

Södra Innovatum
Johan Larsson

Peab Sverige AB

Södra Innovatumområdet Detaljplan – Etapp 2 Hantering av förorenad mark



Foto 2015-10-21. Provgrop 1508 med Byggnad 79 i bakgrunden.

Ängelholm 2015-11-16
LA Geo Miljö AB


Johan Larsson

Södra Innovatum
Johan Larsson

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1.	INLEDNING	3
2.	KOMPLETTERANDE UTREDNINGAR	4
2.1	Miljötekniska markundersökningar	4
2.2	Laboratorieanalyser	5
2.3	Fältanalys av flyktiga organiska ämnen	5
3.	UTVÄRDERING	6
3.1	Allmänt	6
3.2	Förväntade föroreningar	6
3.3	Fortsatt efterbehandling av området	7

BILAGOR OCH RITNINGAR

Bilaga 1.	Sammanställning av analysresultat.
Bilaga 2.	Analysrapporter.
Ritning LA 1042. R2	Översikt undersökningspunkter (revidering).

1. INLEDNING

Efterbehandling av förorenad mark pågår successivt inom Södra Innovatumområdet i Trollhättan. Arbeten har hittills utförts i projekt inom ramen för gällande "Detaljplan för Innovatum södra delen, **etapp 1**, del av Nohab 1 m fl", antagen av Trollhättans kommun år 2010.

Denna rapport redovisar förslag till fortsatt hantering av förorenad mark inom området som omfattas av kommande detaljplan för Innovatum södra delen, **etapp 2**.

Följande handlingar föreslås liksom tidigare i tillämpliga delar gälla även för de områden som omfattas av den kommande detaljplanen, etapp 2:

- Peab Sverige AB. Plan för efterbehandling. NOHAB.
LA Geo Miljö AB, 2010-06-15. **REF 1**.
- Peab Sverige AB. Innovatum Södra. Platsspecifika riktvärden.
LA Geo Miljö AB. 2010-10-11. **REF 2**.
- Peab Sverige AB. Innovatum Norra. MTU 11-07-31. LA Geo Miljö AB. **REF 3**.
- Peab Sverige AB. Innovatum Norra. MTU 12-03-30. LA Geo Miljö AB. **REF 4**.
- Peab Sverige AB. Södra Innovatum. Plan för efterbehandling. Komplettering III Fotografen. LA Geo Miljö AB 2013-12-03. **REF 5**.

2. KOMPLETTERANDE UTREDNINGAR

2.1 Miljötekniska markundersökningar

En kompletterande miljöteknisk markundersökning genomfördes den 21 oktober 2015. Lägen för de nya provpunkterna markeras på översiktsplanen i reviderad ritning LA 1042 R2. Följande arbetsmoment utfördes:

- 1) Dokumentation och provtagning i 2 progropar, betecknade Pg 1507-1508.
- 2) Uttag av prov för laboratorieanalys i finmaterial i 2 olika markhorisonter.
- 3) Fältmätning av flyktiga ämnen (VOC) i uttagna prov för laboratorieanalys.

Fältobservationer har sammanställts i nedanstående tabell. Nivåer är angivna i meter under markytan. Uttagna analyser anges med M (metallanalys) och O (organisk analys). Material med föroreningshalter överstigande platsspecifika riktvärden för området har markerats med gul överstrykning.

Tabell 1. Provgropar Pg 1507 - 1508.

Nr	Nivå [mumy]	Jordart	VOC [ppm]	Analys	Anmärkning
Pg 1507	0 - 0,1 0,1 - 0,25 0,25 - 1,0 1,0 - 3,4 ? 3,4 ? -	Fyll: Asfalt Fyll: bärlagergrus Fyll: sa/gr/Bl, inslag tegel, slagg Fyll: - sannolikt som ovan - Berg	<0,2 <0,2	M+O	Avjämningslager Grov sprängstensfyllning, <u>provtagning av matrix</u> Bergnivå enligt geoteknik
Pg 1508	0 - 0,1 0,1 - 2,2	Fyll: Asfalt Fyll: sa/gr/Bl, inslag slagg, järnskrot, asfaltrester, tydlig lukt av tjära?	<0,2	M+O	Ej tydliga skikt, samlingsprov uttaget på matrix < ca 2 mm
Allmänt gäller jordartsbeteckningar enligt SGF system, se vidare www.sgf.net , om annat ej anges.					

Provgrop 1507 är belägen mellan de tidigare groparna 1210, 1211 och 1221, och belägen där geoteknisk jord-berg sondering indikerar ca 3,4 meter jorddjup till berg. Foto över gropen vid miljöteknisk provtagning visas i *figur 1*. Hållrum mellan större block kan noteras, det är svårgrävt och arbetet avslutades på nivå ca 1,4 m under my. Förhållandena är snarlika många andra platser inom området, någon tydlig struktur med exempelvis skiktning av jordlager syns ej och provtagning utförs därför som samlingsprov i det finmaterial - "matrix" - som finns mellan de större blocken.

Provgrop 1508 är belägen längs muren i den östra delen av området, mellan de tidigare groparna 1214 och 1217. Även här noteras grov sprängstensfyllning med blandat mellanliggande "matrix" i vilket samlingsprov för laboratorieanalys har uttagits. Till skillnad mot föregående provgrop noteras dock tydlig lukt av kolväten liknande tjära. Foto visas i *figur 2*, samt på rapportens omslagssida.



Figur 1. Pg 1507 vid grävdjup ca 1,0 m.

2.2 Laboratorieanalyser

Laboratorieanalyserna är utförda av ALS Scandinavia AB, vilka är ackrediterade för utförda analyser.

Sammanställning av analysresultaten redovisas i *bilaga 1*. Observera att övriga analysresultat i denna sammanställning från provgröpar betecknade Pg 1501 - 1506 tillhör ett annat område inom detaljplan för etapp 1, se vidare separat rapport "Peab Sverige AB. Innovatum Södra. MTU Regissören. LA Geo Miljö AB 2015-11-04."

Uppmätta halter överstigande några av de uppställda platsspecifika riktvärdena som gäller för området har markerats med fet text, och i de fall halterna överstiger samtliga klasser för riktvärden inom Innovatum är texten även rödfärgad.

Analysrapporter redovisas i *bilaga 2*.

2.3 Fältanalys av flyktiga organiska ämnen

I uttagna jordprov har fältmätning av flyktiga organiska ämnen, s k VOC, utförts med en fotojonisationsdetektor av fabrikat Photovac 2020 Pro. Kalibrering utfördes i enlighet med tillverkarens instruktioner såväl före som efter utfört fältarbete. Instrumentets drift under arbetsdagen uppgick till 14%.

Någon indikation på förekomst av flyktiga ämnen har inte förekommit vid någon av de utförda mätningarna.

3. UTVÄRDERING

3.1 Allmänt

En relativt stor andel av fyllnadsmassorna inom **etapp 2** bedöms utgöras av grovt friktionsmaterial inklusive sprängsten. Med hittills indikerade föroreningstyper i mellanlagrande finkorniga fyllnad/matrix, bedöms det ur miljösynpunkt lämpligt att sortera dessa massor på plats för eventuell (del)återvinning så långt detta är möjligt baserat på de platsanpassade riktvärdena.



Figur 2. Pg 1508. Notera hålrum mellan större block.

3.2 Förväntade föroreningar

Omfattande miljöundersökningar har genomförts inom berört område tidigare benämnt Innovatum Norra, se vidare *ref 3 - ref 5*. Hittills vunna erfarenheter kan enkelt sammanfattas med att utfyllnader skett ungefär samtidigt, inför färdigställande av dåvarande industriområde, och att likartade typer av fyllnadsmassor har utnyttjats inom området. Detta bekräftas även av nu utförda kompletterande markundersökningar. Notera exempelvis i *bilaga 1* den likartad kemisk sammansättning i utfyllnadsmassorna i Pg 1501, Pg 1503 och Pg 1508.

Baserat på tidigare utförda undersökning inom området bedöms föroreningstyper av störst betydelse för kommande efterbehandling vara förhöjda halter PAH H och PAH M, samt metallerna barium, koppar och bly.

Södra Innovatum
Johan Larsson

Den relativa mängden schaktmassor som kan komma att kräva särskild hantering på grund av förhöjda föroreningshalter kan dock överlag förväntas vara mindre än för tidigare projekt Fotografen i närområdet, eftersom fyllnadsmäktigheterna i allmänhet avtar mot öster inom området. Dessutom tyder tidigare markundersökningar inom området på att föroreningshalterna i allmänhet är lägre i de östra delarna av området.

3.3 Fortsatt efterbehandling av området

Liksom för övriga delar av Södra Innovatumområdet är den övergripande målsättningen med kommande efterbehandlingsarbete att detta skall ske med ett minimum av transporter och massförflyttningar, samtidigt som det säkerställs att förorenings-situationen i framtiden inte medför risk för människor och miljö inom och i anslutning till området.

Efterbehandlingsarbetet föreslås fortsätta på samma sätt som i tidigare projekt inom Södra Innovatumområdet, med samma tillämpning av platsanpassade riktvärden för acceptabla föroreningsnivåer inom området. För respektive nytt projekt kommer en ny plan för efterbehandling att tas fram liknande den för projekt Fotografen (**ref 5**).

Södra Innovatum
Johan Larsson

Sammanställning av analysresultat

Analys av jordprov

[illegible]

Södra Innovatum
Johan Larsson

Analysrapporter

Rapport

Sida 12 (15)



T1521198

19BQUQ8RF39



Er beteckning	1507 0,25-1,0 matrix					
Labnummer	O10711800					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS 105°C	85.0		%	1	O	ANMA
alifater >C5-C8	<10		mg/kg TS	2	D	MISW
alifater >C8-C10	<10		mg/kg TS	2	D	STGR
alifater >C10-C12	<20		mg/kg TS	2	D	STGR
alifater >C12-C16	<20		mg/kg TS	2	D	STGR
alifater >C5-C16	<30		mg/kg TS	2	1	STGR
alifater >C16-C35	31		mg/kg TS	2	D	STGR
aromater >C8-C10	<1		mg/kg TS	2	D	STGR
aromater >C10-C16	<1		mg/kg TS	2	D	STGR
metylpirener/metylfloorantener	<1		mg/kg TS	2	D	STGR
metylkrysener/metylbens(a)antracener	<1		mg/kg TS	2	D	STGR
aromater >C16-C35	<1		mg/kg TS	2	D	STGR
bensen	<0.01		mg/kg TS	2	D	MISW
toluen	<0.05		mg/kg TS	2	D	MISW
etylbenzen	<0.05		mg/kg TS	2	D	MISW
m,p-xylen	<0.05		mg/kg TS	2	D	MISW
o-xylen	<0.05		mg/kg TS	2	D	MISW
xylen, summa*	<0.05		mg/kg TS	2	N	MISW
TEX, summa*	<0.1		mg/kg TS	2	N	MISW
naftalen	<0.1		mg/kg TS	2	D	STGR
acenaftylen	0.11		mg/kg TS	2	D	STGR
acenaften	<0.1		mg/kg TS	2	D	STGR
fluoren	<0.1		mg/kg TS	2	D	STGR
fenantren	<0.1		mg/kg TS	2	D	STGR
antracen	0.12		mg/kg TS	2	D	STGR
fluoranten	0.20		mg/kg TS	2	D	STGR
pyren	0.19		mg/kg TS	2	D	STGR
bens(a)antracen	0.16		mg/kg TS	2	D	STGR
krysen	0.17		mg/kg TS	2	D	STGR
bens(b)fluoranten	0.23		mg/kg TS	2	D	STGR
bens(k)fluoranten	0.088		mg/kg TS	2	D	STGR
bens(a)pyren	0.13		mg/kg TS	2	D	STGR
dibens(ah)antracen	<0.08		mg/kg TS	2	D	STGR
benso(ghi)perylen	0.19		mg/kg TS	2	D	STGR
indeno(123cd)pyren	0.20		mg/kg TS	2	D	STGR
PAH, summa 16	1.8		mg/kg TS	2	D	STGR
PAH, summa cancerogena*	0.98		mg/kg TS	2	N	STGR
PAH, summa övriga*	0.81		mg/kg TS	2	N	STGR
PAH, summa L*	0.11		mg/kg TS	2	N	STGR
PAH, summa M*	0.51		mg/kg TS	2	N	STGR
PAH, summa H*	1.2		mg/kg TS	2	N	STGR
TS 105°C	87.1	2	%	3	V	ERJA
As	3.71	1.03	mg/kg TS	3	H	ERJA
Ba	443	101	mg/kg TS	3	H	ERJA
Cd	0.335	0.080	mg/kg TS	3	H	ERJA
Co	13.3	3.2	mg/kg TS	3	H	ERJA
Cr	52.6	10.4	mg/kg TS	3	H	ERJA
Cu	127	27	mg/kg TS	3	H	ERJA
Hg	<0.2		mg/kg TS	3	H	ERJA
Ni	28.5	7.5	mg/kg TS	3	H	ERJA
Pb	124	25	mg/kg TS	3	H	ERJA
V	43.6	9.2	mg/kg TS	3	H	ERJA
Zn	195	37	mg/kg TS	3	H	ERJA

ALS Scandinavia AB
Box 700
182 17 Danderyd
Sweden

Webb: www.alsglobal.se
E-post: info.ta@alsglobal.com
Tel: + 46 8 52 77 5200
Fax: + 46 8 768 3423

Dokumentet är godkänt och digitalt
signerat av

Södra Innovatum
Johan Larsson

Analysrapporter

Rapport

Sida 13 (15)



T1521198

19BQUQ8RF39



Er beteckning	1508 matrix					
Labnummer	O10711801					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS 105°C	83.7		%	1	O	ANMA
alifater >C5-C8	<10		mg/kg TS	2	D	MISW
alifater >C8-C10	<10		mg/kg TS	2	D	STGR
alifater >C10-C12	<20		mg/kg TS	2	D	STGR
alifater >C12-C16	<20		mg/kg TS	2	D	STGR
alifater >C5-C16	<30		mg/kg TS	2	1	STGR
alifater >C16-C35	120		mg/kg TS	2	D	STGR
aromater >C8-C10	1.3		mg/kg TS	2	D	STGR
aromater >C10-C16	66		mg/kg TS	2	D	STGR
metylpyrener/metylfluorantener	59		mg/kg TS	2	D	STGR
metylkrysener/metylbens(a)antracener	29		mg/kg TS	2	D	STGR
aromater >C16-C35	87		mg/kg TS	2	D	STGR
bensen	<0.01		mg/kg TS	2	D	MISW
toluen	<0.05		mg/kg TS	2	D	MISW
etylbenzen	<0.05		mg/kg TS	2	D	MISW
m,p-xylen	<0.05		mg/kg TS	2	D	MISW
o-xylen	<0.05		mg/kg TS	2	D	MISW
xylen, summa*	<0.05		mg/kg TS	2	N	MISW
TEX, summa*	<0.1		mg/kg TS	2	N	MISW
naftalen	7.3		mg/kg TS	2	D	STGR
acenaftylen	9.3		mg/kg TS	2	D	STGR
acenaften	2.2		mg/kg TS	2	D	STGR
fluoren	6.9		mg/kg TS	2	D	STGR
fenantren	58		mg/kg TS	2	D	STGR
antracen	18		mg/kg TS	2	D	STGR
fluoranten	94		mg/kg TS	2	D	STGR
pyren	74		mg/kg TS	2	D	STGR
bens(a)antracen	41		mg/kg TS	2	D	STGR
krysen	46		mg/kg TS	2	D	STGR
bens(b)fluoranten	46		mg/kg TS	2	D	STGR
bens(k)fluoranten	16		mg/kg TS	2	D	STGR
bens(a)pyren	33		mg/kg TS	2	D	STGR
dibens(ah)antracen	5.5		mg/kg TS	2	D	STGR
benso(ghi)perylen	18		mg/kg TS	2	D	STGR
indeno(123cd)pyren	17		mg/kg TS	2	D	STGR
PAH, summa 16	490		mg/kg TS	2	D	STGR
PAH, summa cancerogena*	200		mg/kg TS	2	N	STGR
PAH, summa övriga*	290		mg/kg TS	2	N	STGR
PAH, summa L*	19		mg/kg TS	2	N	STGR
PAH, summa M*	250		mg/kg TS	2	N	STGR
PAH, summa H*	220		mg/kg TS	2	N	STGR
TS 105°C	86.3	2	%	3	V	ERJA
As	8.75	2.39	mg/kg TS	3	H	ERJA
Ba	137	31	mg/kg TS	3	H	ERJA
Cd	0.467	0.111	mg/kg TS	3	H	ERJA
Co	10.7	2.6	mg/kg TS	3	H	ERJA
Cr	20.6	4.1	mg/kg TS	3	H	ERJA
Cu	219	46	mg/kg TS	3	H	ERJA
Hg	0.273	0.083	mg/kg TS	3	H	ERJA
Ni	27.3	7.1	mg/kg TS	3	H	ERJA
Pb	205	42	mg/kg TS	3	H	ERJA
V	32.3	6.9	mg/kg TS	3	H	ERJA
Zn	214	40	mg/kg TS	3	H	ERJA

ALS Scandinavia AB
Box 700
182 17 Danderyd
Sweden

Webb: www.alsglobal.se
E-post: info.ta@alsglobal.com
Tel: + 46 8 52 77 5200
Fax: + 46 8 768 3423

Dokumentet är godkänt och digitalt
signerat av

Södra Innovatum
Johan Larsson

Analysrapporter

Rapport

Sida 14 (15)



T1521198

19BQUQ8RF39



* efter parameternamn indikerar icke ackrediterad analys.

Metod																	
1	Bestämning av torrsubstans enligt SS 028113/1 Provet torkas vid 105°C. Mätosäkerhet (k=2): ±6% Rev 2013-05-15																
2	Paket OJ-21A Bestämning av alifatfraktioner och aromatfraktioner Bestämning av bensen, toluen, etylbensen och xilen (BTEX). Bestämning av polycykliska aromatiska kolväten, PAH (16 föreningar enligt EPA) * summa metylpyrener/metylfluorantener och summa metylkrysener/metylbens(a)antracener. Mätning utförs med GCMS enligt interna instruktioner TKI45a/TKI88 och TKI42a som är baserade på SPIMFABs kvalitetsmanual. PAH cancerogena utgörs av benzo(a)antracen, krysen, benzo(b)fluoranten, benzo(k)fluoranten, benzo(a)pyren, dibenzo(ah)antracen och indeno(123cd)pyren. Summa PAH L: naftalen, acenaften och acenaften. Summa PAH M: fluoren, fenantren, antracen, fluoranten och pyren. Summa PAH H: benzo(a)antracen, krysen, benzo(b)fluoranten, benzo(k)fluoranten, benzo(a)pyren, indeno(1,2,3-c,d)pyren, dibenzo(a,h)antracen och benzo(g,h,i)perylene). Enligt direktiv från Naturvårdsverket oktober 2008. Mätosäkerhet (k=2): <table><tr><td>Alifatfraktioner:</td><td>±29-46%</td></tr><tr><td>Aromatfraktioner:</td><td>±31-32%</td></tr><tr><td>Enskilda PAH:</td><td>±31-41%</td></tr><tr><td>Bensen</td><td>±29% vid 0,1 mg/kg</td></tr><tr><td>Toluen</td><td>±25% vid 0,1 mg/kg</td></tr><tr><td>Etylbensen</td><td>±23% vid 0,1 mg/kg</td></tr><tr><td>m+p-Xylen</td><td>±25% vid 0,1 mg/kg</td></tr><tr><td>o-Xylen</td><td>±26% vid 0,1 mg/kg</td></tr></table> Summorna för metylpyrener/metylfluorantener, metylkrysener/metylbens(a)antracener och alifatfraktionen >C5-C16 är inte ackrediterade. Rev 2015-04-02	Alifatfraktioner:	±29-46%	Aromatfraktioner:	±31-32%	Enskilda PAH:	±31-41%	Bensen	±29% vid 0,1 mg/kg	Toluen	±25% vid 0,1 mg/kg	Etylbensen	±23% vid 0,1 mg/kg	m+p-Xylen	±25% vid 0,1 mg/kg	o-Xylen	±26% vid 0,1 mg/kg
Alifatfraktioner:	±29-46%																
Aromatfraktioner:	±31-32%																
Enskilda PAH:	±31-41%																
Bensen	±29% vid 0,1 mg/kg																
Toluen	±25% vid 0,1 mg/kg																
Etylbensen	±23% vid 0,1 mg/kg																
m+p-Xylen	±25% vid 0,1 mg/kg																
o-Xylen	±26% vid 0,1 mg/kg																
3	Bestämning av metaller enligt MS-1. Analysprovet har torkats vid 50°C och elementhalterna TS-korrigerats. För jord sikts provet efter torkning. För sediment/slam mals alternativt hamras det torkade provet. Vid expressanalys har upplösning skett på vått samt osiktat/omalt prov. Upplösning har skett med salpetersyra för slam/sediment och för jord med salpetersyra/väteperoxid. Analys med ICP-SFMS har skett enligt SS EN ISO 17294-1, 2 (mod) samt EPA-metod 200.8 (mod). Rev 2015-07-24																

	Godkännare
ANMA	Anna Malmvärn
ERJA	Erika Jansson
MISW	Miryam Swartling
STGR	Sture Grägg

ALS Scandinavia AB
Box 700
182 17 Danderyd
Sweden

Webb: www.alsglobal.se
E-post: info.ta@alsglobal.com
Tel: + 46 8 52 77 5200
Fax: + 46 8 768 3423

Dokumentet är godkänt och digitalt
signerat av

Södra Innovatum
Johan Larsson

Analysrapporter

Rapport

Sida 15 (15)



T1521198

19BQUQ8RF39



	Utf ¹
D	För mätningen svarar ALS Scandinavia AB, Box 700, 182 17 Danderyd som är av det svenska ackrediteringsorganet SWEDAC ackrediterat laboratorium (Reg.nr. 2030).
H	Mätningen utförd med ICP-SFMS För mätningen svarar ALS Scandinavia AB, Aurorum 10, 977 75 Luleå, som är av det svenska ackrediteringsorganet SWEDAC ackrediterat laboratorium (Reg.nr. 2030).
N	För mätningen svarar ALS Scandinavia AB, Box 700, 182 17 Danderyd som är av det svenska ackrediteringsorganet SWEDAC ackrediterat laboratorium (Reg.nr. 2030).
O	För mätningen svarar ALS Scandinavia AB, Box 700, 182 17 Danderyd som är av det svenska ackrediteringsorganet SWEDAC ackrediterat laboratorium (Reg.nr. 2030).
V	Våtkemisk analys För mätningen svarar ALS Scandinavia AB, Aurorum 10, 977 75 Luleå, som är av det svenska ackrediteringsorganet SWEDAC ackrediterat laboratorium (Reg.nr. 2030).
1	För mätningen svarar ALS Scandinavia AB, Box 700, 182 17 Danderyd som är av det svenska ackrediteringsorganet SWEDAC ackrediterat laboratorium (Reg.nr. 2030).

Mätosäkerheten anges som en utvidgad osäkerhet (enligt definitionen i "Evaluation of measurement data - Guide to the expression of uncertainty in measurement", JCGM 100:2008 Corrected version 2010) beräknad med täckningsfaktor lika med 2 vilket ger en konfidensnivå på ungefär 95%.

Mätosäkerhet från underleverantör anges oftast som en utvidgad osäkerhet beräknad med täckningsfaktor 2. För ytterligare information kontakta laboratoriet.

Denna rapport får endast återges i sin helhet, om inte utfärdande laboratorium i förväg skriftligen godkänt annat. Resultaten gäller endast det identifierade, mottagna och provade materialet. Beträffande laboratoriets ansvar i samband med uppdrag, se aktuell produktkatalog eller vår webbplats www.alsglobal.se

Den digitalt signerade PDF filen representerar originalrapporten. Alla utskrifter från denna är att betrakta som kopior.

¹ Utförande teknisk enhet (inom ALS Scandinavia) eller anlitat laboratorium (underleverantör).

ALS Scandinavia AB
Box 700
182 17 Danderyd
Sweden

Webb: www.alsglobal.se
E-post: info.ta@alsglobal.com
Tel: + 46 8 52 77 5200
Fax: + 46 8 768 3423

Dokumentet är godkänt och digitalt
signerat av