

Fabege AB

Miljöteknisk markundersökning

Barnhusväderkvarnen 36, Stockholms stad

Uppdrag: HP180802

2021-04-16



Hedenvind projekt

RAPPORT

MILJÖTEKNISK MARKUNDERSÖKNING BARNHUSVÄDERKVARNEN 36, STOCKHOLMS STAD

Uppdrag: HP180802

2021-04-16

Slutrapport

Uppdragsgivare

Fabege AB

Box 730

169 27 Solna

Victoria Berggren

010-111 22 33

victoria.berggren@fabege.se

Konsult

Hedenvind Projekt AB

Rottnerosbacken 255

123 48 Farsta

Arnulf Hedenvind

08-684 280 28

073-615 25 45

arnulf.hedenvind@hedenvindprojekt.se

[https://hedenvindprojekt-my.sharepoint.com/personal/arnulf_hedenvind_hedenvindprojekt_se/documents/01-projekt/hp180802 - barnhusväderkvarnen 36/c - originalhandlingar/210416 miljöteknisk markundersökning/office/mmu_barnhusväderkvarnen 36_210416.docx](https://hedenvindprojekt-my.sharepoint.com/personal/arnulf_hedenvind_hedenvindprojekt_se/documents/01-projekt/hp180802-barnhusvaderkvarnen%2036/c-originalhandlingar/210416%20miljoteknisk%20markundersokning/office/mmu_barnhusvaderkvarnen%2036_210416.docx)

Hedenvindprojekt

Sammanfattning

På uppdrag av Fabege Storstockholm AB har Hedenvind Projekt AB genomfört en miljöteknisk markundersökning inom Barnhusväderkvarnen 36 i Stockholm stad. Undersökningen har omfattat tidigare verksamheter som kemtvätt, grafisk verksamhet, serviceplats för bilar och panncentral.

Syftet med undersökningen har varit att mäta förekomst och halter i byggmaterial, mark och luft från tidigare verksamheter med hantering av farliga ämnen. Vid behov kan också miljö- och hälsorisker bedömas en förenklad riskbedömning.

Provtagningen av inomhusluft i tidigare kemtvätt visar att det inte förekommer några rester tetrakloreten eller andra klorerade alifater. Det finns därmed inte heller några restföroreningar i byggmaterial i den tidigare kemtvättslokalen.

Provtagningen av inomhusluft i den grafiska verksamheten visar att det finns alifater, aromater, alkoholer och ketoner. Halterna är låga och bedöms inte ha sitt ursprung i tidigare grafisk verksamhet. Ämnen bedöms ha sitt ursprung i nuvarande kontorsverksamhet eller vara rester från ombyggnaden av kontorslokalen som gjordes våren 2020. Halterna underskrider tydligt arbetsmiljöverkets hygieniska nivågränsvärden och toxikologiska referensvärdena för livstidsexponering och bedöms utgöra en låg hälsorisk för kontorspersonal.

Provtagningen av serviceplatsen visar att tidigare verksamhet har skapat föroreningar av alifater C16–C35 (från petroleumvätskor som spillolja och liknande) i betonggolv och underlagrande fyllningsjord. I ytlig betong finns också bly och zink från verksamheten. Föroreningshalterna är låga och mängderna små samt volymen förorenad betong och fyllning är liten. Föroreningarna vid serviceplatsen bedöms utgöra en låg och acceptabel hälso- och miljörisk.

Förhöjd kobolthalt men även flera andra metaller förekommer i fyllningen. Metallerna bedöms ha sitt ursprung i bergmaterialet som använts som dräneringslager. Provtagning av grundvatten visar att metallerna inte sprids. Metallerna bedöms utgöra en låg och acceptabel miljö- och hälsorisk.

I undercentralen på plan 1 där det tidigare funnits panncentral och tank med eldningsolja visar luftmätningar att det finns rester av eldningsolja i golv och väggar. Bensenhalten i luften är förhöjd och överskrider det toxikologiska referensvärdet för livstidsexponering.

Bensen i luften i undercentralen bedöms utgöra en låg och acceptabel hälsorisk utifrån att det är personal och yrkesverksamma som exponeras för bensenföroreningen under arbetstid. Bensedosen människor i undercentralen kan exponeras för via inandning är låg och tydligt under den toxikologiska referensdosen som beräknas från det toxikologiska referensvärdet.

Innehåll

Sammanfattning.....	2
Innehåll	3
1 Inledning	4
1.1 Bakgrund	4
1.2 Uppdrag och syfte	4
1.3 Undersökningens omfattning	5
2 Verksamhetsbeskrivning	6
2.1 Kemtvätt	6
2.2 Grafisk verksamhet.....	8
2.3 Serviceplats för bilar.....	10
2.4 Panncentral med oljetank.....	11
3 Utförda undersökningar	13
3.1 Provtagning av jord.....	13
3.2 Provtagning av grundvatten.....	13
3.3 Provtagning av avloppsvatten	13
3.4 Provtagning av betong.....	14
3.5 Provtagning av inomhusluft.....	14
3.6 Analyser	14
4 Resultat och föroreningsituation	15
4.1 Tidigare undersökningar.....	15
4.2 Jämförelser	15
4.3 Kemtvätt, plan 5.....	16
4.4 Grafisk verksamhet, plan 5	17
4.5 Serviceplats, plan 2.....	18
4.6 Panncentral med oljetank, plan 1 och 2.....	25
5 Miljö- och hälsoriskbedömning.....	30
5.1 Konceptuell platsmodell.....	30
5.2 Riktvärden och effektnivåer	32
5.3 Representativa halter	34
5.4 Hälsorisker	34
5.5 Miljörisker.....	35
5.6 Spridningsrisker till naturresurser.....	35
6 Slutsatser och rekommendationer	36
Referenser	37

Bilagor

Bilaga 1	Provpunkternas läge
Bilaga 2	Provtagningsprotokoll och bilder, jord och betong
Bilaga 3	Analyscertifikat
Bilaga 4	Bakgrundshalter och haltkriterier

1 Inledning

1.1 Bakgrund

Inom fastigheten Barnhusväderkvarnen 36 i centrala Stockholm finns idag byggnader för kontor med handel i markplan och parkering i flera källarplan. Aktuell detaljplan, Dp 2003-06594-54, håller på att omarbetas med syftet att till skapa mer kontorsytor genom påbyggnader och ny gårdsbyggnad samt ökade kommersiella ytor inom en befintlig arkad. För fastigheten gäller även TDp/Dp 2007-36070-54 då Citybanan finns under fastigheten.

Hedenvind Projekt genomförde 2019 en orienterande studie av markföroreningar som kan ha skapats inom fastigheten. Undersökningen visade att det funnits kemtvätt, grafisk verksamhet och serviceplats för bilar där produkter och material med farliga ämnen hanterats. Vid senare genomgång av ritningsmaterial har det dessutom framkommit att det funnits panncentral med eldningsoljetank centralt i byggnaden på plan 1 och 2 fram till början av 1980-talet. Idag finns det pumprum, under- och kylcentral för byggnadens värme och kylsystem i tidigare panncentral.

I den orienterande studien bedömdes risken för markföroreningar vara låg. Störst risk för markföroreningar finns vid serviceplatsen för bilar och panncentralen eftersom de ligger på nedre källarplan över marken. Risk för att marken förorenats av kemtvätt och grafisk verksamhet bedömdes vara låg eftersom verksamheterna låg på gatuplan flera våningar upp eller mer än 9 m över marken.

I kemtvätt och grafisk verksamhet kan däremot byggmaterial som betonggolv och bjälklag ha förorenats. Från kemtvätten kan också tvättvätskor som tetrakloreten (PCE) ha spridits med avloppsledningar.

Spridning av kemtvättskemikalier från pågående kemtvätt undersöktes av WSP år 2010. Provtagningen omfattade inomhusluft tre våningar upp från kemtvätten och visade låga halter av kemtvättsvätskan tetrakloreten (PCE). Halterna bedömdes inte utgöra någon hälsorisk för kontorspersonalen och antogs ha spridits från kemtvätten via ventilationssystemet.

1.2 Uppdrag och syfte

På uppdrag av Faberge Storstockholm AB har Hedenvind Projekt AB genomfört en miljöteknisk markundersökning inom Barnhusväderkvarnen 36 i Stockholm stad. Undersökningen har omfattat tidigare verksamheter som kemtvätt, grafisk verksamhet, serviceplats för bilar och panncentral.

Syftet med undersökningen har varit att mäta förekomst och halter i byggmaterial, mark och luft från tidigare verksamheter med hantering av farliga ämnen. Vid behov kan också miljö- och hälsorisker bedömas en förenklad riskbedömning.

1.3 Undersökningens omfattning

Den här undersökningen baseras på tidigare orienterande studie som genomfördes 2019 (Hedenvind Projekt, 2019). I den här undersökningen ingår följande moment:

- Uppdatering av verksamhetsbeskrivning och historik
- Provtagning av jord, grundvatten, avloppsvatten, byggmaterial och inomhusluft
- Datautvärdering
- Miljö- och hälsoriskbedömning
- Rapport.

2 Verksamhetsbeskrivning

2.1 Kemtvätt

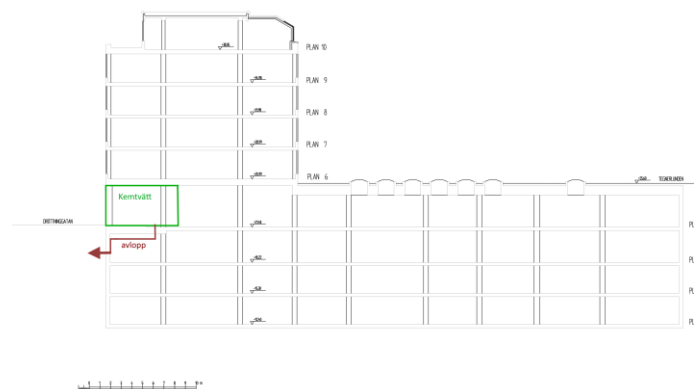
Kemtvättens verksamhetshistorik

Kemtvätt har tidigare funnits på plan 5 (gatuplan) längs Drottninggatan 89–91, se Figur 1 och Figur 2. Kemtvätten var verksam från att fastigheten byggdes i början av 1960-talet fram till 2018. Verksamheten var inriktad mot privatpersoner och bedrevs av Rosendals kemiska tvätt 1965–1975 och därefter Johansson & Källström Tvätt och skrädderi.

Idag har kemtvätten byggts om och hyrs av BMG till kontor och studio.



Figur 1. Kemtvätt på gatuplan, Drottninggatan 89.



Figur 2. Sektion vid kemtvätt från Drottninggatan till Tegnérslunden samt avloppets principiella avledning.

Kemtvättens planlösning var öppen med ett mindre pausrum och toalett. Maskiner och avfallshanteringen kan ha påverkat hela ytan. Avloppet från kemtvätten leddes ned till underliggande källarplan (plan 4) och vidare ut till Drottninggatan via fastighetens avloppsservis.

Antalet tvättmaskiner var begränsat. Som tvättvätska användes främst tetrakloreten (PCE eller perkloretylen) men andra tvättvätskor som CFC, freoner, kan också ha använts. CFC kan inte ha använts under den senare verksamhetstiden eftersom de förbjöds år 1995. Tvättmaskinerna var sannolikt slutna eftersom sådana maskiner dominerade under verksamhetstiden från mitten av 1960-talet och framåt. I slutna maskiner regenereras tvättvätskan och återvinns genom destillering. Förlusterna i slutna maskiner är mindre än 2 % men är tillräckligt stora för att kunna mäta PCE i inomhusluft. Tvättvätskor och förbrukat material och annat avfall från kemtvätten kan ha förvarats i lokalen.

Föroreningskällor i kemtvätten

Det finns inga primära föroreningskällor kvar. Eftersom kemtvätten är nedlagd finns inga primära föroreningskällor kvar som tvättmaskiner, destillering, förvaring av kemikalier och avfallsytor. De primära källorna har sannolikt spridit PCE till både kemtvättslokalen och vidare i ventilationssystemet vilket WSP:s undersökning 2010 visade.

Sekundära föroreningskällor av PCE kan finnas i byggmaterial. Dropp, spill och läckage vid de primära föroreningskällorna kan ha skapat sekundära föroreningskällor i byggmaterial kring dem som golv och betongbjälklag. PCE är en vätska som är tyngre än vatten och med låg viskositet som har god förmåga att tränga ned djupt och till och med igenom betong. Spridningen sker dels i sprickor, även om de är tunna, dels i betongens porsystem. PCE är också flyktigt och kan spridas tillbaka till luften i kemtvättslokalen men även luften i lokaler under på plan 4.

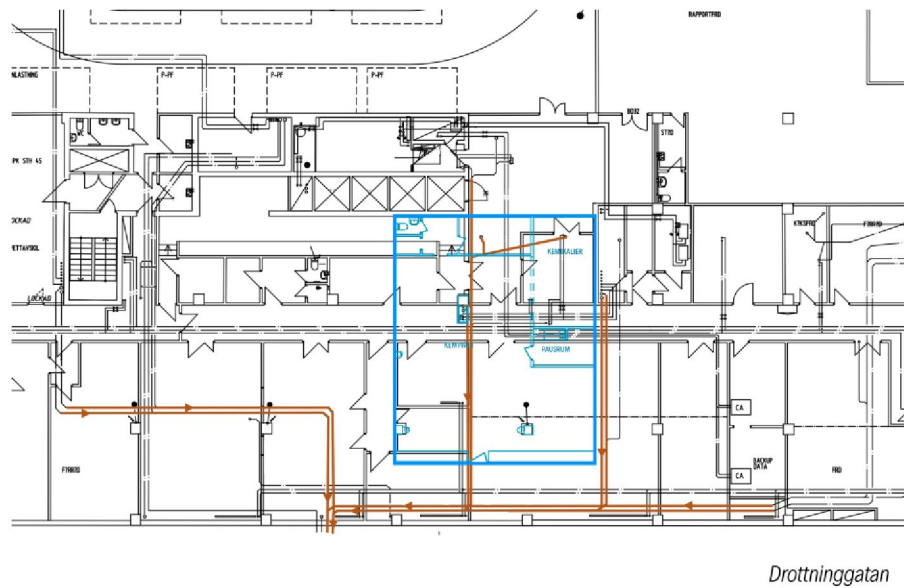
Mängden PCE i ett betongbjälklag kan dock vara relativt liten i jämförelse med jord eftersom bjälklaget har en begränsad utbredning och ett mindre och annorlunda porsystem.

Frigörelse till inomhusluft från ett förorenat betongbjälklag kan förekomma under lång tid både i tidigare kemtvättslokal och källarutrymmen på våningsplanet under. Generellt visar höga halter en större källa och låga halter en mindre källa. PCE i betong kan finnas kvar under lång tid eftersom ämnet oftast inte bryts ned i en betong eller påverkas av lakning med vatten som kan förekomma i jord.

Avloppsledningar från kemtvätten på plan 4 kan ha varit både en spridningsväg och utgöra sekundära mindre föroreningskällor. PCE-vätska kan ha spridits med avloppsledningen men också diffunderat in i och igenom plastledningar. Vid gjutjärnsledningar kan gummipackningar vara förorenade och avge PCE.

Restmängderna PCE i plastledningar och gummipackningarna är små men kan finnas över längre sträckor och därför skapa mätbara PCE-halter i inomhusluft.

PCE från kemtvätten kan inte ha förorenat marken under byggnaden. Vi bedömer att kemtvätten inte kan ha skapat några sekundära föroreningskällor i marken under byggnaden inom Barnhusväderkvarnen 36. Kemtvätten låg 4–5 våningar över marken som förhindrar spridning. Avloppet från kemtvättslokalen leddes också direkt ut till Drottninggatan efter att letts ned till plan 4, se Figur 2 och Figur 3.



Figur 3. Avloppsledningar på plan 4 under kemptvätten som visas i blått. Avloppsledningarna leds till Drottninggatan via fastighetens avloppsservis.

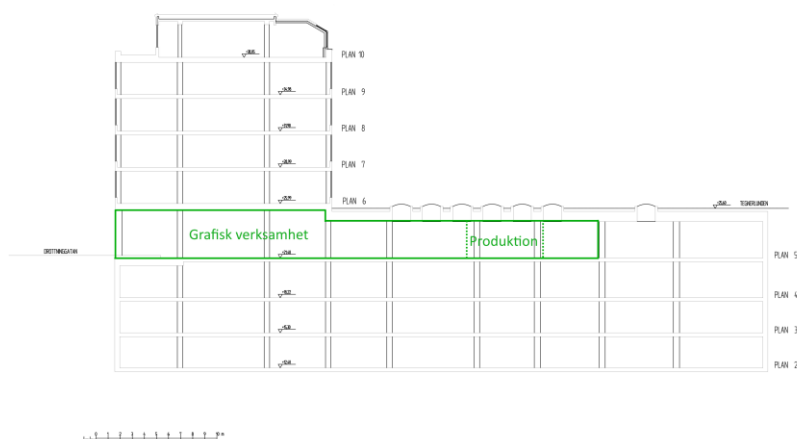
2.2 Grafisk verksamhet

Grafiska verksamhetens historik

En mindre grafisk verksamhet har funnits i gatuplan (plan 5) längs Drottninggatan i byggnadens och fastighetens norra del, se Figur 4 och Figur 5. Verksamheten avvecklades 2018 men det är mer osäkert när den startade. Den grafiska verksamheten finns på ritningar från 1990-talet men kan ha funnits redan på 1980-talet.



Figur 4. Tidigare grafisk verksamhet i norra byggnaden och fastigheten Barnhusväderkvarnen 36.



Figur 5. Sektion vid tidigare grafisk verksamhet från Drottninggatan till Tegnérslunden.

I den grafiska verksamheten tillverkades trycksaker som mässväggar, roll-ups, beachflaggor, storbildsformat, affischer, skyltar, banderoller, bildväder med mera.

Under 2000-talet var trycktekniken digital man kan från början ha varit offsetteknik eller screentryck. Tryckningen gjordes i produktionsrummet som låg en bit in i byggnaden från Drottninggatan, se Figur 4 och Figur 5.

Föroreningskällor i grafisk verksamhet

I digital tryckning finns få processer med farliga ämnen som kan ha skapat föroreningskällor. I digital tryckningen finns inget tryckformsmoment utan tryckningen görs från datorn direkt på tryckmediet genom elektrografiskt (toner) eller med bläckstråleteknik. Mängden kemikalier är liten och det finns få moment där farliga ämnen hanteras (Naturvårdsverket, 2005). Det är främst vid rengöring av maskiner som små mängder lösningsmedel kan ha droppat eller spillts på golv eller väggar och skapat mycket små föroreningskällor på golv. Mängderna bedöms vara så små att de inte haft någon nedträngande förmåga i betongbjälklaget.

I offsetteknik finns några processer med farliga ämnen som kan ha skapat föroreningskällor. Offsettryckning är en indirekt teknik där tryckbilden först sätts av på en gummiduk och från den till tryckmediet. Om offsettryckning använts bör det ha varit arkpress (arkoffset) eftersom det är den vanligaste offsettekniken i framför allt i mindre grafiska verksamheter som inom Barnhusväderkvarnen.

I arkoffset finns några processer där sekundära föroreningskällor kan ha skapats i byggmaterial som golv och väggar. Farliga ämnen hanteras vid färgkistor, i fuktvatten och rengöringssystem i arkoffset men systemen är ofta slutna och skyddar mot omfattande spridning till byggmaterial. Mindre mängder av metaller, organiska pigment, mjukgörare och olika lösningsmedel som alkoholer, mineralolja med flera kan dock ha läckt, droppat eller spillts på golv.

I offsettryck finns också ett prepressmoment och tillverkning av tryckplåtar. Några sådana moment bedöms inte ha förekommit inom verksamheten eftersom det inte finns några sådana processer på ritningar av verksamheten. Den grafiska verksamheten var också en mindre verksamhet. Prepress och

tryckplåtsframställning kräver dessutom avlopp vilket saknades i produktionsrummet.

Vid rengöring av tryckpressar och maskiner kan olika lösningsmedel (vaskmedel) använts som vatten men även organiska vätskor som alifatiska kolväten, alkoholer, ketoner med flera. Golv runt maskiner och pressar kan ha förorenats genom spill, dropp och läckage av lösningsmedel.

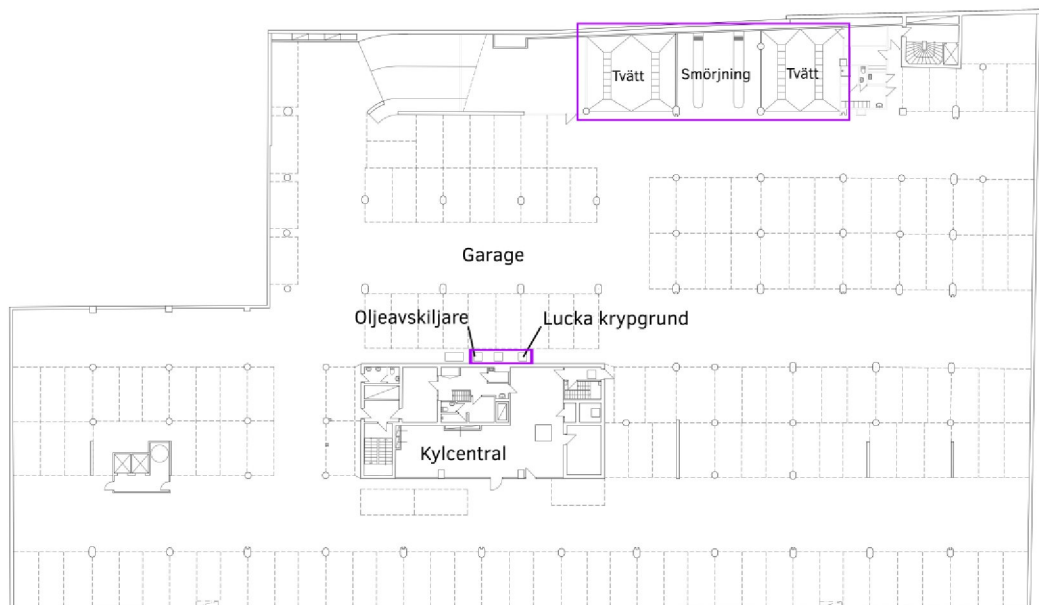
Smörjolja kan ha skvätt eller droppat på golvet i produktionsrummet från mekaniska delar i tryckpressar och andra maskiner.

Av förekommande ämnen i tryckprocesserna är det främst lösningsmedelsrester, mineraloljor, smörjoljor, alkoholer och liknande som skulle kunna finnas kvar på tidigare golv i produktionsrummet om golvet fortfarande finns kvar under nuvarande golv. Mängderna på golv och i betongbjälklag bedöms vara små eftersom de organiska vätskor som kan ha använts har låg nedträngande förmåga i normal betong. De förekommer i så fall ytligt (någon cm) i betong eller på golvtytor och eventuella större sprickor. Eftersom avlopp från produktionsrummet saknas kan det inte ha funnits någon spridning via avloppet.

2.3 Serviceplats för bilar

Serviceplatsens historik

På källarplan 2 har det tidigare funnits en serviceplats för bilar med två tvättplatser och en smörjplats, se Figur 6. Serviceplatsen fanns från början dvs. mitten av 1960-talet. Den användes för Postens bilar under en tid men också för en mindre privat bilreparatör (exakta årtal har inte gått att få fram). Under senare år har serviceplatsen använts till parkering.



Figur 6. Tvätt- och smörjplats, oljeavskiljare och lucka för krypgrund runt kylcentral och undercentral.

Serviceplatsen ligger på plan 2 och är det nedersta garageplanet. Planet vilar på mark som utgör schaktbotten för grundläggningen av nuvarande byggnad. Ytan

ligger relativt nära Tengnérlunden där det idag finns berg i dagen vilket också kan finnas i denna del av Barnhusväderkvarnen.

Från serviceplatsen och övriga garaget på plan 2 finns flera brunnar och avloppsledning som leds till oljeavskiljare som finns centralt i byggnaden invid plan 1 och nuvarande kyl- och undercentral. Till oljeavskiljaren leds sannolikt också avloppsvatten från garageytorna på plan 3 och 4. Från oljeavskiljaren pumpas sedan avloppsvattnet ut till Drottninggatan via avloppsservisen på plan 4.

Föroreningskällor vid serviceplatsen

Under serviceplatsens verksamhetstid kan processer som bilreparationer, biltvätt, smörjning med mera ha skapat sekundära föroreningskällor i golv och betongbjälklag. Marken under bjälklaget kan ha förorenats genom via sprickor eller läckande avloppsledningar.

Föroreningskällorna i betong och mark kan vara spillolja, tvättkemikalier, bromsvätska, frostskyddsvätskor, rostskyddsmedel, smörjmedel, avfettningsmedel och partiklar från olika bildelar. Från produkterna kan ämnen och ämnesgrupper förekomma som fraktionerade alifater C8–C35, aromater C8–35 och PAH men även mindre mängder av BTEX, alkoholer, glykoler (dioler) med flera ämnen. Av de organiska ämnen kan ämnen som är mindre vattenlösliga finnas kvar. Mer vattenlösliga ämnen som alkoholer och glykoler finns sällan utan har lakats ur även om vattenmängden varit begränsad. Partiklar med metaller kan också förekomma i bilverkstäder med metaller som bly, koppar, zink, krom och kadmium. Metallerna kan finnas ytligt i betongen eller i marken som spridits med vatten genom sprickor eller läckande avlopp.

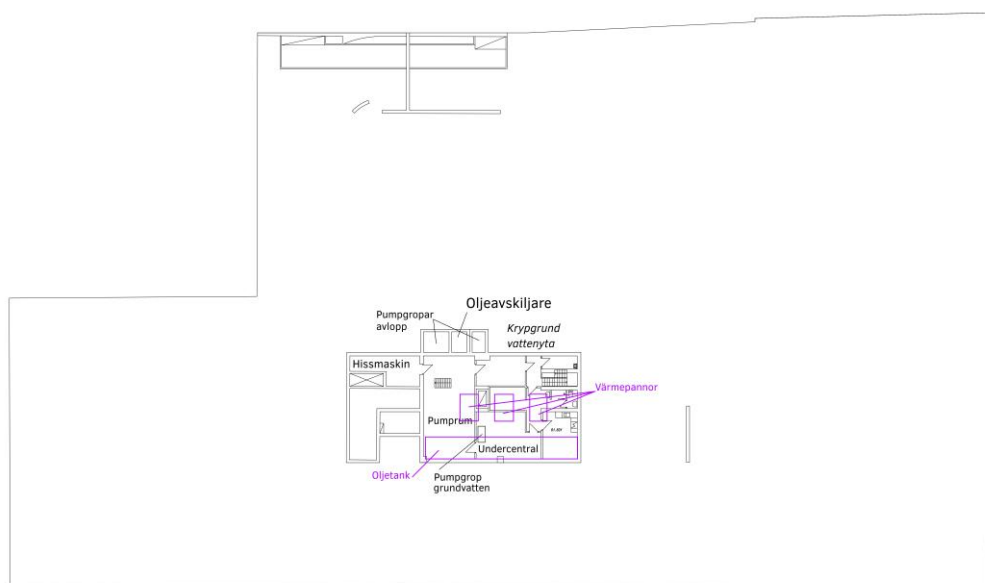
Fyllningen som använts till grundläggningen av byggnaden vara förorenad i sig. Det kan vara föroreningar som skapats i byggprocessen men också att avfall eller material med naturligt höga halter av till exempel metaller använts. Vanliga föroreningar i äldre fyllning är metaller som koppar, bly och zink samt tyngre mineraloljor (till exempel alifater C16–C35) och PAH. Föroreningarna finns ofta diffust i fyllningen och har hög variabilitet.

Dagens parkeringsverksamheten antas vara en mindre primär föroreningskälla. Små mängder metaller, PAH och mineralolja kan dock skapas, främst ytligt på golv och i viss mån även i mark via vatten och eventuella sprickor genom betongbjälklaget eller läckande avlopp.

2.4 Panncentral med oljetank

Panncentralens historik

Centralt i byggnaden, på plan 1 och 2, finns idag en undercentral samt pumprum och kylcentral för fastighetens värme- och kylsystem. Inom dessa våningsplan fanns tidigare fastighetens panncentral fram till början av 1980-talet då våningarna byggdes om till nuvarande verksamhet. I panncentral fanns tre oljepannor och en stor oljetank i östra delen av plan 1 och 2, se Figur 7.



Figur 7. Placeringar för oljetank och värmepannor i tidigare pannrum på plan 1 i nuvarande undercentral och pumprum.

Oljetankens exakta volym är okänt men uppskattas till 160 m³ efter dess längd och att dess höjd sträckte sig över plan 1 och 2. Oljetanken låg inomhus i uppvärmt utrymme varför eldningsoljan sannolikt var inomhusolja.

Föroreningskällor från panncentralen

Oljetank och ledningar till oljepannor avvecklades för cirka 40 år sedan varför de primära föroreningskällorna inte finns kvar. Dropp och läckage från eldningsoljeprocesser kan dock ha skapat föroreningskällor i byggmaterial som golv och väggar och i ytligare delar av massiv betong i väggar och bjälklag. Mängderna i byggmaterialet kan inte vara så stora eftersom inomhusolja är mycket trögflytande och har liten förmåga att tränga in i normal betong.

Marken under den före detta panncentralen kan vara förorenad av olja som läckt ut genom avloppsledningar, sprickor i betongen eller genom pumpgrop för grundvatten vid eventuell olycka. Mängderna i jorden kan inte vara så stora eftersom inomhusolja är trögflytande, grundvattnet ligger nära plan 1 och att pumpgropen håller hydraulisk kontroll på grundvattnets strömning och ligger invid tidigare oljetank och oljepannor.

Eldningsoljan av inomhuskvalitet har hög viskositet och domineras av tunga alifatiska kolväten i fraktionerna C16–C35. Det förekommer också lättare alifater och aromater som alifater C12–C16, bensen, toluen, etylbensen, xylene och PAH (polycykliska aromatiska kolväten) men i mindre mängd. De lättare fraktionerna är dock mer spridningsbenägna och kan finnas i spridningsmedium som grundvatten och luft.

3 Utförda undersökningar

3.1 Provtagning av jord

Jordprover har tagits i tre punkter i jord under golv vid tidigare serviceplats för bilar. Provpunkternas lägen i plan visas i Bilaga 1.

Jordprover har tagits förhand med spade i provgrop genom hål borrarade genom betonggolvet. Prov kunde bara tas av fyllningen under betonggolvet eftersom djupare och naturliga jordarter inte var åtkomlig på grund av att fyllningen var mycket grov i djupare delar.

Fyllningen togs som samlingsprov för åtkomligt lager för huvuddelen av analyserade ämnen. Prov för analys av flyktiga ämnen togs som enskilt prov direkt från provgropen.

Samlingsprovet består av omkring 30 små delprov på cirka 0,5 dl det vill säga cirka 1,5 liter jord. Samlingsprovet homogeniserades i hink med murslev och delades sedan ned i fyra delprov genom fraktionell neddelning. Ett av replikaten, cirka 0,4 liter, togs i diffusionstät påse för laboratorieanalys. Ett andra replikat togs för fältbedömning och reservprov medan övrig jord lades tillbaka i provgropen.

Protokoll från provtagningen av jord visas i Bilaga 2.

3.2 Provtagning av grundvatten

Grundvattenprover har tagits i pumpgrop på plan 1 i tidigare pannrum (idag undercentral) och i grop i krypgrund väster om plan 1. Provpunkternas lägen visas i Bilaga 1.

Krypgrunden nås genom lucka från plan 2, nedre garageplan. Vattnet i gropen i krypgrunden tolkades vara grundvattenförsörjd. Vattenytan i gropen var cirka 0,8 m högre jämfört med vattenytan i pumpgropen i undercentralen (tidigare panncentral). Pumpgropen i undercentralen har en nivåstyrd pumpning och bildar sannolikt en sänktratt runt pumpgropen.

Ingen omsättning gjordes av grundvattenproverna. Vattnet i pumpgropen omsätts regelbundet medan omsättning av vattnet i grop i krypgrunden skulle medföra stora vattenmängder vilket inte var möjligt med tillbuds stående utrustning.

3.3 Provtagning av avloppsvatten

Avloppsvatten har tagits i oljeavskiljare som finns väster om plan 1 och som nås från lucka på plan 2, nedre garageplan, se Bilaga 1.

Oljeavskiljaren försörjs av avloppsledningar från tidigare serviceplats men även hela nedre garageplanet och sannolikt också övriga garageplan på plan 3 och 4.

Vattenprov från oljeavskiljare togs med engångshämtare direkt i kärl för laboratorieanalys.

3.4 Provtagning av betong

Betongprover togs av golv vid tidigare serviceplats för bilar. Proverna togs i samma punkter som jordproverna i Bilaga 1.

Betongprover har tagits ut från borrade kärnor genom att det översta 0,1 m slogs bort från borrkärnan. Alla lager togs till ett prov vilket inkluderade klinker i något av provpunkterna. Fältnoteringar visas i Bilaga 2,

3.5 Provtagning av inomhusluft

Provtagning av inomhusluft har gjorts på plan 5 (gatuplan) vid kemtvätt och grafisk verksamhet, plan 4 (övre källarplan) under kemtvätt och i pannrum med eldningsoljetank på plan 1. Lägen för provpunkterna på plan 1, 4 och 5 visas i Bilaga 1.

Luftprover har tagits med passiv diffusionsprovtagare (märket Radiello-sampler) och mätts under hela dygnet det vill säga både dags- och nattventilation. Mätarna har placerats i 0,1–0,6 m från taket och så lång ifrån ventilationsdon som möjligt.

3.6 Analyser

Laboratorieanalyser har utförts av ALS Scandinavia AB som är ackrediterat av Swedac. Provtagning har gjorts av jord, betong, vatten och inomhusluft enligt Tabell 1.

Tabell 1. Analyserade ämnen för olika matriser.

Ämnen	Jord	Betong	Vatten	Luft
Metaller	3	3	3	
Petroleumkolväten (fraktionerade alifater och aromater)	3	3	3	2
VOC (monoaromater och/eller ketoner och alkoholer)	3	3	3	2
Klorerade alifater				3

Luftanalyser har gjorts med passiv provtagare under 4–6 dagars mätperiod. Mättiden styr hur låga halter som kan påträffas i analysen. Analyserna har gjorts med GC-MS.

Metaller har analyserats med ICP-MS.

Petroleumkolväten har analyserats med GC-MS.

VOC omfattar flyktiga alifater och aromater som vissa monoaromater (BTEX med flera). I luft vid den grafiska verksamheten omfattar VOC även ketoner och alkoholer.

Betongprover har kryomalts (malning i kyla) för att undvika förlust av flyktiga kolväten.

4 Resultat och föroreningssituation

Under rubriker nedan Analyscertifikat från laboratorieanalyser av betongprover visas i Bilaga 3.

4.1 Tidigare undersökningar

WSP genomförde 2010 en provtagning av inomhusluft på plan 8 i Kommerskollegiums lokaler. Provtagningen gjordes med syftet att undersöka spridning med inomhusluft från tidigare kemtvätt på plan 5 (gatuplan).

WSP:s provtagning gjordes med passiva provtagare i två punkter och delades upp i dag- och nattmätning för att kunna bedöma ventilationens påverkan och hur människor exponeras under kontorstid. Luftproverna analyserades med avseende på klorerade alifater.

Resultatet visade tetrakloreten (PCE) i låga halter 1,8–4,5 µg/m³. Halterna var också högre under dagen och lägre under natten när ventilationen var låg. Variationen mellan halter under dag och natt tolkade WSP visa spridning från kemtvätten.

Halterna PCE på upp till 4,5 µg/m³ ligger långt under hygieniska gränsvärdet för arbetsmiljö på 70 000 µg/m³ och den toxikologiska referenskoncentrationen, RfC, på 200 µg/m³.

4.2 Jämförvärden

Jord

Analysresultat i jord jämförs mot a) nationella bakgrundshalter, b) generella riktvärden för föroreningar i jord (Naturvårdsverket, 2016) och c) Stockholm Stads storstadsspecifika riktvärden för jord under garage i flerbostadshus (scenario F1b). Jämförvärdena visar spannet av halter i jorden från icke-förorenade ämnen under bakgrundshalt till ämnen över Storstadsspecifika riktvärden som kan behöva åtgärdas.

De storstadsspecifika riktvärdena F1b baseras på ett något försiktigare scenario jämfört med verksamheterna inom Barnhusväderkvarnen eftersom de antar garage under ett flerbostadshus. Inom Barnhusväderkvarnen 36 är verksamheten kontor, lager och garage med endast bostäder över sydvästra garagedelen i en egen fastighet (tredimensionell) Barnhusväderkvarnen 37.

Betongprov

Resultat i byggmaterial jämförs mot bakgrundshalter för att visa storleksordningen och fördelningen av metaller och organiska ämnen mellan prover (Naturvårdsverket, 2016). För organiska ämnen i betong antas rapporteringsgränsen vara bakgrundshalten. Observera att riktvärden för jord inte används eftersom modellen för jord inte kan tillämpas för betong.

Grundvatten

Resultat från vattenprov som motsvarar grundvatten jämförs mot SGU:s riktvärden och bedömningsnivåer för grundvatten (SGU, 2013). Nivåerna sträcker sig generellt från bakgrundshalter till SGU:s riktvärden för grundvatten. Riktvärdena baseras på grundvatten som dricksvattenresurser där riktvärdet för många ämnen motsvarar Statens livsmedelsverks föreskrifter om dricksvatten och EU:s dricksvattendirektiv.

För vissa organiska ämnen som fraktioner av alifater och aromater (inklusive PAH) jämförs grundvattenproverna mot riktvärden för grundvatten vid förorenade drivmedelsanläggningar som Drivkraft Sverige (tidigare SPBI – Svenska petroleum och biodrivmedels institutet) tagit fram. Riktvärdena i grundvatten är uppdelade för hälsorisker via intag av dricksvatten, inandning av föroreningsångor inomhus och bevattning samt miljörisker i ytvatten och våtmarker. Inom Barnhusväderkvarnen är det bara inandning av ångor inomhus och spridning till ytvatten som är relevanta varför det lägsta av dessa används som riktvärde för grundvatten. I resultatdelen jämförs dessa för att visa storleksordningen och fördelningen av halter mellan olika prov.

I riskbedömningen kan Drivkraft Sveriges halterna användas för bedömning av hälso- och miljörisker motsvarande Naturvårdsverkets riktvärden i jord. Drivkraft Sveriges riktvärden i grundvatten antar en viss utspädning av grundvattnet innan det används som dricksvatten medan SGU:s riktvärden förutsätter att grundvattnet är en dricksvattenresurs.

Avloppsvatten

För avloppsvatten (oljeavskiljare) finns inga jämförvärden utan halterna bedöms utifrån faktiska halter och hur olika ämnen kan spridas från serviceplatsen.

Inomhusluft

Resultat av mätningarna av inomhusluft jämförs mot: a) bakgrundshalter, b) toxikologiska referensvärden och c) Arbetsmiljöverkets hygieniska nivågränsvärden. I Bilaga 4 visas dessa nivåer för olika ämnen och deras referenser. De toxikologiska referensvärdena är inga rikt- eller gränsvärden utan nivåer som används för hälsoriskbedömning bland annat i modellen för riktvärden i jord.

4.3 Kemtvätt, plan 5

I Tabell 2 visas resultat från analys av klorerade alifater från tidigare kemtvättslokal och i rum under kemtvätten med avloppsledningar och vid fastighetens avloppsservis.

Tabell 2. Klorerade alifater vid kemtvätt från november 2020. Halterna jämfört mot bakgrund, referenskoncentrationer för inomhusluft och Arbetsmiljöverkets hygieniska nivågränsvärde.

[µg/m³]	Bakgrund	Referens-koncentration	Hygieniskt gränsvärde	20HKem5 i kemtvätt	20HKem4 Under kemtvätt	20HAvl4 Vid avloppservis
Tetrakloreten-PCE	4,1	250	70 000	<0,340	<0,340	<0,340
trikloreten	1,2	23*	54 000	<0,290	<0,290	<0,290
trans-1,2-dikloreten	<r.g.			<0,250	<0,250	<0,250
cis-1,2-dikloreten	<r.g.			<0,250	<0,250	<0,250
1,1-dikloreten	0,37		8 000	<0,250	<0,250	<0,250
diklormetan	8,2	50*	20 000	<0,220	<0,220	<0,220
kloroform	3,4	140	10 000	<0,260	<0,260	<0,260
1,2-dikloreten	0,08	3,6*	4 000	<0,260	<0,260	<0,260
1,1,1-trikloreten	7	800	300 000	<0,320	<0,320	<0,320
Tetraklormetan	0,72	6,1	6 400	<0,300	<0,300	<0,300
1,2-diklorpropan				<0,300	<0,300	<0,300

* Referenskoncentration, $RISK_{inh}$, för cancerogena ämnen.

Inga klorerade alifater har uppmätts i inomhusluft. I luftmätningarna har inga klorerade alifater rapporterats. Rapporteringsgränserna är låga varför vi bedömer att rester av PCE från tidigare kemtvättsverksamhet i betongbjälklag eller avloppsledningar av plast är mycket små och försumbara.

4.4 Grafisk verksamhet, plan 5

I Tabell 3 visas resultat från analys av mineralolja/alifater i tidigare produktionsrum för den grafiska verksamheten som idag är kontorsrum.

Tabell 3. Halter av mineralolja/alifater i inomhusluft i kontorsrum vid tidigare produktionsrum.

µg/m³	Bakgrund	Referens konc.	Hygieniskt gränsvärde	20HGraf1
Provtagningsdatum				2020-11-23
Provtagningsstid (dygn)				5
<u>Mineralolja</u>				
fraktion C6–C7		6 000		<3,00
fraktion C7–C8		6 000		<3,40
fraktion C8–C9		1 000		<3,70
fraktion C9–C10		1 000		<4,10
fraktion C10–C11		1 000		7,15
fraktion C11–C12		1 000		28,5
fraktion C12–C13		1 000		40,2
s:a Dekaner	73	1 000	350 000	76
<u>Raka alifater</u>				
n-hexan	3,2			<0,600
n-heptan	3,2			<0,340
n-oktan	1,2			<0,370
n-nonan	1,8			<0,410
n-dekan				<0,460
n-undekan				<0,830
n-dodekan		1 000	350 000	61,3

I Tabell 4 visas halter flyktiga organiska ämnen (VOC) i tidigare produktionsrum.

Tabell 4. Halter av mineralolja/alifater i inomhusluft i kontorsrum vid tidigare produktionsrum.

$\mu\text{g}/\text{m}^3$	Bakgrund	Referens koncentration	Hygieniskt gränsvärde	20 HGraf 2
Provtagningsdatum				2020-11-23
Provtagningsstid				5
bensen	7	1,7*	1 500	0,471
toluen	41	260	192 000	1,92
etylbenzen	5,6	770	220 000	0,411
meta- och para-xilen	21			1,32
orto-xilen	6,2			0,559
s:a xylener		100	221 000	1,89
etanol	1 375	19 000	1 000 000	4,93
2-propanol (isopropanol)	46	200	350 000	4,62
2-Butanol				<0,620
etylacetat				<0,510
n-butanol		350	45 000	1,87
iso-butylacetat				<0,630
n-butylacetat				<0,660
acetone	65	31 000	600 000	6,42
2-Butanon (MEK)				<0,500
metylisobutylketon				<0,590
Cyklohexanon				<0,580
styren				<0,330

* Motsvarar $RISK_{inh}$ eftersom bensen är ett cancerogent ämne.

Det finns mineralolja, aromater, alkoholer och ketoner i luften i tidigare produktionsrum i den grafiska verksamheten. Provtagningen av inomhusluft visar att det finns:

- mineraloljekomponenter i fraktionsintervallet C10–C13
- aromater som bensen, toluen, etylbenzen och xilen
- alkoholer som etanol, isopropanol och n-butanol
- ketoner som acetone.

Halterna är låga och underskrider bakgrunds nivåer i kontor men även både toxikologiska referenskoncentrationer och hygieniska nivågränsvärden. Vi bedömer att tidigare grafiska verksamhet inte skapat några betydande föroreningar i byggmaterial som betongbjälklag och eventuellt kvarvarande golv.

Förekommande oljeämnen, alkoholer och ketoner kan ha sitt ursprung i kontorsverksamheten eller vara rester från byggprodukter som använts i ombyggnationen som var klar i februari 2020, några månader innan provtagningen.

4.5 Serviceplats, plan 2

Betongprover

Betongbjälklagets består av två lager och är upp till 4 dm tjockt.

Provtagningen visade att betongbjälklaget var mellan 0,17–0,39 m tjockt och att det finns två lager: ett övre 1–2 cm cement eller klinkerlager och därunder betonglager med armeringsjärn. Vid provtagning syntes inga sprickor i betongkärnorna. Armeringsjärnen var inte heller rostiga vilket annars indikerar sprickor eller att betongen är porös.

Det finns inga föroreningsindikationer i betongbjälklaget. Vid provtagningen fanns inga föroreningsindikationer i betongbjälklaget eller den översta cement- och klinkerlagret utifrån syn- och luktintryck. Det fanns inte heller några spår på golvytor från tidigare serviceplats som oljerester eller liknande. Däremot finns spår från nuvarande parkering som smuts (partiklar av jord och gummi) från hjul och snöslaskrester.

Metallhalter i de översta 10 cm av betongbjälklaget. Metallhalter i stickprov från de översta 10 cm av betongbjälklaget visas i Tabell 5.

Tabell 5. Metaller i betonggolvsprover vid serviceplatsen.

mg/kg	BKR	21HSrv1:btg	21HSrv2:btg	21HSrv3:btg
Provtagningsdag		2021-02-23	2021-02-23	2021-02-23
As, arsenik	10	<0,5	4,96	11
Ba, barium	80	41,5	64,3	40,5
Cd, kadmium	0,2	<0,10	<0,10	<0,10
Co, kobolt	10	2,9	7	2,66
Cr, krom	30	15,2	12,6	13,3
Cu, koppar	30	19,4	10,7	8,75
Hg, kvicksilver	0,1	<0,20	<0,20	<0,20
Ni, nickel	25	7,3	5,4	5,1
Pb, bly	15	5,8	26,6	6,6
V, vanadin	40	19,2	15,9	11,6
Zn, zink	70	45,4	80,7	124

Det finns förhöjda bly- och zinkhalter i betongproverna. Svagt förhöjda halter av bly och zink bedöms förekomma i enstaka betongprover från betongbjälklaget. Dessa metaller är vanligt förekommande i bilverkstäder (Naturvårdsverket, 2020) och kan ha sitt ursprung i tidigare bilserviceverksamhet.

Arsenik över antagen bakgrundshalt har påträffats i ett betongprov. Haltvariationen av arsenik är dock stor i alla tre proverna varför den högre arsenikhalten sannolikt är naturlig från cementen eller stenballasten i betongen. Arsenik är inte vanligt förekommande i bilverkstäder.

Mängderna bly och zink samt volymen metallförorenad betong bedöms vara små. I betongen skattas blymängden till 0,2–0,5 kg¹ och zinkmängden till 1–2,2 kg² vilket är små föroreningsmängder baserat på att bly har mycket hög farlighet och zink måttlig farlighet (Naturvårdsverket, 1999).

Betongvolymen med de förhöjda bly och zinkhalterna är beräknas till 18 m³ (ytan är 175 m² och djupet 0,1 m) vilket är en mycket liten förorenad volym (Naturvårdsverket, 1999).

Organiska ämnen i stickprov från de översta 10 cm av betongbjälklaget. Organiska ämnen som alifater och aromater från stickprov av betongbjälklaget visas i Tabell 6.

¹ Mängden bly beräknas från serviceplatsens yta på 175 m², ett nedträngningsdjup på mellan 5–10 cm, densitet för betong på 2,3 ton/m³ och högsta halten bly är 26,6 mg/kg minus bakgrundshalten 15 mg/kg TS.

² Mängden zink beräknas från serviceplatsens yta på 175 m², ett nedträngningsdjup på mellan 5–10 cm, densitet för betong på 2,3 ton/m³ och högsta halten bly är 124 mg/kg minus bakgrundshalten 70 mg/kg TS.

Tabell 6. Alifater och aromater i betongprover från serviceplats.

mg/kg	21HSrv1:btg	21HSrv2:btg	21HSrv3:btg
Provtagningsdag	2021-02-23	2021-02-23	2021-02-23
alifater C5–C8	<5,0	<5,0	<5,0
alifater C8–C10	<10,0	<10,0	<10,0
alifater C10–C12	<20	<20	<20
alifater C12–C16	<20	<20	<20
alifater C16–C35	25	98	45
bensen	<0,010	<0,010	<0,010
toluen	<0,050	<0,050	<0,050
etylbenzen	<0,050	<0,050	<0,050
xylén	<0,0150	<0,0150	<0,0150
aromater C8–C10	<0,480	<0,480	<0,480
aromater C10–C16	<1,24	<1,24	<1,24
aromater C16–C35	<1,0	<1,0	<1,0
PAH L	<0,150	<0,150	<0,150
PAH M	<0,25	<0,25	<0,25
PAH H	<0,330	<0,330	<0,330

I alla tre betongprover finns låga halter tunga alifater C16–C35 vilket visar att tidigare bilserviceverksamhet sannolikt har skapat restföroreningar olja i ytligt betonggolv. De låga halterna samt okulär besiktning av betongkärnorna visar att oljeresterna inte finns i fri fas (oljeprodukter) i betongen.

Mängderna alifater C16–C35 och volymen oljeförorenad betong bedöms vara små. Mängden alifater C16–C35 i betongen beräknas till mellan 2–4 kg³ vilket är en liten föroreningsmängd utifrån att alifater har en måttlig farlighet.

Volymen förorenad betong är 18 m³ vilket är en liten volym (Naturvårdsverket, 1999).

Sammanfattande föroreningssituation för betongbjälklaget vid serviceplatsen. I betongbjälklaget finns föroreningar som bly, zink och alifater C16–C35 som kan ha sitt ursprung i tidigare serviceplats. Hela tidigare ytan för serviceplatsen är sannolikt förorenad men halterna är låga och mängderna och volymen förorenad betong är små.

Jordprover

Lagerföljd vid serviceplats. Jorden under betonggolvet vid serviceplatsen består av ett dränerande lager (fyllning) som överst består av 1–2 dm makadam (8–11 mm) av bergmaterial. Därunder finns ett minst 50 cm lager av bergkrossblandning med fraktioner från sand till sten med inslag av större block. I fyllningen finns även finare fraktioner och rester från byggarbeten som trärester, spik, plast med mera. Naturlig jord kunde inte nås på grund av de stora blocken som ökade i frekvens nedåt i lagerföljden. Övre makadamlager och provtagningshål visas i Bilaga 2.

Vid provtagning fanns inga föroreningsindikationer. Vid provtagningen fanns inga indikationer om föroreningar som avvikande lukt eller synintryck. Det fanns dock rester från grundläggningen av nuvarande byggnad som trä, plast och spik det vill säga fyllningen i sig kan vara förorenad.

³ Mängden alifater beräknas utifrån serviceplatsens yta på 175 m², ett nedträngningsdjup på mellan 5–10 cm, densitet för betong på 2,3 ton/m³ och högsta halten alifater C16–C35 på 98 mg/kg.

Metaller har analyserats i fyllningsprover. Metallhalter i prover från fyllningslagret under serviceplatsen visas i Tabell 7.

Tabell 7. Metaller i jordprover vid serviceplats.

mg/kg TS	BKR	KM	MKM	F1b	21HSrv1:1	21HSrv2:1	21HSrv3:1
Provtagningsdag					2021-02-23	2021-02-23	2021-02-23
As, arsenik	10	10	25	50	7,06	8,36	2,15
Ba, barium	80	200	300	1 500	69,2	58,2	57,9
Cd, kadmium	0,2	0,8	12	15	0,106	<0,1	<0,1
Co, kobolt	10	15	35	175	163	104	116
Cr, krom	30	80	150	750	43,8	33,5	17,8
Cu, koppar	30	80	200	1 000	184	93,5	14,8
Hg, kvicksilver	0,1	0,25	2,5	2,5	<0,2	<0,2	<0,2
Mo, molybden	1	40	100		5,84	1,32	2,39
Ni, nickel	25	40	120	600	43,7	26,8	9,89
Pb, bly	15	50	400	600	16,7	20,4	13,7
Sb, antimon	0,3	12	30		1,71	0,751	0,127
V, vanadin	40	100	200		35,4	28,6	27
Zn, zink	70	250	500	2 500	91,8	97,3	55,1
Ag, silver	0,1				0,895	0,125	0,114
Sn, tenn	1,3				21,2	7,47	1,89

Det finns många förhöjda metaller i fyllningen, framför allt kobolt. Många metaller överskrider bakgrundshalterna medan kobolt, nickel och koppar överskrider generella riktvärden. Kobolt förekommer i högst halt över MKM i alla tre prover. Inga metaller överskrider dock de Storstadspecifika riktvärdet F1b.

Förhöjda metallhalter finns i alla fyllningsprov under serviceplatsen och har sannolikt sitt ursprung i bergmaterialet som använts till fyllning.

Förhöjda metallhalter av framför allt kobolt men även flera andra metaller finns i alla tre provpunkterna men i varierande halter. Vi bedömer att metallerna har sitt ursprung i bergmaterialet i sig och inte skapats från verksamheterna inom serviceplatsen. Bedömningen baseras på att det är många metaller som är förhöjda och att det högsta halterna finns i metaller som kobolt som inte är några typiska metaller från bilverkstadsverksamhet (Naturvårdsverket, 2020). Dessutom saknas kobolt med flera andra metaller i överlagrande betonggolv.

Petroleumkolväten har analyserats i fyllningsprover. Halter av petroleumkolväten som alifater och aromater i fyllningsprov under serviceplatsens golv visas i Tabell 8.

.

Tabell 8. Alifater och aromater i jordprov vid serviceplats.

mg/kg TS	KM	MKM	F1b	21HSrv1:1	21HSrv2:1	21HSrv3:1
Provtagningsdag				2021-02-23	2021-02-23	2021-02-23
Torrsubstans vid 105°C				85,6	86,8	92,1
<u>Alifater</u>						
alifater C5-C8	25	150	35	<10	<10	<10
alifater C8-C10	25	120	12	<10	<10	<10
alifater C10-C12	100	500	100	<20	<20	<20
alifater C12-C16	100	500	500	<20	<20	<20
alifater C5-C16	100	500		<30	<30	<30
alifater C16-C35	100	1000	2 500	50	<20	<20
<u>Aromater</u>						
bensen	0,01	0,04	0,1	<0,010	<0,010	<0,010
toluen	10	40	10	<0,050	<0,050	<0,050
etylbenzen	10	50	50	<0,050	<0,050	<0,050
xylén	10	50	8	<0,050	<0,050	<0,050
aromater C8-C10	10	50	40	<1,0	<1,0	<1,0
aromater C10-C16	3	15	75	<1,0	<1,0	<1,0
aromater C16-C35	10	30	70	<1,0	<1,0	<1,0
PAH L	3	15	25	<0,15	<0,15	<0,15
PAH M	3,5	20	6	<0,25	<0,25	<0,25
PAH H	1	10	25	<0,33	<0,33	<0,33

Alifater C16–C35 har påträffats över rapporteringsgränsen i ett av tre prov. I ett av de tre fyllningsproven har en låg halt alifater C16–C35 påträffats över rapporteringsgränsen men under KM. Dessa tunga alifater bedöms kunna utgöra oljerester från tidigare serviceverksamhet eftersom de också förekommer i betongbjälklaget. Alifaterna kan också ha sitt ursprung i fyllningen i sig. Det låga halterna bedöms kunna förekomma över hela serviceplatsytan.

Mängden alifater C16–C35 är liten och finns i en liten jordvolym. Mängden alifater C16–C35 i fyllningen under serviceplatsen är 6–7 kg vilket är en liten mängd baserat på att alifater har en måttlig farlighet. Volymen fyllning med alifater C16–C35 är 90 m³ vilket är en mycket liten förorenad jordvolym (Naturvårdsverket, 1999).

Sammanfattande föroreningsituation för marken under serviceplatsen. I fyllningen under serviceplatsen finns låg halt alifater C16–C35 som kan ha sitt ursprung i tidigare serviceplats. Hela serviceplatsens yta kan innehålla låga alifatresten i små mängder och i en liten fyllningsvolym.

Det finns också förhöjda metallhalter i fyllningen som vi bedömer har sitt ursprung i påförd fyllning av bergmaterial. Det är främst kobolt som förekommer i höga halter med halter över MKM men under de Storstadsspecifika riktvärdena för jord under bostadshus med garage (scenario F1b). Eftersom metallerna inte har sitt ursprung i serviceplatsen och underskrider de Storstadsspecifika riktvärdena bedömer vi att miljö- och hälsorisker för kobolt och övriga metaller inte behöver bedömas.

Vattenprover

Vattenproverna utgör spridningsmedium från serviceplatsen.

Grundvattnet i grop i kryppgrunden vid plan 1 finns cirka 25 m öster om serviceplatsen och bedöms ligga nedströms eftersom pumpgropen i panncentralen på plan 1 sannolikt styr grundvattenflödet lokalt. Vattnet bedöms visa eventuell spridning av föroreningar från serviceplatsen. Vattnet i

gropen i kryppgrunden stod cirka 0,8 m högre jämfört med nivån i pumpgropen vid provtagningen.

Vattenprov i oljeavskiljaren som finns 25 m öster om serviceplatsen bedöms visa spridning med avloppsvatten från serviceplatsen. Oljeavskiljaren försörjer också avloppsvatten från övriga garaget på plan 2 och sannolikt också garagen på plan 3 och 4.

Föroreningsindikationer vid vattenprovtagningen. Vid provtagning av grundvattnet i grop i kryppgrund fanns inga föroreningsindikationer utifrån lukt- eller synintryck.

Vattnet i oljeavskiljaren hade en bakteriehinna på vattenytan men ingen fri oljefas. I botten fanns ett svart slam med tydlig petroleumluk.

Metallhalter i grund- och avloppsvatten. Metaller i vattenprov från oljeavskiljare och stående grundvatten i kryppgrund visas i Tabell 9.

Tabell 9. Alifater i avloppsvatten och grundvatten i kryppgrund 25 m öster om serviceplats. Halterna i grundvatten jämförs mot SGU:s bedömningsgrunder för grundvatten.

		Klass 1	Klass 5	21HBvk0:V	21HBvk2p
				Grundv. kryppgrund	Oljeavskiljare
Provtagningsdag				2021-02-23	2021-02-11
Filtrering				Ja	Ja
As, arsenik	µg/l	1	10	2,22	6,33
Ba, barium	µg/l			34,7	60,3
Cd, kadmium	µg/l	0,1	5	0,0139	<0,05
Co, kobolt	µg/l	0,7*		0,265	1,42
Cr, krom	µg/l	0,5	50	0,281	<0,5
Cu, koppar	µg/l	20	2000	5,15	<1
Hg, kvicksilver	µg/l	0,005	1	<0,002	<0,02
Mo, molybden	µg/l			12,4	2,22
Ni, nickel	µg/l	0,5	20	1,82	3,44
Pb, bly	µg/l	0,5	10	1,83	<0,2
V, vanadin	µg/l	0,7*		1,87	0,704
Zn, zink	µg/l	5	1000	2,69	<2
Fe, järn	mg/l	0,1	1	0,00209	0,426
Mn, mangan	µg/l	50	400	0,233	187
Al, aluminium	µg/l	10	500	2,42	2,39
Sr, strontium	µg/l			188	
Ca, kalcium	mg/l	10	100	100	67,4
K, kalium	mg/l	3	50	31	21,4
Mg, magnesium	mg/l	2	30	13,7	7,52
Na, natrium	mg/l	5	100	105	1430
P, fosfor	µg/l			142	
Si, kisel	mg/l			7,24	

I grundvattnet finns förhöjda bly, nickel, vanadin och arsenikhalter.

Måttliga bly- och arsenikhalter samt låg nickelhalt finns i grundvattenprovet. Bly- och nickelhalterna kan orsakas av metallerna i fyllningen som påträffats men visar i så fall en liten spridning med grundvattnet. Arsenik finns inte i förhöjd halt i fyllningen och bedöms vara svagt förhöjd på grund av pH eller redoxförhållanden i vattnet (arsenik är pH och redoxkänsligt och frigörs vid högre pH och redox).

Grundvattnet har höga halter baskatjoner. I det stående grundvattnet finns höga–mycket höga halter av baskatjoner som kalcium, kalium, magnesium och natrium. Halterna bedöms orsakas av salt från parkeringsytor och betongkonstruktioner men också att baskatjoner är allmänt höga i Stockholms grundvatten (Stockholm Stad, 2013).

Avloppsvattnet i oljeavskiljaren har höga halter baskatjoner samt järn, mangan och arsenik. I avloppsvatten i oljeavskiljaren också höga baskatjoner

som kalcium, kalium, magnesium och natrium vilket visar att salt från parkeringsytor sprids med avloppsvattnet samt att avloppsvattnet påverkas av betongytorna.

I avloppsvattnet finns också relativt höga halter järn, mangan och arsenik. Den senare kan påverkas av högre pH och högre redoxnivå som kan tänkas förekomma i vattnet och påverkar arsenik som kan finnas i betongen (se betongprover ovan).

Organiska ämnen i grund- och avloppsvatten. Alifater i vatten från oljeavskiljare och grundvatten i kryptgrund visas i Tabell 10.

Tabell 10. Alifater i avloppsvatten och grundvatten i kryptgrund 25 m öster om serviceplats. Halterna i grundvatten jämförs mot SGU:s bedömningsgrunder för grundvatten.

µg/l	Riktvärde	21HBvkO:V	21HBvk2p
	SPBI	Grundvatten kryptgrund	Oljeavskiljare
		2021-02-23	2021-02-11
alifater C5–C8	100	<10	<10
alifater C8–C10	100	<10	25
alifater C10–C12	25	<10	155
alifater C12–C16	100	<10	104
alifater C16–C35	100	<20	246

Aromater i vatten från oljeavskiljare och stående grundvatten visas i Tabell 11.

Tabell 11. Aromater i avloppsvatten och stående grundvatten väster om plan 1. Avloppsvattnet jämförs inte mot riktvärden och klasser.

µg/l	Klass 1	Klass 5/RV	21HBvkO:V	21HBvk2p
	SGU	SGU/SPBI	Grundvatten, kryptgrund	Oljeavskiljare
			2021-02-23	2021-02-11
bensen	0,02	1/50	<0,2	<0,2
toluen		500	<0,2	0,2
etylbenzen		500	<0,2	<0,2
xylén		500	<0,2	<0,2
aromater C8–C10		500	<1,0	<1,0
aromater C10–C16		3000	<1,0	<1,0
aromater C16–C35		3000	<1,0	<1,0
naftalen			<0,010	0,019
acenaftilen			<0,010	<0,010
acenaften			<0,010	<0,010
fluoren			<0,010	<0,010
fenantren			<0,010	0,028
antracen			<0,010	<0,010
fluoranten			<0,010	0,037
pyren			<0,010	0,05
bens(a)antracen			<0,010	0,012
krysen			<0,010	0,019
bens(b)fluoranten			<0,010	0,027
bens(k)fluoranten			<0,010	<0,010
bens(a)pyren	0,0005	0,01	<0,010	0,012
dibens(a,h)antracen			<0,010	<0,010
bens(g,h,i)perylene			<0,010	0,017
indeno(1,2,3,cd)pyren			<0,010	0,011
s:a PAH4*	0,001	0,1	<0,010	0,055
s:a PAH 16			<0,160	0,232
s:a PAH L		120	<0,015	0,019
s:a PAH M		5	<0,025	0,115
s:a PAH H		0,5	<0,040	0,098

Det finns inga organiska föroreningar i grundvattnet från serviceplatsen. I grundvattnet i kryptgrunden finns inga rapporterbara halter av alifater eller

aromater. De tyngre alifater C16–C35 som finns i låga halter i fyllning och betonggolv vid serviceplatsen sprids inte med grundvattnet.

Organiska ämnen som olja finns i avloppsvattnet. I avloppsvattnet från oljeavskiljaren finns alifater C8–C35 och flertalet aromater i grupperna PAH L, M och H där halterna av alifater C12–C35 indikerar förekomst av fri fas det vill säga att olja finns i oljeavskiljaren. Bottenslammet luktar starkt av petroleum och orsakar sannolikt de höga alifathalterna.

Analyserna visar att oljeavskiljaren fungerar och att petroleumprodukter sprids med avloppsvattnet vilket sannolikt också gällde serviceplatsen när den var i bruk. Tillsammans med de låga halterna organiska ämnen i grundvattnet bedömer vi dock att avloppsvattnet inte läckt ut i omgivande jord på sin sträcka från serviceplatsen till oljeavskiljaren.

Sammanfattande spridningsbedömning med vatten från serviceplatsen. De små föroreningarna av alifater C16–C35 och metallerna bly och zink som tidigare verksamhet vid serviceplatsen kan ha skapat sprids inte med vare sig grund- eller med avloppsvatten. Under verksamhetstiden kan petroleumämnen i löst och vätskeform ha spridits med avloppet men samlats upp i oljeavskiljaren. Vi bedömer att det inte funnits något större läckage på ledningarna från serviceplatsen till oljeavskiljaren.

4.6 Panncentral med oljetank, plan 1 och 2

I panncentralen fanns oljetank och tre pannor. Provtagningen har omfattat spridnings- och exponeringsmedium som inomhusluft och grundvatten från pumpgrop på plan 1 i dagens undercentral.

Inomhusluft vid tidigare oljetank

Vid provtagning fanns inga föroreningsindikationer. Vid provtagningen av inomhusluft fanns inga föroreningsindikationer som lukt eller synintryck. Ytskikt i dagens pumprum (för värmesystemet) där provtagningen utfördes visade inga spår på föroreningar. Vid installation av mätarna var lufttemperaturen hög, över 25 °C, men mer normal vid inhämtning av mätarna.

Flyktiga alifater och aromater har analyserats i inomhusluften. I inomhusluften har fraktionerade raka alifater och fraktioner av mineralolja analyserats (alla petroleumkolväten, inte bra raka alifater). Halter alifater och mineralolja i inomhusluften i tidigare panncentral visas i Tabell 12.

Tabell 12. Halter av mineralolja (petroleumkolväten) och alifater vid läge för oljetank i tidigare panncentral på plan 1 (idag pumprum).

$\mu\text{g}/\text{m}^3$	Bakgrund	Referens koncentration	Hygieniskt gränsvärde	21HPrum
Provtagningsdatum				2021-02-25
Provtagningsstid (dygn)				6
<u>Mineralolja</u>				
fraktion C6–C7		6 000		10,7
fraktion C7–C8		6 000		10,4
fraktion C8–C9		1 000		5,56
fraktion C9–C10		1 000		9,32
fraktion C10–C11		1 000		17
fraktion C11–C12		1 000		19,1
fraktion C12–C13		1 000		45,6
s:a Dekaner	73	1 000	350 000	118
<u>Raka alifater</u>				
n-hexan	3,2			1,09
n-heptan	3,2			1,68
n-oktan	1,2			0,778
n-nonan	1,8			1,15
n-dekan				3,92
n-undekan				8,78
n-dodekan		1 000	350 000	22,2

Aromater i inomhusluften i tidigare panncentral visas i Tabell 13.

Tabell 13. Halter av BTEX vid läge för oljetank i tidigare panncentral på plan 1 (idag pumprum).

$\mu\text{g}/\text{m}^3$	Bakgrund	Referens koncentration	Hygieniskt gränsvärde	21HPrum
Provtagningsdatum				2021-02-25
Provtagningsstid				5
bensen	7	1,7*	1 500	2
toluen	41	260	192 000	14,9
etylbenzen	5,6	770	220 000	3,64
meta- och para-xylen	21			11,6
orto-xylen	6,2			4,84
s:a xylen		100	221 000	16,4

Det finns låga halter eldningsoljerester med något högre benshalt i inomhusluften. Alla analyserade mineraloljefraktioner, alifater och aromater finns i luften i tidigare pannrum (idag pumprum) på plan 1. Halterna är generellt låga i nivå eller strax över bakgrundshalter i inomhusluft. Bensen sticker dock ut och överskrider den toxikologiska referenskoncentrationen (RISK_{inh}) men underskrider tydligt det hygieniska gränsvärdet.

Mätningen visar att det finns eldningsoljerester i väggar och golv vid tidigare oljetank och eldningspannor. Eftersom det finns ett brett spektrum av eldningsoljekolväten är det sannolikt i byggmaterialet och inte underliggande mark som ger utslag i inomhusluften. Mängderna i byggmaterialet bedöms vara små med anledning av de generellt låga halterna.

Sammanfattande spridningsbedömning med inomhusluft. Vid bedömer att det finns mindre rester av eldningsolja i byggmaterial som golv och väggar från tidigare eldningsoljetank och panncentralverksamhet och att det diffunderar ut från materialet och förångas till inomhusluften. Halterna är generellt låga

men bensen sticker ut något och bör bedömas med avseende på hälsorisker eftersom inomhusluften utgör exponeringsmedium för yrkesverksamma.

Grundvattenprov

Grundvattenprov från pumpgrop har undersökts för att underaska grundvatten som spridningsmedium från eventuella eldningsolja som kan ha läckt ut i marken under nedersta källarplanet.

Föroreningsindikationer vid provtagning. Vid provtagning av grundvatten från pumpgropen fanns mindre fläckar med vad som kan vara äldre olja eller annan petroleumprodukt på pumpgropens kanter.

Metaller i grundvattenprov från pumpgrop. Metaller i prov från pumpgrop en tidigare panncentral visas i Tabell 14.

Tabell 14. Metaller i vatten från pumpgrop i tidigare pannrum. Halterna jämförs med SGU:s bedömningsgrunder för grundvatten.

		Klass 1	Klass 5	21HBvk1p Pumpgrop 2021-02-11
Provtagningsdag				2021-02-11
Filtrering				Ja
As, arsenik	µg/l	1	10	0,679
Ba, barium	µg/l			35,5
Cd, kadmium	µg/l	0,1	5	<0,01
Co, kobolt	µg/l	0,7*		0,148
Cr, krom	µg/l	0,5	50	0,0843
Cu, koppar	µg/l	20	2000	40,2
Hg, kvicksilver	µg/l	0,005	1	<0,002
Mo, molybden	µg/l			23,4
Ni, nickel	µg/l	0,5	20	2,57
Pb, bly	µg/l	0,5	10	0,0227
V, vanadin	µg/l	0,7*		4,64
Zn, zink	µg/l	5	1000	6,68
Fe, järn	mg/l	0,1	1	0,00256
Mn, mangan	µg/l	50	400	2,84
Al, aluminium	µg/l	10	500	5,44
Sr, strontium	µg/l			228
Ca, kalcium	mg/l	10	100	69,5
K, kalium	mg/l	3	50	49,2
Mg, magnesium	mg/l	2	30	10,5
Na, natrium	mg/l	5	100	214
P, fosfor	µg/l			113
Si, kisel	mg/l			7,22

Metaller som nickel, koppar och zink finns i något förhöjda halter. Nickel förekommer i måttlig halt och koppar och zink i låg halt. Halterna stämmer relativt väl med grundvatten från grop i krypgrund men också halter i Stockholms grundvatten (Stockholm Stad, 2013). Koppar är dock något högre än vad som brukar påträffas i grundvatten i Stockholm vilket kan beror av installationer i byggnaden.

Det finns höga halter baskatjoner i grundvattnet. I grundvattnet finns det precis som i grundvattnet i krypgrunden och grundvattnet i Stockholm stad förhöjda baskatjoner som kalcium, kalium, magnesium och natrium. Grundvattnet är sannolikt påverkat av salt och betongkonstruktioner och övrigt grundvatten i Stockholm.

Alifater och aromater från eldningsolja har analyserats i grundvattnet.

Alifater i vattenprov från grundvatten i pumpgrop i tidigare panncentral visas i Tabell 15.

Tabell 15. Alifater i vatten från pumpgrop i tidigare panncentral på plan 1. Halterna jämförs mot SPBI:s riktvärden för grundvatten.

µg/l	Riktvärde SPBI	21HBvk1p Pumpgrop 2021-02-11
alifater C5–C8	300	<10
alifater C8–C10	100	<10
alifater C10–C12	25	<10
alifater C12–C16	3 000	<10
alifater C16–C35	3 000	<20

Aromater i vattenprov från pumpgropen i tidigare pannrum visas i Tabell 16.

Tabell 16. Aromater i vatten från pumpgrop i tidigare panncentral på plan 1. Halterna jämförs mot SPBI:s riktvärden för grundvatten och SGU:s klass 1–5 för grundvattenförekomster.

µg/l	Klass1 SGU	Klass 5/RV SGU/SPBI	21HBvk1p Pumpgrop 2021-02-11
benzen	0,02	1/50	<0,2
toluen		500	<0,2
etylbenzen		500	<0,2
xylén		500	<0,2
aromater C8–C10		500	<1,0
aromater C10–C16		120	<1,0
aromater C16–C35		5	<1,0
naftalen			<0,010
acenaftylén			<0,010
acenaften			<0,010
fluoren			<0,010
fenantren			<0,010
antracen			<0,010
fluoranten			0,042
pyren			0,041
bens(a)antracen			0,025
krysen			0,02
bens(b)fluoranten			0,043
bens(k)fluoranten			0,015
bens(a)pyren	0,0005	0,01	0,019
dibens(a,h)antracen			0,011
bens(g,h,i)perylene			0,02
indeno(1,2,3,cd)pyren			0,027
s:a PAH4*	0,001	0,1	0,105
s:a PAH 16			0,263
s:a PAH L		120	<0,015
s:a PAH M		5	0,083
s:a PAH H		0,5	0,18

* benzo(b)fluoranten, benzo(k)fluoranten, bens(g,h,i)perylene, indeno(1,2,3,cd)pyren

Tyngre PAH (polycykliska aromatiska kolväten) har påträffats i

grundvattnet från pumpgropen. I grundvattnet från pumpgropen i tidigare panncentral har tyngre PAH i grupperna PAH M och H påträffats. PAH4 och benzo(a)pyren överskrider SGU:s riktvärden för grundvatten och utgör mycket hög halt utifrån grundvatten som dricksvattenresurs.

Vi bedömer att de tunga PAH i grundvattnet inte har sitt ursprung i att det finns eldningsoljerester under plan 1 eftersom förekommande PAH är det minst vattenlösliga ämnen och en oljerest borde innehålla de mer vattenlösliga PAH, eller andra aromater och alifater som t.ex. PAH L delar av PAH M, alifater C5–C12.

Föroreningen av PAH bedöms ha sitt ursprung i rester av eldningsolja eller annan olja som läckt ut till pumpgropen under panncentralens verksamhetstid. De PAH som finns kvar bryts all ned mycket långsamt och har mycket låg vattenlöslighet varför de kommer att finnas kvar under lång tid och kunna påverka ett grundvatten i pumpgropen.

Sammanfattande spridningsbedömning med grundvatten. Sammantaget bedömer vi att provtagningen av grundvatten visar att det inte finns någon eldningsoljeförorening under byggnaden. Däremot kan det finnas rester i pumpgropen av läckage av eldningsolja eller annan olja utifrån förekomsten av tunga PAH med mycket låg vattenlöslighet och långsam nedbrytning. I pumpgropen finns synliga fläckvisa rester av olja.

5 Miljö- och hälsoriskbedömning

5.1 Konceptuell platsmodell

I den konceptuella modellen sammanfattas problemformuleringen i en riskbedömning genom att förenklat illustrera och beskriva hur området ser ut och hur man bedömer att föroreningskällor, skyddsobjekt, föroreningsspridning och exponering hänger samman. Den konceptuella modellen ligger också till grund för vad och varför man mäter olika medium samt eventuella viktiga osäkerheter och kunskapsluckor som kan finnas kvar.

Inom fastigheten Barnhusväderkvarnen 36 har det funnits kemtvätt, grafisk verksamhet, serviceplats för bilar och panncentral med oljetank som kan ha skapat föroreningar i byggmaterial och mark. Verksamheterna har funnits på olika plan och kan därför ha skapat föroreningskällor (större mängd av ett förorenat ämne som kan frigöras, spridas och exponera ett skyddsobjekt). Kemtvätten och den grafiska verksamheten låg på plan 5 (gatuplan) många våningar över marken under byggnaden varför föroreningskällor endast kan finnas i byggmaterial. Avloppsledningar från verksamheterna, som kan vara spridningsvägar, går dessutom direkt ut till Drottninggatan från närmast underliggande källarplan (plan 4). Serviceplats och panncentral har däremot funnits på plan 1 och 2 som ligger på marken och där avloppsledningar går i marken. Vid serviceplatsen och panncentralen kan därför föroreningskällor finnas i både byggmaterial och mark.

Föroreningskällor i mark förekommer främst i jord och a) som fri fas av någon vätska i porerna mellan jordpartiklarna, b) adsorberade på jordpartiklarnas yta. Grundvatten är främst ett spridningsmedium från jord men kan ibland vara en föroreningskälla. Eftersom de flesta föroreningar har låg vattenlöslighet kommer mängden i en grundvattenföroreningskälla att vara liten.

Föroreningskällor i byggmaterial kan vara i till exempel betong och finnas dels i sprickor men också betongens porer. Beroende på förorenande ämne har det olika förmåga att tränga ned i porer i betongen. Kvaliteten av betong styr också nedträngning av olika ämnen. Vissa ämnen kan också skapa föroreningar i vissa plaster (eller polymerer som också kan ha porer).

I Tabell 17 visas en konceptuell modell över verksamheterna inom Barnhusväderkvarnen från källor till exponering av skyddsobjekt via frigörelse och spridningsprocesser.

Tabell 17. Sammanfattande konceptuell modell.

Verksamhet Källor	Huvud föroreningar	Frigörelse	Spridnings medium	Exponering	Skyddsobjekt
Kemtvätt Plan 5, 150 m ² Byggmateriäl Avloppsledningar	tetrakloreten	Förångning→	Inomhusluft	Inandning luft	Yrkesverksamma Tillfälliga besökare (barn, vuxna)
Grafisk verksamhet Plan 5, 300 m ² Byggmateriäl	alifater, aromater alkoholer ketoner	Förångning→	Inomhusluft	Inandning luft	Yrkesverksamma Tillfälliga besökare (barn, vuxna)
Serviceplats Plan 2, 175 m ² Byggmateriäl Mark	alifater aromater PAH bly koppar zink	Förångning→ Damning→ Fri fas→ Lakning→	Porluft Inomhusluft Inomhusluft Grundvatten	Inandning luft Intag damm Hudkontakt Direkt intag Nya källor Ekosystem	Yrkesverksamma Hyresgäst parkering (vuxna, barn) Sedan förångning osv Naturresurser ytv
Panncentral Plan 1, 150 m ² Byggmateriäl Mark	alifater aromater	Förångning→ Fri fas→ Lakning→	Porluft Inomhusluft Fri fas Grundvatten	Inandning luft Nya källor Ekosystem	Yrkesverksamma Sedan förångning osv Naturresurser, ytv.

Inom tidigare kemtvätt och grafisk verksamhet kan det finnas föroreningskällor (sekundära från primära källor dvs. tidigare processer i verksamheterna) i byggmaterial som golv och betongbjälklag. Vid kemtvätten kan även materialet i avloppsrör av plast utgöra en föroreningskälla. Vid kemtvätten kan föroreningsmängden (källan) vara större jämfört med den grafiska verksamheten eftersom PCE kan tränga ned och igenom betong i större utsträckning än vad organiska vätskor som använts vid den grafiska verksamheten kan. Från kemtvätten finns också avloppsledningar av plast och gjutjärnsledningar med möjliga gummipackningar där PCE kan tränga igenom och både finnas i plasten och avges till inomhusluften. Källan av PCE i plast är dock liten och mycket mindre än till exempel ett betongbjälklag eftersom ledningsgodset är tunt.

Inom kemtvätt och grafisk verksamhet kan föroreningarna frigöras till inomhusluften genom förångning och på så sätt exponera människor som idag vistas i lokalerna. Vid kemtvätten kan även inomhusluften på plan 4 vara påverkad. Provtagning av inomhusluft undersöker därför både spridnings- och exponeringsmedium.

Inom tidigare serviceplats och panncentral kan det finnas restföroreningar i byggmaterial som golv och betongbjälklag men även i mark eftersom de har funnits på våningsplan som vilar på marken. Föroreningsmängderna har generellt potential att vara större i marken jämfört med golvytor och betongbjälklag eftersom marken är mer porös och har en obegränsad storlek. Föroreningarnas storlek i marken beror av hur stort utsläppet varit och spridningsvägarnas storlek genom betong och avloppsledningar.

För människor som vistas i tidigare panncentralen (undercentral, pumprum och kylcentral) och vid serviceplatsen (garageplatserna) kan föroreningar som finns i betongbjälklag eller marken förångas och spridas till inomhusluften och där exponera människor via inandning. Från marken sker det genom sprickor i betongbjälklaget det vill säga den omvända ursprungliga spridningsvägen. Vid serviceplatsen kan även ytliga föroreningar frigöras genom damning och

exponera människor via inandning av damm, damm på huden och större dammpartiklar som sväljs.

Föroreningar i främst mark kan laka till grundvattnet och på lång sikt bidra till en påverkan på ekosystem i naturresurser som ytvatten.

5.2 Riktvärden och effektnivåer

Bedömning av miljö- och hälsorisker i jord

Naturvårdsverket har tagit fram generella riktvärden för föroreningar i jord. För bedömning av miljö- och hälsorisker i jord har Naturvårdsverket tagit fram en modell med riktvärden i jord. Naturvårdsverkets riktvärden är generella för två markanvändningskategorier: a) KM – känslig markanvändning, för bostäder och andra känsliga verksamheter där människor kan exponeras under hela sin livstid och där större delen av markekologin (75 %) och dess processer skyddas, b) MKM – mindre känslig markanvändning, för industrimark, vägar och liknande ytor där människor exponeras under en del av dagen och under sin yrkesverksamma tid samt där markekologin skyddas till en lägre del (50 %).

Generella riktvärden för jord är inte tillämpbara inom

Barnhusväderkvarnen. Inom Barnhusväderkvarnen 36 bedöms de generella riktvärdena för KM och MKM inte vara helt tillämpbara eftersom de främst kommer att överskatta riskerna. Några av de viktigaste orsakerna att generella riktvärden inte är tillämpbara är följande:

- Eftersom fastigheten ligger i stads kvarter i Stockholms innerstad med flera våningsplaner under mark kan markekologin som kan påverkas av markföroreningar vara minimal och mindre än vad som antas för MKM.
- Grundvattnet kommer inte att användas till dricksvatten varken inom fastigheten som antas för KM eller som dricksvattenresurs ett par hundra meter från fastigheten som antas för MKM.
- Inga grönsaker eller andra växter har en möjlighet att odlas för konsumtion inom fastigheten vilket antas för KM.
- Eftersom ingen mark är blottlagd kommer exponeringstider för många exponeringsvägar som direkt intag av jord, upptag via hudkontakt, intag av respirabelt damm att vara lägre än vad både KM och MKM antar. Däremot kan intag av föroreningsångor förekomma.

Storstadsspecifika riktvärden för jord under garage i flerbostadshus (F1b) bedöms kunna användas inom Barnhusväderkvarnen. Stockholms stad har tagits fram så kallade storstadsspecifika riktvärden för jord med anledning av att Naturvårdsverkets generella riktvärden inte alltid är tillämpbara för en storstad och efter hur marken används. Vi bedömer att de storstadsspecifika riktvärdena för jord djupare än 1 m för garage under ett flerbostadshus, scenario F1b, kan tillämpas för Barnhusväderkvarnen 36. Dessa riktvärden bedöms vara försiktiga eftersom de antar exponering i bostäder, förskola och skola medan verksamheten inom Barnhusväderkvarnen 36 idag är kontor, restaurang, handel, lager och parkering där exponeringen motsvarar antaganden för MKM. Däremot finns bostäder över sydvästra garaget i den tredimensionella fasigheten Barnhusväderkvarnen 37.

För detaljerad information om antaganden för storstadsspecifika riktvärden F1b hänvisas till Stockholm stads rapport från 2019 (Stockholm Stad, 2019).

Generellt antas att människor kan exponeras för markföroreningar 20 tillfällen

per år för de flesta exponeringsvägar som damning, intag av jord men att exponering via inandning av föroreningsångor från jord kan ske 365 tillfällen per år (motsvarar KM). Eftersom människor i Barnhusväderkvarnen vistas under kortare tiden motsvarande arbetstid bör exponering via inandning beaktas i de fall förhöjda ångor i inomhusluft kan förekomma.

För riktvärden F1b antas ingen direkt exponering av markmiljön eftersom den ligger djupt. Däremot beaktas effekter som vertikal föroreningsspridning till yttlig jord där markmiljön skyddas genom att halterna i F1b inte får vara 5 ggr högre. Inom Barnhusväderkvarnen är detta ett försiktigt antagande eftersom det inte finns någon grön förgårdsmark, grönyta eller liknande.

I Tabell 18 visas riktvärden för F1b jämfört mot generella riktvärden för KM och MKM. Riktvärdena F1b motsvarar genomsläpplig jordart eftersom fastigheten ligger invid Stockholmsåsen.

Tabell 18. Storstadsspecifika riktvärden för garage under flerbostadshus, F1b, jämfört mot NV:s generella riktvärden för KM och MKM.

mg/kg TS	F1b	KM	MKM
As, arsenik	50	10	25
Ba, barium	1500	200	300
Cd, kadmium	15	0,8	12
Co, kobolt	175	15	35
Cr, krom	750	80	150
Cu, koppar	1 000	80	200
Hg, kvicksilver	2,5	0,25	2,5
Ni, nickel	600	40	120
Pb, bly	600	50	400
Zn, zink	2 500	250	500
alifater C5-C8	35	25	150
alifater C8-C10	12	25	120
alifater C10-C12	100	100	500
alifater C12-C16	500	100	500
alifater C5-C16		100	500
alifater C16-C35	2 500	100	1000
bensen	0,1	0,01	0,04
toluen	10	10	40
etylbenzen	50	10	50
xylén	8	10	50
aromater C8-C10	40	10	50
aromater C10-C16	75	3	15
aromater C16-C35	70	10	30
PAH L	25	3	15
PAH M	6	3,5	20
PAH H	25	1	10

Bedömning av hälsorisker i inomhusluft

Vid exponeringsanalys av inandning av inomhusluft jämförs den dos som människor kan exponeras för mot ett ämnes toxikologiska referensvärde, TRV. För riktvärdena görs detta vid beräkning av jordriktvärdet och för exponering motsvarande KM respektive MKM. För KM antas exponering heltid under en livstid medan MKM antar exponering under 8 timmars arbetsdag under sin yrkesverksamma tid som antas vara 200 dagar eller tillfällen per år (Naturvårdsverket, 2009a). För uppmätta halter i inomhusluft kan dosen som halten ger direkt jämföras mot TRV i form av toxikologisk referensdos (RfD)

istället för att gå omvägen via halter i jord som ska omvandlas till en dos via en spridnings- och exponeringsmodell som riktvärdena antar.

TRV kan baseras på toxikologiska referenskoncentrationer, RfC, för icke-cancerogena ämnen och $RISK_{inh}$ för cancerogena ämnen. RfC motsvarar den maximala koncentrationen av ett ämne med tröskeffekt som en människa kontinuerligt kan utsättas för utan att negativa effekter uppstår. $RISK_{inh}$ baseras på det cancerogena ämnets enhetsrisk *enhetsrisk* ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) och motsvarar risk per enhetskoncentration (i luft) av ett cancerframkallande ämne som en människa exponeras för kontinuerligt under en livstid. I Sverige antas ett extra cancerfall per 100 000 invånare som acceptabel som grund enhetsrisken och beräkningen av $RISK_{inh}$.

RfC och $RISK_{inh}$ ligger sedan tillgrund för den referensdos, RfD, som människor exponeras för under olika lång exponeringstid och den luftvolym som vuxna eller barn andas in. som andas in för barn respektive vuxna.

I Tabell 19 TRV som RfC och $RISK_{inh}$ för olika ämnen och som bland annat ligger tillgrund för riktvärden i jord.

Tabell 19. TRV för olika ämnen i inomhusluft.

Ämne	RfC $\mu\text{g}/\text{m}^3$	$RISK_{inh}$ $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Bensen		1,7
Toluen	260	
Xylen	100	
Tetrakloreten	200	
Triklloreten		23
acetone	31 000	
etanol	19 000	

5.3 Representativa halter

Representativa halter är den halt som bäst representerar risksituationen i ett kontakt- och spridningsmedium utan att risken underskattas. De representativa halterna för jord kan sedan jämföras mot riktvärden eller ligga tillgrund för dosberäkning för enskilda exponeringsvägar.

Inga föroreningar har påträffats i jord som kan överskrida riktvärden. I den här undersökningen har inga ämnen påträffats i jord som kan överskrida något riktvärde. Vid serviceplatsen finns metaller och olja från tidigare verksamhet men i tydligt lägre halter än vad som kan utgöra en miljö- eller hälsorisk.

Kobolt i fyllning av bergmaterial visar halter över MKM men under F1b varför miljöeffekter inte utvärderas nedan utan bedöms vara acceptabla ur miljörisksynpunkt.

Hälsorisker för bensen i inomhusluft i undercentral bör bedömas. Bensen i inomhusluften i tidigare panncentral överskrider har påträffats över det toxikologiska referensvärdet. Den representativa halten bensen antas vara uppmätt halt på $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

5.4 Hälsorisker

Bensen har påträffats i undercentralen i tidigare panncentral i halten $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ vilket överskrider $RISK_{inh}$ på $1,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Eftersom människor som vistas i undercentralen är personal i fastighetsförvaltningen, reparatörer eller hantverkare och som vistas under del av arbetsdagen och sitt yrkesliv kommer

RISK_{inh} att överskatta riskerna då de baseras på livstidsexponering. Dosen som personal och yrkesverksamma andas in bör i stället jämföras mot referensdosen, RfD.

Referensdosen för bensen beräknas vara 0,49 µg/kg kroppsvikt. En vuxen människa antas väga 70 kg och andas 20 m³ luft per dag vilket är vad normalt antas för vuxna människor (Naturvårdsverket, 2009a). RfD beräknas därmed utifrån RISK_{inh} enligt följande: $RfD_{\text{bensen}} = (1,7 \mu\text{g}/\text{m}^3 \times 20 \text{ m}^3) / 70 \text{ kg} = 0,49 \mu\text{g}/\text{kg}$ kroppsvikt och dag.

Dosen bensen som personal och yrkesverksamma exponeras för under en dag i panncentralen är som mest 0,11 µg/kg. Ett försiktig antagande om personalens vistelsetid i undercentralen är knappt 20 % av sin livstid. Antagandet görs utifrån 8 timmars arbetsdag och att människor normalt arbetar 200 av 365 dagar ($(200/365) \times (8/24) = 18 \%$). Detta motsvarar vad Naturvårdsverket antar i sin modell för vuxna yrkesarbetande vid inandning av föroreningsångor inomhus (Naturvårdsverket, 2009a). En mer sannolik vistelsetid av sin livstid är 3 % utifrån att personal, reparatörer eller hantverkare sällan vistas i undercentralen på uppskattningsvis en halvtimme per dag (100 timmar per år).

Dosen bensen som yrkesverksamma kan exponeras för genom att det andas in luften i undercentralen är en del av uppmätt halt. En försiktig dos är: $Dos_{\text{bensen}} = (2 \mu\text{g}/\text{m}^3 \times 20 \text{ m}^3) / 70 \text{ kg} \times 20 \% = 0,11 \mu\text{g}/\text{kg}$ kroppsvikt och dag. En mer sannolikt dos är: $Dos_{\text{bensen}2} = (2 \mu\text{g}/\text{m}^3 \times 20 \text{ m}^3) / 70 \text{ kg} \times 3 \% = 0,02 \mu\text{g}/\text{kg}$ kroppsvikt och dag.

Dosberäkningarna bedöms ta höjd för övrig bensen som personal och yrkesverksamma kan exponeras för från trafik, tankning och i hushållet (finns många produkter som avger bensen). Däremot tar beräkningen inte höjd för rökare där exponeringen är mer än 10 ggr högre jämfört med icke-rökare.

Bensenhalten i inomhusluften undercentralen bedöms utgöra en låg och acceptabel hälsorisk. Eftersom $Dos_{\text{bensen}} < RfD_{\text{bensen}}$ ($0,11 \mu\text{g}/\text{kg} < 0,49 \mu\text{g}/\text{kg}$) bedöms uppmätt bensenhalt på $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ge en låg och acceptabel dos och därmed även låg hälsorisk för personal och yrkesverksamma som vistas i undercentralen. Bedömningen förstärks av att den mer sannolika bensedosen är mycket lägre än referensdosen: $Dos_{\text{bensen}2} \ll RfD_{\text{bensen}}$ ($0,02 \mu\text{g}/\text{kg} \ll 0,49 \mu\text{g}/\text{kg}$).

5.5 Miljörisker

Påträffade markföroreningar utgör en låg och acceptabel miljörisk.

5.6 Spridningsrisker till naturresurser

Påträffade föroreningar i jord och grundvatten utgör en låg och acceptabel spridningsrisk till naturresurser som ytvatten i Stockholm stad.

6 Slutsatser och rekommendationer

Provtagningen av inomhusluft i tidigare kemtvätt visar att det inte förekommer några rester tetrakloreten eller andra klorerade alifater. Det finns därmed inte heller några restföroreningar i byggmaterial i den tidigare kemtvättslokalen.

Provtagningen av inomhusluft i den grafiska verksamheten visar att det finns alifater, aromater, alkoholer och ketoner. Halterna är låga och bedöms inte ha sitt ursprung i tidigare grafisk verksamhet. Ämnen bedöms ha sitt ursprung i nuvarande kontorsverksamhet eller vara rester från ombyggnaden av kontorslokalen som gjordes våren 2020. Halterna underskrider tydligt arbetsmiljöverkets hygieniska nivågränsvärden och toxikologiska referensvärdena för livstidsexponering och bedöms utgöra en låg hälsorisk för kontorspersonal.

Provtagningen av serviceplatsen visar att tidigare verksamhet har skapat föroreningar av alifater C16–C35 (från petroleumvätskor som spillolja och liknande) i betonggolv och underlagrande fyllningsjord. I ytlig betong finns också bly och zink från verksamheten. Föroreningshalterna är låga och mängderna små samt volymen förorenad betong och fyllning är liten. Föroreningarna vid serviceplatsen bedöms utgöra en låg och acceptabel hälso- och miljörisk.

Förhöjd kobolthalt men även flera andra metaller förekommer i fyllningen. Metallerna bedöms ha sitt ursprung i bergmaterialet som använts som dräneringslager. Provtagning av grundvatten visar att metallerna inte sprids. Metallerna bedöms utgöra en låg och acceptabel miljö- och hälsorisk.

I undercentralen på plan 1 där det tidigare funnits panncentral och tank med eldningsolja visar luftmätningar att det finns rester av eldningsolja i golv och väggar. Bensenhalten i luften är förhöjd och överskrider det toxikologiska referensvärdet för livstidsexponering.

Bensen i luften i undercentralen bedöms utgöra en låg och acceptabel hälsorisk utifrån att det är personal och yrkesverksamma som exponeras för bensenföroreningen under arbetstid. Bensedosen människor i undercentralen kan exponeras för via inandning är låg och tydligt under den toxikologiska referensdosen som beräknas från det toxikologiska referensvärdet.

Stockholm 16 april, 2021
Hedenvind Projekt



Arnulf Hedenvind

Referenser

Arbetsmiljöverket, 2018. *AFS 2018:1. Hygieniska gränsvärden. Arbetsmiljöverkets föreskrifter och allmänna råd om hygieniska gränsvärden*, Stockholm: Arbetsmiljöverket.

Hedenvind Projekt, 2019. *PM Orienterande studie av markföroreningar. Barnhusväderkvarnen 36, Stockholm stad.*, Stockholm: Hedenvind Projekt.

Naturvårdsverket, 1999. 4918. *Metodik för inventering av förorenade områden*, Stockholm: Naturvårdsverket.

Naturvårdsverket, 2005. *Grafisk industri. Branschfakta. Utgåva 2, september 2005.*, Stockholm: Naturvårdsverket.

Naturvårdsverket, 2009a. *Rapport 5976. Riktvärden för förorenad mark. Modellbeskrivning och vägledning.*, Stockholm: Naturvårdsverket.

Naturvårdsverket, 2016. *Riktvärden för förorenad mark*. [Online]
Available at: <http://www.naturvardsverket.se/Stod-i-miljoarbetet/Vagledning/Fororenade-omraden/Riktvar-den-for-fororenad-mark/>

Naturvårdsverket, 2020. <https://www.naturvardsverket.se/Global-meny/Sok/?query=branschlista>. [Online]
Available at: <https://www.naturvardsverket.se/upload/stod-i-miljoarbetet/vagledning/fororenade-omraden/branschlistan-fororenade-omraden-2020.pdf>

SGU, 2013. *Bedömningsgrunder för grundvatten*, Uppsala: SGU.

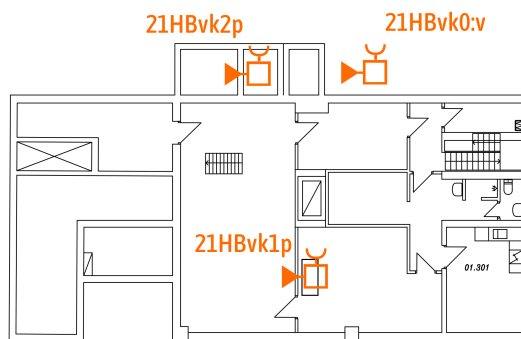
Stockholm Stad, 2013. *Grundvatten i Stockholm 2011–2012*, Stockholm: Stockholm Stad, Miljöförvaltningen.

Stockholm Stad, 2019. *Storstadsspecifika riktvärden för jord i Stockholm*, Stockholm: Stockholm stad.

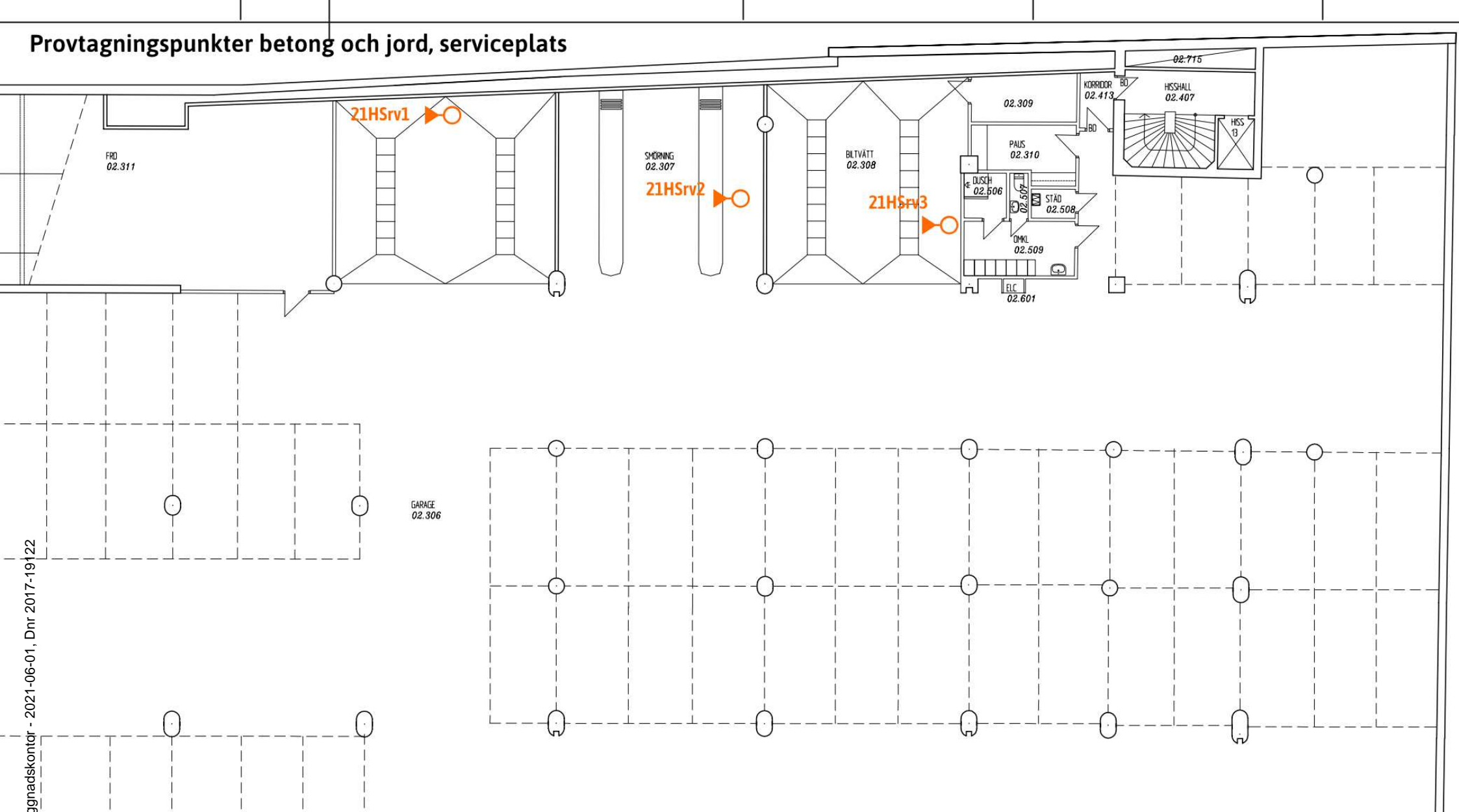
WHO, 2000. *Air quality guidelines for Europe. Second Edition. WHO regional publications, Europe series, No. 91*, World Health Organization regional officer for Europe, Copenhagen., u.o.: u.n.

Bilaga 1
Provpunkternas läge

Provpunkter plan 1, krypgrund – vattenprover



Provtagningspunkter betong och jord, serviceplats



Inkom till Stockholms stadsbyggnadskontor - 2021-06-01, Dnr 2017-19122



Drottninggatan

Inkom till Stockholms stadsbyggnadskontor - 2021-06-01, Dnr 2017-19122



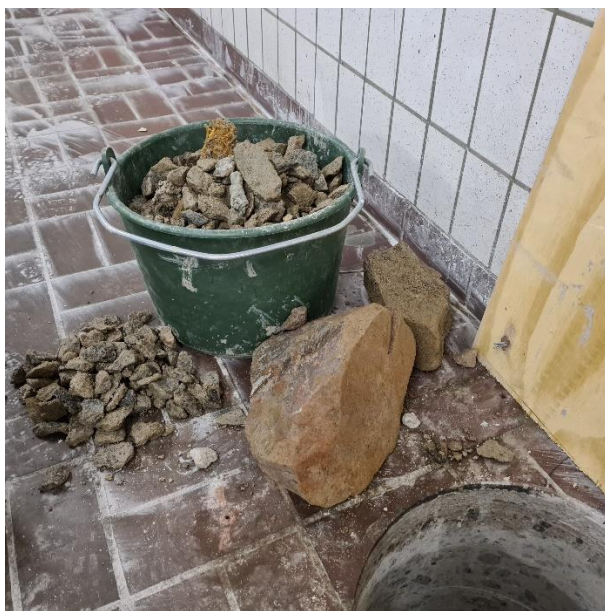
Bilaga 2

Provtagningsprotokoll och bilder, jord och
betong

Bilaga 2

Punkt	Nivå		Geoteknisk benämning	Färg	Lukt	Anmärkning
	Nr	[m u my]				
21HSrv1	pg	+12,90				
	btg	0 - 0,17	Betong	Grå	0	Två lager, ingen rost
	1	0,17 - 0,5	Mg[cobo(sa)]	Grå/brun	0	Kattskallar förhindrar djupare provtagning, kan vara berg?
	stop		Ro/Bo			
21HSrv2	pg	+12,90				
	btg	0 - 0,39	Betong	Grå	0	
	1	0,39 - 0,8	Mg[cobo(sa)((plast))((metall))]	Grå/brun	0	Kattskallar förhindrar djupare provtagning
	stop		Bo			
21HSrv3	pg	+12,90				
	btg	0 - 0,25	Betong	Grå	0	
	1	0,25 - 0,60	Mg[cobo(sa)((metall))]	Grå/brun	0	Makadamlager precis under betonggolv
	stop		Bo			

Bilaga 2



Block i fyllning under betonggolvet.



Makadam 8–11 direkt under betonggolvet.



Översta fyllning vid 21HSrv2. Plast och rester byggrester.



Betongkärna vid 21HSrv2. Ingen synlig nedträngningshorisont.

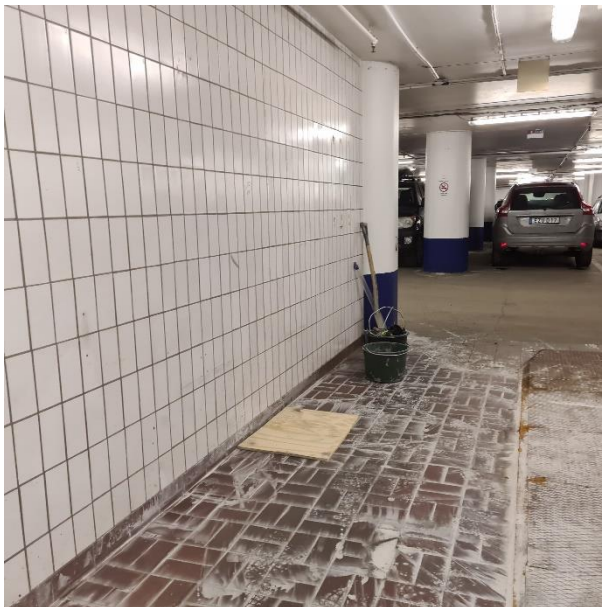
Bilaga 2



Block i fyllning under betonggolv som förhindrade djupare provtagning i 21HSrv1.



Läge för 21HSrv1.



Läge för 21HSrv2.



Läge för 21HSrv3.

Hedenvindprojekt

Bilaga 3
Analyscertifikat



Analyscertifikat

Ordernummer	: ST2103878	Sida	: 1 av 8
Kund	: Hedenvind Projekt AB	Projekt	: Barnhusväderkvarnen
Kontaktperson	: Arnulf Hedenvind	Beställningsnummer	: HP180802
Adress	: Rottnesosbacken 255 123 48 Farsta Sverige	Provtagare	: Arnulf Hedenvind
E-post	: arnulf.hedenvind@hedenvindprojekt.se	Provtagningspunkt	: ---
Telefon	: 08-684 280 28	Ankomstdatum, prover	: 2021-02-23 15:00
C-O-C-nummer	: ---	Analys påbörjad	: 2021-02-24
(eller Orderblankett-num mer)		Utfärdad	: 2021-03-02 13:38
Offertnummer	: HL2020SE-HED-PRO0001 (OF190439)	Antal ankomna prover	: 3
		Antal analyserade prover	: 3

Generell kommentar

Denna rapport får endast återsägas i sin helhet, om inte utfärdande laboratorium i förväg skriftligen godkännt annat. Laboratoriet tar inget ansvar för information i denna rapport som har lämnats av kunden, eller resultat som kan ha påverkats av sådan information. Beträffande laboratoriets ansvar i samband med uppdrag, se vår webbplats www.alsglobal.se

Signatur	Position
Niels-Kristian Terkildsen	Laboratoriechef

Niels-Kristian Terkildsen



Laboratorium	: ALS Scandinavia AB	hemsida	: www.alsglobal.com
Adress	: Rinkabyvägen 19C 182 36 Danderyd Sverige	E-post	: info.als@alsglobal.com
		Telefon	: +46 8 5277 9200

Sida	: 2 av 8
Ordernummer	: ST2103878
Kund	: Hedenvind Projekt AB



Analysresultat

Matris: JORD		Provbeteckning		21HSrv1:1			
		Laboratoriets provnummer		ST2103878-001			
		Provtagningsdatum / tid		2021-02-23			
Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analys paket	Metod	Utf.
Provberedning							
Torkning	Ja	----	-	-	M-KM1	S-PP-dry50	LE
Siktning/mortning	Ja	----	-	-	M-KM1	S-PP-sievgrind	LE
Provberedning							
Uppslutning	Ja	----	-	-	M-KM1	S-PM59-HB	LE
Uppslutning AR	Ja	----	-	-	M-KM1	S-PARS3-HB	LE
Metaller och grundämnen							
Ag, silver	0.895	± 0.139	mg/kg TS	0.0500	M-KM1	S-SFMS-53	LE
As, arsenik	7.06	± 0.706	mg/kg TS	0.500	M-KM1	S-SFMS-59	LE
Ba, barium	69.2	± 6.92	mg/kg TS	1.00	M-KM1	S-SFMS-59	LE
Cd, kadmium	0.106	± 0.0116	mg/kg TS	0.100	M-KM1	S-SFMS-59	LE
Co, kobolt	163	± 16.13	mg/kg TS	0.100	M-KM1	S-SFMS-59	LE
Cr, krom	43.8	± 4.38	mg/kg TS	0.200	M-KM1	S-SFMS-59	LE
Cu, koppar	184	± 18.4	mg/kg TS	0.300	M-KM1	S-SFMS-59	LE
Hg, kvicksilver	<0.2	----	mg/kg TS	0.200	M-KM1	S-SFMS-59	LE
Mo, molybden	5.84	± 0.588	mg/kg TS	0.200	M-KM1	S-SFMS-53	LE
Ni, nickel	43.7	± 4.38	mg/kg TS	0.200	M-KM1	S-SFMS-59	LE
Pb, bly	16.7	± 1.67	mg/kg TS	1.00	M-KM1	S-SFMS-59	LE
Sb, antimon	1.71	± 0.172	mg/kg TS	0.0500	M-KM1	S-SFMS-53	LE
Sn, tenn	21.2	± 2.86	mg/kg TS	0.500	M-KM1	S-SFMS-53	LE
V, vanadin	35.4	± 3.54	mg/kg TS	0.200	M-KM1	S-SFMS-59	LE
Zn, zink	91.8	± 9.19	mg/kg TS	1.00	M-KM1	S-SFMS-59	LE
Alifatiska föreningar							
alifater >C5-C8	<10	----	mg/kg TS	10	QJ-21A	HS-OJ-21	ST
alifater >C8-C10	<10	----	mg/kg TS	10	QJ-21A	SVOC-QJ-21	ST
alifater >C10-C12	<20	----	mg/kg TS	20	QJ-21A	SVOC-QJ-21	ST
alifater >C12-C16	<20	----	mg/kg TS	20	QJ-21A	SVOC-QJ-21	ST
alifater >C5-C16	<30 *	----	mg/kg TS	30	QJ-21A	SVOC-HS-OJ-21	ST
alifater >C16-C35	50	± 15	mg/kg TS	20	QJ-21A	SVOC-QJ-21	ST
Aromatiska föreningar							
aromater >C8-C10	<1.0	----	mg/kg TS	1.0	QJ-21A	SVOC-QJ-21	ST
aromater >C10-C16	<1.0	----	mg/kg TS	1.0	QJ-21A	SVOC-QJ-21	ST
metylpirener/metylfloorantener	<1.0 *	----	mg/kg TS	1.0	QJ-21A	SVOC-QJ-21	ST
metylkrysenier/metylbens(a)antracener	<1.0 *	----	mg/kg TS	1.0	QJ-21A	SVOC-QJ-21	ST
aromater >C16-C35	<1.0	----	mg/kg TS	1.0	QJ-21A	SVOC-QJ-21	ST
BTEX							
bensen	<0.010	----	mg/kg TS	0.010	QJ-21A	HS-OJ-21	ST
toluen	<0.050	----	mg/kg TS	0.050	QJ-21A	HS-OJ-21	ST
etylbenzen	<0.050	----	mg/kg TS	0.050	QJ-21A	HS-OJ-21	ST
summa xylener	<0.050 *	----	mg/kg TS	0.050	QJ-21A	HS-OJ-21	ST
summa TEX	<0.100 *	----	mg/kg TS	0.100	QJ-21A	HS-OJ-21	ST
Polycykliska aromatiska kolväten (PAH)							
naftalen	<0.10	----	mg/kg TS	0.10	QJ-21A	SVOC-QJ-21	ST
acenafthen	<0.10	----	mg/kg TS	0.10	QJ-21A	SVOC-QJ-21	ST
acenafthen	<0.10	----	mg/kg TS	0.10	QJ-21A	SVOC-QJ-21	ST
fluoren	<0.10	----	mg/kg TS	0.10	QJ-21A	SVOC-QJ-21	ST
fenanthen	<0.10	----	mg/kg TS	0.10	QJ-21A	SVOC-QJ-21	ST
antracen	<0.10	----	mg/kg TS	0.10	QJ-21A	SVOC-QJ-21	ST

Sida	: 3 av 8
Ordernummer	: ST2103878
Kund	: Hedenvind Projekt AB



Matris: JORD		Provbeteckning		21HSnV1:1			
		Laboratoriets provnummer		ST2103878-001			
		Provtagningsdatum / tid		2021-02-23			
Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analys paket	Metod	Utf.
Polycykliska aromatiska kolväten (PAH) - Fortsatt							
fluoranten	<0.10	----	mg/kg TS	0.10	QJ-21A	SVOC-QJ-21	ST
pyren	<0.10	----	mg/kg TS	0.10	QJ-21A	SVOC-QJ-21	ST
bens(a)antracen	<0.08	----	mg/kg TS	0.08	QJ-21A	SVOC-QJ-21	ST
krysen	<0.08	----	mg/kg TS	0.08	QJ-21A	SVOC-QJ-21	ST
bens(b)fluoranten	<0.08	----	mg/kg TS	0.08	QJ-21A	SVOC-QJ-21	ST
bens(k)fluoranten	<0.08	----	mg/kg TS	0.08	QJ-21A	SVOC-QJ-21	ST
bens(a)pyren	<0.08	----	mg/kg TS	0.08	QJ-21A	SVOC-QJ-21	ST
bens(a,h)antracen	<0.08	----	mg/kg TS	0.08	QJ-21A	SVOC-QJ-21	ST
bis(g,h,i)perylene	<0.10	----	mg/kg TS	0.10	QJ-21A	SVOC-QJ-21	ST
indeno(1,2,3-cd)pyren	<0.08	----	mg/kg TS	0.08	QJ-21A	SVOC-QJ-21	ST
summa PAH 16	<1.5	----	mg/kg TS	1.5	QJ-21A	SVOC-QJ-21	ST
summa cancerogena PAH	<0.28 *	----	mg/kg TS	0.28	QJ-21A	SVOC-QJ-21	ST
summa övriga PAH	<0.45 *	----	mg/kg TS	0.45	QJ-21A	SVOC-QJ-21	ST
summa PAH L	<0.15 *	----	mg/kg TS	0.15	QJ-21A	SVOC-QJ-21	ST
summa PAH M	<0.25 *	----	mg/kg TS	0.25	QJ-21A	SVOC-QJ-21	ST
summa PAH H	<0.33 *	----	mg/kg TS	0.33	QJ-21A	SVOC-QJ-21	ST
Fysikaliska parametrar							
Substans vid 105°C	85.6	± 5.14	%	1.00	M-KM1	TS-105	ST

Sida	: 4 av 8
Ordernummer	: ST2103878
Kund	: Hedenvind Projekt AB



Matris: JORD		Provbeteckning		21HSrv2:1			
		Laboratoriets provnummer		ST2103878-002			
		Provtagningsdatum / tid		2021-02-23			
Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analys paket	Metod	Utf.
Provberedning							
Torkning	Ja	----	-	-	M-KM1	S-PP-dry50	LE
Siktning/mortning	Ja	----	-	-	M-KM1	S-PP-sievgrind	LE
Provberedning							
Uppslutning	Ja	----	-	-	P-7MHNO3+HB	S-PM59+HB	LE
Uppslutning AR	Ja	----	-	-	M-KM1	S-PARS3+HB	LE
Metaller och grundämnen							
Ag, silver	0.125	± 0.0195	mg/kg TS	0.0500	M-KM1	S-SFMS-53	LE
As, arsenik	8.36	± 0.836	mg/kg TS	0.500	M-KM1	S-SFMS-59	LE
Ba, barium	58.2	± 5.82	mg/kg TS	1.00	M-KM1	S-SFMS-59	LE
Cd, kadmium	<0.1	----	mg/kg TS	0.100	M-KM1	S-SFMS-59	LE
Co, kobolt	104	± 10.4	mg/kg TS	0.100	M-KM1	S-SFMS-59	LE
Cr, krom	33.5	± 3.35	mg/kg TS	0.200	M-KM1	S-SFMS-59	LE
Cu, koppar	93.5	± 9.35	mg/kg TS	0.300	M-KM1	S-SFMS-59	LE
Hg, kvicksilver	<0.2	----	mg/kg TS	0.200	M-KM1	S-SFMS-59	LE
Mo, molybden	1.32	± 0.146	mg/kg TS	0.200	M-KM1	S-SFMS-53	LE
Ni, nickel	26.8	± 2.68	mg/kg TS	0.200	M-KM1	S-SFMS-59	LE
Pb, bly	20.4	± 2.04	mg/kg TS	1.00	M-KM1	S-SFMS-59	LE
Sb, antimon	0.751	± 0.0767	mg/kg TS	0.0500	M-KM1	S-SFMS-53	LE
Sn, tenn	7.47	± 1.01	mg/kg TS	0.500	M-KM1	S-SFMS-53	LE
V, vanadin	28.6	± 2.86	mg/kg TS	0.200	M-KM1	S-SFMS-59	LE
Zn, zink	97.3	± 9.74	mg/kg TS	1.00	M-KM1	S-SFMS-59	LE
Alifatiska föreningar							
alifater >C5-C8	<10	----	mg/kg TS	10	QJ-21A	HS-OJ-21	ST
alifater >C8-C10	<10	----	mg/kg TS	10	QJ-21A	SVOC-QJ-21	ST
alifater >C10-C12	<20	----	mg/kg TS	20	QJ-21A	SVOC-QJ-21	ST
alifater >C12-C16	<20	----	mg/kg TS	20	QJ-21A	SVOC-QJ-21	ST
alifater >C5-C16	<30 *	----	mg/kg TS	30	QJ-21A	SVOC-HS-OJ-21	ST
alifater >C16-C35	<20	----	mg/kg TS	20	QJ-21A	SVOC-QJ-21	ST
Aromatiska föreningar							
aromater >C8-C10	<1.0	----	mg/kg TS	1.0	QJ-21A	SVOC-QJ-21	ST
aromater >C10-C16	<1.0	----	mg/kg TS	1.0	QJ-21A	SVOC-QJ-21	ST
metylpirener/metylfloorantener	<1.0 *	----	mg/kg TS	1.0	QJ-21A	SVOC-QJ-21	ST
metylkrysenier/metylbens(a)antracener	<1.0 *	----	mg/kg TS	1.0	QJ-21A	SVOC-QJ-21	ST
aromater >C16-C35	<1.0	----	mg/kg TS	1.0	QJ-21A	SVOC-QJ-21	ST
BTEX							
bensen	<0.010	----	mg/kg TS	0.010	QJ-21A	HS-OJ-21	ST
toluen	<0.050	----	mg/kg TS	0.050	QJ-21A	HS-OJ-21	ST
etylbenzen	<0.050	----	mg/kg TS	0.050	QJ-21A	HS-OJ-21	ST
summa xylener	<0.050 *	----	mg/kg TS	0.050	QJ-21A	HS-OJ-21	ST
summa TEX	<0.100 *	----	mg/kg TS	0.100	QJ-21A	HS-OJ-21	ST
Polycykliska aromatiska kolväten (PAH)							
naftalen	<0.10	----	mg/kg TS	0.10	QJ-21A	SVOC-QJ-21	ST
acenaftalen	<0.10	----	mg/kg TS	0.10	QJ-21A	SVOC-QJ-21	ST
acenaften	<0.10	----	mg/kg TS	0.10	QJ-21A	SVOC-QJ-21	ST
fluoren	<0.10	----	mg/kg TS	0.10	QJ-21A	SVOC-QJ-21	ST
fenanthen	<0.10	----	mg/kg TS	0.10	QJ-21A	SVOC-QJ-21	ST
antracen	<0.10	----	mg/kg TS	0.10	QJ-21A	SVOC-QJ-21	ST
fluoranten	<0.10	----	mg/kg TS	0.10	QJ-21A	SVOC-QJ-21	ST
pyren	<0.10	----	mg/kg TS	0.10	QJ-21A	SVOC-QJ-21	ST
bens(a)antracen	<0.08	----	mg/kg TS	0.08	QJ-21A	SVOC-QJ-21	ST
krysen	<0.08	----	mg/kg TS	0.08	QJ-21A	SVOC-QJ-21	ST
bens(b)fluoranten	<0.08	----	mg/kg TS	0.08	QJ-21A	SVOC-QJ-21	ST



Matris: JORD		Provbeteckning		21HSrv2:1				
		Laboratoriets provnummer		ST2103878-002				
		Provtagningsdatum / tid		2021-02-23				
Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analys paket	Metod	Utf.	
Polycykliska aromatiska kolväten (PAH) - Fortsatt								
bens(k)fluoranten	<0.08	----	mg/kg TS	0.08	QJ-21A	SVOC-QJ-21	ST	
bens(a)pyren	<0.08	----	mg/kg TS	0.08	QJ-21A	SVOC-QJ-21	ST	
dibens(a,h)antracen	<0.08	----	mg/kg TS	0.08	QJ-21A	SVOC-QJ-21	ST	
bens(g,h,i)perylen	<0.10	----	mg/kg TS	0.10	QJ-21A	SVOC-QJ-21	ST	
indeno(1,2,3,cd) pyren	<0.08	----	mg/kg TS	0.08	QJ-21A	SVOC-QJ-21	ST	
summa PAH 16	<1.5	----	mg/kg TS	1.5	QJ-21A	SVOC-QJ-21	ST	
summa cancerogena PAH	<0.28 *	----	mg/kg TS	0.28	QJ-21A	SVOC-QJ-21	ST	
summa övriga PAH	<0.45 *	----	mg/kg TS	0.45	QJ-21A	SVOC-QJ-21	ST	
summa PAH L	<0.15 *	----	mg/kg TS	0.15	QJ-21A	SVOC-QJ-21	ST	
summa PAH M	<0.25 *	----	mg/kg TS	0.25	QJ-21A	SVOC-QJ-21	ST	
summa PAH H	<0.33 *	----	mg/kg TS	0.33	QJ-21A	SVOC-QJ-21	ST	
Fysikaliska parametrar								
Torrsubstans vid 105°C	86.8	± 5.21	%	1.00	TS105	TS-105	ST	



Matris: JORD		Provbezeichnung		21HSrv3:1			
Laboratoriets provnummer				ST2103878-003			
Provtagningsdatum / tid				2021-02-23			
Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analys paket	Metod	Utf.
Provberedning							
Torkning	Ja	----	-	-	M-KM1	S-PP-dry50	LE
Siktning/mortling	Ja	----	-	-	M-KM1	S-PP-sievgvind	LE
Provbredning							
Uppslutning	Ja	----	-	-	P-7MHNO3-HB	S-PM59-HB	LE
Uppslutning AR	Ja	----	-	-	M-KM1	S-PARS3-HB	LE
Metaller och grundämnen							
Ag, silver	0.114	± 0.0178	mg/kg TS	0.0500	M-KM1	S-SFMS-53	LE
As, arsenik	2.15	± 0.215	mg/kg TS	0.500	M-KM1	S-SFMS-59	LE
Ba, barium	57.9	± 5.79	mg/kg TS	1.00	M-KM1	S-SFMS-59	LE
Cd, kadmium	<0.1	----	mg/kg TS	0.100	M-KM1	S-SFMS-59	LE
Co, kobolt	116	± 11.6	mg/kg TS	0.100	M-KM1	S-SFMS-59	LE
Cr, krom	17.8	± 1.78	mg/kg TS	0.200	M-KM1	S-SFMS-59	LE
Cu, koppar	14.8	± 1.50	mg/kg TS	0.300	M-KM1	S-SFMS-59	LE
Hg, kvicksilver	<0.2	----	mg/kg TS	0.200	M-KM1	S-SFMS-59	LE
Mo, molybden	2.39	± 0.248	mg/kg TS	0.200	M-KM1	S-SFMS-53	LE
Ni, nickel	9.89	± 0.991	mg/kg TS	0.200	M-KM1	S-SFMS-59	LE
Pb, bly	13.7	± 1.37	mg/kg TS	1.00	M-KM1	S-SFMS-59	LE
Sb, antimon	0.127	± 0.0204	mg/kg TS	0.0500	M-KM1	S-SFMS-53	LE
Sn, tenn	1.89	± 0.255	mg/kg TS	0.500	M-KM1	S-SFMS-53	LE
V, vanadin	27.0	± 2.70	mg/kg TS	0.200	M-KM1	S-SFMS-59	LE
Zn, zink	55.1	± 5.52	mg/kg TS	1.00	M-KM1	S-SFMS-59	LE
Alifatiska föreningar							
alifater >C5-C8	<10	----	mg/kg TS	10	QJ-21A	HS-QJ-21	ST
alifater >C8-C10	<10	----	mg/kg TS	10	QJ-21A	SVOC-QJ-21	ST
alifater >C10-C12	<20	----	mg/kg TS	20	QJ-21A	SVOC-QJ-21	ST
alifater >C12-C16	<20	----	mg/kg TS	20	QJ-21A	SVOC-QJ-21	ST
alifater >C5-C16	<30 *	----	mg/kg TS	30	QJ-21A	SVOC-HS-QJ-21	ST
alifater >C16-C35	<20	----	mg/kg TS	20	QJ-21A	SVOC-QJ-21	ST
Aromatiska föreningar							
aromater >C8-C10	<1.0	----	mg/kg TS	1.0	QJ-21A	SVOC-QJ-21	ST
aromater >C10-C16	<1.0	----	mg/kg TS	1.0	QJ-21A	SVOC-QJ-21	ST
metylpirener/metylfloorantener	<1.0 *	----	mg/kg TS	1.0	QJ-21A	SVOC-QJ-21	ST
metylkrysen/metylbens(a)antracener	<1.0 *	----	mg/kg TS	1.0	QJ-21A	SVOC-QJ-21	ST
aromater >C16-C35	<1.0	----	mg/kg TS	1.0	QJ-21A	SVOC-QJ-21	ST
BTEX							
bensen	<0.010	----	mg/kg TS	0.010	QJ-21A	HS-QJ-21	ST
toluen	<0.050	----	mg/kg TS	0.050	QJ-21A	HS-QJ-21	ST
etylbensen	<0.050	----	mg/kg TS	0.050	QJ-21A	HS-QJ-21	ST
summa xylener	<0.050 *	----	mg/kg TS	0.050	QJ-21A	HS-QJ-21	ST
summa TEX	<0.100 *	----	mg/kg TS	0.100	QJ-21A	HS-QJ-21	ST
Polycykliska aromatiska kolväten (PAH)							
naftalen	<0.10	----	mg/kg TS	0.10	QJ-21A	SVOC-QJ-21	ST
acenafylen	<0.10	----	mg/kg TS	0.10	QJ-21A	SVOC-QJ-21	ST
acenafthen	<0.10	----	mg/kg TS	0.10	QJ-21A	SVOC-QJ-21	ST
fluoren	<0.10	----	mg/kg TS	0.10	QJ-21A	SVOC-QJ-21	ST
fenanthen	<0.10	----	mg/kg TS	0.10	QJ-21A	SVOC-QJ-21	ST
antracen	<0.10	----	mg/kg TS	0.10	QJ-21A	SVOC-QJ-21	ST
fluoranten	<0.10	----	mg/kg TS	0.10	QJ-21A	SVOC-QJ-21	ST
pyren	<0.10	----	mg/kg TS	0.10	QJ-21A	SVOC-QJ-21	ST
bens(a)antracen	<0.08	----	mg/kg TS	0.08	QJ-21A	SVOC-QJ-21	ST
krysen	<0.08	----	mg/kg TS	0.08	QJ-21A	SVOC-QJ-21	ST
bens(b)fluoranten	<0.08	----	mg/kg TS	0.08	QJ-21A	SVOC-QJ-21	ST



Matric: JORD		Provbeteckning		21HSrv3:1				
		Laboratoriets provnummer		ST2103878-003				
		Provtagningsdatum / tid		2021-02-23				
Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analys paket	Metod	Utt.	
Polycykliska aromatiska kolväten (PAH) - Fortsatt								
bens(a)fluoranten	<0.08	----	mg/kg TS	0.08	QJ-21A	SVOC-QJ-21	ST	
bens(a)pyren	<0.08	----	mg/kg TS	0.08	QJ-21A	SVOC-QJ-21	ST	
dibenz(a,h)antracen	<0.08	----	mg/kg TS	0.08	QJ-21A	SVOC-QJ-21	ST	
bens(g,h,i)perylen	<0.10	----	mg/kg TS	0.10	QJ-21A	SVOC-QJ-21	ST	
indeno(1,2,3,cd) pyren	<0.08	----	mg/kg TS	0.08	QJ-21A	SVOC-QJ-21	ST	
summa PAH 16	<1.5	----	mg/kg TS	1.5	QJ-21A	SVOC-QJ-21	ST	
summa cancerogena PAH	<0.28 *	----	mg/kg TS	0.28	QJ-21A	SVOC-QJ-21	ST	
summa övriga PAH	<0.45 *	----	mg/kg TS	0.45	QJ-21A	SVOC-QJ-21	ST	
summa PAH L	<0.15 *	----	mg/kg TS	0.15	QJ-21A	SVOC-QJ-21	ST	
summa PAH M	<0.25 *	----	mg/kg TS	0.25	QJ-21A	SVOC-QJ-21	ST	
summa PAH H	<0.33 *	----	mg/kg TS	0.33	QJ-21A	SVOC-QJ-21	ST	
Fysikaliska parametrar								
Torrsubstans vid 105°C	92.1	± 5.53	%	1.00	TS105	TS-105	ST	



Nyckel: LOR = Den rapporteringsgräns (LOR) som anges är standard för respektive parameter i metoden. Rapporteringsgränsen kan påverkas vid t.ex. spädning p.g.a. matrisstörningar, begränsad provmängd eller låg torrsubstanshalt.
MU = Mätosäkerhet
* = Asterisk efter resultatet visar på ej ackrediterat test, gäller både egna lab och underleverantör

Mätosäkerhet:
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 anges endast för detekterade ämnen med halter över rapporteringsgränsen.
Mätosäkerhet från underleverantör anges oftast som en utvidgad osäkerhet beräknad med täckningsfaktor 2. För ytterligare information kontakta laboratoriet.

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

	Utf.
LE	Analys utförd av ALS Scandinavia AB, Aurorum 10 Luleå Sverige 977 75 Ackrediterad av: SWEDAC Ackrediteringsnummer: 2030
ST	Analys utförd av ALS Scandinavia AB, Rinkebyvägen 19C Danderyd Sverige 182 36 Ackrediterad av: SWEDAC Ackrediteringsnummer: 2030

Sammanfattningar

Analysmetoder	Metod
PM59-HB	Upplösning med kungsvatten i hotblock enligt SE-SOP-0047 (SS-EN 16174:2012).
PM59-HB	Upplösning i 7M salpetersyra i hotblock enligt SE-SOP-0021.
S-PP-dry50	Torkning av prov vid 50°C.
S-PP-sievfgrind	Jord siktas <2mm enligt ISO 11464:2006. Slam och sediment homogeniseras genom mortling.
PM53	Analys av metaller i jord, slam, sediment och byggnadsmaterial med ICP-SFMS enligt SS-EN ISO 17294-2:2016 och US EPA Method 200.8:1994 efter uppslutning av prov enligt S-PARS3-HB.
PM59	Analys av metaller i jord, slam, sediment och byggnadsmaterial med ICP-SFMS enligt SS-EN ISO 17294-2:2016 och US EPA Method 200.8:1994 efter uppslutning av prov enligt S-PM59-HB.
GC-MS-QJ-21	Mätningen utförs med headspace GC-MS enligt referens EPA Method 5021 och SPIMFAB. Enligt direktiv från Naturvårdsverket utgivna i oktober 2008.
GC-HS-QJ-21*	Summa alifater >C5-C16 beräknad från HS-QJ-21 och SVOC-QJ-21.
GC-QJ-21	Bestämning av alifatfraktioner och aromafractioner Bestämning av polycykliska aromatiska kolväten, PAH (16 föreningar enligt EPA) Summa metylpyrener/metylfloorantener och summa metylkrysen/metylbens(a)antracener. GC-MS enligt SIS/TK 535 N012 som är baserad på SPIMFABs kvalitetsmanual. PAH cancerogena utgår från bens(a)antracen, krysen, bens(b)fluoranten, bens(k)fluoranten, bens(a)pyren, dibens(a,h)antracen och indeno(1,2,3,cd)pyren. Summa PAH L: naftalen, acenafthen och acenafylen. Summa PAH M: fluoren, fenanthen, antracen, fluoranten och pyren. Summa PAH H: bens(a)antracen, krysen, bens(b)fluoranten, bens(k)fluoranten, bens(a)pyren, indeno(1,2,3-c,d)pyren, dibens(a,h)antracen och bens(g,h,i)perylen. PAH-summorna är definierade enligt direktiv från Naturvårdsverket utgivna i oktober 2008.
TS-105	Bestämning av torrsubstans (TS) enligt SS-EN 15934:2012 utg 1.



Analyscertifikat

Ordernummer	: ST2103853	Sida	: 1 av 8
Kund	: Hedenvind Projekt AB	Projekt	: Barnhusväderkvarnen
Kontaktperson	: Arnulf Hedenvind	Beställningsnummer	: HP180802
Adress	: Rottnerosbacken 255 123 48 Farsta Sverige	Provtagare	: Arnulf Hedenvind
E-post	: arnulf.hedenvind@hedenvindprojekt.se	Provtagningspunkt	: ---
Telefon	: 08-684 280 28	Ankomstdatum, prover	: 2021-02-23 15:00
C-O-C-nummer	: ---	Analys påbörjad	: 2021-02-23
(eller		Utfärdad	: 2021-03-02 13:37
Orderblankett-num		Antal ankomna prover	: 3
mer)			
Offertnummer	: HL2020SE-HED-PRO0001 (OF190439)	Antal analyserade prover	: 3

Generell kommentar

Denna rapport får endast återges i sin helhet, om inte utfärdande laboratorium i förväg skriftligen godkänt annat. Laboratoriet tar inget ansvar för information i denna rapport som har lämnats av kunden, eller resultat som kan ha påverkats av sådan information. Beträffande laboratoriets ansvar i samband med uppdrag, se vår webbplats www.alsglobal.se

Signatur	Position
Niels-Kristian Terkildsen	Laboratoriechef

Niels-Kristian Terkildsen

Laboratorium	: ALS Scandinavia AB	hemsida	: www.alsglobal.com
Adress	: Rinkabyvägen 19C 182 36 Danderyd Sverige	E-post	: info.la@alsglobal.com
		Telefon	: +46 8 5277 9200



Sida : 3 av 8
Ordernummer : ST2103853
Kund : Hedenvind Projekt AB

Sida : 2 av 8
Ordernummer : ST2103853
Kund : Hedenvind Projekt AB



Analysresultat

Matris: BYGGNADSMATERIAL		Provbeteckning		21HSrv1:btg			
		Laboratoriets provnummer		ST2103853-001			
		Provtagningsdatum / tid		2021-02-23			
Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analys paket	Metod	Utf.
Metaller och grundämnen							
As, arsenik	<0.50	----	mg/kg	0.50	BM-IS-1	S-METAXAC1	PR
Ba, barium	41.5	± 8.30	mg/kg	1.00	BM-IS-1	S-METAXAC1	PR
Cd, kadmium	<0.10	----	mg/kg	0.10	BM-IS-1	S-METAXAC1	PR
Co, kobolt	2.90	± 0.58	mg/kg	0.10	BM-IS-1	S-METAXAC1	PR
Cr, krom	15.2	± 3.05	mg/kg	0.25	BM-IS-1	S-METAXAC1	PR
Cu, koppar	19.4	± 3.88	mg/kg	0.30	BM-IS-1	S-METAXAC1	PR
Hg, kvicksilver	<0.20	----	mg/kg	0.20	BM-IS-1	S-METAXAC1	PR
Ni, nickel	7.3	± 1.5	mg/kg	5.0	BM-IS-1	S-METAXAC1	PR
Pb, bly	5.8	± 1.2	mg/kg	1.0	BM-IS-1	S-METAXAC1	PR
V, vanadin	19.2	± 3.84	mg/kg	0.20	BM-IS-1	S-METAXAC1	PR
Zn, zink	45.4	± 9.1	mg/kg	1.0	BM-IS-1	S-METAXAC1	PR
Alifatiska föreningar							
alifater >C5-C8	<5.0	----	mg/kg	10.0	BM-UJ-21A	S-ALIGMS01	PR
alifater >C8-C10	<10.0	----	mg/kg	10.0	BM-UJ-21A	S-ALIGMS01	PR
alifater >C10-C12	<20	----	mg/kg	20	BM-UJ-21A	S-SPIGMS06	PR
alifater >C12-C16	<20	----	mg/kg	20	BM-UJ-21A	S-SPIGMS06	PR
alifater >C16-C35	25	----	mg/kg	20	BM-UJ-21A	S-SPIGMS06	PR
Aromatiska föreningar							
aromater >C8-C10	<0.480	----	mg/kg	1.00	BM-UJ-21A	S-SPIGMS06	PR
aromater >C10-C16	<1.24	----	mg/kg	1.24	BM-UJ-21A	S-SPIGMS06	PR
metylpirener/metylfluorantener	<1.0	----	mg/kg	1.0	BM-UJ-21A	S-SPIGMS06	PR
metylkrysener/metylbens(a)jantracener	<1.0	----	mg/kg	1.0	BM-UJ-21A	S-SPIGMS06	PR
aromater >C16-C35	<1.0	----	mg/kg	1.0	BM-UJ-21A	S-SPIGMS06	PR
BTEX							
bensen	<0.010	----	mg/kg	0.010	BM-UJ-21A	S-VOCGMS11	PR
toluen	<0.050	----	mg/kg	0.050	BM-UJ-21A	S-VOCGMS11	PR
etylbenzen	<0.050	----	mg/kg	0.050	BM-UJ-21A	S-VOCGMS11	PR
meta- och para-xylen	<0.020	----	mg/kg	0.020	BM-UJ-21A	S-VOCGMS11	PR
orto-xylen	<0.010	----	mg/kg	0.010	BM-UJ-21A	S-VOCGMS11	PR
summa xylen	<0.0150	----	mg/kg	0.0500	BM-UJ-21A	S-VOCGMS11	PR
summa TEX (M1)	<0.065	----	mg/kg	0.100	BM-UJ-21A	S-VOCGMS11	PR
Polycykliska aromatiska kolväten (PAH)							
naftalen	<0.100	----	mg/kg	0.100	BM-UJ-21A	S-SPIGMS06	PR
acenaftylen	<0.100	----	mg/kg	0.100	BM-UJ-21A	S-SPIGMS06	PR
acenaften	<0.100	----	mg/kg	0.100	BM-UJ-21A	S-SPIGMS06	PR
fluoren	<0.100	----	mg/kg	0.100	BM-UJ-21A	S-SPIGMS06	PR
fenantrén	<0.100	----	mg/kg	0.100	BM-UJ-21A	S-SPIGMS06	PR
antracen	<0.100	----	mg/kg	0.100	BM-UJ-21A	S-SPIGMS06	PR
fluoranten	<0.100	----	mg/kg	0.100	BM-UJ-21A	S-SPIGMS06	PR
pyren	<0.100	----	mg/kg	0.100	BM-UJ-21A	S-SPIGMS06	PR
bens(a)jantracen	<0.080	----	mg/kg	0.080	BM-UJ-21A	S-SPIGMS06	PR
krysen	<0.080	----	mg/kg	0.080	BM-UJ-21A	S-SPIGMS06	PR
bens(b)fluoranten	<0.080	----	mg/kg	0.080	BM-UJ-21A	S-SPIGMS06	PR
bens(k)fluoranten	<0.080	----	mg/kg	0.080	BM-UJ-21A	S-SPIGMS06	PR
bens(a)pyren	<0.080	----	mg/kg	0.080	BM-UJ-21A	S-SPIGMS06	PR
dibens(a,h)jantracen	<0.080	----	mg/kg	0.080	BM-UJ-21A	S-SPIGMS06	PR
bens(g,h,i)perylen	<0.100	----	mg/kg	0.100	BM-UJ-21A	S-SPIGMS06	PR

Sida : 4 av 8
Ordernummer : ST2103853
Kund : Hedenvind Projekt AB



Matris: BYGGNADSMATERIAL		Provbeteckning		21HSrv1:btg			
		Laboratoriets provnummer		ST2103853-001			
		Provtagningsdatum / tid		2021-02-23			
Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analys paket	Metod	Utf.
Polycykliska aromatiska kolväten (PAH) - Fortsatt							
indeno(1,2,3-cd) pyren	<0.080	----	mg/kg	0.080	BM-UJ-21A	S-SPIGMS06	PR
summa PAH 16	<0.730	----	mg/kg	1.50	BM-UJ-21A	S-SPIGMS06	PR
summa cancerogena PAH	<0.280	----	mg/kg	0.280	BM-UJ-21A	S-SPIGMS06	PR
summa övriga PAH	<0.450	----	mg/kg	0.450	BM-UJ-21A	S-SPIGMS06	PR
summa PAH L	<0.150	----	mg/kg	0.150	BM-UJ-21A	S-SPIGMS06	PR
summa PAH M	<0.25	----	mg/kg	0.25	BM-UJ-21A	S-SPIGMS06	PR
summa PAH H	<0.330	----	mg/kg	0.330	BM-UJ-21A	S-SPIGMS06	PR

Matris: BYGGNADSMATERIAL		Provbeteckning		21HSrv2:btg			
		Laboratoriets provnummer		ST2103853-002			
		Provtagningsdatum / tid		2021-02-23			
Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analys paket	Metod	Utf.
Proberedning							
Vikt	1.4 *	----	kg	-	PP-Vikt	PP-Vikt	ST
Metaller och grundämnen							
As, arsenik	4.96	± 0.99	mg/kg	0.50	BM-IS-1	S-METAXAC1	PR
Ba, barium	64.3	± 12.9	mg/kg	1.00	BM-IS-1	S-METAXAC1	PR
Cd, kadmium	<0.10	----	mg/kg	0.10	BM-IS-1	S-METAXAC1	PR
Co, kobolt	7.00	± 1.40	mg/kg	0.10	BM-IS-1	S-METAXAC1	PR
Cr, krom	12.6	± 2.51	mg/kg	0.25	BM-IS-1	S-METAXAC1	PR
Cu, koppar	10.7	± 2.14	mg/kg	0.30	BM-IS-1	S-METAXAC1	PR
Hg, kvicksilver	<0.20	----	mg/kg	0.20	BM-IS-1	S-METAXAC1	PR
Ni, nickel	5.4	± 1.1	mg/kg	5.0	BM-IS-1	S-METAXAC1	PR
Pb, bly	26.6	± 5.3	mg/kg	1.0	BM-IS-1	S-METAXAC1	PR
V, vanadin	15.9	± 3.18	mg/kg	0.20	BM-IS-1	S-METAXAC1	PR
Zn, zink	80.7	± 16.1	mg/kg	1.0	BM-IS-1	S-METAXAC1	PR
Alifatiska föreningar							
alifater >C5-C8	<5.0	----	mg/kg	10.0	BM-UJ-21A	S-ALIGMS01	PR
alifater >C8-C10	<10.0	----	mg/kg	10.0	BM-UJ-21A	S-ALIGMS01	PR
alifater >C10-C12	<20	----	mg/kg	20	BM-UJ-21A	S-SPIGMS06	PR
alifater >C12-C16	<20	----	mg/kg	20	BM-UJ-21A	S-SPIGMS06	PR
alifater >C16-C35	98	----	mg/kg	20	BM-UJ-21A	S-SPIGMS06	PR
Aromatiska föreningar							
aromater >C8-C10	<0.480	----	mg/kg	1.00	BM-UJ-21A	S-SPIGMS06	PR
aromater >C10-C16	<1.24	----	mg/kg	1.24	BM-UJ-21A	S-SPIGMS06	PR
metylpirener/metylfluorantener	<1.0	----	mg/kg	1.0	BM-UJ-21A	S-SPIGMS06	PR
metylkrysener/metylbens(a)jantracener	<1.0	----	mg/kg	1.0	BM-UJ-21A	S-SPIGMS06	PR
aromater >C16-C35	<1.0	----	mg/kg	1.0	BM-UJ-21A	S-SPIGMS06	PR
BTEX							
bensen	<0.010	----	mg/kg	0.010	BM-UJ-21A	S-VOCGMS11	PR
toluen	<0.050	----	mg/kg	0.050	BM-UJ-21A	S-VOCGMS11	PR
etylbenzen	<0.050	----	mg/kg	0.050	BM-UJ-21A	S-VOCGMS11	PR
meta- och para-xylen	<0.020	----	mg/kg	0.020	BM-UJ-21A	S-VOCGMS11	PR
orto-xylen	<0.010	----	mg/kg	0.010	BM-UJ-21A	S-VOCGMS11	PR
summa xylen	<0.0150	----	mg/kg	0.0500	BM-UJ-21A	S-VOCGMS11	PR
summa TEX (M1)	<0.065	----	mg/kg	0.100	BM-UJ-21A	S-VOCGMS11	PR
Polycykliska aromatiska kolväten (PAH)							
naftalen	<0.100	----	mg/kg	0.100	BM-UJ-21A	S-SPIGMS06	PR
acenaftylen	<0.100	----	mg/kg	0.100	BM-UJ-21A	S-SPIGMS06	PR
acenaften	<0.100	----	mg/kg	0.100	BM-UJ-21A	S-SPIGMS06	PR
fluoren	<0.100	----	mg/kg	0.100	BM-UJ-21A	S-SPIGMS06	PR
fenantrén	<0.100	----	mg/kg	0.100	BM-UJ-21A	S-SPIGMS06	PR
antracen	<0.100	----	mg/kg	0.100	BM-UJ-21A	S-SPIGMS06	PR
fluoranten	<0.100	----	mg/kg	0.100	BM-UJ-21A	S-SPIGMS06	PR
pyren	<0.100	----	mg/kg	0.100	BM-UJ-21A	S-SPIGMS06	PR
bens(a)jantracen	<0.080	----	mg/kg	0.080	BM-UJ-21A	S-SPIGMS06	PR
krysen	<0.080	----	mg/kg	0.080	BM-UJ-21A	S-SPIGMS06	PR
bens(b)fluoranten	<0.080	----	mg/kg	0.080	BM-UJ-21A	S-SPIGMS06	PR
bens(k)fluoranten	<0.080	----	mg/kg	0.080	BM-UJ-21A	S-SPIGMS06	PR
bens(a)pyren	<0.080	----	mg/kg	0.080	BM-UJ-21A	S-SPIGMS06	PR
dibens(a,h)jantracen	<0.080	----	mg/kg	0.080	BM-UJ-21A	S-SPIGMS06	PR
bens(g,h,i)perylen	<0.100	----	mg/kg	0.100	BM-UJ-21A	S-SPIGMS06	PR
indeno(1,2,3-cd) pyren	<0.080	----	mg/kg	0.080	BM-UJ-21A	S-SPIGMS06	PR
summa PAH 16	<0.730	----	mg/kg	1.50	BM-UJ-21A	S-SPIGMS06	PR



Matris: BYGGNADSMATERIAL		Provbeteckning		21HSrv2:btg					
		Laboratoriets provnummer		ST2103853-002					
		Provtagningsdatum / tid		2021-02-23					
Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analys paket	Metod	Utf.		
Polycykliska aromatiska kolväten (PAH) - Fortsatt									
summa cancerogena PAH	<0.280	----	mg/kg	0.280	BM-QJ-21A	S-SPIGMS06	PR		
summa övriga PAH	<0.450	----	mg/kg	0.450	BM-QJ-21A	S-SPIGMS06	PR		
summa PAH L	<0.150	----	mg/kg	0.150	BM-QJ-21A	S-SPIGMS06	PR		
summa PAH M	<0.25	----	mg/kg	0.25	BM-QJ-21A	S-SPIGMS06	PR		
summa PAH H	<0.330	----	mg/kg	0.330	BM-QJ-21A	S-SPIGMS06	PR		



Matris: BYGGNADSMATERIAL		Provbeteckning		21HSrv3:btg					
		Laboratoriets provnummer		ST2103853-003					
		Provtagningsdatum / tid		2021-02-23					
Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analys paket	Metod	Utf.		
Metaller och grundämnen									
As, arsenik	11.0	± 2.21	mg/kg	0.50	BM-IS-1	S-METAXAC1	PR		
Ba, barium	40.5	± 8.10	mg/kg	1.00	BM-IS-1	S-METAXAC1	PR		
Cd, kadmium	<0.10	----	mg/kg	0.10	BM-IS-1	S-METAXAC1	PR		
Co, kobolt	2.66	± 0.53	mg/kg	0.10	BM-IS-1	S-METAXAC1	PR		
Cr, krom	13.3	± 2.66	mg/kg	0.25	BM-IS-1	S-METAXAC1	PR		
Cu, koppar	8.75	± 1.75	mg/kg	0.30	BM-IS-1	S-METAXAC1	PR		
Hg, kvicksilver	<0.20	----	mg/kg	0.20	BM-IS-1	S-METAXAC1	PR		
Ni, nickel	5.1	± 1.0	mg/kg	5.0	BM-IS-1	S-METAXAC1	PR		
Pb, bly	6.6	± 1.3	mg/kg	1.0	BM-IS-1	S-METAXAC1	PR		
V, vanadin	11.6	± 2.32	mg/kg	0.20	BM-IS-1	S-METAXAC1	PR		
Zn, zink	124	± 24.8	mg/kg	1.0	BM-IS-1	S-METAXAC1	PR		
Alifatiska föreningar									
alifater >C5-C8	<5.0	----	mg/kg	10.0	BM-QJ-21A	S-ALIGMS01	PR		
alifater >C8-C10	<10.0	----	mg/kg	10.0	BM-QJ-21A	S-ALIGMS01	PR		
alifater >C10-C12	<20	----	mg/kg	20	BM-QJ-21A	S-SPIGMS06	PR		
alifater >C12-C16	<20	----	mg/kg	20	BM-QJ-21A	S-SPIGMS06	PR		
alifater >C16-C35	45	----	mg/kg	20	BM-QJ-21A	S-SPIGMS06	PR		
Aromatiska föreningar									
aromater >C8-C10	<0.480	----	mg/kg	1.00	BM-QJ-21A	S-SPIGMS06	PR		
aromater >C10-C16	<1.24	----	mg/kg	1.24	BM-QJ-21A	S-SPIGMS06	PR		
metylpirener/metylfloorantener	<1.0	----	mg/kg	1.0	BM-QJ-21A	S-SPIGMS06	PR		
metylkysener/metylbens(a)antracener	<1.0	----	mg/kg	1.0	BM-QJ-21A	S-SPIGMS06	PR		
aromater >C16-C35	<1.0	----	mg/kg	1.0	BM-QJ-21A	S-SPIGMS06	PR		
BTEX									
bensen	<0.010	----	mg/kg	0.010	BM-QJ-21A	S-VOGMS11	PR		
toluen	<0.050	----	mg/kg	0.050	BM-QJ-21A	S-VOGMS11	PR		
etylbenzen	<0.050	----	mg/kg	0.050	BM-QJ-21A	S-VOGMS11	PR		
meta- och para-xylen	<0.020	----	mg/kg	0.020	BM-QJ-21A	S-VOGMS11	PR		
orto-xylen	<0.010	----	mg/kg	0.010	BM-QJ-21A	S-VOGMS11	PR		
summa xylen	<0.0150	----	mg/kg	0.0500	BM-QJ-21A	S-VOGMS11	PR		
summa TEX (M1)	<0.065	----	mg/kg	0.100	BM-QJ-21A	S-VOGMS11	PR		
Polycykliska aromatiska kolväten (PAH)									
naftalen	<0.100	----	mg/kg	0.100	BM-QJ-21A	S-SPIGMS06	PR		
acenaftilen	<0.100	----	mg/kg	0.100	BM-QJ-21A	S-SPIGMS06	PR		
acenaften	<0.100	----	mg/kg	0.100	BM-QJ-21A	S-SPIGMS06	PR		
fluoren	<0.100	----	mg/kg	0.100	BM-QJ-21A	S-SPIGMS06	PR		
fenantrén	<0.100	----	mg/kg	0.100	BM-QJ-21A	S-SPIGMS06	PR		
antracen	<0.100	----	mg/kg	0.100	BM-QJ-21A	S-SPIGMS06	PR		
fluoranten	<0.100	----	mg/kg	0.100	BM-QJ-21A	S-SPIGMS06	PR		
pyren	<0.100	----	mg/kg	0.100	BM-QJ-21A	S-SPIGMS06	PR		
bens(a)antracen	<0.080	----	mg/kg	0.080	BM-QJ-21A	S-SPIGMS06	PR		
krysen	<0.080	----	mg/kg	0.080	BM-QJ-21A	S-SPIGMS06	PR		
bens(b)fluoranten	<0.080	----	mg/kg	0.080	BM-QJ-21A	S-SPIGMS06	PR		
bens(k)fluoranten	<0.080	----	mg/kg	0.080	BM-QJ-21A	S-SPIGMS06	PR		
bens(a)pyren	<0.080	----	mg/kg	0.080	BM-QJ-21A	S-SPIGMS06	PR		
diens(a,h)antracen	<0.080	----	mg/kg	0.080	BM-QJ-21A	S-SPIGMS06	PR		
bens(g,h)perylen	<0.100	----	mg/kg	0.100	BM-QJ-21A	S-SPIGMS06	PR		
indeno(1,2,3,cd)pyren	<0.080	----	mg/kg	0.080	BM-QJ-21A	S-SPIGMS06	PR		
summa PAH 16	<0.730	----	mg/kg	1.50	BM-QJ-21A	S-SPIGMS06	PR		
summa cancerogena PAH	<0.280	----	mg/kg	0.280	BM-QJ-21A	S-SPIGMS06	PR		
summa övriga PAH	<0.450	----	mg/kg	0.450	BM-QJ-21A	S-SPIGMS06	PR		



Matris: BYGGNADSMATERIAL		Provbeteckning		21HSrv3:btg					
		Laboratoriets provnummer		ST2103853-003					
		Provtagningsdatum / tid		2021-02-23					
Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analys paket	Metod	Utf.		
Polycykliska aromatiska kolväten (PAH) - Fortsatt									
summa PAH L	<0.150	----	mg/kg	0.150	BM-QJ-21A	S-SPIGMS06	PR		
summa PAH M	<0.25	----	mg/kg	0.25	BM-QJ-21A	S-SPIGMS06	PR		
summa PAH H	<0.330	----	mg/kg	0.330	BM-QJ-21A	S-SPIGMS06	PR		



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

	Utf.
PR	Analys utförd av ALS Czech Republic s.r.o Prag, Na Harfe 336/9 Prag Tjeckien 190 00 Ackrediterad av: CAI Ackrediteringsnummer: 1163
ST	Analys utförd av ALS Scandinavia AB, Rinkebyvägen 19C Danderyd Sverige 182 36 Ackrediterad av: SWEDAC Ackrediteringsnummer: 2030

Metodssammanfattningar

Metod	Metod
GC-MS01	Bestämning av flyktiga organiska föreningar enligt metod baserad på US EPA 8260, US EPA 5021A, US EPA 5021, US EPA 8015, CSN EN ISO 22155, CSN EN ISO 15009, CSN EN ISO 16558-1, MADEP 2004, rev. 1.1. Mätning utförs med GC-FID och GC-MS.
S-METAXAC1	Bestämning av metaller efter uppslutning med HNO3 enligt metod baserad på US EPA 200.7, CSN EN ISO 11885, US EPA 6010, SM 3120. Provvätskeanalys enligt metod baserad på US EPA 3050, CSN EN 13657, ISO 11466 kap. 10.3 till 10.16, 10.17.5, 10.17.6, 10.17.9 till 10.17.14. Mätning utförs med ICP-AES.
S-SPIGMS06	Bestämning av alifatiska och aromatiske föreningar. Bestämning av polycykliska aromatiska kolväten, PAH (16 föreningar enligt EPA). Summa metylpyrenen/metylfloorantener och summa metylkysener/metylbens(a)antracener. GC-MS metod enligt SPIMFABs kvalitetsmanual. PAH cancerogena utförs av bens(a)antracen, krysen, bens(b)fluoranten, bens(k)fluoranten, bens(a)pyren, dibens(a,h)antracen och indeno(1,2,3,cd)pyren. Summa PAH L: naftalen, acenaften och acenaftilen. Summa PAH M: fluoren, fenantrén, antracen, fluoranten och pyren. Summa PAH H: bens(a)antracen, krysen, bens(b)fluoranten, bens(k)fluoranten, indeno(1,2,3,cd)pyren, dibens(a,h)antracen och bens(g,h)perylen. PAH-summorna är definierade enligt direktiv från Naturvårdsverket utgivna i oktober 2008.
S-VOGMS11	Bestämning av volatila organiska föreningar enligt metod baserad på US EPA 8260, US EPA 5021A, US EPA 5021, US EPA 8015, CSN EN ISO 22155, CSN EN ISO 15009, CSN EN ISO 16558-1 och MADEP 2004, rev. 1.1. Mätning utförs med GC-MS och GC-FID.
Analysmetoder	Metod
ICP-AES*	Provbereidning av byggnadsmaterial.
ICP-MS/MS*	Provbereidning av fasta prover för analys krossning/malning under 2 mm
ICP-AES*	Provet vikt

LOR = Den rapporteringsgräns (LOR) som anges är standard för respektive parameter i metoden. Rapporteringsgränsen kan påverkas vid t.ex. spädning p.g.a. matrisstörningar, begränsad provmängd eller låg torrsubstanshalt.
MU = Måttolksamhet
* = Asterisk efter resultatet visar på ej ackrediterat test, gäller både egna lab och underleverantör

Måttolksamhet: Måttolksamheten 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%. Måttolksamhet anges endast för detekterade ämnen med halter över rapporteringsgränsen. Måttolksamhet från underleverantör anges oftast som en utvidgad osäkerhet beräknad med täckningsfaktor 2. För ytterligare information kontakta laboratoriet.



Analyscertifikat

Ordernummer	: ST2102945	Sida	: 1 av 6
Kund	: Hedenvind Projekt AB	Projekt	: Barnhusväderkvarnen
Kontaktperson	: Arnulf Hedenvind	Beställningsnummer	: HP180802
Adress	: Rottnerosbacken 255 123 48 Farsta Sverige	Provtagare	: Arnulf Hedenvind
E-post	: arnulf.hedenvind@hedenvindprojekt.se	Provtagningspunkt	: ---
Telefon	: 08-684 280 28	Ankomstdatum, prover	: 2021-02-11 15:00
C-O-C-nummer	: ---	Analys påbörjad	: 2021-02-12
(eller Orderblankett-num mer)		Utfärdad	: 2021-02-18 16:04
Offertnummer	: HL2020SE-HED-PRO0001 (OF190439)	Antal ankomna prover	: 2
		Antal analyserade prover	: 2

Generell kommentar

Denna rapport får endast återges i sin helhet, om inte utfärdande laboratorium i förväg skriftligen godkänt annat. Laboratoriet tar inget ansvar för information i denna rapport som har lämnats av kunden, eller resultat som kan ha påverkats av sådan information. Beträffande laboratoriets ansvar i samband med uppdrag, se vår webbplats www.alsglobal.se

Signatur	Position
Niels-Kristian Terkildsen	Laboratoriechef

Niels-Kristian Terkildsen



Laboratorium	: ALS Scandinavia AB	hemsida	: www.alsglobal.com
Adress	: Rinkabyvägen 19C 182 36 Danderyd Sverige	E-post	: info@alsglobal.com
		Telefon	: +46 8 5277 5200



Sida : 3 av 6
Ordernummer : ST2102945
Kund : Hedenvind Projekt AB

Matris: VATTEN	Provbeteckning Laboratoriets provnummer Provtagningsdatum / tid	21HBvk1p ST2102945-001 2021-02-11					Metod	Utf.
		Resultat	MU	Enhet	LOR	Analys paket		
		Parameter						
Polycykliska aromatiska kolväten (PAH) - Fortsatt								
fluoren	<0.010	----	µg/L	0.010	OV-21A	SVOC-OV-21	ST	
fenantren	<0.010	----	µg/L	0.010	OV-21A	SVOC-OV-21	ST	
antracen	<0.010	----	µg/L	0.010	OV-21A	SVOC-OV-21	ST	
fluoranten	0.042	± 0.013	µg/L	0.010	OV-21A	SVOC-OV-21	ST	
pyren	0.041	± 0.013	µg/L	0.010	OV-21A	SVOC-OV-21	ST	
bens(a)antracen	0.025	± 0.008	µg/L	0.010	OV-21A	SVOC-OV-21	ST	
benz(b)fluoranten	0.020	± 0.006	µg/L	0.010	OV-21A	SVOC-OV-21	ST	
benz(k)fluoranten	0.043	± 0.013	µg/L	0.010	OV-21A	SVOC-OV-21	ST	
benz(a)pyren	0.015	± 0.005	µg/L	0.010	OV-21A	SVOC-OV-21	ST	
benz(a,h)antracen	0.019	± 0.006	µg/L	0.010	OV-21A	SVOC-OV-21	ST	
benz(g,h,i)perylen	0.011	± 0.003	µg/L	0.010	OV-21A	SVOC-OV-21	ST	
benz(1,2,3,4)pyren	0.020	± 0.006	µg/L	0.010	OV-21A	SVOC-OV-21	ST	
summa PAH 16	0.027	± 0.008	µg/L	0.010	OV-21A	SVOC-OV-21	ST	
summa cancerogena PAH	0.263 *	----	µg/L	0.080	OV-21A	SVOC-OV-21	ST	
summa övriga PAH	0.160 *	----	µg/L	0.035	OV-21A	SVOC-OV-21	ST	
summa PAH L	0.103 *	----	µg/L	0.045	OV-21A	SVOC-OV-21	ST	
summa PAH M	<0.015 *	----	µg/L	0.020	OV-21A	SVOC-OV-21	ST	
summa PAH H	0.083 *	----	µg/L	0.030	OV-21A	SVOC-OV-21	ST	
summa PAH	0.180 *	----	µg/L	0.040	OV-21A	SVOC-OV-21	ST	

Inkom till Stockholms stadsbyggnadskontor - 2021-06-04

Sida : 2 av 6
Ordernummer : ST2102945
Kund : Hedenvind Projekt AB



Analysresultat

Matris: VATTEN	Provbeteckning		21HBvk1p					
	Laboratoriets provnummer		ST2102945-001					
	Provtagningsdatum / tid		2021-02-11					
Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analys paket	Metod	Utf.	
Provberedning								
Filterreng	Ja	----	Ja/Nej	-	PP-FILTR045	W-PP-filt	LE	
Metaller och grundämnen								
Al, aluminium	5.44 ± 0.56	µg/L	0.2	V-2	W-SFMS-SA	LE		
As, arsenik	0.679 ± 0.069	µg/L	0.05	V-2	W-SFMS-SA	LE		
Ba, bariem	35.5 ± 3.6	µg/L	0.01	V-2	W-SFMS-SA	LE		
Ca, kalcium	69.5 ± 7.0	mg/L	0.1	V-2	W-AES-1A	LE		
Cd, kadmium	<0.01	µg/L	0.002	V-2	W-SFMS-SA	LE		
Co, kobolt	0.148 ± 0.015	µg/L	0.005	V-2	W-SFMS-SA	LE		
Cr, krom	0.0843 ± 0.0095	µg/L	0.01	V-2	W-SFMS-SA	LE		
Cu, koppar	40.2 ± 4.0	µg/L	0.1	V-2	W-SFMS-SA	LE		
Fe, järn	0.00256 ± 0.00051	mg/L	0.0004	V-2	W-SFMS-SA	LE		
Hg, kvicksilver	<0.002	µg/L	0.002	V-2	W-AFS-17V2	LE		
K, kalium	49.2 ± 4.9	mg/L	0.4	V-2	W-AES-1A	LE		
Mg, magnesium	10.5 ± 1.1	mg/L	0.09	V-2	W-AES-1A	LE		
Mn, mangan	2.84 ± 0.28	µg/L	0.03	V-2	W-SFMS-SA	LE		
Mo, molybden	23.4 ± 2.3	µg/L	0.05	V-2	W-SFMS-SA	LE		
Na, natrium	214 ± 21	mg/L	0.1	V-2	W-AES-1A	LE		
Ni, nickel	2.57 ± 0.26	µg/L	0.05	V-2	W-SFMS-SA	LE		
P, fosfor	113 ± 13	µg/L	1	V-2	W-SFMS-SA	LE		
Pb, bly	0.0227 ± 0.0029	µg/L	0.01	V-2	W-SFMS-SA	LE		
Si, kisels	7.22 ± 0.72	mg/L	0.03	V-2	W-AES-1A	LE		
Sr, strontium	228 ± 23	µg/L	2	V-2	W-AES-1A	LE		
V, vanadin	4.64 ± 0.46	µg/L	0.005	V-2	W-SFMS-SA	LE		
Zn, zink	6.68 ± 0.82	µg/L	0.2	V-2	W-SFMS-SA	LE		
Alifatiska föreningar								
alifater >C5-C8	<10	----	µg/L	10	OV-21A	HS-OV-21	ST	
alifater >C8-C10	<10	----	µg/L	10	OV-21A	SVOC-OV-21	ST	
alifater >C10-C12	<10	----	µg/L	10	OV-21A	SVOC-OV-21	ST	
alifater >C12-C16	<10	----	µg/L	10	OV-21A	SVOC-OV-21	ST	
alifater >C5-C16	<20 *	µg/L	20	OV-21A	SVOC-HS-OV-21	ST		
alifater >C16-C35	<20	----	µg/L	20	OV-21A	SVOC-OV-21	ST	
Aromatiska föreningar								
aromater >C8-C10	<1.0	----	µg/L	1.0	OV-21A	SVOC-OV-21	ST	
aromater >C10-C16	<1.0	----	µg/L	1.0	OV-21A	SVOC-OV-21	ST	
metylpyrener/metylfluorantener	<1.0 *	µg/L	1.0	OV-21A	SVOC-OV-21	ST		
metylkyssener/metylbens(a)antracener	<1.0 *	µg/L	1.0	OV-21A	SVOC-OV-21	ST		
aromater >C16-C35	<1.0	----	µg/L	1.0	OV-21A	SVOC-OV-21	ST	
BTEX								
bensen	<0.2	----	µg/L	0.2	OV-21A	HS-OV-21	ST	
toluen	<0.2	----	µg/L	0.2	OV-21A	HS-OV-21	ST	
etylbenzen	<0.2	----	µg/L	0.2	OV-21A	HS-OV-21	ST	
summa xylener	<0.2 *	µg/L	0.2	OV-21A	HS-OV-21	ST		
Polycykliska aromatiska kolväten (PAH)								
naffalen	<0.010	----	µg/L	0.010	OV-21A	SVOC-OV-21	ST	
acenafylen	<0.010	----	µg/L	0.010	OV-21A	SVOC-OV-21	ST	
acenafthen	<0.010	----	µg/L	0.010	OV-21A	SVOC-OV-21	ST	

Sida : 2 av 6
Ordernummer : ST2102945
Kund : Hedenvind Projekt AB



Matris: VATTEN	Provbeteckning		21HBvk2p				
	Laboratoriets provnummer		ST2102945-002				
	Provtagningsdatum / tid		2021-02-11				
Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analys paket	Metod	Utf.
Provberedning							
Filterreng	Ja	----	Ja/Nej	-	PP-FILTR045	W-PP-filt	LE
Metaller och grundämnen							
Al, aluminium	2.39 ± 5.44		µg/L	2.0	V-3a	W-SFMS-5D	LE
As, arsenik	6.33 ± 0.64		µg/L	0.50	V-3a	W-SFMS-5D	LE
Ba, barium	60.3 ± 6.0		µg/L	0.20	V-3a	W-SFMS-5D	LE
Ca, kalcium	67.4 ± 6.7		mg/L	0.2	V-3a	W-AES-1B	LE
Cd, kadmium	<0.05		µg/L	0.050	V-3a	W-SFMS-5D	LE
Co, kobolt	1.42 ± 0.17		µg/L	0.050	V-3a	W-SFMS-5D	LE
Cr, krom	<0.5		µg/L	0.50	V-3a	W-SFMS-5D	LE
Cu, koppar	<1		µg/L	1.0	V-3a	W-SFMS-5D	LE
Fe, järn	0.426 ± 0.043		mg/L	0.00400	V-3a	W-SFMS-5D	LE
Hg, kvicksilver	<0.02		µg/L	0.02	V-3a	W-AFS-17V3a	LE
K, kalium	21.4 ± 2.1		mg/L	0.5	V-3a	W-AES-1B	LE
Mg, magnesium	7.52 ± 0.75		mg/L	0.09	V-3a	W-AES-1B	LE
Mn, mangan	187 ± 19		µg/L	0.20	V-3a	W-SFMS-5D	LE
Mo, molybden	2.22 ± 0.42		µg/L	0.50	V-3a	W-SFMS-5D	LE
Na, natrium	1430 ± 143		mg/L	0.2	V-3a	W-AES-1B	LE
Ni, nickel	3.44 ± 0.46		µg/L	0.50	V-3a	W-SFMS-5D	LE
Pb, bly	<0.2		µg/L	0.20	V-3a	W-SFMS-5D	LE
V, vanadin	0.704 ± 0.078		µg/L	0.050	V-3a	W-SFMS-5D	LE
Zn, zink	<2		µg/L	2.0	V-3a	W-SFMS-5D	LE
Alifatiska föreningar							
alifater >C5-C8	<10	----	µg/L	10	OV-21A	HS-OV-21	ST
alifater >C8-C10	25 ± 9		µg/L	10	OV-21A	SVOC-OV-21	ST
alifater >C10-C12	155 ± 54		µg/L	10	OV-21A	SVOC-OV-21	ST
alifater >C12-C16	104 ± 36		µg/L	10	OV-21A	SVOC-OV-21	ST
alifater >C5-C16	284 *		µg/L	20	OV-21A	SVOC-HS-OV-21	ST
alifater >C16-C35	246 ± 86		µg/L	20	OV-21A	SVOC-OV-21	ST
Aromatiska föreningar							
aromater >C8-C10	<1.0	----	µg/L	1.0	OV-21A	SVOC-OV-21	ST
aromater >C10-C16	<1.0	----	µg/L	1.0	OV-21A	SVOC-OV-21	ST
metylpyrener/metylfluorantener	<1.0 *		µg/L	1.0	OV-21A	SVOC-OV-21	ST
metylkyssener/metylbens(a)antracener	<1.0 *		µg/L	1.0	OV-21A	SVOC-OV-21	ST
aromater >C16-C35	<1.0	----	µg/L	1.0	OV-21A	SVOC-OV-21	ST
BTEX							
bensen	<0.2	----	µg/L	0.2	OV-21A	HS-OV-21	ST
toluen	0.2 ± 0.06		µg/L	0.2	OV-21A	HS-OV-21	ST
etylbenzen	<0.2		µg/L	0.2	OV-21A	HS-OV-21	ST
summa xylener	<0.2 *		µg/L	0.2	OV-21A	HS-OV-21	ST
Polycykliska aromatiska kolväten (PAH)							
naffalen	0.019 ± 0.006		µg/L	0.010	OV-21A	SVOC-OV-21	ST
acenafylen	<0.010	----	µg/L	0.010	OV-21A	SVOC-OV-21	ST
acenafthen	<0.010		µg/L	0.010	OV-21A	SVOC-OV-21	ST
fluoren	<0.010		µg/L	0.010	OV-21A	SVOC-OV-21	ST
fenantren	0.028 ± 0.009		µg/L	0.010	OV-21A	SVOC-OV-21	ST
antracen	<0.010		µg/L	0.010	OV-21A	SVOC-OV-21	ST
fluoranten	0.037 ± 0.011		µg/L	0.010	OV-21A	SVOC-OV-21	ST
pyren	0.050 ± 0.016		µg/L	0.010	OV-21A	SVOC-OV-21	ST
bens(a)antracen	0.012 ± 0.004		µg/L	0.010	OV-21A	SVOC-OV-21	ST
kyssen	0.019 ± 0.006		µg/L	0.010	OV-21A	SVOC-OV-21	ST
bens(b)fluoranten	0.027 ± 0.008		µg/L	0.010	OV-21A	SVOC-OV-21	ST



Matris: VATTEN		Provbeteckning		21HBvk2p			
		Laboratoriets provnummer		ST2102945-002			
		Provtagningsdatum / tid		2021-02-11			
Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analys paket	Metod	Utf.
Polycykliska aromatiska kolväten (PAH) - Fortsatt							
bens(k)fluoranten	<0.010	----	µg/L	0.010	OV-21A	SVOC-OV-21	ST
bens(a)pyren	0.012	± 0.004	µg/L	0.010	OV-21A	SVOC-OV-21	ST
dibens(a,h)antracen	<0.010	----	µg/L	0.010	OV-21A	SVOC-OV-21	ST
bens(g,h,i)perylen	0.017	± 0.005	µg/L	0.010	OV-21A	SVOC-OV-21	ST
indeno(1,2,3,cd)pyren	0.011	± 0.003	µg/L	0.010	OV-21A	SVOC-OV-21	ST
summa PAH 16	0.232 *	----	µg/L	0.080	OV-21A	SVOC-OV-21	ST
summa cancerogena PAH	0.081 *	----	µg/L	0.035	OV-21A	SVOC-OV-21	ST
summa övriga PAH	0.151 *	----	µg/L	0.045	OV-21A	SVOC-OV-21	ST
summa PAH L	0.019 *	----	µg/L	0.020	OV-21A	SVOC-OV-21	ST
summa PAH M	0.115 *	----	µg/L	0.030	OV-21A	SVOC-OV-21	ST
summa PAH H	0.098 *	----	µg/L	0.040	OV-21A	SVOC-OV-21	ST

Metodsammanfattningar

Analysmetoder	Metod
W-AES-1A	Analys av metaller i sötvatten med ICP-AES enligt SS-EN ISO 11885:2009 och US EPA Method 200.7:1994. Provet är surgjort med 1 ml HNO3 (suprapur) per 100 ml före analys. Detta gäller ej prov som varit surgjort vid ankomst till laboratoriet.
W-AES-1B	Analys av metaller i förorenat vatten med ICP-AES enligt SS-EN ISO 11885:2009 och US EPA Method 200.7:1994. Analys utan föregående uppslutning. Provet är surgjort med 1 ml HNO3 (suprapur) per 100 ml före analys. Detta gäller ej prov som varit surgjort vid ankomst till laboratoriet.
W-AFS-17V2	Analys av kvicksilver (Hg) i naturliga vatten med AFS enligt SS-EN ISO 17852:2008. Provet är surgjort med 1 ml HNO3 (suprapur) per 100 ml före analys. Detta gäller ej prov som varit surgjort vid ankomst till laboratoriet.
W-AFS-17V3a	Analys av kvicksilver (Hg) i förorenat vatten med AFS enligt SS-EN ISO 17852:2008. Analys utan föregående uppslutning. Provet är surgjort med 1 ml HNO3 (suprapur) per 100 ml före analys.
W-PP-filt	Filtering med 0.45µm filter (SE-SOP-0259, SS-EN ISO 5667-3:2018).
W-SFMS-5A	Analys av metaller i sötvatten med ICP-SFMS enligt SS-EN ISO 17294-2:2016 och US EPA Method 200.8:1994. Provet är surgjort med 1 ml HNO3 (suprapur) per 100 ml före analys. Detta gäller ej prov som varit surgjort vid ankomst till laboratoriet.
W-SFMS-5D	Analys av metaller i förorenat vatten med ICP-SFMS enligt SS-EN ISO 17294-2:2016 och US EPA Method 200.8:1994. Analys utan föregående uppslutning. Provet är surgjort med 1 ml HNO3 (suprapur) per 100 ml före analys. Detta gäller ej prov som varit surgjort vid ankomst till laboratoriet.
HS-OV-21	Mätningen utförs med headspace GC-MS, enligt intern instruktion TK42a som är baserad på SPIMFABs kvalitetsmanual.
SVOC-;HS-OV-21*	Enligt direktiv från Naturvårdsverket oktober 2008.
SVOC-OV-21	Summa alifater >C5-C16 beräknad från HS-OJ-21 och SVOC-OJ-21.
	Bestämning av alifatfraktioner och aromatfraktioner
	Bestämning av polycykliska aromatiska kolväten, PAH (16 föreningar enligt EPA)
	Summa metylpyrene/metylfluorantener och summa metylkrysener/metylbens(a)antracener.
	GC-MS TK535 N 012 som är baserade på SPIMFABs kvalitetsmanual.
	PAH cancerogena utgörs av bens(a)antracen, krysen, bens(b)fluoranten, bens(k)fluoranten, bens(a)pyren, dibens(ah)antracen och indeno(123cd)pyren.
	Summa PAH L: naftalen, acenafthen och acenafthylen.
	Summa PAH M: fluoren, fenantren, antracen, fluoranten och pyren.
	Summa PAH H: bens(a)antracen, krysen, bens(b)fluoranten, bens(k)fluoranten, bens(a)pyren, indeno(1,2,3-c,d)pyren, dibens(a,h)antracen och bens(g,h,i)perylen.
	PAH summorna är definierade enligt direktiv från Naturvårdsverket utgivna i oktober 2008.

Nyckel: LOR = Den rapporteringsgräns (LOR) som anges är standard för respektive parameter i metoden. Rapporteringsgränsen kan påverkas vid t.ex. spädning p.g.a. matrisstörningar, begränsad provmängd eller låg torrsubstanshalt.
MU = Mätosäkerhet
* = Asterisk efter resultatet visar på ej ackrediterat test, gäller både egna lab och underleverantör

Mätosäkerhet: 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 anges endast för detekterade ämnen med halter över rapporteringsgränsen.
Mätosäkerhet från underleverantör anges oftast som en utvidgad osäkerhet beräknad med täckningsfaktor 2. För ytterligare information kontakta laboratoriet.

Utförande laboratorium (teknisk enhet inom ALS Scandinavia eller anlitat laboratorium (underleverantör)).	
	Utf.
LE	Analys utförd av ALS Scandinavia AB, Aurorum 10 Luleå Sverige 977 75 Ackrediterad av: SWEDAC Ackrediteringsnummer: 2030
ST	Analys utförd av ALS Scandinavia AB, Rinkebyvägen 19C Danderyd Sverige 182 36 Ackrediterad av: SWEDAC Ackrediteringsnummer: 2030



Analyscertifikat

Ordernummer	: ST2103866	Sida	: 1 av 4
Kund	: Hedenvind Projekt AB	Projekt	: Barnhusväderkvarnen
Kontaktperson	: Annuf Hedenvind	Beställningsnummer	: HP180802
Adress	: Rottnesosbacken 255 123 48 Farsta Sverige	Provtagare	: Annuf Hedenvind
E-post	: annuf.hedenvind@hedenvindprojekt.se	Provtagningspunkt	: ---
Telefon	: 08-684 280 28	Ankomstdatum, prov	: 2021-02-23 15:00
C-O-C-nummer	: ---	Analys påbörjad	: 2021-02-24
(eller Orderblankett-num mer)		Utfärdad	: 2021-03-02 15:47
Offertnummer	: HL2020SE-HED-PRO0001 (OF190439)	Antal inkomna prover	: 1
		Antal analyserade prover	: 1

Generell kommentar

Denna rapport får endast återges i sin helhet, om inte utfärdande laboratorium i förväg skriftligen godkännt annat. Laboratoriet tar inget ansvar för information i denna rapport som har lämnats av kunden, eller resultat som kan ha påverkats av sådan information. Beträffande laboratoriets ansvar i samband med uppdrag, se vår webbplats www.alsglobal.se

Signatur	Position
Niels-Kristian Terkildsen	Laboratoriechef

Niels-Kristian Terkildsen



Laboratorium	: ALS Scandinavia AB	hemsida	: www.alsglobal.com
Adress	: Rinkabyvägen 19C 182 36 Danderyd Sverige	E-post	: info.la@alsglobal.com
		Telefon	: +46 8 5277 5200

Sida	: 2 av 4
Ordernummer	: ST2103866
Kund	: Hedenvind Projekt AB



Analysresultat

Matris: GRUNDVATTEN		Provbeteckning		21HBvKQ-V			
		Laboratoriets provnummer		ST2103866-001			
		Provtagningsdatum / tid		2021-02-23			
Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analys paket	Metod	Utf.
Provbeteckning							
Filtrering	Ja	---	Ja/Nej	-	PP-FILT045	W-PP-filt	LE
Metaller och grundämnen							
Al, aluminium	2.42 ± 0.27	µg/L	0.2	V-2	W-SFMS-SA	LE	
As, arsenik	2.22 ± 0.22	µg/L	0.05	V-2	W-SFMS-SA	LE	
Ba, bariem	34.7 ± 3.5	µg/L	0.01	V-2	W-SFMS-SA	LE	
Ca, kalcium	100 ± 10	mg/L	0.1	V-2	W-AES-1A	LE	
Cd, kadmium	0.0139 ± 0.0016	µg/L	0.002	V-2	W-SFMS-SA	LE	
Co, kobolt	0.265 ± 0.027	µg/L	0.005	V-2	W-SFMS-SA	LE	
Cr, krom	0.281 ± 0.028	µg/L	0.01	V-2	W-SFMS-SA	LE	
Cu, koppar	5.15 ± 0.52	µg/L	0.1	V-2	W-SFMS-SA	LE	
Fe, järn	0.00209 ± 0.00049	mg/L	0.0004	V-2	W-SFMS-SA	LE	
Hg, kvicksilver	<0.002	---	µg/L	0.002	V-2	W-AFS-17V2	LE
K, kalium	31.0 ± 3.1	mg/L	0.4	V-2	W-AES-1A	LE	
Mg, magnesium	13.7 ± 1.4	mg/L	0.09	V-2	W-AES-1A	LE	
Mn, mangan	0.233 ± 0.027	µg/L	0.03	V-2	W-SFMS-SA	LE	
Mo, molybden	12.4 ± 1.2	µg/L	0.05	V-2	W-SFMS-SA	LE	
Na, natrium	105 ± 11	mg/L	0.1	V-2	W-AES-1A	LE	
Ni, nickel	1.82 ± 0.18	µg/L	0.05	V-2	W-SFMS-SA	LE	
P, fosfor	142 ± 16	µg/L	1	V-2	W-SFMS-SA	LE	
Pb, bly	1.83 ± 0.18	µg/L	0.01	V-2	W-SFMS-SA	LE	
Si, kisiel	7.24 ± 0.72	mg/L	0.03	V-2	W-AES-1A	LE	
Sr, strontium	188 ± 19	µg/L	2	V-2	W-AES-1A	LE	
V, vanadin	1.87 ± 0.19	µg/L	0.005	V-2	W-SFMS-SA	LE	
Zn, zink	2.69 ± 0.34	µg/L	0.2	V-2	W-SFMS-SA	LE	
Alifatiska föreningar							
alifater >C5-C8	<10	---	µg/L	10	OV-21A	HS-OV-21	ST
alifater >C8-C10	<10	---	µg/L	10	OV-21A	SVOC-OV-21	ST
alifater >C10-C12	<10	---	µg/L	10	OV-21A	SVOC-OV-21	ST
alifater >C12-C16	<10	---	µg/L	10	OV-21A	SVOC-OV-21	ST
alifater >C5-C16	<20 *	---	µg/L	20	OV-21A	SVOC-HS-OV-21	ST
alifater >C16-C35	<20	---	µg/L	20	OV-21A	SVOC-OV-21	ST
Aromatiska föreningar							
aromater >C8-C10	<1.0	---	µg/L	1.0	OV-21A	SVOC-OV-21	ST
aromater >C10-C16	<1.0	---	µg/L	1.0	OV-21A	SVOC-OV-21	ST
metylpyren/metylfluorantener	<1.0 *	---	µg/L	1.0	OV-21A	SVOC-OV-21	ST
metylkysener/metylbens(a)antracener	<1.0 *	---	µg/L	1.0	OV-21A	SVOC-OV-21	ST
aromater >C16-C35	<1.0	---	µg/L	1.0	OV-21A	SVOC-OV-21	ST
BTEX							
bensen	<0.2	---	µg/L	0.2	OV-21A	HS-OV-21	ST
toluen	<0.2	---	µg/L	0.2	OV-21A	HS-OV-21	ST
etylbenzen	<0.2	---	µg/L	0.2	OV-21A	HS-OV-21	ST
summa xylener	<0.2 *	---	µg/L	0.2	OV-21A	HS-OV-21	ST
Polycykliska aromatiska kolväten (PAH)							
naftalen	<0.010	---	µg/L	0.010	OV-21A	SVOC-OV-21	ST
acenafylen	<0.010	---	µg/L	0.010	OV-21A	SVOC-OV-21	ST
acenafthen	<0.010	---	µg/L	0.010	OV-21A	SVOC-OV-21	ST

Sida	: 3 av 4
Ordernummer	: ST2103866
Kund	: Hedenvind Projekt AB



Sida	: 4 av 4
Ordernummer	: ST2103866
Kund	: Hedenvind Projekt AB



Nyckel: LOR = Den rapporteringsgräns (LOR) som anges är standard för respektive parameter i metoden. Rapporteringsgränsen kan påverkas vid t.ex. spädning p.g.a. matrisstörningar, begränsad provmängd eller låg torsubstanshalt.
MU = Mätosäkerhet
* = Asterisk efter resultatet visar på ej ackrediterat test, gäller både egna lab och underleverantör

Mätosäkerhet:

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 anges endast för detekterade ämnen med halter över rapporteringsgränsen.
Mätosäkerhet från underleverantör anges oftast som en utvidgad osäkerhet beräknad med täckningsfaktor 2. För ytterligare information kontakta laboratoriet.

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

	Utf.
LE	Analys utförd av ALS Scandinavia AB, Aurorum 10 Luleå Sverige 977 75 Ackrediterad av: SWEDAC Ackrediteringsnummer: 2030
ST	Analys utförd av ALS Scandinavia AB, Rinkabyvägen 19C Danderyd Sverige 182 36 Ackrediterad av: SWEDAC Ackrediteringsnummer: 2030

Matris: GRUNDVATTEN		Provbeteckning		21HBvKQ-V			
		Laboratoriets provnummer		ST2103866-001			
		Provtagningsdatum / tid		2021-02-23			
Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analys paket	Metod	Utf.
Polycykliska aromatiska kolväten (PAH) - Fortsatt							
fluoren	<0.010	---	µg/L	0.010	OV-21A	SVOC-OV-21	ST
fenantrén	<0.010	---	µg/L	0.010	OV-21A	SVOC-OV-21	ST
antracen	<0.010	---	µg/L	0.010	OV-21A	SVOC-OV-21	ST
fluoranten	<0.010	---	µg/L	0.010	OV-21A	SVOC-OV-21	ST
pyren	<0.010	---	µg/L	0.010	OV-21A	SVOC-OV-21	ST
bens(a)antracen	<0.010	---	µg/L	0.010	OV-21A	SVOC-OV-21	ST
ben	<0.010	---	µg/L	0.010	OV-21A	SVOC-OV-21	ST
bens(b)fluoranten	<0.010	---	µg/L	0.010	OV-21A	SVOC-OV-21	ST
bens(k)fluoranten	<0.010	---	µg/L	0.010	OV-21A	SVOC-OV-21	ST
bens(a)pyren	<0.010	---	µg/L	0.010	OV-21A	SVOC-OV-21	ST
bens(a,h)antracen	<0.010	---	µg/L	0.010	OV-21A	SVOC-OV-21	ST
bens(g,h)perylen	<0.010	---	µg/L	0.010	OV-21A	SVOC-OV-21	ST
indeno(1,2,3-cd)pyren	<0.010	---	µg/L	0.010	OV-21A	SVOC-OV-21	ST
summa PAH 16	<0.160 *	---	µg/L	0.080	OV-21A	SVOC-OV-21	ST
summa cancerogena PAH	<0.035 *	---	µg/L	0.035	OV-21A	SVOC-OV-21	ST
summa övriga PAH	<0.045 *	---	µg/L	0.045	OV-21A	SVOC-OV-21	ST
summa PAH L	<0.015 *	---	µg/L	0.020	OV-21A	SVOC-OV-21	ST
summa PAH M	<0.025 *	---	µg/L	0.030	OV-21A	SVOC-OV-21	ST
summa PAH H	<0.040 *	---	µg/L	0.040	OV-21A	SVOC-OV-21	ST

Mätodsammanfattningar

Metoder	Metod
W-AES-1A	Analys av metaller i lösningen med ICP-AES enligt SS-EN ISO 11885:2009 och US EPA Method 200.7:1994. Provet är surgjort med 1 ml HNO3 (suprapur) per 100 ml före analys. Detta gäller ej prov som varit surgjort vid ankomst till laboratoriet.
W-AFS-17V2	Analys av kvicksilver (Hg) i naturliga vatten med AFS enligt SS-EN ISO 17852:2008. Provet är surgjort med 1 ml HNO3 (suprapur) per 100 ml före analys. Detta gäller ej prov som varit surgjort vid ankomst till laboratoriet.
W-PP-filt	Filtrering med 0.45µm filter (SE-SQP-0259, SS-EN ISO 6667-3:2016).
W-SFMS-SA	Analys av metaller i lösningen med ICP-SFMS enligt SS-EN ISO 17294-2:2016 och US EPA Method 200.8:1994. Provet är surgjort med 1 ml HNO3 (suprapur) per 100 ml före analys. Detta gäller ej prov som varit surgjort vid ankomst till laboratoriet.
W-OV-21	Mätningen utförs med headspace GC-MS, enligt Intern instruktion TK142a som är baserad på SPIMFABs kvalitetsmanual. Enligt direktiv från Naturvårdsverket oktober 2008.
W-SVOC-HS-OV-21*	Summa alifater >C5-C16 beräknad från HS-OJ-21 och SVOC-OJ-21.
W-SVOC-OV-21	Bestämning av alifatiska föreningar och aromatiserade föreningar Bestämning av polycykliska aromatiska kolväten, PAH (16 föreningar enligt EPA) Summa metylpyren/metylfluorantener och summa metylkysener/metylbens(a)antracener. GC-MS TK335 N 012 som är baserad på SPIMFABs kvalitetsmanual. PAH cancerogena utgörs av bens(a)antracen, krysen, bens(b)fluoranten, bens(k)fluoranten, bens(a)pyren, dibens(a,h)antracen och indeno(123cd)pyren. Summa PAH L: naftalen, acenafthen och acenafylen. Summa PAH M: fluoren, fenantrén, antracen, fluoranten och pyren. Summa PAH H: bens(a)antracen, krysen, bens(b)fluoranten, bens(k)fluoranten, bens(a)pyren, indeno(1,2,3-c-d)pyren, dibens(a,h)antracen och bens(g,h)perylen. PAH summorna är definierade enligt direktiv från Naturvårdsverket utgivna i oktober 2008.



Analyscertifikat

Ordernummer	: ST2018437	Sida	: 1 av 3
Kund	: Hedenvind Projekt AB	Projekt	: Barn hus Väderkamen
Kontaktperson	: Arnulf Hedenvind	Beställningsnummer	: HP180802
Adress	: Rottnerosbacken 255 123 48 Farsta Sverige	Provtagare	: Arnulf Hedenvind
E-post	: arnulf.hedenvind@hedenvindprojekt.se	Provtagningspunkt	: ---
Telefon	: 08-684 280 28	Ankomstdatum, prov	: 2020-11-18 10:10
C-O-C-nummer	: ---	Analys påbörjad	: 2020-11-19
(eller Orderblankett-num mer)		Utförd	: 2020-11-27 18:19
Offertnummer	: HL2020SE-HED-PRO0001 (OF190439)	Antal ankomna prover	: 3
		Antal analyserade prover	: 3

Generell kommentar

Denna rapport får endast återges i sin helhet, om inte utfärdande laboratorium i förväg skriftligen godkänt annat. Laboratoriet tar inget ansvar för information i denna rapport som har lämnats av kunden, eller resultat som kan ha påverkats av sådan information. Beträffande laboratoriets ansvar i samband med uppdrag, se aktuellt produktkatalog eller vår webbplats www.alsglobal.se

Orderkommentar

Provtagningsgraden för vissa analyser beräknades från diffusionskoefficienten. Vänligen kontakta kundsupport för ytterligare information.

Signatur	Position
Niels-Kristian Terkildsen	Laboratoriechef

Niels-Kristian Terkildsen

Laboratorium	: ALS Scandinavia AB	hemsida	: www.alsglobal.com
Adress	: Rinkabyvägen 19C 182 36 Danderyd Sverige	E-post	: info@alsglobal.com
		Telefon	: +46 8 5277 9200



Sida : 3 av 3
Ordernummer : ST2018437
Kund : Hedenvind Projekt AB

Sida : 2 av 3
Ordernummer : ST2018437
Kund : Hedenvind Projekt AB



Analysresultat

Matris: LUFT		Provbeteckning		20HKem 5 Z723P			
Laboratoriets provnummer				ST2018437-001			
Provtagningsdatum / tid				2020-11-18			
Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analys paket	Metod	Utf.
Kundinformation							
Provtagningsstid	8660 *	----	min	15	Menu A1 µg	A-PSMP-RAD	PR
Halogenerade alifater							
1,1-dikloretan	<0.250	----	µg/m ³	0.250	Menu A1 µg	A-VOCGMS06	PR
diklormetan	<0.220	----	µg/m ³	0.220	Menu A1 µg	A-VOCGMS06	PR
trans-1,2-dikloretan	<0.250	----	µg/m ³	0.250	Menu A1 µg	A-VOCGMS06	PR
cis-1,2-dikloretan	<0.250	----	µg/m ³	0.250	Menu A1 µg	A-VOCGMS06	PR
kloroform	<0.260	----	µg/m ³	0.260	Menu A1 µg	A-VOCGMS06	PR
1,2-dikloretan	<0.260	----	µg/m ³	0.260	Menu A1 µg	A-VOCGMS06	PR
1,1,1-trikloretan	<0.320	----	µg/m ³	0.320	Menu A1 µg	A-VOCGMS06	PR
tetraklormetan	<0.300	----	µg/m ³	0.300	Menu A1 µg	A-VOCGMS06	PR
trikloretan	<0.290	----	µg/m ³	0.290	Menu A1 µg	A-VOCGMS06	PR
tetrakloretan	<0.340	----	µg/m ³	0.340	Menu A1 µg	A-VOCGMS06	PR
1,2-diklorpropan	<0.300	----	µg/m ³	0.300	Menu A1 µg	A-VOCGMS06	PR

Matris: LUFT		Provbeteckning		20HKem 4 Z727O			
Laboratoriets provnummer				ST2018437-002			
Provtagningsdatum / tid				2020-11-18			
Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analys paket	Metod	Utf.
Kundinformation							
Provtagningstid	8520 *	----	min	15	Menu A1 µg	A-PSMP-RAD	PR
Halogenerade alifater							
1,1-dikloretan	<0.250	----	µg/m³	0.250	Menu A1 µg	A-VOCGMS06	PR
diklormetan	<0.220	----	µg/m³	0.220	Menu A1 µg	A-VOCGMS06	PR
trans-1,2-dikloretan	<0.250	----	µg/m³	0.250	Menu A1 µg	A-VOCGMS06	PR
cis-1,2-dikloretan	<0.250	----	µg/m³	0.250	Menu A1 µg	A-VOCGMS06	PR
kloroform	<0.260	----	µg/m³	0.260	Menu A1 µg	A-VOCGMS06	PR
1,2-dikloretan	<0.260	----	µg/m³	0.260	Menu A1 µg	A-VOCGMS06	PR
1,1,1-trikloretan	<0.320	----	µg/m³	0.320	Menu A1 µg	A-VOCGMS06	PR
tetraklormetan	<0.300	----	µg/m³	0.300	Menu A1 µg	A-VOCGMS06	PR
trikloretan	<0.290	----	µg/m³	0.290	Menu A1 µg	A-VOCGMS06	PR
tetrakloretan	<0.340	----	µg/m³	0.340	Menu A1 µg	A-VOCGMS06	PR
1,2-diklorpropan	<0.300	----	µg/m³	0.300	Menu A1 µg	A-VOCGMS06	PR

Matris: LUFT		Provbeteckning		20Havi 4 K427K			
		Laboratoriets provnummer		ST2018437-003			
		Provtagningsdatum / tid		2020-11-18			
Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analys paket	Metod	Utf.
Kundinformation							
Provtagningstid	8580 *	----	min	15	Menu A1 µg	A-PSMP-RAD	PR
Halogenerade alifater							
1,1-dikloretan	<0.250	----	µg/m³	0.250	Menu A1 µg	A-VOCGMS06	PR
diklormetan	<0.220	----	µg/m³	0.220	Menu A1 µg	A-VOCGMS06	PR
trans-1,2-dikloretan	<0.250	----	µg/m³	0.250	Menu A1 µg	A-VOCGMS06	PR
cis-1,2-dikloretan	<0.250	----	µg/m³	0.250	Menu A1 µg	A-VOCGMS06	PR
kloroform	<0.260	----	µg/m³	0.260	Menu A1 µg	A-VOCGMS06	PR
1,2-dikloretan	<0.260	----	µg/m³	0.260	Menu A1 µg	A-VOCGMS06	PR
1,1,1-trikloretan	<0.320	----	µg/m³	0.320	Menu A1 µg	A-VOCGMS06	PR
tetraklormetan	<0.300	----	µg/m³	0.300	Menu A1 µg	A-VOCGMS06	PR
trikloretan	<0.290	----	µg/m³	0.290	Menu A1 µg	A-VOCGMS06	PR
tetrakloretan	<0.340	----	µg/m³	0.340	Menu A1 µg	A-VOCGMS06	PR
1,2-diklorpropan	<0.300	----	µg/m³	0.300	Menu A1 µg	A-VOCGMS06	PR

Översammanfattningar

Analysmetoder	Metod
A-PSMP-RAD*	Radieello - provtagningsvillkor klienten specificerar
A-VOCGMS06	CZ_SOP_D06_03_153 (NIOSH) Bestämning av flyktiga organiska föreningar med hjälp av gasromatografmetod med uppläckt FID och MS och beräkning av flyktiga organiska föreningar summor från uppmätta värden och resultat omräkning till volymen av luft

LOR = Den rapporteringsgräns (LOR) som anges är standard för respektive parameter i metoden. Rapporteringsgränsen kan påverkas vid t.ex. spädning p.g.a. matrisstörningar, begränsad provmängd eller låg forsubstanshalt.
MU = Mätosäkerhet
* = Asterisk efter resultatet visar på ej akkrediterat test, gäller både egna lab och underleverantör

Mätosäkerhet:

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 konfidenznivå på ungefär 95%.
Mätosäkerhet anges endast för detekterade ämnen med halter över rapporteringsgränsen.
Mätosäkerhet från underleverantör anges oftast som en utvidgad osäkerhet beräknad med täckningsfaktor 2. För ytterligare information kontakta laboratoriet.

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

Utf.
Analys utförd av ALS Czech Republic s.r.o Prag, Na Harfe 336/9 Prag Tjeckien 190 00 Akkrediterad av: CAI Akkrediteringsnummer: 1163



Analyscertifikat

Ordernummer	: ST2018890	Sida	: 1 av 3
Kund	: Hedenvind Projekt AB	Projekt	: Barnhusväderkvarnen
Kontaktperson	: Arnulf Hedenvind	Beställningsnummer	: HP180802
Adress	: Rottnerosbacken 255 123 48 Farsta Sverige	Provtagare	: Arnulf Hedenvind
E-post	: arnulf.hedenvind@hedenvindprojekt.se	Provtagningspunkt	: ---
Telefon	: 08-684 280 28	Ankomstdatum, prover	: 2020-11-23 11:00
C-O-C-nummer	: ---	Analys påbörjad	: 2020-11-24
(eller		Utfärdad	: 2020-12-07 11:36
Orderblankett-num		Antal ankomna prover	: 2
mer)			
Offertnummer	: HL2020SE-HED-PRO0001 (OF190439)	Antal analyserade prover	: 2

Generell kommentar

Denna rapport får endast återges i sin helhet, om inte utfärdande laboratorium i förväg skriftligen godkänt annat. Laboratoriet tar inget ansvar för information i denna rapport som har lämnats av kunden, eller resultat som kan ha påverkats av sådan information. Beträffande laboratoriets ansvar i samband med uppdrag, se aktuell produktkatalog eller vår webbplats www.alsglobal.se

Orderkommentar

Provtagningsgraden för vissa analyser beräknades från diffusionskoefficienten. Vänligen kontakta kundsupport för ytterligare information.

Signatur	Position
Niels-Kristian Terkildsen	Laboratoriechef

Niels-Kristian Terkildsen

Laboratorium	: ALS Scandinavia AB	hemsida	: www.alsglobal.com
Adress	: Rinkabyvägen 19C 182 36 Danderyd Sverige	E-post	: info.la@alsglobal.com
		Telefon	: +46 8 5277 5200



Sida : 3 av 3
Ordernummer : ST2018890
Kund : Hedenvind Projekt AB

Metodsammanfattningar

Analysmetoder	Metod
A-PSMP-RAD*	Radiello - provtagningsvillkor klienten specificerar
A-VOCGMS06	C2_SOP_D06_03_153 (NIOSH) Bestämning av flyktiga organiska föreningar med hjälp av gaskromatografmetod med upplöst FID och MS och beräkning av flyktiga organiska föreningar summor från uppmätta värden och resultat omräkning till volymen av luft

Metod: LOR = Den rapporteringsgräns (LOR) som anges är standard för respektive parameter i metoden. Rapporteringsgränsen kan påverkas vid t.ex. spädning p.g.a. matrisstörningar, begränsad provmängd eller låg forsubstanshalt.
MU = Målsäkerhet
* = Asterisk efter resultatet visar på ej akkrediterat test, gäller både egna lab och underleverantör

Målsäkerhet:

Målsäkerheten 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%.
Målsäkerhet anges endast för detekterade ämnen med halter över rapporteringsgränsen.
Målsäkerhet från underleverantör anges oftast som en utvidgad osäkerhet beräknad med täckningsfaktor 2. För ytterligare information kontakta laboratoriet.

Störande laboratorier (teknisk enhet inom ALS Scandinavia eller anlitat laboratorium (underleverantör)).

Utf.
Analys utförd av ALS Czech Republic s.r.o Prag, Na Harle 336/9 Prag Tjeckien 190 00 Akkrediterad av: CAI Akkrediteringsnummer: 1163

Sida : 2 av 3
Ordernummer : ST2018890
Kund : Hedenvind Projekt AB



Analysresultat

Matris: LUFT		Prov/beteckning		20 H Graf 1				
		Laboratoriets provnummer		ST2018890-001				
		Provtagningsdatum / tid		2020-11-23				
Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analys paket	Metod	Utf.	
Kundinformation								
Provtagningsid	7160 *	----	min	15	Menu A4 µg	A-PSMP-RAD	PR	
Alifatiska föreningar								
fraktion C10-C11	7.15	± 2.14	µg/m³	4.60	Menu A4 µg	A-VOCGMS06	PR	
fraktion C11-C12	28.5	± 8.56	µg/m³	8.30	Menu A4 µg	A-VOCGMS06	PR	
fraktion C12-C13	40.2	± 12.0	µg/m³	25.0	Menu A4 µg	A-VOCGMS06	PR	
fraktion C6-C7	<3.00	----	µg/m³	3.00	Menu A4 µg	A-VOCGMS06	PR	
fraktion C7-C8	<3.40	----	µg/m³	3.40	Menu A4 µg	A-VOCGMS06	PR	
fraktion C8-C9	<3.70	----	µg/m³	3.70	Menu A4 µg	A-VOCGMS06	PR	
fraktion C9-C10	<4.10	----	µg/m³	4.10	Menu A4 µg	A-VOCGMS06	PR	
n-dekan	<0.460	----	µg/m³	0.460	Menu A4 µg	A-VOCGMS06	PR	
n-dodekan	61.3	± 18.4	µg/m³	2.50	Menu A4 µg	A-VOCGMS06	PR	
n-heptan	<0.340	----	µg/m³	0.340	Menu A4 µg	A-VOCGMS06	PR	
n-hexan	<0.600	----	µg/m³	0.600	Menu A4 µg	A-VOCGMS06	PR	
n-nonan	<0.410	----	µg/m³	0.410	Menu A4 µg	A-VOCGMS06	PR	
n-oktan	<0.370	----	µg/m³	0.370	Menu A4 µg	A-VOCGMS06	PR	
n-undekan	<0.830	----	µg/m³	0.830	Menu A4 µg	A-VOCGMS06	PR	

Matris: LUFT		Provbezeichnung		20 HGraf 2			
		Laboratoriets provnummer		ST2018890-002			
		Provtagningsdatum / tid		2020-11-23			
Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analys paket	Metod	Utf.
Kundinformation							
Provtagningsid	7160 *	----	min	15	Menu A5 µg	A-PSMP-RAD	PR
BTEX							
benzen	0.471	± 0.141	µg/m³	0.120	Menu A5 µg	A-VOCGMS06	PR
toluen	1.92	± 0.578	µg/m³	0.130	Menu A5 µg	A-VOCGMS06	PR
etylbenzen	0.411	± 0.123	µg/m³	0.150	Menu A5 µg	A-VOCGMS06	PR
meta- och para-xylen	1.32	± 0.395	µg/m³	0.140	Menu A5 µg	A-VOCGMS06	PR
orto-xylen	0.559	± 0.168	µg/m³	0.150	Menu A5 µg	A-VOCGMS06	PR
summa xylen	1.89	± 0.567	µg/m³	0.290	Menu A5 µg	A-VOCGMS06	PR
Alkoholer / Estrar							
etanol	4.93	± 1.48	µg/m³	1.90	Menu A5 µg	A-VOCGMS06	PR
2-propanol	4.62	± 1.38	µg/m³	0.380	Menu A5 µg	A-VOCGMS06	PR
2-Butanol	<0.620	----	µg/m³	0.620	Menu A5 µg	A-VOCGMS06	PR
etylacetat	<0.510	----	µg/m³	0.510	Menu A5 µg	A-VOCGMS06	PR
n-butanol	1.87	± 0.560	µg/m³	0.400	Menu A5 µg	A-VOCGMS06	PR
iso-butylacetat	<0.630	----	µg/m³	0.630	Menu A5 µg	A-VOCGMS06	PR
n-butylacetat	<0.660	----	µg/m³	0.660	Menu A5 µg	A-VOCGMS06	PR
Aldehyder / Keton							
aceton	6.42	± 1.93	µg/m³	0.260	Menu A5 µg	A-VOCGMS06	PR
2-Butanon (MEK)	<0.500	----	µg/m³	0.500	Menu A5 µg	A-VOCGMS06	PR
metylisobutylketon	<0.590	----	µg/m³	0.590	Menu A5 µg	A-VOCGMS06	PR
Cyklohexanon	<0.580	----	µg/m³	0.580	Menu A5 µg	A-VOCGMS06	PR
Ickehalogenerade aromater							
styren	<0.330	----	µg/m³	0.330	Menu A5 µg	A-VOCGMS06	PR

Inkom till Stockholms stadsbyggnadskontor - 2021-06-01, Dnr 2017-19122



Denna rapport ersätter tidigare utfärdad rapport med samma nummer.

Analyscertifikat

Ordernummer	: ST2104103	Sida	: 1 av 3
Revision	: 1		
Kund	: Hedenvind Projekt AB	Projekt	: Barnhus Väderkamen
Kontaktperson	: Arnulf Hedenvind	Beställningsnummer	: HP180802
Adress	: Rottnerosbacken 255 123 48 Farsta Sverige	Provtogare	: Arnulf Hedenvind
E-post	: arnulf.hedenvind@hedenvindprojekt.se	Provtagningspunkt	: ---
Telefon	: 08-684 280 28	Ankomstdatum, prover	: 2021-02-25 10:40
C-O-C-nummer	: ---	Analys påbörjad	: 2021-02-26
(eller		Utfärdad	: 2021-03-16 09:14
Orderblankett-num		Antal ankomna prover	: 2
mer)			
Offertnummer	: HL2020SE-HED-PRO0001 (OF190439)	Antal analyserade prover	: 2

Generell kommentar

Denna rapport ersätter eventuella tidigare rapporter med denna referens. Resultaten gäller för de inskickade provena. Alla sidor i denna rapport har kontrollerats och godkänts före utfärdande av rapporten.

Denna rapport får endast återges i sin helhet, om inte utfärdande laboratorium i förväg skriftligen godkänt annat. Laboratoriet tar inget ansvar för information i denna rapport som har lämnats av kunden, eller resultat som kan ha påverkats av sådan information. Beträffande laboratoriets ansvar i samband med uppgård, se vår webbplats www.alsglobal.se

Orderkommentar

*

Version 1 - Ändringen avser korrigering av provtagningsstid samt resultat.

Provtagningsgraden för vissa analyser beräknades från diffusionskoefficienten. Vänligen kontakta kundsupport för ytterligare information.

Signatur	Position
Niels-Kristian Terkildsen	Laboratoriechef

Laboratorium	: ALS Scandinavia AB	hemsida	: www.alsglobal.com
Adress	: Rinkabyvägen 19C 182 36 Danderyd Sverige	E-post	: info.la@alsglobal.com
		Telefon	: +46 8 5277 5200

Sida	: 2 av 3
Ordernummer	: ST2104103 Revision 1
Kund	: Hedenvind Projekt AB



Analysresultat

Matris: LUFT		Provbeteckning	21HP Rum O5650				
Laboratoriets provnummer			ST2104103-001				
Provtagningsdatum / tid			ej specificerad				
Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analys paket	Metod	Utf.
Kundinformation							
Provtagningsstid	8490 *	----	min	15	Meny A3 µg	A-PSMP-RAD	PR
BTEX							
bensen	2.00	± 0.601	µg/m³	0.120	Meny A3 µg	A-VOCGMS06	PR
etylbenzen	3.64	± 1.09	µg/m³	0.150	Meny A3 µg	A-VOCGMS06	PR
meta- och para-xylen	11.6	± 3.48	µg/m³	0.140	Meny A3 µg	A-VOCGMS06	PR
orto-xylen	4.84	± 1.45	µg/m³	0.150	Meny A3 µg	A-VOCGMS06	PR
toluen	14.9	± 4.48	µg/m³	0.130	Meny A3 µg	A-VOCGMS06	PR

Matris: LUFT		Provbeteckning	21HP Rum O5300				
Laboratoriets provnummer			ST2104103-002				
Provtagningsdatum / tid			ej specificerad				
Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analys paket	Metod	Utf.
Kundinformation							
Provtagningsstid	8490 *	----	min	15	Meny A4 µg	A-PSMP-RAD	PR
Alifatiska föreningar							
fraktion C10-C11	17.0	± 5.09	µg/m³	4.60	Meny A4 µg	A-VOCGMS06	PR
fraktion C11-C12	19.1	± 5.74	µg/m³	8.30	Meny A4 µg	A-VOCGMS06	PR
fraktion C12-C13	45.6	± 13.7	µg/m³	25.0	Meny A4 µg	A-VOCGMS06	PR
fraktion C6-C7	10.7	± 3.21	µg/m³	3.00	Meny A4 µg	A-VOCGMS06	PR
fraktion C7-C8	10.4	± 3.11	µg/m³	3.40	Meny A4 µg	A-VOCGMS06	PR
fraktion C8-C9	5.56	± 1.67	µg/m³	3.70	Meny A4 µg	A-VOCGMS06	PR
fraktion C9-C10	9.32	± 2.80	µg/m³	4.10	Meny A4 µg	A-VOCGMS06	PR
n-dekan	3.92	± 1.18	µg/m³	0.460	Meny A4 µg	A-VOCGMS06	PR
n-dodekan	22.2	± 6.67	µg/m³	2.50	Meny A4 µg	A-VOCGMS06	PR
n-heptan	1.68	± 0.506	µg/m³	0.340	Meny A4 µg	A-VOCGMS06	PR
n-hexan	1.09	± 0.326	µg/m³	0.600	Meny A4 µg	A-VOCGMS06	PR
n-nonan	1.15	± 0.346	µg/m³	0.410	Meny A4 µg	A-VOCGMS06	PR
n-oktan	0.778	± 0.233	µg/m³	0.370	Meny A4 µg	A-VOCGMS06	PR
n-undekan	8.78	± 2.64	µg/m³	0.830	Meny A4 µg	A-VOCGMS06	PR

Metodsammanfattningar

Analysmetoder	Metod
A-PSMP-RAD*	Radieello - provtagningsvillkor klienten specificerar
A-VOCGMS06	Bestämning av flyktiga organiska ämnen med gaskromatografi kopplat till FID och MS samt beräkningar av summor från uppmätta värden enligt CENTS 13649, NIOSH).

Sida	: 3 av 3
Ordernummer	: ST2104103 Revision 1
Kund	: Hedenvind Projekt AB



Nyckel: LOR = Den rapporteringsgräns (LOR) som anges är standard för respektive parameter i metoden. Rapporteringsgränsen kan påverkas vid t.ex. spädning p.g.a. matrikstörningar, begränsad provmängd eller låg forsubstanshalt.
MU = Mätosäkerhet
* = Asterisk efter resultatet visar på ej akkrediterat test, gäller både egna lab och underleverantör

Mätosäkerhet:

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 anges endast för detekterade ämnen med halter över rapporteringsgränsen.
Mätosäkerhet från underleverantör anges oftast som en utvidgad osäkerhet beräknad med täckningsfaktor 2. För ytterligare information kontakta laboratoriet.

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

Utf.
Analys utförd av ALS Czech Republic s.r.o Prag, Na Harle 336/9 Prag Tjeckien 190 00 Akkrediterad av: CAI Akkrediteringsnummer: 1163

Bilaga 4

Bakgrundshalter och haltkriterier

Bakgrundshalter och haltkriterier för hälsorisker

Inomhusluft

Bakgrundshalter

Bakgrundshalter av flyktiga organiska ämnen finns ibland i inomhusluft. Halterna varierar från att inte kunna detekteras till tydligt mätbara nivåer. Bakgrundshalterna är inte naturliga utan har sitt ursprung i allt från byggmaterial till konsumentprodukter. Ibland kan bakgrundshalter uppstå från diffusa föroreningar i utomhusluft.

Bakgrundshalter för olika ämnen och frekvensen rapporterbara halter (det vill säga hur vanligt det är att ämnet kan hittas) i luft inomhus visas i Tabell 1. Bakgrundshalterna har antagits motsvara 75-percentilen (P_{75}), dvs. tredje kvartilen och har hämtats från många undersökningar. P_{75} har valts eftersom denna nivå i statistiska sammanhang antas exkludera extremvärden i en population. Det är också en mer försiktig nivå jämfört med nationella bakgrundshalter i jord som baseras på 90-percentilen.

Tabell 1. Bakgrundshalter och frekvens av rapporterbara halter i inomhusluft av flyktiga ämnen.

[$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Bakgrund	Andel över rapp.gräns	Referens
Tetrakloreten- PCE	4,1	63 %	P_{75} , US EPA. 2011
trikloreten	1,2	43 %	P_{75} , US EPA. 2011
trans-1,2-dikloreten	<r.g.	0 %	P_{75} MDEQ, 2012
cis-1,2-dikloreten	<r.g.	5 %	P_{75} , US EPA. 2011
1,1-dikloreten	0,37	13 %	P_{75} , US EPA. 2011
diklormetan	8,2	79 %	P_{75} , US EPA. 2011
kloroform	3,4	69 %	P_{75} , US EPA. 2011
1,2-dikloretan	0,08	14 %	P_{75} , US EPA. 2011
1,1,1-trikloretan	7	53 %	P_{75} , US EPA. 2011
Tetraklormetan	0,72	54 %	P_{75} , US EPA. 2011
bensen	7,0	91 %	P_{75} , US EPA. 2011
toluen	41	96 %	P_{75} , US EPA. 2011
etylbenzen	5,6	86 %	P_{75} , US EPA. 2011
m/p xylen	21	93 %	P_{75} , US EPA. 2011
o-xylen	6,2	89 %	P_{75} , US EPA. 2011
isopropanol	46	100 %	P_{75} MDEQ, 2012
Etanol	1 375	100 %	P_{75} MDEQ, 2012
acetone	65	100 %	P_{75} MDEQ, 2012
dekaner	73	16 %	P_{75} MDEQ, 2012
n-hexan	3,2	62 %	P_{75} MDEQ, 2012
n-heptan	3,2	62 %	P_{75} MDEQ, 2012
n-oktan	1,2	40 %	P_{75} MDEQ, 2012
n-nonan	1,8	38 %	P_{75} MDEQ, 2012

Observera att det för många ämnen är ovanligt med rapporterbara

Bilaga 4

halter som för vissa klorerade alifater. För andra ämnen som etanol, isopropanol och aceton är det däremot vanligt med rapporterbara halter och relativt höga halter eftersom det är vanligt förekommande lösningsmedel i många olika konsumentprodukter, byggmaterial med mera.

Referenser:

US EPA (2011). Background Indoor Air Concentrations of Volatile Organic Compounds in North American Residences (1990–2005): A Compilation of Statistics for Assessing Vapor Intrusion. EPA 530-R-10-001.

MDEQ (2012). Typical Indoor Air Concentrations of Volatile Organic Compounds in Non-Smoking Montana Residences Not Impacted by Vapor Intrusion. Montana Department of Environmental Quality.

Bilaga 4

Toxikologiska referensvärden

Toxikologiska referensnivåer är

koncentrationer Referenskoncentrationer (RfC) är den maximala koncentrationen av ett ämne med tröskeffekt som en människa kontinuerligt kan exponeras för under en livstid utan att negativa hälsoeffekter uppstår. För cancerogena ämnen används en cancerriskbaserad referenskoncentration ($RISK_{inh}$) baseras på en acceptabel koncentration i luft utifrån ämnets cancerpotentialfaktor (enhetsfaktor) under en livstid. I Tabell 2 visas referenskoncentrationer RfC och $RISK_{inh}$ samt deras referenser.

Tabell 2. Referenskoncentrationer för ämnen med tröskeldos och cancerogena ämnen.

Ämne [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	RfC	$RISK_{inh}$	Referens
tetrakloreten – PCE	200		WHO, 2006
trikloreten – TCE		23	WHO, 2000
diklormetan		50	IMM, 1998
kloroform	140		WHO, 2004
1,2-dikloreten		3,6	WHO, 1999
1,1,1-trikloreten	800		UBA, 1993
tetraklormetan	6,1		WHO, 1999
fraktion C6–C8	6 000		Naturvårdsverket, 2009
fraktion C9–C13	1 000		TPHCWG, 1997
dodekan	1 000		TPHCWG, 1997
bensen		1,7	WHO, 2000
toluen	260		WHO, 2000
etylbenzen	770		RIVM, 2001
xylén	100		IRIS, 2003
etanol	19 000		MDEQ, 2015
2-propanol (isopropanol)	200		USEPA, 2014
n-butanol	350		MDEQ, 2015
aceton	31 000		ATSDR, 1994

För alla ämnen utom alkoholer och ketoner (aceton) motsvarar referenskoncentrationerna vad Naturvårdsverket använts som underlag för generella riktvärden i jord.

För alkoholer och ketoner (aceton) finns det inga säkra referenskoncentrationer för luft. För etanol och n-butanol antas referenskoncentrationer motsvarande amerikanska delstaten Michigans RfC-värden. Dessa är så kallade ITSL-värden (Initial Threshold screening Level) som beräknats från RfD-värden (uppskattning av en daglig oral exponering utan märkbar risk för skadliga effekter under en livstid).

För 2-propanol används ett "Provisional Peer-Reviewed Toxicity Values" för RfC som amerikanska naturvårdsverket tog fram 2014. Värdet har inte fastställts i till exempel IRIS (Integrated Risk Information System).

Bilaga 4

För aceton antas RfC motsvara ATSDR:s (Agency for Toxic Substances and Disease Registry) kroniskt MRL-värde (chronic Minimal Risk Level) för inandning som är 13 ppm vilket motsvarar 31 000 µg/m³ under normala temperaturer.

Referenslista:

ATSDR (1994). Toxikologisk profil
(<https://www.atsdr.cdc.gov/toxprofiles/tp.asp?id=5&tid=1>) för aceton och punkt 7, Regulations and Advisories [pdf].
(<https://www.atsdr.cdc.gov/toxprofiles/tp21-c7.pdf>).

IMM (1998). *Health risk assessment of dichloromethane*. 1998,
IMM (1990): Victorin K, Dock L, Vahter M, Ahlborg U G,
Hälsoriskbedömning av vissa ämnen i industrikontaminerad mark,
IMM-rapport 4/90, Institutet för miljömedicin, Karolinska Institutet.

MDEQ (2015). Från staten Michigans hemsida
<https://www.michigan.gov>, Chemical update worksheet för etanol på [pdf]. https://www.michigan.gov/documents/deq/deq-rrd-chem-EthanolDatasheet_527944_7.pdf

MDEQ (2015). På staten Michigans hemsida
<https://www.michigan.gov>, Chemical update worksheet för n-butanol på [pdf]. https://www.michigan.gov/documents/deq/deq-rrd-chem-n-ButanolDatasheet_527818_7.pdf

RIVM (2001c). *Re-evaluation of human-toxicological maximum permissible risk levels*. Baars AJ m.fl. RIVM report 711701 025.
National Institute for Public Health and the Environment, Bilthoven, Nederländerna.

TPHCWG (1997b). Development of fraction specific Reference Doses (RfDs) and Reference Concentrations (RfCs) for Total Petroleum Hydrocarbons (TPH). Volume IV, TPH Criteria Working Group, Toxicological Technical Action Group (<http://www.aehs.com>)

UBA (1993). *Basisdaten toxikologie für umweltrelevante stoffe zur gefahrenbeurteilung bei altlasten*. Umwelt Bundes Amt 4–93, Erich Schmidt Verlag, Berlin. (från tyska Naturvårdsverket).

WHO (1999). *Guidelines for Air Quality*, World Health Organization, Geneve (www.who.int).

WHO (2000). *Air quality guidelines for Europe*. Second Edition, WHO regional publications, European series, No. 91, World Health Organization regional office for Europe, Copenhagen.

Bilaga 4

WHO (2004). *Chloroform, Concise International Chemical Assessment Document 58*. World Health Organization, Geneva.

WHO (2006). *Tetrachloroethene, Concise International Chemical Assessment Document 68*. International Programme on Chemical Safety. World Health Organization, Geneva.

Bilaga 4

Hygieniska gränsvärden

I Sverige finns Arbetsmiljöverkets hygieniska nivågränsvärde som är den högsta godtagbara halten av ett ämne i luften på en arbetsplats under en arbetsdag på 8 timmar. Värdet är en sammanvägd bedömning av hälsoriskerna och vad som är tekniskt och ekonomiskt möjligt att göra på en arbetsplats. De hygieniska gränsvärdena är bindande enligt lag och får inte överskridas. I Tabell 3 visas de hygieniska nivågränsvärdena. Observera att det inte finns hygieniska gränsvärden för alla ämnen som påträffats eller analyserats.

Tabell 3. Hygieniska nivågränsvärden för 8 timmars exponering.

[$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Hygieniska nivågränsvärde
Tetrakloreten- PCE	70 000
trikloreten	54 000
1,1-dikloreten	8 000
diklormetan	20 000
kloroform	10 000
1,2-dikloreten	4 000
1,1,1-trikloreten	300 000
Tetraklormetan	6 400
Dekaner	350 000
bensen	1 500
toluen	192 000
etylbenzen	220 000
s:a xylen	221 000
etanol	1 000 000
2-propanol (isopropanol)	350 000
n-butanol	45 000
acetone	600 000

Referens

Arbetsmiljöverket (2018). Hygieniska gränsvärden. Arbetsmiljöverkets författningssamling. AFS 2018:1.