventuellt miljöstörande verksamheter**

Som underlag för undersökningen av delområdena 1 och 2 gjordes en historisk bakgrundsundersökning. Undersökningen omfattade samtal med kommunens miljökontor, studier av tidigare utredningar och historiska flygbilder. Inför undersökningen av delområde 3 studerades historiska flygbilder från 1960-talet till nutid. Nedan finns en redogörelse av de verksamheter som tidigare bedrevs inom delområde 1 respektive 2.

#### *Nödinge Billack*

I den norra delen av dagens Ale torg (delområde 1) fanns tidigare en bil- och billackverkstad. Uppgifterna om verksamheten är knapphändiga. Historiska flygbilder från 1970- och 1980-talet visar att det förekommit uppställning av bilar (sannolikt en del skrotbilar). År 1995 förefaller verksamheten med uppställning ha upphört och inget synligt avfall noteras. De två tidigare byggnaderna är placerade ungefär där det idag finns en restaurang (McDonalds).

#### *Nödinge Verkstäder*

Nödinge Verkstäder AB tillverkade, reparerade och skotade oljetankar under 1960-, 70- och 80-talet. Även blästring, rengöring med lösningsmedel och lackering av metallstycken har förekommit. Avloppsvatten från verksamheten leddes under lång tid via en oljeavskiljare till ett dike och ut i Göta älv. Marken runt dåvarande byggnader och spolplattor ser enligt flygbilder ut att ha varit grusad under merparten av tiden. Omfattande uppställning av skrot och liknande syns på de historiska flygbilderna.

Med utgångspunkt i den historiska bakgrundsundersökningen av delområde 1 och 2 formulerades följande föroreningshypotes:

- Spill och läckage från uppställning av bilar och cisterner har förorsakat ytlig olje- och metallförorening. Lokalt kan eventuellt oljan vara PCB-haltig. Gamla markytor kan finnas kvar under nyare fyllnadsmassor.
- Platser där lagring, tankning, oljebyten etc. skett kan ha förorsakat petroleumförorening. Även grundvatten kan lokalt vara förenat på dessa platser. Förorening kan även ha trängt ner djupare lokalt vid tidigare oljeavskiljare, avloppsbrunnar etc. Rester av denna typ av förorening kan finnas kvar även om tidigare installationer, ledningar mm. tagits bort.
- Rengöring och lackering av metallytor kan ha gett upphov till lokal förorening av metaller och organiska lösningsmedel. Det kan inte uteslutas att klorerade lösningsmedel använts vid rengöring (det finns dock inga uppgifter om detta).
- Äldre asfalt och/eller underliggande klistrat bärlager kan innehålla stenkolstjära (PAH16).

I samband med att området ställdes om från industrimark till handelsområde gjordes sannolikt urschaktningar där den ytliga förorenade jorden transporterades bort från området. Uppgifter som styrker denna hypotes finns dokumenterade, dock inte hur och i vilken omfattning sanering utförts och vad som eventuellt lämnats kvar.

## 6 Genomförda undersökningar

Undersökningar inom delområde 1 och 2 utfördes under oktober och november 2018. Delområde 3 undersöktes i april 2019. På grund av att undersökningarna gjorde vid två olika tillfällen redovisas resultaten för delområde 1 och 2 separat från delområde 3.

### 6.1 Delområde 1 och 2

Undersökningen utfördes i två steg, ett inledande steg med mätningar av trädkärnor, porgas och dagvatten (Steg 1). Syftet med dessa indirekta mätningar var att ge en indikation på om det fanns tex förorening i grundvatten som sugits upp av träd eller läckt in i dagvattenledningar. Med de inledande resultaten som grund utfördes direkta observationer, mätningar och provtagning av jord och grundvatten (Steg 2). Baserat på historisk information och resultat som successivt framkom riktades provtagningen både mot förmodat förorenade och förmodat rena områden.

Provtagning av jord utfördes från geoteknisk skruvborr och i provgropar med hjälp av grävmaskin. Grundvattenrör installerades i tre av skrupunkterna (generellt vara tillrinningen avgrundvatten dålig). Orbicon AB anlätades för borrhningen och för grävningen anlätades Hilbertson Entreprenad AB. Samtliga analyser utfördes på ALS Scandinavia AB. I Figur 3 och Figur 4 redovisas samtliga provpunkters placering.



*Figur 3. Provpunkter inom delområde 1. Grundvattenrör installerat i Skr2/GV2.*



**Figur 4.** Provpunkter inom delområde 2. Grundvattenrör installerat i Skr16/GV16 och Skr17/GV17.

Nedan beskrivs hur undersökningarna genomfördes:

#### Steg 1

- Organiska ämnen så som olja och lösningsmedel avger normalt gas (ånga). Porgas kan då vara en indikation på en närliggande förorening i jord eller ytligt grundvatten. Vid varje provpunkt för mätning av porgas borrades ca 4-6 hål ned till 0,3-0,5 m. Porgasen mättes i fält med PID (mäter flyktiga organiska ämnen) och HDI (som bland annat mäter förekomst av klorerade lösningsmedel). I 6 utvalda punkter togs gasprov i sk. kolerör genom vilka porgas pumpades (flöde 200 ml/min, 30 min). Kolerören analyserades med avseende på klorerade lösningsmedel. Ett av kolerören analyserades med avseende på VOC (bred screening-analys), vilket förutom klorerade lösningsmedel även innefattar andra organiska föreningar.
- Träd kan suga upp förorenat ytligt grundvatten och lagra organiska ämnen i veden. Provtagning av trädkärnor utfördes på 6 träd. Proverna analyserades med avseende på klorerade lösningsmedel.
- Otäta dagvattenledningar kan dränera förorenat grundvatten. Därför utfördes provtagning av dagvatten i 3 brunnar. Proven analyserades med avseende på metaller och klorerade lösningsmedel.

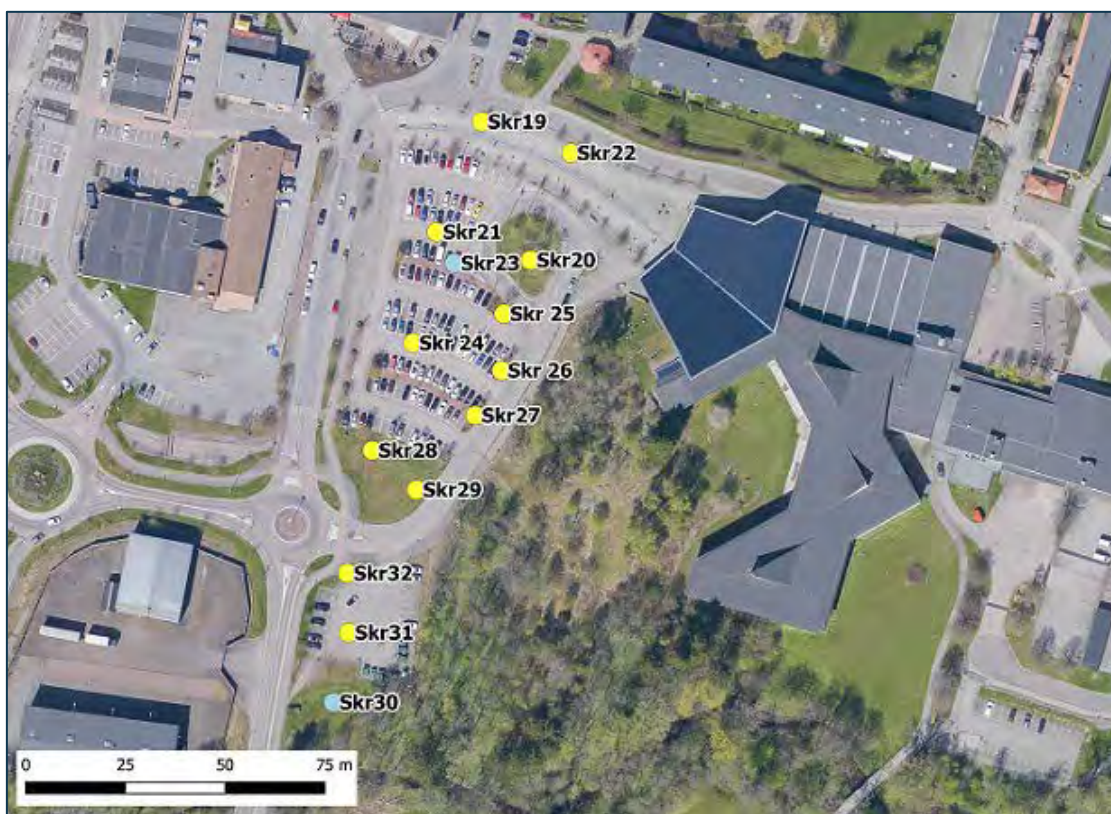


## Steg 2

- Jordprovtagning utfördes med skruvborrning i 18 punkter och med grävmaskin i 8 punkter (provgröpar). Jordprover togs på förekommande jordlager, dock maximalt en halv meter i taget. Samtliga prover mättes med PID-instrument. Utvalda prover analyserades med avseende på metaller, PAH, olja (alifater och aromater), klorerade lösningsmedel och PCB.
- I tre skruvpunkter installerades grundvattenrör. Samtliga grundvattenrör omsattes och provtogs följande dag. Grundvattenproverna analyserades med avseende på metaller, PAH, olja samt klorerade lösningsmedel.
- Provtagning av asfalt för analys med avseende på PAH16. Tjärasfalt kan i värsta fall klassas som farligt avfall och innebära betydande merkostnader vid exploatering.

## 6.2 Delområde 3

Undersökningen av delområde 3 utfördes med skruvborrning i 14 punkter, se Figur 5. Jordprover togs på varje separat jordlager, dock maximalt en halv meter i taget. Samtliga prover mättes med PID-instrument i fält. Grundvattenrör installerades i två punkter. Utvalda jordprover analyserades med avseende på metaller, PAH, olja, klorerade lösningsmedel samt PCB och två asfaltsprover analyserades med avseende på PAH i asfalt. Grundvattenproverna analyserades med avseende på metaller, PAH, olja, BTEX och klorerade lösningsmedel. Orbicon AB och ALS Scandinavia AB anlätades för borringen respektive analyserna.



*Figur 5. Provpunkter i delområde 3. I de gula punkterna togs endast jordprover, i de blåa både jord- och grundvattenprover.*

## 7 Fältnoteringar och analysresultat

I resultattabeller nedan redovisas i första hand ämnen som det finns generella riktvärden eller jämförvärden för och som uppmätts i halter över laboratoriets rapporteringsgräns. Samtliga analysresultat redovisas i Bilaga 2 (delområde 1,2) och Bilaga 4 (delområde 3). Fältobservationer och fältmätningar finns i Bilaga 1 (delområde 1 och 2) och Bilaga 3 (delområde 3).

### 7.1 Delområde 1 och 2

#### 7.1.1 Porgas

Vid den inledande mätningen med fältinstrument (PID) noterades indikation på organiska föreningar i runt hälften av de 10 provpunkterna, se Bilaga 1. Halterna varierade mellan 10 och 55 ppm. I punkter där högst halter uppmätts togs prov för analys på laboratorium. I Tabell 1 redovisas analysresultat med avseende på klorerade lösningsmedel. Inga klorerade lösningsmedel påvisades i porgasproverna. Provet Porgas 8 analyserades även med avseende på ett bredare VOC-paket, även denna analys visade på låga halter, se Tabell 2 (jämförvärden saknas).

**Tabell 1.** Sammanställning av resultat för ett urval analyser för porgasproverna med avseende på klorerade lösningsmedel ( $\text{mg}/\text{m}^3$ ).

| Delområde            | 1            |              | 2            |              |               |
|----------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---------------|
|                      | Porgas 4 p5b | Porgas 6 p4b | Porgas 7 p2b | Porgas 8 p1b | Porgas 10 p2b |
| 1,1-dikloreten       | <0,0333      | <0,0333      | <0,0333      | -            | <0,0333       |
| trans-1,2-dikloreten | <0,0333      | <0,0333      | <0,0333      | <0,0333      | <0,0333       |
| cis-1,2-dikloreten   | <0,0333      | <0,0333      | <0,0333      | <0,0333      | <0,0333       |
| trikloreten          | <0,0333      | <0,0333      | <0,0333      | <0,0333      | <0,0333       |
| tetrakloreten        | <0,0333      | <0,0333      | <0,0333      | <0,0333      | <0,0333       |
| vinylklorid          | <0,0333      | <0,0333      | <0,0333      | <0,0333      | <0,0333       |

**Tabell 2.** Sammanställda analysresultat med avseende på VOC för ämnen som detekterats i provet Porgas 8 ( $\text{mg}/\text{m}^3$ ).

| Delområde        | 2        |
|------------------|----------|
| Punkt            | Porgas 8 |
| n-pentan         | 1,55     |
| n-hexan          | 0,541    |
| n-heptan         | 0,297    |
| n-oktan          | 0,146    |
| n-nonan          | 0,0684   |
| 2-metylhexan     | 0,0455   |
| metylcyklohexan  | 0,0598   |
| metylcyklopentan | 0,13     |
| bensen           | 0,138    |
| etylbenzen       | 0,0226   |
| o-xylen          | 0,0296   |
| m,p-xylen        | 0,0716   |
| Toluen           | 0,196    |

### 7.1.2 Träd

I Tabell 3 nedan redovisas ett urval av analysresultaten av trädkärnor från undersökningsområdet. Av tabellen framgår att det inte uppmättes några spår av klorerade lösningsmedel i träden vilket indikerar att det inte heller finns i ytligt grundvatten.

**Tabell 3.** Utvalda analysresultat ( $\text{mg-h}/\text{kg}$ ) för trädkärnorna med avseende på klorerade lösningsmedel.

| Delområde            | 1       |         | 2       |         |         |         |
|----------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
|                      | Träd 1  | Träd 6  | Träd 2  | Träd 3  | Träd 4  | Träd 5  |
| trans-1,2-dikloreten | <0,050  | <0,050  | <0,050  | <0,050  | <0,050  | <0,050  |
| cis-1,2-dikloreten   | <0,050  | <0,050  | <0,050  | <0,050  | <0,050  | <0,050  |
| trikloreten          | <0,0050 | <0,0050 | <0,0050 | <0,0050 | <0,0050 | <0,0050 |
| tetrakloreten        | <0,0050 | <0,0050 | <0,0050 | <0,0050 | <0,0050 | <0,0050 |
| vinylklorid          | <0,10   | <0,10   | <0,10   | <0,10   | <0,10   | <0,10   |
| 1,1-dikloreten       | <0,050  | <0,050  | <0,050  | <0,050  | <0,050  | <0,050  |

### 7.1.3 Dagvatten

I Tabell 4 redovisas analysresultat för dagvattenproverna i jämförelse med Miljöförvaltningen Göteborgs stads riktlinjer och riktvärden (R 2013:10). I samtliga prov var halten koppar och zink över riktvärdet, i övrigt var halterna under. Koppar och zink är typiska dagvattenföroreningar och härrör normalt från biltrafik, inte markförorening.

**Tabell 4.** Urval av analysresultat för proverna på dagvatten med avseende på metaller och klorerade lösningsmedel i jämförelse med Miljöförvaltningen Göteborgs stads riktlinjer och riktvärden för utsläpp av förorenat vatten (R 2013:10). Enhet: µg/l.

| Delområde            | 1       |         | 2       | Riktvärde i utsläppspunkt |
|----------------------|---------|---------|---------|---------------------------|
|                      | Brunn 1 | Brunn 2 | Brunn 3 |                           |
| As                   | 1,26    | 0,581   | 0,974   | 15                        |
| Ba                   | 41,1    | 19,8    | 25,2    |                           |
| Cd                   | <0,05   | 0,197   | 0,0529  | 0,4                       |
| Co                   | 1,62    | 0,224   | 0,659   |                           |
| Cr                   | 4,17    | 1,39    | 1,74    | 15                        |
| Cu                   | 22,4    | 28,3    | 35,1    | 10                        |
| Hg                   | <0,02   | <0,02   | <0,02   | 0,05                      |
| Mn                   | 132     | 22,6    | 82,5    |                           |
| Ni                   | 3,86    | 9,11    | 3,04    | 40                        |
| Pb                   | 3,65    | 2,89    | 3,46    | 14                        |
| Zn                   | 69,1    | 128     | 67,1    | 30                        |
| Mo                   | 4,82    | 0,834   | 1,12    |                           |
| V                    | 5,86    | 0,709   | 2,2     |                           |
| trans-1,2-dikloreten | <0,10   | <0,10   | <0,10   |                           |
| cis-1,2-dikloreten   | <0,10   | <0,10   | 0,48    |                           |
| trikloreten          | <0,10   | <0,10   | <0,10   |                           |
| tetrakloreten        | <0,20   | <0,20   | <0,20   |                           |
| vinylklorid          | <1,0    | <1,0    | <1,0    |                           |
| 1,1-dikloreten       | <0,10   | <0,10   | <0,10   |                           |

### 7.1.4 Jord

Jordprovtagningen genomfördes på både asfalts- och gräsytor. Jordlagerföljden utgjordes generellt av fyllnadsmaterial bestående av sand och grus med en mäktighet på ca 1-2 m ovan naturlig torrskorpelera, se Figur 6. I fyllnadsmaterialet noterades enstaka inslag av tegel, se Figur 7. Av tidigare geotekniska undersökningar som studerats är lerans mäktighet runt 20-30 m inom undersökningsområdet. Någon generell grundvattenyta noterades inte vid fältarbetet, men trycknivån kan antas ligga ca 1,5 m under markytan.



**Figur 6.** Jordlagerföljd i PG 7.



**Figur 7.** Inslag av tegel i PG 2.

I Tabell 5, Tabell 6 och Tabell 7 redovisas analysresultat för jordprover. Halterna har jämförts med Naturvårdsverkets generella riktvärden för känslig markanvändning (KM, avser heltidsvistelse livstid tex. bostäder) samt mindre känslig markanvändning (MKM, avser tillfällig deltidsvistelse tex. industri och vägar).

Av tabellerna framgår att analyserade jordprover innehöll låga metallhalter och enbart i ett par prover förekom halter i nivå med KM. Centralt i delområde 2 (fd Nödinge Verkstäder) noterades en tydlig oljeförorening med fältinstrumentet PID (Skr 8). I samma prover uppmättes också en något förhöjd alifatisk och aromatiska kolväten på laboratoriet. Övriga analysresultat visade på låga halter.

**Tabell 5.** Analysresultat för jordprover från skruvborrsprovtagningen med avseende på metaller. Jämförelse med Naturvårdsverkets generella riktvärden ( mg/kg TS).

| Delområde | 1       |         | 2       |                |          |       |         |        |         | KM   | MKM |
|-----------|---------|---------|---------|----------------|----------|-------|---------|--------|---------|------|-----|
|           | Skr 1   | Skr 5   | Skr 7   | Skr 7          | Skr 8    | Skr 8 | Skr 13  | Skr 15 | Skr 16  |      |     |
| Provnivå  | 0,7-1,2 | 0,4-0,7 | 0,4-0,7 | 0,7-1          | 0,05-0,7 | 1-2   | 0,1-0,7 | 1-1,3  | 1,6-1,9 |      |     |
| Material  | F/siLet | siLet   | F/grSa  | F?/grsa<br>Let | F/grSa   | siLe  | F/grSa  | F/grSa | F?/Gy?  |      |     |
| PID (ppm) | 0       | 0       | 31      | 0              | 382      | 212   | 0       | 0      | 0       |      |     |
| As        | 3,1     | 3,19    | 1,44    | 5,73           |          | 4,38  | 1,37    | 0,564  | 2,55    | 10   | 25  |
| Ba        | 59,5    | 68      | 191     | 79,5           |          | 65,5  | 169     | 26,5   | 48,8    | 200  | 300 |
| Cd        | <0,1    | <0,1    | 0,444   | 0,14           |          | <0,1  | 0,658   | <0,1   | 0,205   | 0,8  | 10  |
| Co        | 9,16    | 13      | 7,24    | 9,66           |          | 12,9  | 6,13    | 3,49   | 5,85    | 15   | 35  |
| Cr        | 21,3    | 28,5    | 33,7    | 23,5           |          | 35,3  | 30,4    | 10,5   | 11,7    | 80   | 150 |
| Cu        | 11,8    | 15,4    | 50,3    | 30,7           |          | 18,3  | 92,5    | 15,6   | 16,3    | 80   | 200 |
| Hg        | <0,2    | <0,2    | <0,2    | <0,2           |          | <0,2  | <0,2    | <0,2   | <0,2    | 0,25 | 2,5 |
| Ni        | 15,7    | 25,7    | 9,96    | 16,3           |          | 28,6  | 9,88    | 5,57   | 10,3    | 40   | 120 |
| Pb        | 13,4    | 16,9    | 93,7    | 22,4           |          | 17,8  | 66,6    | 4,2    | 29,3    | 50   | 400 |
| V         | 31,2    | 34,5    | 12,4    | 32,5           |          | 40    | 13,2    | 12,3   | 22,1    | 100  | 200 |
| Zn        | 86,4    | 96      | 187     | 102            |          | 94,9  | 181     | 18,9   | 62,9    | 250  | 500 |

**Tabell 6.** Analysresultat för jordprover från skruvborrsprovtagningen med avseende på alifater, aromater och PAH. Jämförelse med Naturvårdsverkets generella riktvärden (mg/kg TS).

| Delområde         | 1       |         |         |                | 2        |       |         |        |         | KM  | MKM  |
|-------------------|---------|---------|---------|----------------|----------|-------|---------|--------|---------|-----|------|
|                   | Skr 1   | Skr 5   | Skr 7   | Skr 7          | Skr 8    | Skr 8 | Skr 13  | Skr 15 | Skr 16  |     |      |
| Provnivå          | 0,7-1,2 | 0,4-0,7 | 0,4-0,7 | 0,7-1          | 0,05-0,7 | 1-2   | 0,1-0,7 | 1-1,3  | 1,6-1,9 |     |      |
| Material          | F/siLet | siLet   | F/grSa  | F?/grsa<br>Let | F/grSa   | siLe  | F/grSa  | F/grSa | F?/Gy?  |     |      |
| alifater >C8-C10  | <4,0    | <4,0    | <4,0    | <4,0           | <4,0     | 35,7  | <4,0    | <4,0   | <4,0    | 25  | 120  |
| alifater >C10-C12 | <20     | <20     | <20     | <20            | 34       | 68    | <20     | <20    | <20     | 100 | 500  |
| alifater >C12-C16 | <20     | <20     | 62      | 37             | 114      | 130   | <20     | <20    | <20     | 100 | 500  |
| alifater >C16-C35 | <20     | <20     | 175     | 98             | 231      | 132   | 49      | 32     | <20     | 100 | 1000 |
| aromater >C8-C10  | <0,48   | <0,48   | <0,48   | <0,48          | <0,48    | 1,69  | <0,48   | <0,48  | <0,48   | 10  | 50   |
| aromater >C10-C16 | <1,24   | <1,24   | 0,403   | 0,574          | 2,08     | 14,3  | <1,24   | <1,24  | <1,24   | 3   | 15   |
| aromater >C16-C35 | <1,0    | <1,0    | <1,0    | <1,0           | <1,0     | <1,0  | <1,0    | <1,0   | <1,0    | 10  | 30   |
| PAH-L             | <0,15   | <0,15   | <0,15   | <0,15          | <0,15    | 0,23  | <0,15   | <0,15  | <0,15   | 3   | 15   |
| PAH-M             | <0,25   | <0,25   | 0,18    | <0,25          | <0,25    | 0,42  | <0,25   | <0,25  | <0,25   | 3,5 | 20   |
| PAH-H             | <0,32   | <0,32   | <0,32   | <0,32          | <0,32    | <0,32 | <0,32   | <0,32  | <0,32   | 1   | 10   |

**Tabell 7.** Analysresultat för jordprover från provgrovsgrävningen med avseende på metaller (mg/kg TS). Jämförelse med Naturvårdsverkets generella riktvärden.

| Delområde | 1       |         |         | 2        |         |         | KM   | MKM |
|-----------|---------|---------|---------|----------|---------|---------|------|-----|
|           | PG 1    | PG 3    | PG 4    | PG 6     | PG 7    | PG 7    |      |     |
| Provnivå  | 0,4-0,6 | 0,6-0,8 | 0,1-0,4 | 0,4-0,8  | 0,4-0,6 | 0,6-0,8 |      |     |
| Material  | F/siMu  | F?/siMu | F/grSa  | F/stgrSa | F?/siMu | Let     |      |     |
| PID (ppm) | 0       | 0       | 0       | 0        | 0       | 0       |      |     |
| As        | 3,75    | 4,98    | 0,517   | <0,5     | 2,85    | 1,02    | 10   | 25  |
| Ba        | 61,8    | 112     | 35,4    | 16,8     | 29,6    | 34,6    | 200  | 300 |
| Cd        | 0,28    | 0,419   | <0,1    | <0,1     | 0,125   | <0,1    | 0,8  | 10  |
| Co        | 7,53    | 8,18    | 4,04    | 3,46     | 4,98    | 5,07    | 15   | 35  |
| Cr        | 16,4    | 16,2    | 8,62    | 7,17     | 10,2    | 10,5    | 80   | 150 |
| Cu        | 19,3    | 25,1    | 28,4    | 12,9     | 16,7    | 5,72    | 80   | 200 |
| Hg        | <0,2    | <0,2    | <0,2    | <0,2     | <0,2    | <0,2    | 0,25 | 2,5 |
| Ni        | 16,4    | 14,5    | 7,37    | 5,03     | 7,55    | 8,07    | 40   | 120 |
| Pb        | 34,2    | 114     | 12      | 4,19     | 33,8    | 7,73    | 50   | 400 |
| V         | 29,4    | 34      | 17,5    | 10       | 20,9    | 16,8    | 100  | 200 |
| Zn        | 126     | 183     | 50,1    | 33,1     | 61      | 64,6    | 250  | 500 |

I Tabell 9 nedan redovisas analysresultat med avseende på PCB och klorerade lösningsmedel i jord. Analysen gjordes på de prover som misstänktes vara förorenade av olja baserat på höga värden uppmätta med PID. Av tabellen framgår att det uppmättes en förhöjd halt PCB i fyllningen i punkt 7 mitt i delområde 2 (fd Nödinge Verkstäder).

Resultatet kan indikera spår av rivningsavfall alternativt PCB-haltig olja. I punkten söder om (Skr 8) där proverna var mer förorenade av olja var dock halten PCB betydligt lägre.

**Tabell 8.** Analysresultat för jordprover från provgrovsgrävningen med avseende på alifater, aromater och PAH (mg/kg TS). Jämförelse med Naturvårdsverkets generella riktvärden.

| Delområde         | 1       |         | 2       |          |         |         | KM  | MKM  |
|-------------------|---------|---------|---------|----------|---------|---------|-----|------|
|                   | PG 1    | PG 3    | PG 4    | PG 6     | PG 7    | PG 7    |     |      |
| Provnivå          | 0,4-0,6 | 0,6-0,8 | 0,1-0,4 | 0,4-0,8  | 0,4-0,6 | 0,6-0,8 |     |      |
| Material          | F/siMu  | F?/siMu | F/grSa  | F/stgrSa | F?siMu  | Let     |     |      |
| PID (ppm)         | 0       | 0       | 0       | 0        | 0       | 0       |     |      |
| alifater >C8-C10  | <4,0    | <4,0    | <4,0    | <4,0     | <4,0    | <4,0    | 25  | 120  |
| alifater >C10-C12 | <20     | <20     | <20     | <20      | <20     | <20     | 100 | 500  |
| alifater >C12-C16 | <20     | <20     | <20     | <20      | <20     | <20     | 100 | 500  |
| alifater >C16-C35 | <20     | <20     | 20      | <20      | <20     | <20     | 100 | 1000 |
| aromater >C8-C10  | <0,48   | <0,48   | <0,48   | <0,48    | <0,48   | <0,48   | 10  | 50   |
| aromater >C10-C16 | <1,24   | <1,24   | <1,24   | <1,24    | <1,24   | <1,24   | 3   | 15   |
| aromater >C16-C35 | <1,0    | <1,0    | <1,0    | <1,0     | <1,0    | <1,0    | 10  | 30   |
| PAH-L             | <0,15   | <0,15   | <0,15   | <0,15    | <0,15   | <0,15   | 3   | 15   |
| PAH-M             | <0,25   | <0,25   | <0,25   | <0,25    | <0,25   | 0,11    | 3,5 | 20   |
| PAH-H             | <0,32   | 0,099   | <0,32   | <0,32    | <0,32   | <0,32   | 1   | 10   |

**Tabell 9.** Utvalda analysresultat för jordprover med avseende på PCB och klorerade lösningsmedel. Jämförelse med Naturvårdsverkets generella riktvärden (mg/kg TS).

| Delområde            | 2       |          |        | KM    | MKM |
|----------------------|---------|----------|--------|-------|-----|
|                      | Skr 7   | Skr 8    | Skr 8  |       |     |
| Provnivå             | 0,4-0,7 | 0,05-0,7 | 1-2    |       |     |
| Material             | F/grSa  | F/grSa   | siLe   |       |     |
| PID (ppm)            | 31      | 382      | 212    |       |     |
| PCB-7                | 1,4     | 0,0024   | <0,007 | 0,008 | 0,2 |
| trans-1,2-dikloreten | <0,010  |          | <0,010 |       |     |
| cis-1,2-dikloreten   | <0,020  |          | <0,020 |       |     |
| Triklöreten          | <0,010  |          | <0,010 | 0,2   | 0,6 |
| Tetrakloreten        | <0,020  |          | <0,020 | 0,4   | 1,2 |
| Vinylklorid          | <0,10   |          | <0,10  |       |     |
| 1,1-dikloreten       | <0,010  |          | <0,010 |       |     |

### 7.1.5 Asfalt

I Tabell 10 visas analysresultaten för asfaltsproverna i jämförelse med Miljöförvaltningen Göteborgs stads faktablad för hantering av asfalt och tjärasfalt (Faktablad 135). Proverna är tagna i både i delområde 1 och 2. Resultaten visar på halter under gränsvärdet, dvs analyserade prover är att betrakta som bitumenasfalt (ej tjärasfalt).

**Tabell 10.** Analysresultat för asfaltsprover i jämförelse med Göteborgs Stads faktablad för hantering av asfalt och tjärasfalt, Faktablad 135 (mg/kg).

| Delområde | 1      |        | 2      |          | Gränsvärde<br>tjärasfalt |
|-----------|--------|--------|--------|----------|--------------------------|
| Punkt     | Skr 1  | Skr 10 | Skr 11 | PG 3     |                          |
| Provnivå  | 0-0,05 | 0-0,05 | 0-0,05 | 0,25-0,3 |                          |
| Material  | Asfalt | Asfalt | Asfalt | Asfalt   |                          |
| PAH-16    | 2,9    | 2,3    | 2,6    | 2,6      |                          |
|           |        |        |        |          | 70                       |

### 7.1.6 Grundvatten

I Tabell 11 redovisas analysresultat för grundvattenproverna med avseende på metaller i jämförelse med SGU:s Bedömningsgrunder för grundvatten. Jämförvärde 1 innebär ingen eller obetydlig påverkan och 5 innebär mycket stark påverkan.

Av tabellen framgår att ett prov i delområde 1 innehöll en något förhöjd arsenikhalt. XRF-analys av jordprover från samma punkt visar dock inte på någon förhöjd halt i jorden. Arsenikhalten är dock att betrakta som relativt måttlig i jämförelse med gränsvärdet för dricksvatten som är 10 µg/l. I övriga två grundvattenprov kan ingen påverkan uttydas.

**Tabell 11.** Analysresultat (µg/l) för grundvattenproverna med avseende på metaller. Jämförelse med SGU:s Bedömningsgrunder för grundvatten, 2013:01 (1 motsvarar ingen eller obetydlig påverkan, 5 mycket stark påverkan).

| Delområde | 1     |       |       | 2      |            |           | Jämförvärden |       |  |
|-----------|-------|-------|-------|--------|------------|-----------|--------------|-------|--|
| Punkt     | GV 2  | GV 16 | GV 17 | 1      | 2          | 3         | 4            | 5     |  |
| As        | 15,2  | 2,51  | 2,06  | <1     | 1-2        | 2-5       | 5-10         | >10   |  |
| Cd        | 0,083 | <0,05 | <0,05 | <0,1   | 0,1-0,5    | 0,5-1     | 1-5          | >5    |  |
| Cr        | <0,9  | 1,13  | <0,9  | <0,5   | 0,5-5      | 5-10      | 10-50        | >50   |  |
| Cu        | 3,62  | <1    | <1    | <20    | 20-200     | 200-1000  | 1000-2000    | >2000 |  |
| Hg        | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,005 | 0,005-0,01 | 0,01-0,05 | 0,05-1       | >1    |  |
| Ni        | 6,74  | 3,67  | 2,07  | >0,5   | 0,5-2      | 2-10      | 10-20        | >20   |  |
| Pb        | <0,5  | 0,741 | <0,5  | <0,5   | 0,5-1      | 1-2       | 2-10         | >10   |  |
| Zn        | 23,6  | 11,5  | 4,11  | <5     | 5-10       | 10-100    | 100-1000     | >1000 |  |

I Tabell 12 visas analysresultaten för grundvattenproverna med avseende på alifater, aromater och PAH i jämförelse med SPI:s rekommendation (*Efterbehandling av förorenade bensinstationer och dieselanläggningar*, 2010). Av tabellen framgår att spår av alifatiska kolväten och PAH har påträffats i punkterna i delområde 2. Halterna var dock mycket låga.



**Tabell 12.** Analysresultat för grundvattenproverna med avseende på alifater, aromater och PAH. Jämförelse med SPI:s rekommendation ( $\mu\text{g/l}$ ).

| Delområde         | 1     |       |       | 2     |                   | Jämförvärden       |  |
|-------------------|-------|-------|-------|-------|-------------------|--------------------|--|
|                   | Punkt | GV 2  | GV 16 | GV 17 | Ångor i byggnader | Miljörisk ytvatten |  |
| alifater >C8-C10  | <10   | <10   | <10   |       | 100               | 150                |  |
| alifater >C10-C12 | <10   | <10   | <10   |       | 25                | 300                |  |
| alifater >C12-C16 | <10   | <10   | 10    |       | -                 | 3000               |  |
| alifater >C16-C35 | <10   | 13    | 18    |       | -                 | 3000               |  |
| aromater >C8-C10  | <0,30 | <0,30 | <0,30 |       | 800               | 500                |  |
| aromater >C10-C16 | <0,78 | <0,78 | <0,78 |       | 10000             | 120                |  |
| aromater >C16-C35 | <1,0  | <1,0  | <1,0  |       | 25000             | 5                  |  |
| PAH-L             | 0,03  | 0,03  | 0,05  |       | 200               | 120                |  |
| PAH-M             | <0,02 | <0,03 | 0,21  |       | 10                | 5                  |  |
| PAH-H             | <0,04 | <0,05 | 0,39  |       | 300               | 0,5                |  |

I Tabell 13 visas analysresultaten för grundvattenproverna med avseende på klorerade lösningsmedel i jämförelse med Livsmedelsverkets riktvärden för dricksvatten samt holländska riktvärden för vatten. Av tabellen framgår att det inte fanns några spår av klorerade lösningsmedel i proverna.

**Tabell 13.** Utvalda analysresultat för grundvattenproverna med avseende på klorerade lösningsmedel i jämförelse med Livsmedelsverkets riktvärden för dricksvatten (SLV FS 2001:30)\* samt holländska riktvärden för vatten\*\* ( $\mu\text{g/l}$ ).

| Delområde            | 1     |       |       | 2     |      | Jämförvärden     |                    |
|----------------------|-------|-------|-------|-------|------|------------------|--------------------|
|                      | Punkt | GV 2  | GV 16 | GV 17 | SLV* | Ingen påverkan** | Kraftig påverkan** |
| trans-1,2-dikloreten | <0,10 | <0,10 | <0,10 |       | -    | 0,01             | 30                 |
| cis-1,2-dikloreten   | <0,10 | <0,10 | <0,10 |       | -    |                  |                    |
| trikloreten          | <0,10 | <0,10 | <0,10 |       | 10   | 24               | 500                |
| tetrakloreten        | <0,20 | <0,20 | <0,20 |       |      | 0,01             | 40                 |
| vinylklorid          | <1,0  | <1,0  | <1,0  |       | 0,5  | 0,01             | 5                  |
| 1,1-dikloreten       | <0,10 | <0,10 | <0,10 |       | -    | 0,01             | 10                 |

## 7.2 Delområde 3

### 7.2.1 Jord

I Tabell 14 presenteras analysresultat för jordprover från delområde 3 i jämförelse med Naturvårdsverkets generella riktvärden för känslig (KM) och mindre känslig (MKM) markanvändning. I det prov på mulljord/slagg på 1,5-1,8 m djup i Skr19 påvisades olja (alifater och aromater) i nivå med MKM samt spår av PCB. Eventuell är provet taget i gammal markyta eller fyllning. I övrigt är halterna under KM. Den smått förhöjda halten arsenik i lera i Skr28 är en naturligt förhöjd halt och beror inte på markförorening.

**Tabell 14.** Analysresultat för jordprover med avseende på metaller (mg/kg TS). Jämförelse med Naturvårdsverkets generella riktvärden.

| Punkt        | Skr 19   | Skr 19     | Skr 20 | Skr 20  | Skr 23 | Skr 24 | Skr 26  | Skr 28 | Skr 28  | Skr 31 | KM   | MKM |
|--------------|----------|------------|--------|---------|--------|--------|---------|--------|---------|--------|------|-----|
| Provnivå (m) | 0,07-0,6 | 1,5-1,8    | 0-0,6  | 1,1-1,2 | 0,05-1 | 0,6-1  | 0,5-0,9 | 0-0,2  | 1,1-1,6 | 0,4-1  |      |     |
| Material     | F/grSa   | F/Mu, aska | F/Mu   | Mu      | F/grSa | F/Le   | F/grSa  | F/Mu   | siLet   | F/grSa |      |     |
| As           | 2        | 7          | 4      | 6       | 1      | 8      | 2       | 3      | 11      | 2      | 10   | 25  |
| Ba           | 29       | 60         | 46     | 57      | 39     | 66     | 45      | 37     | 77      | 80     | 200  | 300 |
| Cd           | <0,1     | 0          | 0      | <0,1    | <0,1   | <0,1   | <0,1    | 0      | <0,1    | <0,1   | 0,8  | 12  |
| Co           | 3        | 8          | 4      | 11      | 4      | 13     | 5       | 4      | 14      | 6      | 15   | 35  |
| Cr           | 7        | 28         | 18     | 26      | 12     | 41     | 11      | 10     | 54      | 16     | 80   | 150 |
| Cu           | 10       | 20         | 11     | 13      | 13     | 15     | 17      | 10     | 19      | 16     | 80   | 200 |
| Hg           | <0,2     | <0,2       | <0,2   | <0,2    | <0,2   | <0,2   | <0,2    | <0,2   | <0,2    | <0,2   | 0,25 | 2,5 |
| Ni           | 5        | 19         | 9      | 19      | 7      | 27     | 8       | 6      | 37      | 9      | 40   | 120 |
| Pb           | 3        | 27         | 21     | 14      | 4      | 15     | 5       | 14     | 18      | 4      | 50   | 400 |
| V            | 15       | 47         | 31     | 44      | 21     | 60     | 23      | 19     | 81      | 30     | 100  | 200 |
| Zn           | 18       | 84         | 43     | 56      | 23     | 71     | 32      | 48     | 93      | 39     | 250  | 500 |

**Tabell 15.** Analysresultat för jordprover med avseende på alifater, aromater, PAH och PCB (mg/kg TS). Jämförelse med Naturvårdsverkets generella riktvärden.

| Punkt             | Skr 19  | Skr 19     | Skr 20 | Skr 20  | Skr 23 | Skr 24 | Skr 26  | Skr 28 | Skr 31 | KM    | MKM  |
|-------------------|---------|------------|--------|---------|--------|--------|---------|--------|--------|-------|------|
| Provnivå (m)      | 0,1-0,6 | 1,5-1,8    | 0-0,6  | 1,1-1,2 | 0,05-1 | 0,6-1  | 0,5-0,9 | 0-0,2  | 0,4-1  |       |      |
| Material          | F/grSa  | F/Mu, aska | F/Mu   | Mu      | F/grSa | F/Le   | F/grSa  | F/Mu   | F/grSa |       |      |
| PID (ppm)         | 0       | 26         | 0      | 0       | 0      | 0      | 0       | 0      | 0      |       |      |
| alifater >C8-C10  | <10     | 22         | -      | -       | -      | -      | <10     | -      | -      | 25    | 120  |
| alifater >C10-C12 | <20     | 56         | -      | -       | -      | -      | <20     | -      | -      | 100   | 500  |
| alifater >C12-C16 | <20     | 160        | -      | -       | -      | -      | <20     | -      | -      | 100   | 500  |
| alifater >C16-C35 | 24      | 900        | -      | -       | -      | -      | 72      | -      | -      | 100   | 1000 |
| aromater >C8-C10  | <1      | 6          | -      | -       | -      | -      | <1      | -      | -      | 10    | 50   |
| aromater >C10-C16 | <1      | 16         | -      | -       | -      | -      | <1      | -      | -      | 3     | 15   |
| aromater >C16-C35 | <1      | <1         | -      | -       | -      | -      | <1      | -      | -      | 10    | 30   |
| PAH-L             | <0,15   | 0          | <0,15  | <0,15   | <0,15  | <0,15  | <0,15   | <0,15  | <0,15  | 3     | 15   |
| PAH-M             | <0,25   | 0          | <0,25  | <0,25   | <0,25  | <0,25  | <0,25   | <0,25  | <0,25  | 3,5   | 20   |
| PAH-H             | <0,3    | 0          | <0,25  | <0,25   | <0,25  | <0,25  | <0,3    | 0      | <0,25  | 1     | 10   |
| PCB-7             | -       | 0,0097     | -      | -       | -      | -      | -       | -      | -      | 0,008 | 0,2  |

## 7.2.2 Asfalt

I Tabell 16 visas analysresultaten för asfaltsproverna i jämförelse med Miljöförvaltningen Göteborgs stads faktablad för hantering av asfalt och tjärasfalt (Faktablad 135). Resultaten visar på halter under gränsvärdet, dvs analyserade prover är att betrakta som bitumenasfalt (ej tjärasfalt).

**Tabell 16.** Analysresultat (mg/kg) för asfaltsprover i jämförelse med Göteborgs Stads faktablad för hantering av asfalt och tjärasfalt, Faktablad 135.

| Punkt        | Skr 21 | Skr 31 | Gränsvärde tjärasfalt |
|--------------|--------|--------|-----------------------|
| Provnivå (m) | 0-0,05 | 0-0,05 |                       |
| Material     | Asfalt | Asfalt |                       |
| PAH-16       | 3,8    | 8,9    | 70                    |

## 7.2.3 Grundvatten

I Tabell 17 redovisas analysresultat för grundvattenproverna med avseende på metaller i jämförelse med SGU:s Bedömningsgrunder för grundvatten. Arsenik- och kobolthalten är över riktvärde 2 eller 3 i ena respektive båda proven. Detta bedöms dock inte indikera någon egentlig påverkan på grundvattnet avseende metaller.

**Tabell 17.** Analysresultat för grundvattenproverna med avseende på metaller (µg/l). Jämförelse med SGU:s Bedömningsgrunder för grundvatten, 2013:01. 1 motsvarar ingen eller obetydlig påverkan, 5 mycket stark påverkan.

| Punkt | Skr 23 GV | Skr 30 GV | Jämförvärden |            |           |           |       |
|-------|-----------|-----------|--------------|------------|-----------|-----------|-------|
|       |           |           | 1            | 2          | 3         | 4         | 5     |
| As    | 0,782     | 1,72      | <1           | 1-2        | 2-5       | 5-10      | >10   |
| Cd    | <0,05     | <0,05     | <0,1         | 0,1-0,5    | 0,5-1     | 1-5       | >5    |
| Cr    | <0,9      | <0,9      | <0,5         | 0,5-5      | 5-10      | 10-50     | >50   |
| Cu    | 2,07      | <1        | <20          | 20-200     | 200-1000  | 1000-2000 | >2000 |
| Hg    | <0,02     | 0,00238   | <0,005       | 0,005-0,01 | 0,01-0,05 | 0,05-1    | >1    |
| Ni    | 1,32      | 2,28      | >0,5         | 0,5-2      | 2-10      | 10-20     | >20   |
| Pb    | <0,5      | <0,5      | <0,5         | 0,5-1      | 1-2       | 2-10      | >10   |
| Zn    | <4        | 4,07      | <5           | 5-10       | 10-100    | 100-1000  | >1000 |

Tabell 18 visar analysresultat för grundvattenproverna med avseende på alifater, aromater och PAH i jämförelse med SPI:s rekommendation. Samtliga uppmätta halter är under riktvärdena.

**Tabell 18.** Analysresultat ( $\mu\text{g/l}$ ) för grundvattenproverna med avseende på alifater, aromater och PAH. Jämförelse med SPI:s rekommendation.

| Punkt             | Skr 23 GV | Skr 30 GV | Jämförvärden      |                    |
|-------------------|-----------|-----------|-------------------|--------------------|
|                   |           |           | Ångor i byggnader | Miljörisk ytvatten |
| alifater >C8-C10  | <10       | <10       | 100               | 150                |
| alifater >C10-C12 | <10       | <10       | 25                | 300                |
| alifater >C12-C16 | <10       | <10       | -                 | 3 000              |
| alifater >C16-C35 | 36        | <10       | -                 | 3 000              |
| aromater >C8-C10  | <0,30     | 0,41      | 800               | 500                |
| aromater >C10-C16 | <0,77     | 0,11      | 10 000            | 120                |
| aromater >C16-C35 | <1,0      | <1,0      | 25 000            | 5                  |
| bensen            | <0,20     | <0,20     | 50                | 500                |
| toluen            | <0,20     | <0,20     | 7 000             | 500                |
| etylbenzen        | <0,20     | <0,20     | 6 000             | 500                |
| xylener           | <0,20     | 0,51      | 3 000             | 500                |
| PAH-L             | 0,021     | 0,12      | 200               | 120                |
| PAH-M             | 0,018     | 0,067     | 10                | 5                  |
| PAH-H             | 0,011     | <0,04     | 300               | 0,5                |

I Tabell 19 redovisas resultaten för provet grundvattenrör 23 avseende klorerade lösningsmedel. Av tabellen framgår det inte detekterades några klorerade lösningsmedel i provet.

**Tabell 19.** Analysresultat för grundvatten från Skr 23 med avseende på klorerade lösningsmedel( $\mu\text{g/l}$ ). Jämförelse med Livsmedelsverkets riktvärden för dricksvatten (SLV FS 2001:30)\* samt holländska riktvärden för vatten\*\*.

| Punkt                | Skr 23 GV | Jämförvärden |                  |                    |
|----------------------|-----------|--------------|------------------|--------------------|
|                      |           | SLV*         | Ingen påverkan** | Kraftig påverkan** |
| trans-1,2-dikloreten | <0,10     |              | 0,01             | 30                 |
| cis-1,2-dikloreten   | <0,10     |              |                  |                    |
| Triklöreten          | <0,10     | 10           | 24               | 500                |
| Tetrakloreten        | <0,20     |              | 0,01             | 40                 |
| Vinylklorid          | <1,0      | 0,5          | 0,01             | 5                  |
| 1,1-dikloreten       | <0,10     |              | 0,01             | 10                 |

## 8 Risker för människors hälsa och miljö

### 8.1 Allmänt

Vid bedömning av risker är utgångspunkten att det finns en föroreningskälla (förorening i marken), en spridningsväg (via luft, vatten, direkt intag av jord, hudkontakt) samt något som kan påverkas negativt av exponeringen (människor, djur och växter på land eller i vatten). I detta fall är det primärt människor som är skyddsobjekt. I bedömningen nedan antas att man inte dricker grundvatten från planområdet.

Det är främst tiden som barn och vuxna vistas inom området som är skillnaden mellan Naturvårdsverkets generella riktvärde för mindre känslig markanvändning (MKM) och känslig markanvändning (KM). Det sistnämnda beaktar även att man ska kunna äta egenodlade grönsaker från området. I bedömningen antas att sannolikheten är mycket liten att förorenat grundvatten skulle innebära negativa effekter i närmaste recipient.

Nuvarande markanvändning omfattar handel, parkering och grönytor vilket kan jämföras med exponeringssituationen för mindre känslig markanvändning, MKM. Planerad markanvändning omfattar även bostäder som kan jämföras med känslig markanvändning, KM (dock flervåningshus med mycket begränsad möjlighet till t ex egen odling av grönsaker i ursprungliga jordlager).

## 8.2 Risker i nuläget

Undersökningen visar att området förefaller marginellt förorenat men att det lokalt kan förekomma förhöjda halter. I ett prov i fyllnadsmaterial på ca en halvmeters djup i delområde 2 uppmättes en förhöjd PCB-halt över det generella riktvärdet för MKM. Likaså uppmättes aromater i halter över MKM på 1,5-1,8 m djup i en punkt i norra delen av delområde 3. I övrigt har inga förhöjda halter av analyserade parametrar uppmätts. I nuläget är i princip hela området täckt med byggnader och asfalt. En del anlagda grönytor finns, främst kring restaurangbyggnaden i delområde 1. Troligen är mulljorden inom dessa grönytor tillförd området. På grund av den stora andelen byggnader och asfalterade ytor är sannolikheten för exponering av förorenad mark mycket liten. Mot bakgrund av att generellt låga halter påträffats och att området har en begränsad vattenomsättning bedöms också spridning av förorening med grundvatten vara liten sett till området som helhet.

Sammanfattningsvis bedöms miljö- och hälsoriskerna i området idag vara små. Inga undersökningar har dock utförts i eller under byggnader. Vid restaurangen i delområde 1 torde underliggande tidigare ytlig jord ha schaktats bort vid nybyggnationen varför sannolikheten att påträffa förorening här bedöms liten. I affärslokalerna i den södra delen går det inte att utesluta att det förekommer förorening från tidigare verksamhet. Det gäller då framförallt inträngande ångor från flyktiga ämnen som kan utgöra en hälsorisk. Det har dock inte framkommit under utredningen att det skulle föreligga några problem eller klagomål med anknytning till inomhusluften.

## 8.3 Risker efter planerad exploatering

Vid planerad exploatering kommer stora delar av undersökningsområdet grävas ur för grundläggning av nya byggnader, vatten- och avlopp, vägar, grönytor mm. Om restförorening av tidigare verksamhet skulle finnas kvar är det troligt att merparten av denna schaktas ur och körs bort. Restförorening utanför nya byggnader och under nya markytor bedöms därför vara begränsad i omfattning med liten risk för negativa effekter på människor och miljö.

Det finns en viss osäkerhet kring eventuell restförorening under byggnaderna i delområde 2 (fd Nödinge Verkstäder). Dessa byggnader är kvar från under industriperioden men har ställts om för handel. Inget i nuvarande undersökningsresultat indikerar dock att det finns en omfattande förorening under byggnaderna.

## 9 Slutsatser och rekommendationer

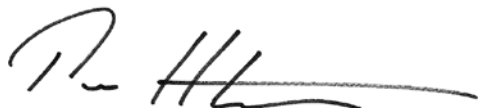
En miljöteknisk undersökning har utförts inom del av det nya planområdet vid Ale torg (Nödinge centrum). Inom delar av Ale torg har det under 1970-1980 -talet bedrivits industriell verksamhet under många år. Verksamheterna omfattade bland annat hantering av oljor, lösningsmedel och skrot. Av flygbilder framgår var hantering av skrot, råvaror mm skett och att marklagren kontaminerats. Undersökningen har utförts stegvis och i första hand riktats mot områden som var förmodat förorenade. Av undersökningsresultaten kan följande slutsatser dras:

- I samband med omställning till handel, som är den nuvarande markanvändningen på Ale torg (delområde 1 och 2), har stora delar av de ytliga förorenade jordlagren schaktats bort och återfyllning har skett med mer eller mindre rena schaktmassor. Inga tydliga spår av gamla markytor har noterats, inte heller spår av förorenade sediment eller fyllning i före detta diken. I delområde 3 har lätt förorenade fyllning påträffats som eventuellt kan vara spår av gammal markyta eller tidigare garage eller verkstad. Området förefaller i övrigt vara utfyllt med mer eller mindre rena massor.
- Trots tidigare urschaktning/sanering förekommer det fläckvis förorenade områden med förmodad koppling till tidigare verksamheter, framförallt i söder vid tidigare Nödinge verkstäder. Områdena förefaller inte sammanhängande och är sannolikt svåra att avgränsa på förhand. Denna typ av förorening hanteras bäst i samband med schaktning för grundläggning med schaktkontroll.
- De tidigare industribyggnaderna efter Nödinge Verkstäder (i delområde 2) finns fortfarande kvar och det har inte gjorts några undersökningar i och under dessa. Exploatören bör därför undersöka marken under dessa specifikt i samband med rivning och därefter redovisa i vilken omfattning förorenade massor måste schaktas ut för extern hantering för att marken ska bli byggbar. En rivningsplan bör också tas fram där både hantering av farliga byggnadsmaterial (asbest, PCB-fogar etc.) och kontaminerat byggnadsmaterial beskrivs.

Sammanfattningsvis är det inget i undersökningsresultaten som indikerar annat än att förorenad mark kan hanteras inom ramen för övriga markarbeten inför byggnation. Exploatören/entreprenören ska oavsett detta ha beredskap att kunna kontrollera och ta omhand förorenade massor under markarbeten inom aktuella delar av planområdet. I projekteringsfasen bör kompletterande provtagning göras där grundläggning, ledningsdragning etc. ska ske som underlag för anmälan om arbete i förorenade mark och hantering av eventuella förorenade överskottsmassor. Särskilt fokus läggs initialt på byggnaderna i delområde 2 som ännu inte undersökts.

**Relement Miljö Väst AB**

Göteborg 2019-05-16



Per Hübinette

Caroline Wright