

MILJÖINVENT AB

MILJÖINVENTERING

Kv. VILDMANNEN 7



Utlåtande och sammanfattning av inventering av farligt samt miljöstörande avfall samt mögelinventering

Utförd av Miljöinvent AB
Vaxholm 2018-11-27

Johan Götbring
Bygg & Miljökonsult

MILJÖINVENT AB
Tel. 08-652 91 61

BAKGRUND:

Vildmannen 7 uppförd 1897 var under renovering-och ombyggnad när en brand utbröt den 7 november 2017. Branden var mycket omfattande med ett snabbt förlopp orsakat av att byggnaden var under ombyggnad. Bland annat var många fönster borttagna vid renoveringen och fönsteröppningarna igensatta med byggskivor med glipor, vilket gav god tillförsel av syre.

Resultatet blev att halva bygganden, kontorsdelen, totalförstördes. Endast bärande murar med gatufasaderna, förkolande träbjälkar och källaren återstår.

Den andra delen av huset, bostadsdelen, fick omfattande skador av rök och vatten på grund av att hela taket brann av och släckningsarbetet var omfattande. Alla rum blev fyllda av brandrök och vattnet stod upp över golvsocklarna. Även här brann vissa rum då branden spreds in via en dörröppning och in via vinden. Hettan var så hög i kontorsdelen att träbjälkarna i bostadsdelen började brinna invändigt i murupplagen. Vissa rum förstördes också av den heta brandröken. Hela bostadsdelen fick stämmas upp för att minimera risken för ras eftersom bjälklagen vattenfylldes och deras tyngd ökade avsevärt. Efter branden stod byggnaden utan tak vintertid innan en klimatskyddande ställning kunde byggas över huset. Det medförde att mer vatten tillfördes huset genom snö och regn. På grund av släckningsarbetet samt den tillförda fukten har omfattande mögelpåväxt skett i alla byggnadsdelar. Giftiga ämnen har förts med släckningsvattnet ned i huset och samlats i väggar, puts, bjälklag samt under källargolvet med föroreningar som spridits ned i grundvattnet och utgående pumpropor mot kommunens avloppsnät..

UTREDNINGAR, ANALYSER EFTER BRAND HAR UTFÖRTS AV:

Grundvatten samt byggnadsföreningar: Liljemark Consulting AB

Ansvarig handläggare: Malin Höök

Jämtlandsgatan 151 B

0706 393 323

SE- 162 60 Vällingby

malin.hook@liljemark.net

MBW Pegasus Consult AB Fil.Dr Bengt Wessen som varit ansvarig för att tolka och bedöma risker hänfödda till fukt och Mikroorganismer.

Ansvarig Handläggare: Bengt Wessén

Fil Dr Bengt Wessén

MBW Pegasus Consult AB

Kiplingekrog 33

743 87 Bälinge

bengt.wessen@pegasusconsult.se

Projektledare, provtagare Mikroorganismer och handläggare: Miljöinvent AB

Ansvarig handläggare: Johan Götbring

Box 55

185 21 Vaxholm

0708-953 230

johan@miljoinvent.se

MILJÖINVENT AB

Tel. 08-652 91 61

UTLÅTANDE BYGGNADSDELAR

BYGGNADSDELAR

VÄGGELEMENT/INNERVÄGGAR/INSIDA YTTERMUR, FASADER



Foto 1



Foto 2

Innerväggar och insida tegelfasader uppvisar mikrobiella skador. Innerväggarna är uppbyggda som sk. kloasong putsad(reverterad) plankvägg. På träväggen spikas en matta av nät med invävda vasstrån, som skall bära putsen. Kloasongväggarna var förr vanligt inom bostadslägenheter. (Putsen gör väggen mer brandskyddad). Synliga skador samt analyser och MBW Pegasus Consult AB Fil.Dr Bengt Wessen styrker mikrobiella skador invändigt vass samt träväggar och i syfte att säkra en god inomhusmiljö behöver mikrobiellt skadade byggnadsmaterial bytas ut mot oskadade sådana.

INNERTAK / BJÄLKLAGSFYLLNING



Foto 3: Innertak, bjälklagsfyllning

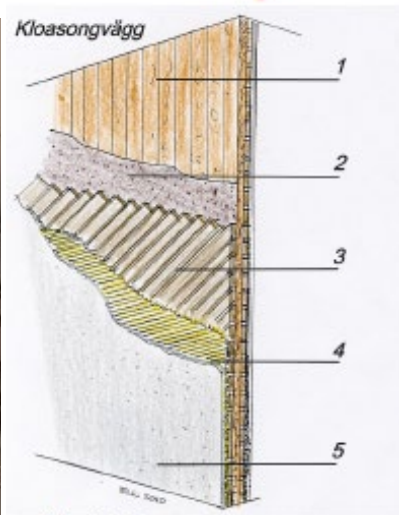


Foto 4: Uppbyggnad kloasongvägg

Innertak och bjälklagsfyllningar uppvisar mikrobiella skador. Innertak är uppbyggda med bärande träbjälkar med fyllning av koksaska, sandfyllning samt undersida av tak utfört med en spikad matta av nät med invävda vasstrån, som skall bära den underliggande putsen. Synliga skador samt analyser och Fil. Dr. Bengt Wessen utlåtande daterat 30 september 2018 styrker åtgärder på mikrobiella skador innertak samt bjälklagsfyllningar

Uppbyggnad kloasongvägg enligt bild 4:

1. Plankstomme, 2. Papp, 3. Diagonal spräckpanel, 4. Röring av vassmatta, 5. Puts

UTLÅTANDE BYGGNADSDELAR

FASADELEMENT / BRANDVÄGG TEGEL



Foto3 Insida brandväggar Vildmannen 7 av tegel mot intilliggande fastigheter uppvisar mikrobiella skador. Analyser samt PM MBW Consult AB Bengt Wessen styrker mikrobiella skador med åtgärder. Bilaga ritning provuttag.

Utlåtande fukt samt mögel efter brand Vildmannen 7:

Via analyser kan det konstateras att mikrobiell påväxt av giftiga organismer med tillhörande besvärlig lukt har skett i underlagspapp, regler, golvparkett och bjälklagsfyllning, väggmaterial såsom vass och träreglar. Här framgår tydlig mikrobiell påväxt med tillhörande besvärlig lukt finns på Källarplan, Plan 1, Plan 2 och Plan 3

Problematisk påväxt finns alltså på samtliga provtagna plan, i golv, på tak, innerväggar och insida yttervägg. Det gäller även två provpunkter (butik, lager) insida av brandväggen, 1 trappa (plan 2E).

Åtgärder:

- I syfte att säkra en god inomhusmiljö behöver mikrobiellt skadade byggnadsmaterial bytas ut mot oskadade sådana.

Det vill säga golv, golvfyllning, innertak, ytterväggsmaterial samt brandväggar

Anm. Det finns idag inga säkra metoder att spärra bort påverkan av bildad påväxt från byggnadsmaterial i byggnadskonstruktionen. Metaboliter från mikroorganismer passerar lätt igenom olika tätskikt, t.o.m. två lager av glas.

Källa: PM 30 September 2018 Fil Dr. Bengt Wessén MBW Pegasus Consult AB

Referens: Analys serie AR-18_LU-010630-01; ALS T1826877

UTLÅTANDE BYGGNAD MILJÖFÖRORENINGAR

Utlåtande samt provtagning har utförts av brandrester samt vatten från utgående avloppsbrunnar i fastigheten. PM redovisas i PM Provtagning byggnad och brandrester 2018-09-24 utförd av Liljemark Consulting AB med bilagor.

Sammanfattning brandskadad fastighet:

Proverna grupperas in i brandrester och byggnadsmaterial:

- Brandrester fungerar som en slags samlingsprover för vad som finns i resterna från branden. Sådana rester som senare kommer att bli avfall. Dessa utgör också en spridningsrisk av föroreningar till omgivningen.
- Byggnadsmaterialproverna är provtaget på delar av byggnaden som står kvar efter branden men som har utsatts för brand och/eller släckvatten.

Provresultaten visar att i:

- I de prover som är tagna från brandrester finns förekomst av koppar, zink och bly i halter som kan klassas som farligt avfall vid mottagande på en deponi. Generellt förekommer koppar, zink och barium i halter som jämförelsevis är över MKM1 och i några prover även bly, PAH: er och kadmium. Dioxin och PFAS har påträffats.
- I byggnadsmaterialproverna finns förekomst av bly över förhöjda jämförelsevärden i ett av proverna. Övriga analyser har ej påvisat blyhalter överstigande jämförelsehalter. Man bör notera att ytterligare provtagning kan behöva utföras i ras-riskområden för klassificering.

Diskussion:

- Brandrester och de delar av huset som brunnit har så pass höga halter av föroreningar att stora delar kan komma klassas som farligt avfall av en mottagningsanläggning.
- Tidigare provtagning av två pumpgropar som sedan går ihop och ut på avloppsnätet visade på att föroreningar redan kan finnas i grundvatten under fastigheten samt att läckage från brandrester går ner i dagvattnet. Föroreningar från brandresterna återfanns i provtaget vatten. Det bedöms därmed ske en spridning av föroreningar från fastigheten via vattnet. Med anledning av detta gjordes en underrättelse enligt miljöbalkens 10 kap om förorening på fastigheten till miljöförvaltningen den 21 september 2018. Bilaga 4. PM provtagning utgående avloppsvatten 2018-09-11
- Vid nederbörd och rivningsarbeten inom fastigheten är det sannolikt att spridning av föroreningar sker till mark och grundvatten under byggnaden via ledningar, otäta genomföringar mm.
- Ytterligare spridning av föroreningar bör förhindras, vilket kan ske på flera sätt exempelvis genom att:
 - Förhindra nederbörd att tränga ner i byggnaden och nå brandrester.
 - Ta bort eldhärjad del av byggnaden inklusive brandrester.
 - Rena utgående vatten som släpps på avloppsnätet. Se SVOA krav på rening daterad 2018-10-29 DNR 18MB1487

SLUTSATSER VILDMANNEN 7

Påvisade problemorganismer

När det gäller giftbildande mögel har modern forskning (Docent Lennart Larsson, Lunds Universitet) visat, att när toxinbildande organismer förekommer (som i detta fall!) så bildar de faktiskt sina gifter, även när de växer på byggnadsmaterial. Dessa gifter kan sedan spridas via inomhusluften till andra utrymmen än där de bildades. Giftpartiklarna är också så små att de kan hålla sig svävande i evinnerlig tid. Detta innebär att när giftbildande mögel och bakterier har vuxit till i byggnadsmaterial så måste alltid sådant saneras noggrant vilket i detta fall kräver omfattande rivningsarbeten.

Alla golv, väggar, fasader samt takmaterial, ytskikt, träbjälklag samt bjälklagsfyllningar bör bytas ut i sin helhet. Delar av stommen uppvisar mikrobiella skador samt rikligt med mögelpåväxt vilket gör att man vid en eventuell ombyggnad måste riva hela bjälklagsstommen och slaggstensfyllningar mm. för att säkerställa god inomhusmiljö.

Vid kravformuleringar för fuktsäkert byggande får byggnadsmaterial inte ha mikrobiologisk påväxt av onormal mängd. Synlig påväxt och blånad får inte förekomma. Om sådant upptäcks skall materialet bytas ut och skickas tillbaka.

Källa: Bilaga 2 Byggherrens kravformulering för fuktsäkert byggande (fuktsäkerhetsprogram)

Det står även i BBR (BFS 2011:6 ändrad tom BFS 2015:3, avsnitt 6:24), kapitel 6:51 att byggnader inte får utformas så att fukt kan orsaka skador, elak lukt eller hygiensiska olägenheter och mikrobiell tillväxt som kan påverka människors hälsa.

6:21 Allmänt

Byggnader och deras installationer ska utformas så att de kan ge förutsättningar för en god luftkvalitet i rum där människor vistas mer än tillfälligt. Kraven på inneluftens kvalitet ska bestämmas utifrån rummets avsedda användning. Luften får inte innehålla föroreningar i en koncentration som medför negativa hälsoeffekter eller besvärande lukt.

Brandskadade byggnadsdelar uppvisar kraftig brandluktsom kräver omfattande rivningsåtgärder.

Vid undersökningen på plats kunde via okulärbesiktning konstateras att rötskador förekommer fläckvis i bjälkarna, stommen, på fasader och på flera våningsplan.

Det framgår klart i undersökningsrapporterna att i de undersökta proven så finns toxinbildande mögelsvampar.

Då det föreligger risk med markförorening pga uppmätta föroreningshalter i utgående avloppsvatten som kräver ytterligare utredningsåtgärder bör även bottenplattan rivas i sin helhet. Denna risk är anmäld till miljöförvaltningen enligt Miljöbalkens 10§ om förorening på fastigheten och SVOA har inkommit 2018-10-29 med krav på åtgärder. DNR 18MB1487.

Vid rivning av brandskadad byggnad finns brandrester och de delar av huset som brunnit har så pass höga halter av föroreningar att stora delar kan komma klassas som farligt avfall av en mottagningsanläggning. Vid rivning krävs skyddsåtgärder för kringliggande fastigheter samt utgående vatten. Vid rivning av mögel samt brandskadade byggnadsmaterial, brandrester krävs personlig skyddsutrustning och fläkthörsedda andningsmasker.

Sammanfattningsvis kan man konstatera att hela huset inklusive stomme, brandväggar ej bedöms gå att restaurera i nuvarande skick och kondition.

Johan Götbring



Bygg & Miljökonsult

Bilagor:

Sid 8-13	PM Vildmannen 7, provtagning byggnad och brandrester, 2018-09-11
Sid 14-17	Lokalisering av provpunkter
Sid 18	Analysresultat
Sid 19-35	Analysprotokoll
Sid 36-39	PM Provtagning av grundvatten daterad 2018-09-11 utförd 2018-06-28
	Bilaga 1 Tabeller med analysresultat XLS fil separat
Sid 40-48	Analysprotokoll
Sid 49-50	SVOA beslut rening av utgående avloppsvatten Vildmannen 7 daterad 2018-10-28
Sid 51-53	MBW utlåtande 2018-09-30
Sid 54-71	Rapportserie analyser Pegasus Lab
Sid 72	Ritning provplattor DNA analys borrhärdar i brandtegelväggar
Sid 73 -74	Analysrapporter Pegasus Lab, ALS Scandinavia AB
Sid 75- 82	Bilaga 2 till Byggherrens kravformulering för fuktsäkert byggande (fuktsäkerhetsprogram)

Uppdrag Vildmannen	Kund Johan Götbring Miljöinventering AB	Datum 2018-09-24
Uppdragsnummer 2018058	Upprättad av Malin Höök	Ort Stockholm

PM

Vildmannen 7, provtagning byggnad och brandrester, 2018-09-11

Liljemark Consulting har på uppdrag av Johan Götbring Miljöinventering AB ombetts att stödja arbetet med eventuella miljöföreningar på fastigheten vid kv Vildmannen 7 i centrala Stockholm. Detta PM är synpunkter på resultat från provtagning 2018-09-11 på byggnaden och brandrester från branden. I denna PM redovisas även bedömt behov av åtgärder för föreningar i mark och grundvatten.

Bakgrund

En omfattande brand skedde i fastigheten 2017-11-07—2017-11-08. Enligt räddningstjänstens händelserapport 2017009902 har man använt skum i släckningsarbetet för att fylla krypvindar, i syfte att minska spridningsrisken för branden. Beslut om det fattades 2017-11-07 kl. 08.22. Räddningscentralen ska ha informerat Miljöförvaltningen om detta enligt räddningstjänstens händelserapport.

Indikatorprovtagning tidigare skett 2018-06-28, av Liljemark Consulting, i två avloppsbrunnar i källaren där avloppsvatten går vidare till kommunens avloppsnät. Provresultaten visade på förekomst av dioxiner och PAH:er, PFAS, zink, koppar och bly. Resultatet är redovisat i PM Vildmannen, provtagning utgående avloppsvatten, 2018-06-28, se bifogad "PM Provtagning av vatten".

Provtagning

Provtagning av byggnadsmaterial genomfördes på de ställen inom fastigheten där vattenskador orsakade av släckningsarbetet var tydlig. För att provta hårda material som betong, tegel, murbruk, m.m. användes huggmejsel och hammare. Material som var lätt att avlägsna provtogs för hand. Prov i samtliga fall samlades i diffusionstäta plastpåsar.



Prover på brandrester togs där materialet tydligt härstammade från brandskadade delar av byggnaden. Prover togs med metallspade och samlades i diffusionstäta plastpåsar i samtliga fall förutom de prover som var avsedda för analys avseende ftalater, dessa samlades i glasburkar med teflonlock.

Alla prover förvarades kylt under och efter fältarbetet. Utav 16 insamlade prover skickades 12 till analys medan resten förvaras hos Liljemark Consulting. För lokalisering av provpunkter se *Bilaga 1*.

Resultat

Resultat från provtagning redovisas i tabellform i *Bilaga 2*. Dessa tabeller innehåller också jämförelsevärden.

Proverna grupperas in i brandrester och byggnadsmaterial:

- Brandrester fungerar som en slags samlingsprover för vad som finns i resterna från branden. Sådana rester som senare kommer att bli avfall. Dessa utgör också en spridningsrisk av föroreningar till omgivningen.
- Byggnadsmaterialproverna är provtaget på delar av byggnaden som står kvar efter branden men som kan ha utsatts för brand och/eller släckvatten.

Provresultaten visar att i:

- brandrester finns förekomst av koppar, zink och bly i halter som kan klassas som farligt avfall vid mottagande på en deponi. Generellt förekommer koppar, zink och barium i halter som jämförelsevis är över MKM¹ och i några prover även bly, PAH:er och kadmium. Dioxin och PFAS har påträffats.
- byggnadsmaterialproverna finns förekomst av bly över förhöjda jämförelsevärden i ett prov.

Jämförelsevärden

Byggnad

Det saknas relevanta tillämpbara riktvärden för föroreningar i byggnadsmaterial. Därför har ett förslag på hälsobaserade riktvärden tagits fram och redovisas i Tabell 1, detta riktvärde kan ge en bild av nivån på riktvärden lämpliga vid utvärdering av föroreningshalter i byggnadsmaterial. Riktvärdena har räknats med Naturvårdsverkets modell för framtagande av platsspecifika riktvärden för jord (baserat på det generella KM-scenariot) (Naturvårdsverket, 2009, Rev 2016) och anpassats för att gälla för byggnadsmaterial. Exponeringsvägar som har beaktats är hudkontakt, inandning av damm samt inandning av ånga. Djupet till förorening har ansatts till 0,01 m istället för den antagna

¹ MKM= mindre känslig markanvändning, Naturvårdsverkets generella riktvärden

0,35 m i KM-scenariot och storleken på byggnaden och dess luftvolym har i möjligaste mån anpassats efter aktuell byggnad. Luftomsättningen per dag har konservativt ansatts till 2 gånger hela byggnadens luftvolym.

Då visst intag av byggnadsmaterial via munnen inte kan uteslutas har även en beräkning som ovan fast inkluderande intag av byggnadsmaterial via munnen genomförts, se Tabell 2. Samma omfattning av intag som antas för intag av jord i ett KM-scenario har använts. Observera att dessa riktvärden troligen överskattar hälsoriskerna med byggnadsmaterialet betydligt, då intaget av byggnadsmaterial sannolikt är betydligt lägre än vad som är möjligt för jord. Riktvärden presenteras främst för att visa hur riktvärdena påverkas av antagandet om intag av byggnadsmaterial.

Överlag bör aktuella riktvärden endast ses som en indikation på storleksordning på riktvärden för aktuella ämnen i byggnadsmaterial. Osäkerheterna i beräkningarna är många, så som ämnens biotillgänglighet, dagligt intag av byggnadsmaterial, exponerad hudyta samt ytexponering etc.

Tabell 1 Ett förslag på hälsobaserade riktvärden som kan användas vid utvärdering av föroreningshalter i byggnadsmaterial visas med fet stil. Riktvärden har räknats fram utifrån ett KM scenario men endast med hudkontakt, inandning av damm samt inandning av ånga som exponeringsvägar. Utöver det har djupet till förorening ansatts till 0,01 m (istället för 0,35 m vilket är ansatt i KM-scenariot) och ytan på huset, luftvolymen samt omsättningstiden för luft har anpassats så långt det var möjligt till aktuell byggnad.

Ämne	Envägskoncentrationer (mg/kg)				Riktvärde för hälsa, långtidseff.	Justeringar (mg/kg)		Hälsorisk-baserat riktvärde
	Intag av jord	Hudkontakt jord/damm	Inandning damm	Inandning ånga		Kortids-exponering	Akut-toxicitet	
Arsenik	beaktas ej	33	360	beaktas ej	31	data saknas	100	31
Barium	beaktas ej	46000	27000	beaktas ej	17000	data saknas	data saknas	17000
Kadmium	beaktas ej	3300	53	beaktas ej	52	250	data saknas	52
Kobolt	beaktas ej	3200	2700	beaktas ej	1500	data saknas	data saknas	1500
Krom tot	beaktas ej	ej begr.	ej begr.	beaktas ej	ej begr.	data saknas	data saknas	ej begr.
Koppar	beaktas ej	ej begr.	27000	beaktas ej	26000	data saknas	data saknas	26000
Kvicksilver	beaktas ej	210	2100	0,34	0,34	data saknas	data saknas	0,34
Nickel	beaktas ej	27000	670	beaktas ej	650	data saknas	data saknas	650
Bly	beaktas ej	3200	5300	beaktas ej	2000	600	data saknas	600
Vanadin	beaktas ej	21000	27000	beaktas ej	12000	data saknas	data saknas	12000
Zink	beaktas ej	680000	ej begr.	beaktas ej	660000	data saknas	data saknas	660000
PAH-L	beaktas ej	5300	80000	46	46	data saknas	data saknas	46
PAH-M	beaktas ej	540	320	10	9,9	data saknas	data saknas	9,9
PAH-H	beaktas ej	11	32	5700	8	300	data saknas	8
Dioxin (TCDD-ekv)	beaktas ej	0,0003	0,028	0,4	0,0003	0,0015	data saknas	0,0003

Tabell 2 Ett förslag på hälsobaserade riktvärden som kan användas vid utvärdering av föroreningshalter i byggnadsmaterial visas med fet stil. I aktuell beräkning av riktvärden finns även intag av byggnadsmaterial med som exponeringsväg. Observeras att detta intag är beräknat utifrån antaganden om intag av jord av ett litet barn och överskattar riskerna. Riktvärden har räknats fram utifrån ett KM scenario med hudkontakt, intag av jord, inandning av damm samt inandning av ånga som exponeringsvägar. Utöver det har djupet till förorening ansatts till 0,01 m (istället för 0,35 m vilket är ansatt i KM-scenariot) och ytan på huset, luftvolymen samt omsättningstiden för luft har anpassats så långt det var möjligt till aktuell byggnad.

Ämne	Envägskoncentrationer (mg/kg)				Riktvärde för hälsa, långtidseff.	Justeringar (mg/kg)		Hälsorisk-baserat riktvärde
	Intag av jord	Hudkontakt jord/damm	Inandning damm	Inandning ånga		Korttids-exponering	Akut-toxicitet	
Arsenik	4,8	33	360	beaktas ej	4,1	data saknas	100	4,1
Barium	1300	46000	27000	beaktas ej	1200	data saknas	data saknas	1200
Kadmium	9	3300	53	beaktas ej	7,7	250	data saknas	7,7
Kobolt	88	3200	2700	beaktas ej	83	data saknas	data saknas	83
Krom tot	94000	ej begr.	ej begr.	beaktas ej	86000	data saknas	data saknas	86000
Koppar	31000	ej begr.	27000	beaktas ej	14000	data saknas	data saknas	14000
Kvicksilver	5,8	210	2100	0,34	0,32	data saknas	data saknas	0,32
Nickel	750	27000	670	beaktas ej	350	data saknas	data saknas	350
Bly	88	3200	5300	beaktas ej	84	600	data saknas	84
Vanadin	560	21000	27000	beaktas ej	540	data saknas	data saknas	540
Zink	19000	680000	ej begr.	beaktas ej	18000	data saknas	data saknas	18000
PAH-L	1900	5300	80000	46	45	data saknas	data saknas	45
PAH-M	330	540	320	10	9,6	data saknas	data saknas	9,6
PAH-H	6,6	11	32	5700	3,6	300	data saknas	3,6
Dioxin (TCDD-ekv)	0,000025	0,0003	0,028	0,4	0,000023	0,0015	data saknas	0,000023

Brandrester

Direkta jämförelsevärden för brandrester finns inte utan Naturvårdsverkets generella riktvärden för mindre känslig markanvändning används för att ge en storleksordning på eventuella föroreningar. Vidare jämförs värdena med Avfall Sveriges rekommenderade haltgränser för klassificering av förorenade massor som farligt avfall då dessa brandrester kommer att utgöra ett avfall som ska deponeras.

Diskussion

Provtagningen på byggnaden och dess brandrester visar att det främst finns föroreningar i brandresterna vilket är förväntat. I gamla hus finns många ämnen såsom exempelvis bly (tätningar), koppar (rör) och zink (förzinkningar). Vid en brand frigörs ämnen på olika sätt och görs mer rörliga. Det här medför att de kan spridas som en förorening till byggnad, mark, grundvatten samt till dagvatten. Ämnen såsom dioxiner, PFAS från släckskum och PAH:er är mer direkt brandrelaterade och har sannolikt till största delen bildats vid branden (dioxiner, PAH:er) eller tillförts vid användning av släckskum (PFAS).

Brandrester och de delar av huset som brunnit har så pass höga halter av föroreningar att stora delar kan komma klassas som farligt avfall av en mottagningsanläggning.

I de delar av byggnaden som inte eldhärjades, men som kan ha utsatts för släckvatten, har inte några onormala halter av de provtagna ämnena påträffats förutom av bly i ett prov. Vid en eventuell rivning av sådana delar av byggnaden kan sannolikt andra avfallsklasser än farligt avfall användas.

Tidigare provtagning av två pumpgropar, se bilaga 4, som sedan går ihop och ut på avlopps nätet visade på att föroreningar redan kan finnas i grundvatten under fastigheten samt att läckage från brandrester går ner i dagvattnet. Föroreningar från brandresterna återfanns i provtaget vatten. Det bedöms därmed ske en spridning av föroreningar från fastigheten via vattnet. Med anledning av detta gjordes en underrättelse enligt miljöbalkens 10 kap om förorening på fastigheten till miljöförvaltningen den 21 september 2018.

Vid nederbörd och rivnings-/röjningsarbete inom fastigheten är det sannolikt att spridning av föroreningar sker till mark och grundvatten under byggnaden via ledningar, otäta genomföringar mm. Ytterligare spridning av föroreningar bör förhindras, vilket kan ske på flera sätt exempelvis genom att:

- Förhindra nederbörd att tränga ner i byggnaden och nå brandrester.
- Ta bort eldhärjad del av byggnaden inklusive brandrester.
- Rena utgående vatten som släpps på avlopps nätet.

Gällande föroreningar i grundvatten och i mark under byggnaden så behöver en mer utförlig utredning med provtagning göras för att bedöma omfattning på föroreningar, eventuell spridning samt åtgärdsbehov. Det bedöms dock som sannolikt att åtgärder kommer att vara nödvändiga. Omfattning av åtgärder, möjliga åtgärds lösningar och kostnader för sådan beror av hur byggnaden i övrigt åtgärdas samt krav som ställs från miljötillsynsmyndigheten. Åtgärder kan komma att omfatta:

- Rening av utgående vatten med lämplig filtermetod innan utsläpp på avlopps nät, eventuellt även rening av grundvatten med samma metod. Kostnad för sådan åtgärd är svår att bedöma då den till stor del beror av den mängd vatten och halter i vatten som behöver renas. Kostnaden kan minskas om mängden vatten som behöver renas kan minimeras genom att mängden nederbörd som rinner genom byggnaden/på gården minskas eller att eldhärjade delar av byggnaden och brandrester tas bort.
- Schakt av jord under bottenplatta under hela eller delar av byggnad. Sannolikt kan upp till 1-2 m jord behöva omhändertas. För detta behöver bottenplatta avlägsnas. Total yta för fastigheten bedöms vara ca 1600 m². Jordmassor bedöms med nuvarande kunskaps till övervägande delen klassas som farligt avfall. Kostnad för en sådan åtgärd är mycket svår att bedöma med den begränsade undersökningen, men bedöms uppgå till åtminstone 3-5 MSEK för schakt av jord samt omhändertaga av förorenade jordmassor. Kostnad för rivning

av bottenplatta samt omhändertagande av rivningsmaterial från bottenplatta har ej medräknats.

Omfattning, utformning och behov av åtgärder behöver anpassas till åtgärder av byggnaden i övrigt. Åtgärder under bottenplatta underlättas om de utförs efter avlägsnande av brand- eller vattenskadade delar av byggnaden. En eventuell åtgärd under byggnaden försvåras om stora delar av byggnaden ska bevaras.

Malin Höök

Miljökonsult

Liljemark Consulting

Anneli Liljemark

VD

Liljemark Consulting

Bilagor

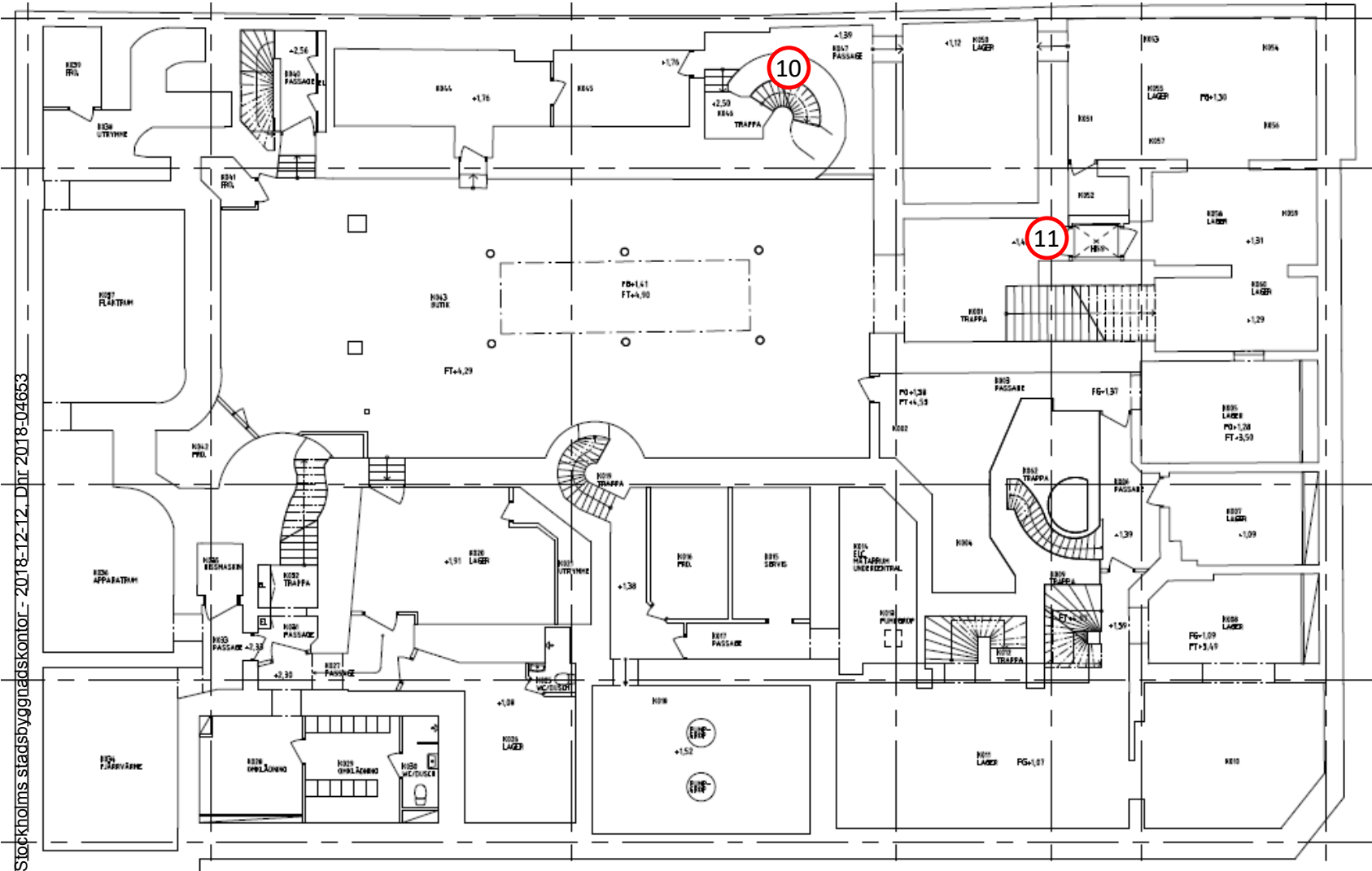
1. Lokalisering av provpunkter
2. Tabeller med analysresultat
3. Analysprotokoll
4. PM Provtagning av grundvatten

Referenser

Avfall Sveriges haltgränser för klassificering av farligt avfall rapport 2007:01.


Naturvårdsverkets generella riktvärden för förorenad mark, rapport 5976.

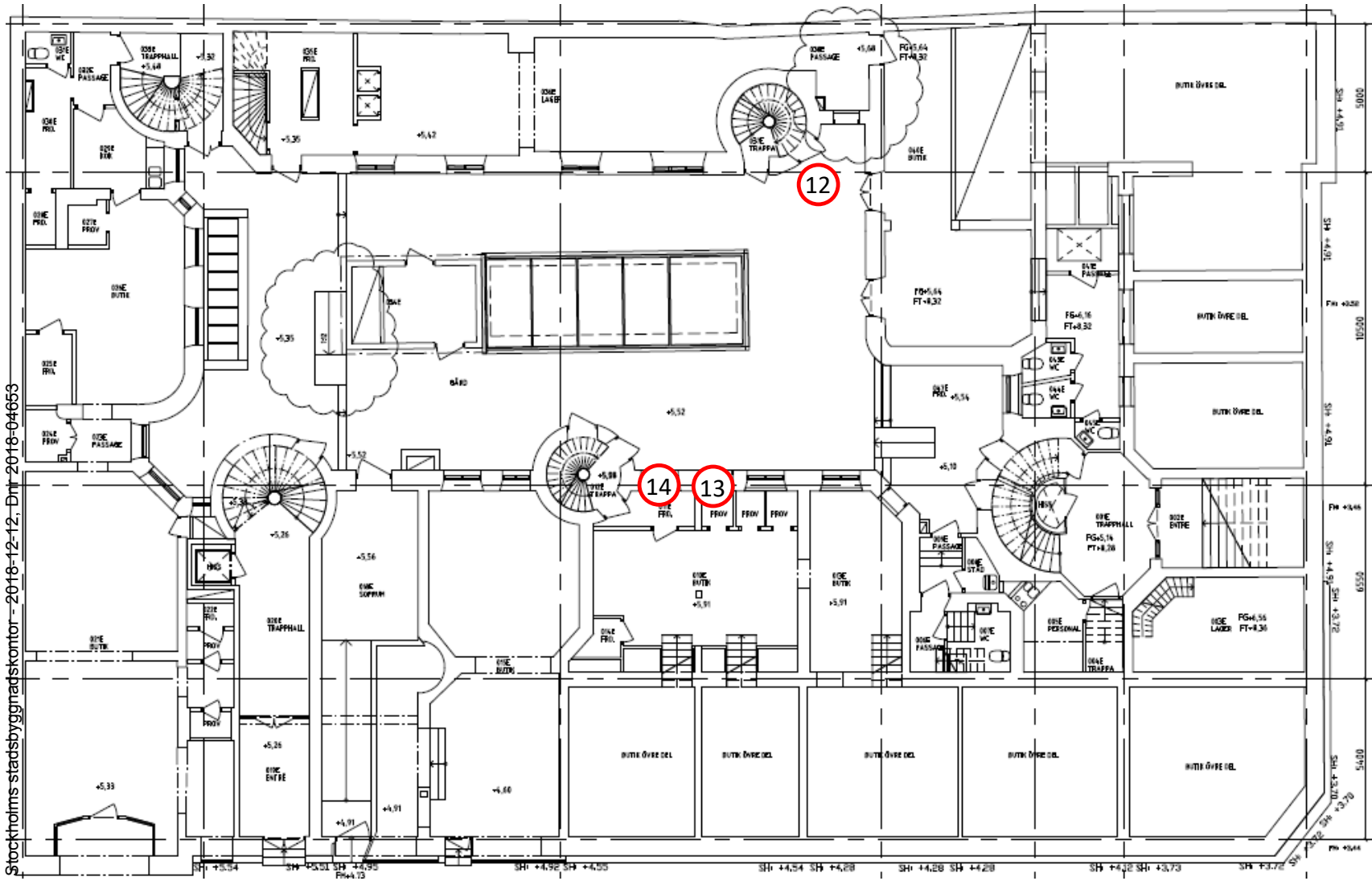
Byggvarubedömningens bedömningskriterier 3.0, gäller från 2015-04-30 avseende haltgränser för byggnadsmaterial.



Inkom till Stockholms stadsbyggnadskontor - 2018-12-12, Dnr 2018-04653

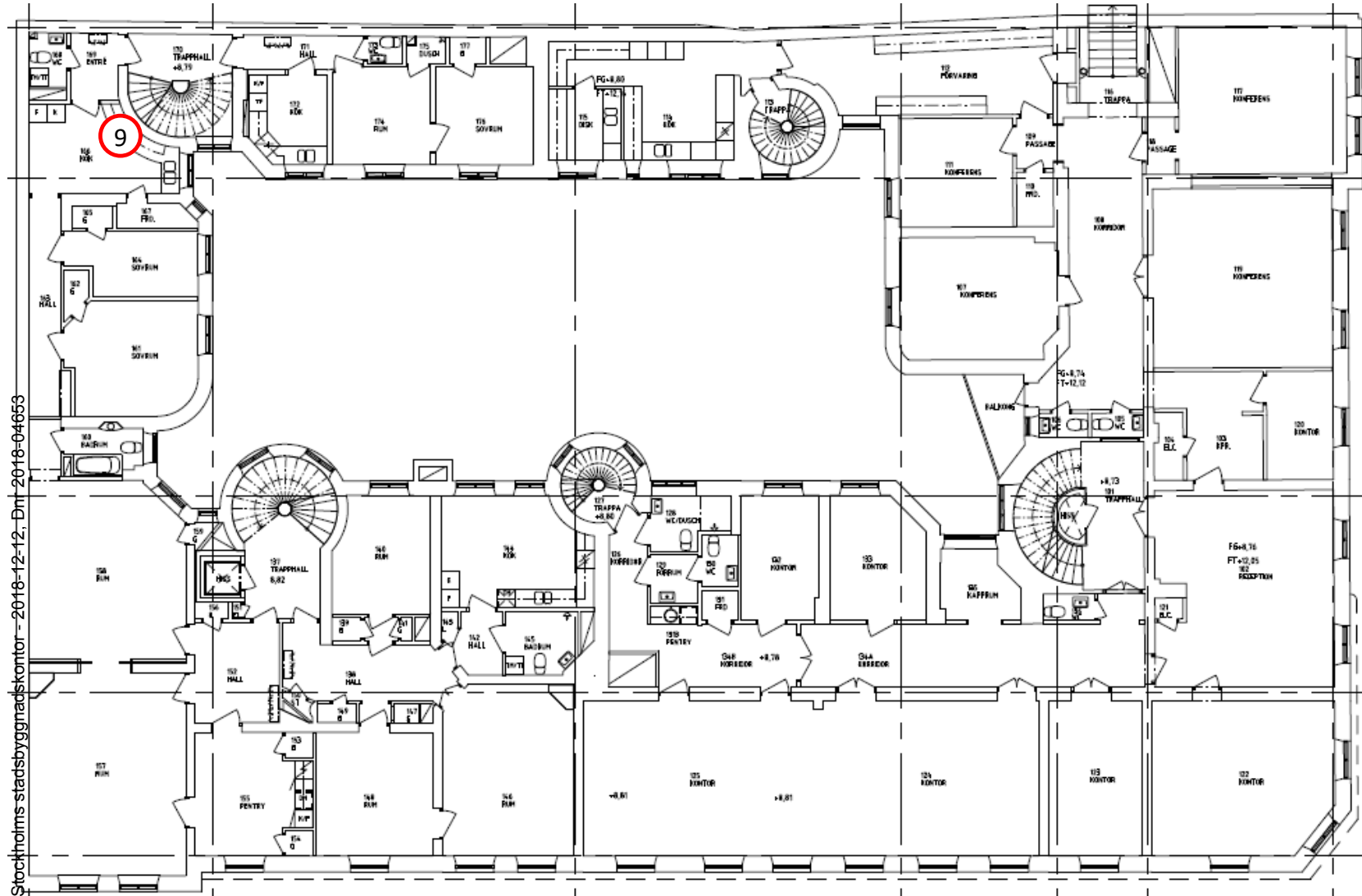
Teckenförklaring

 Provtagningspunkt



Teckenförklaring
n Provtagningspunkt

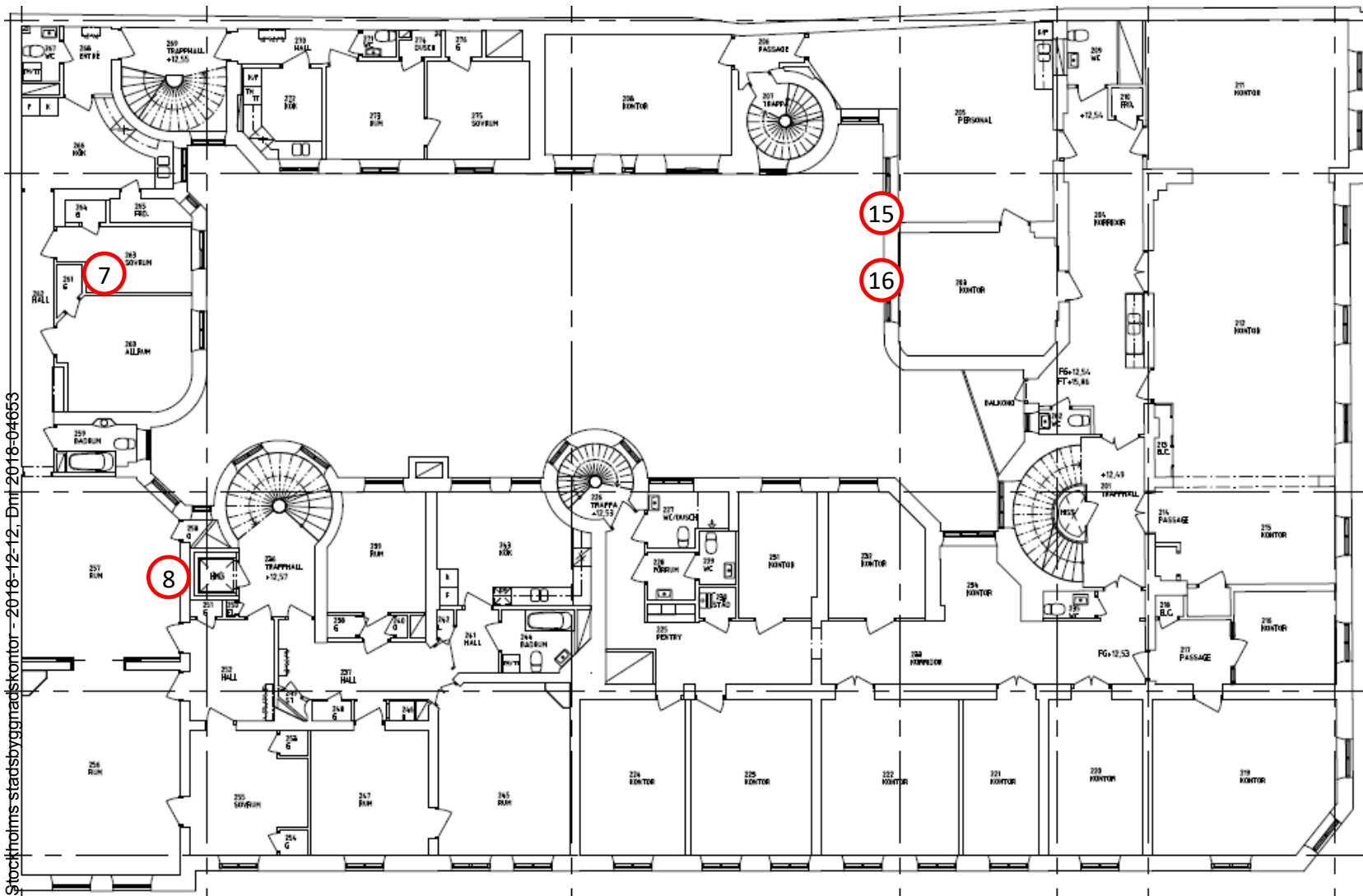
Inkom till Stockholms stadsbyggnadskontor - 2018-12-12, Dnr 2018-04665



Inkom till Stockholms stadsbyggnadskontor - 2018-12-12, Dnr 2018-046653

Teckenförklaring

 Provtagningspunkt



Inkom till Stockholms stadsbyggnadskontor - 2018-12-12, Dnr 2018-046653

Teckenförklaring

n Provtagningspunkt

Detekterade halter i prover bestående av byggnadsmaterial jämfört mot platsspecifika riktvärden (PSR) för byggnadsmaterial där intag av jord beaktats i scenariot. För ytterliga beskrivning av PSR se rapporten under jämförelsevärden.

Ämne	Enhet	PSR	Prov 4	Prov 7	Prov 14	Prov 16
Arsenik	mg/kg	4,1	1,72	<0,50	<0,50	<0,50
Barium	mg/kg	1200	610	28,6	17,7	26,1
Kadmium	mg/kg	7,7	5,1	0,15	0,18	0,23
Kobolt	mg/kg	83	2,85	3,01	0,59	2,79
Krom	mg/kg	86000	14,3	25,4	0,57	14,6
Koppar	mg/kg	14000	446	11,8	7,8	250
Nickel	mg/kg	350	<5,0	14,7	<5,0	11,8
Bly	mg/kg	84	232	6,1	3,2	35,2
Vanadin	mg/kg	540	14,7	26,6	<0,10	27,1
Zink	mg/kg	18000	2840	93,4	242	313

Detekterade halter i prover bestående av byggnadsmaterial jämfört mot Byggvarubedömningens (BVD) haltgränser för byggnadsmaterial och FA. För ytterliga beskrivning av haltgränser se Byggvarubedömningen 2015.

Ämne	Enhet	BVD		Prov 4	Prov 7	Prov 14	Prov 16
		Accepteras	Undviks				
Arsenik	mg/kg		>10	1,72	<0,50	<0,50	<0,50
Barium	mg/kg			610	28,6	17,7	26,1
Kadmium	mg/kg	>10 och <100	≥100	5,1	0,15	0,18	0,23
Kobolt	mg/kg			2,85	3,01	0,59	2,79
Krom	mg/kg			14,3	25,4	0,57	14,6
Koppar	mg/kg			446	11,8	7,8	250
Nickel	mg/kg			<5,0	14,7	<5,0	11,8
Bly	mg/kg	>100 och <1000	≥1000	232	6,1	3,2	35,2
Vanadin	mg/kg			14,7	26,6	<0,10	27,1
Zink	mg/kg			2840	93,4	242	313

Bilaga 3

Analysprotokoll





Ankomstdatum **2018-09-14**
 Utfärdad **2018-09-20**

Miljöinvent AB
 Johan Götbring

Box 55
 185 21 Vaxholm
 Sweden

Projekt **kv Vildmannen 7**
 Bestnr **kv Vildmannen 7**

Analys av material

Er beteckning	Prov 1					
Provtagare	R.Pataki/M.Höök					
Provtagningsdatum	2018-09-11					
Labnummer	O11044487					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf	Sign
krossning *	Ja			1	1	HESE
malning *	Ja			1	1	HESE
As	1.68	0.34	mg/kg	2	1	HESE
Ba	162	32.4	mg/kg	2	1	HESE
Cd	0.29	0.06	mg/kg	2	1	HESE
Co	8.84	1.77	mg/kg	2	1	HESE
Cr	15.5	3.09	mg/kg	2	1	HESE
Cu	1150	230	mg/kg	2	1	HESE
Hg	<0.20		mg/kg	2	1	HESE
Ni	11.3	2.3	mg/kg	2	1	HESE
Pb	67.5	13.5	mg/kg	2	1	HESE
V	18.8	3.76	mg/kg	2	1	HESE
Zn	596	119	mg/kg	2	1	HESE
naftalen	0.084	0.025	mg/kg	3	1	HESE
acenaftylen	<0.050		mg/kg	3	1	HESE
acenaften	<0.050		mg/kg	3	1	HESE
fluoren	<0.050		mg/kg	3	1	HESE
fenantren	0.210	0.063	mg/kg	3	1	HESE
antracen	<0.050		mg/kg	3	1	HESE
fluoranten	0.128	0.038	mg/kg	3	1	HESE
pyren	0.115	0.034	mg/kg	3	1	HESE
bens(a)antracen	<0.050		mg/kg	3	1	HESE
krysen	0.057	0.017	mg/kg	3	1	HESE
bens(b)fluoranten	<0.050		mg/kg	3	1	HESE
bens(k)fluoranten	<0.050		mg/kg	3	1	HESE
bens(a)pyren	<0.050		mg/kg	3	1	HESE
dibens(ah)antracen	<0.050		mg/kg	3	1	HESE
benso(ghi)perylene	<0.050		mg/kg	3	1	HESE
indeno(123cd)pyren	<0.050		mg/kg	3	1	HESE
PAH, summa 16 *	0.59		mg/kg	3	1	HESE
PAH, summa cancerogena *	0.057		mg/kg	3	1	HESE
PAH, summa övriga *	0.54		mg/kg	3	1	HESE
PAH, summa L *	0.084		mg/kg	3	1	HESE
PAH, summa M *	0.45		mg/kg	3	1	HESE



Er beteckning	Prov 1					
Provtagare	R.Pataki/M.Höök					
Provtagningsdatum	2018-09-11					
Labnummer	O11044487					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf	Sign
PAH, summa H *	0.057		mg/kg	3	1	HESE

Er beteckning	Prov 3					
Provtagare	R.Pataki/M.Höök					
Provtagningsdatum	2018-09-11					
Labnummer	O11044488					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf	Sign
krossning *	Ja			1	1	HESE
malning *	Ja			1	1	HESE
As	<5.00		mg/kg	2	1	HESE
Ba	465	93.0	mg/kg	2	1	HESE
Cd	1.77	0.35	mg/kg	2	1	HESE
Co	4.22	0.84	mg/kg	2	1	HESE
Cr	28.1	5.62	mg/kg	2	1	HESE
Cu	17000	3390	mg/kg	2	1	HESE
Hg	<2.00		mg/kg	2	1	HESE
Ni	<50.0		mg/kg	2	1	HESE
Pb	5540	1110	mg/kg	2	1	HESE
V	29.6	5.92	mg/kg	2	1	HESE
Zn	3080	616	mg/kg	2	1	HESE
naftalen	0.329	0.099	mg/kg	3	1	HESE
acenaftilen	0.114	0.034	mg/kg	3	1	HESE
acenaften	<0.050		mg/kg	3	1	HESE
fluoren	0.078	0.023	mg/kg	3	1	HESE
fenantren	0.488	0.146	mg/kg	3	1	HESE
antracen	0.086	0.026	mg/kg	3	1	HESE
fluoranten	0.311	0.093	mg/kg	3	1	HESE
pyren	0.273	0.082	mg/kg	3	1	HESE
bens(a)antracen	0.072	0.021	mg/kg	3	1	HESE
krysen	0.114	0.034	mg/kg	3	1	HESE
bens(b)fluoranten	<0.130		mg/kg	3	1	HESE
bens(k)fluoranten	<0.075		mg/kg	3	1	HESE
bens(a)pyren	<0.050		mg/kg	3	1	HESE
dibens(ah)antracen	<0.050		mg/kg	3	1	HESE
benso(ghi)perylene	<0.050		mg/kg	3	1	HESE
indeno(123cd)pyren	<0.050		mg/kg	3	1	HESE
PAH, summa 16 *	1.9		mg/kg	3	1	HESE
PAH, summa cancerogena *	0.19		mg/kg	3	1	HESE
PAH, summa övriga *	1.7		mg/kg	3	1	HESE
PAH, summa L *	0.44		mg/kg	3	1	HESE
PAH, summa M *	1.2		mg/kg	3	1	HESE
PAH, summa H *	0.19		mg/kg	3	1	HESE



Er beteckning	Prov 4					
Provtagare	R.Pataki/M.Höök					
Provtagningsdatum	2018-09-11					
Labnummer	O11044489					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf	Sign
krossning*	Ja			1	1	HESE
malning*	Ja			1	1	HESE
As	1.72	0.34	mg/kg	2	1	HESE
Ba	610	122	mg/kg	2	1	HESE
Cd	5.10	1.02	mg/kg	2	1	HESE
Co	2.85	0.57	mg/kg	2	1	HESE
Cr	14.3	2.86	mg/kg	2	1	HESE
Cu	446	89.2	mg/kg	2	1	HESE
Hg	<0.20		mg/kg	2	1	HESE
Ni	<5.0		mg/kg	2	1	HESE
Pb	232	46.3	mg/kg	2	1	HESE
V	14.7	2.94	mg/kg	2	1	HESE
Zn	2840	569	mg/kg	2	1	HESE



Er beteckning	Prov 5					
Provtagare	R.Pataki/M.Höök					
Provtagningsdatum	2018-09-11					
Labnummer	O11044490					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (\pm)	Enhet	Metod	Utf	Sign
krossning *	Ja			1	1	HESE
malning *	Ja			1	1	HESE
As	5.93	1.19	mg/kg	2	1	HESE
Ba	176	35.3	mg/kg	2	1	HESE
Cd	26.0	5.21	mg/kg	2	1	HESE
Co	3.64	0.73	mg/kg	2	1	HESE
Cr	18.1	3.61	mg/kg	2	1	HESE
Cu	281	56.2	mg/kg	2	1	HESE
Hg	<0.20		mg/kg	2	1	HESE
Ni	6.3	1.3	mg/kg	2	1	HESE
Pb	458	91.6	mg/kg	2	1	HESE
V	17.4	3.49	mg/kg	2	1	HESE
Zn	18600	3730	mg/kg	2	1	HESE
naftalen	37.0	11.1	mg/kg	3	1	HESE
acenaftilen	13.4	4.03	mg/kg	3	1	HESE
acenaften	1.18	0.352	mg/kg	3	1	HESE
fluoren	4.97	1.49	mg/kg	3	1	HESE
fenantren	49.4	14.8	mg/kg	3	1	HESE
antracen	9.90	2.97	mg/kg	3	1	HESE
fluoranten	27.5	8.26	mg/kg	3	1	HESE
pyren	28.1	8.42	mg/kg	3	1	HESE
bens(a)antracen	6.68	2.00	mg/kg	3	1	HESE
krysen	7.72	2.32	mg/kg	3	1	HESE
bens(b)fluoranten	8.51	2.55	mg/kg	3	1	HESE
bens(k)fluoranten	3.13	0.940	mg/kg	3	1	HESE
bens(a)pyren	7.53	2.26	mg/kg	3	1	HESE
dibens(ah)antracen	0.668	0.200	mg/kg	3	1	HESE
benso(ghi)perylene	6.14	1.84	mg/kg	3	1	HESE
indeno(123cd)pyren	5.49	1.65	mg/kg	3	1	HESE
PAH, summa 16 *	220		mg/kg	3	1	HESE
PAH, summa cancerogena *	40		mg/kg	3	1	HESE
PAH, summa övriga *	180		mg/kg	3	1	HESE
PAH, summa L *	52		mg/kg	3	1	HESE
PAH, summa M *	120		mg/kg	3	1	HESE
PAH, summa H *	46		mg/kg	3	1	HESE



Er beteckning	Prov 6					
Provtagare	R.Pataki/M.Höök					
Provtagningsdatum	2018-09-11					
Labnummer	O11044491					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf	Sign
krossning *	Ja			1	1	HESE
malning *	Ja			1	1	HESE
As	<0.50		mg/kg	2	1	HESE
Ba	162	32.4	mg/kg	2	1	HESE
Cd	0.32	0.06	mg/kg	2	1	HESE
Co	5.39	1.08	mg/kg	2	1	HESE
Cr	12.7	2.54	mg/kg	2	1	HESE
Cu	1480	297	mg/kg	2	1	HESE
Hg	<0.20		mg/kg	2	1	HESE
Ni	6.0	1.2	mg/kg	2	1	HESE
Pb	52.1	10.4	mg/kg	2	1	HESE
V	15.8	3.15	mg/kg	2	1	HESE
Zn	1680	336	mg/kg	2	1	HESE
naftalen	0.110	0.033	mg/kg	3	1	HESE
acenaftylen	0.053	0.016	mg/kg	3	1	HESE
acenaften	<0.050		mg/kg	3	1	HESE
fluoren	<0.050		mg/kg	3	1	HESE
fenantren	0.359	0.108	mg/kg	3	1	HESE
antracen	0.068	0.020	mg/kg	3	1	HESE
fluoranten	0.254	0.076	mg/kg	3	1	HESE
pyren	0.236	0.071	mg/kg	3	1	HESE
bens(a)antracen	0.067	0.020	mg/kg	3	1	HESE
krysen	0.074	0.022	mg/kg	3	1	HESE
bens(b)fluoranten	0.068	0.020	mg/kg	3	1	HESE
bens(k)fluoranten	<0.050		mg/kg	3	1	HESE
bens(a)pyren	0.056	0.017	mg/kg	3	1	HESE
dibens(ah)antracen	<0.050		mg/kg	3	1	HESE
benso(ghi)perylene	0.333	0.100	mg/kg	3	1	HESE
indeno(123cd)pyren	0.214	0.064	mg/kg	3	1	HESE
PAH, summa 16 *	1.9		mg/kg	3	1	HESE
PAH, summa cancerogena *	0.48		mg/kg	3	1	HESE
PAH, summa övriga *	1.4		mg/kg	3	1	HESE
PAH, summa L *	0.16		mg/kg	3	1	HESE
PAH, summa M *	0.92		mg/kg	3	1	HESE
PAH, summa H *	0.81		mg/kg	3	1	HESE
2,3,7,8-tetraCDD	<1.3		ng/kg	4	1	HESE
1,2,3,7,8-pentaCDD	<2.8		ng/kg	4	1	HESE
1,2,3,4,7,8-hexaCDD	<4		ng/kg	4	1	HESE
1,2,3,6,7,8-hexaCDD	<4		ng/kg	4	1	HESE
1,2,3,7,8,9-hexaCDD	<4		ng/kg	4	1	HESE
1,2,3,4,6,7,8-heptaCDD	<7.3		ng/kg	4	1	HESE
oktakilordibensodioxin	<4.6		ng/kg	4	1	HESE
2,3,7,8-tetraCDF	<0.96		ng/kg	4	1	HESE
1,2,3,7,8-pentaCDF	<1.8		ng/kg	4	1	HESE
2,3,4,7,8-pentaCDF	<1.8		ng/kg	4	1	HESE



Er beteckning	Prov 6					
Provtagare	R.Pataki/M.Höök					
Provtagningsdatum	2018-09-11					
Labnummer	O11044491					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf	Sign
1,2,3,4,7,8-hexaCDF	<2.4		ng/kg	4	1	HESE
1,2,3,6,7,8-hexaCDF	<2.4		ng/kg	4	1	HESE
1,2,3,7,8,9-hexaCDF	<2.4		ng/kg	4	1	HESE
2,3,4,6,7,8-hexaCDF	<2.4		ng/kg	4	1	HESE
1,2,3,4,6,7,8-heptaCDF	<23		ng/kg	4	1	HESE
1,2,3,4,7,8,9-heptaCDF	<23		ng/kg	4	1	HESE
oktakilordibensofuran	<3.5		ng/kg	4	1	HESE
sum WHO-PCDD/F-TEQ lowerbound	0		ng/kg	4	1	HESE
sum WHO-PCDD/F-TEQ upperbound	3.9		ng/kg	4	1	HESE
PFBA perfluorbutansyra	<0.000500		mg/kg	5	1	HESE
PFPeA perfluorpentansyra	<0.000500		mg/kg	5	1	HESE
PFHxA perfluorhexansyra	<0.000500		mg/kg	5	1	HESE
PFHpA perfluorheptansyra	<0.000500		mg/kg	5	1	HESE
PFOA perfluoroktansyra	<0.000500		mg/kg	5	1	HESE
PFNA perfluornonansyra	<0.000500		mg/kg	5	1	HESE
PFDA perfluordekansyra	<0.000500		mg/kg	5	1	HESE
PFAUnA perfluorundekansyra	<0.000500		mg/kg	5	1	HESE
PFDoA perfluordodekansyra	<0.000500		mg/kg	5	1	HESE
PFBS perfluorbutansulfonat	<0.000500		mg/kg	5	1	HESE
PFHxS perfluorhexansulfonat	<0.000500		mg/kg	5	1	HESE
PFHpS perfluorheptansulfonat	<0.000500		mg/kg	5	1	HESE
PFOS perfluoroktansulfonat	<0.000500		mg/kg	5	1	HESE
PFDS perfluordekansulfonat	<0.000500		mg/kg	5	1	HESE
PFOSA perfluoroktansulfonamid	<0.000500		mg/kg	5	1	HESE
6:2 FTS fluortelomersulfonat	0.00218	0.0004	mg/kg	5	1	HESE
8:2 FTS fluortelomersulfonat	<0.000500		mg/kg	5	1	HESE



Er beteckning	Prov 7					
Provtagare	R.Pataki/M.Höök					
Provtagningsdatum	2018-09-11					
Labnummer	O11044492					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (\pm)	Enhet	Metod	Utf	Sign
krossning *	Ja			1	1	HESE
malning *	Ja			1	1	HESE
As	<0.50		mg/kg	2	1	HESE
Ba	28.6	5.73	mg/kg	2	1	HESE
Cd	0.15	0.03	mg/kg	2	1	HESE
Co	3.01	0.60	mg/kg	2	1	HESE
Cr	25.4	5.08	mg/kg	2	1	HESE
Cu	11.8	2.36	mg/kg	2	1	HESE
Hg	<0.20		mg/kg	2	1	HESE
Ni	14.7	2.9	mg/kg	2	1	HESE
Pb	6.1	1.2	mg/kg	2	1	HESE
V	26.6	5.31	mg/kg	2	1	HESE
Zn	93.4	18.7	mg/kg	2	1	HESE



Er beteckning	Prov 11					
Provtagare	R.Pataki/M.Höök					
Provtagningsdatum	2018-09-11					
Labnummer	O11044493					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf	Sign
krossning *	Ja			1	1	HESE
malning *	Ja			1	1	HESE
As	<5.00		mg/kg	2	1	HESE
Ba	974	195	mg/kg	2	1	HESE
Cd	1.38	0.28	mg/kg	2	1	HESE
Co	5.28	1.06	mg/kg	2	1	HESE
Cr	28.5	5.70	mg/kg	2	1	HESE
Cu	9230	1850	mg/kg	2	1	HESE
Hg	<2.00		mg/kg	2	1	HESE
Ni	<50.0		mg/kg	2	1	HESE
Pb	264	52.9	mg/kg	2	1	HESE
V	29.3	5.85	mg/kg	2	1	HESE
Zn	4440	889	mg/kg	2	1	HESE
naftalen	0.170	0.051	mg/kg	3	1	HESE
acenaftilen	0.061	0.018	mg/kg	3	1	HESE
acenaften	<0.050		mg/kg	3	1	HESE
fluoren	<0.050		mg/kg	3	1	HESE
fenantren	0.357	0.107	mg/kg	3	1	HESE
antracen	0.061	0.018	mg/kg	3	1	HESE
fluoranten	0.182	0.055	mg/kg	3	1	HESE
pyren	0.162	0.049	mg/kg	3	1	HESE
bens(a)antracen	0.057	0.017	mg/kg	3	1	HESE
krysen	0.072	0.022	mg/kg	3	1	HESE
bens(b)fluoranten	<0.050		mg/kg	3	1	HESE
bens(k)fluoranten	<0.050		mg/kg	3	1	HESE
bens(a)pyren	<0.050		mg/kg	3	1	HESE
dibens(ah)antracen	<0.050		mg/kg	3	1	HESE
benso(ghi)perylene	<0.050		mg/kg	3	1	HESE
indeno(123cd)pyren	<0.050		mg/kg	3	1	HESE
PAH, summa 16 *	1.1		mg/kg	3	1	HESE
PAH, summa cancerogena *	0.13		mg/kg	3	1	HESE
PAH, summa övriga *	0.99		mg/kg	3	1	HESE
PAH, summa L *	0.23		mg/kg	3	1	HESE
PAH, summa M *	0.76		mg/kg	3	1	HESE
PAH, summa H *	0.13		mg/kg	3	1	HESE
2,3,7,8-tetraCDD	<1.5		ng/kg	4	1	HESE
1,2,3,7,8-pentaCDD	<3.4		ng/kg	4	1	HESE
1,2,3,4,7,8-hexaCDD	<3		ng/kg	4	1	HESE
1,2,3,6,7,8-hexaCDD	<3		ng/kg	4	1	HESE
1,2,3,7,8,9-hexaCDD	<3		ng/kg	4	1	HESE
1,2,3,4,6,7,8-heptaCDD	<5.7		ng/kg	4	1	HESE
oktakilordibensodioxin	<7.4		ng/kg	4	1	HESE
2,3,7,8-tetraCDF	<1.4		ng/kg	4	1	HESE
1,2,3,7,8-pentaCDF	<1.8		ng/kg	4	1	HESE
2,3,4,7,8-pentaCDF	<1.8		ng/kg	4	1	HESE



Er beteckning	Prov 11					
Provtagare	R.Pataki/M.Höök					
Provtagningsdatum	2018-09-11					
Labnummer	O11044493					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf	Sign
1,2,3,4,7,8-hexaCDF	<3.3		ng/kg	4	1	HESE
1,2,3,6,7,8-hexaCDF	<3.3		ng/kg	4	1	HESE
1,2,3,7,8,9-hexaCDF	<3.3		ng/kg	4	1	HESE
2,3,4,6,7,8-hexaCDF	<3.3		ng/kg	4	1	HESE
1,2,3,4,6,7,8-heptaCDF	<4.1		ng/kg	4	1	HESE
1,2,3,4,7,8,9-heptaCDF	<4.1		ng/kg	4	1	HESE
oktakilordibensofuran	<5.7		ng/kg	4	1	HESE
sum WHO-PCDD/F-TEQ lowerbound	0		ng/kg	4	1	HESE
sum WHO-PCDD/F-TEQ upperbound	4		ng/kg	4	1	HESE
ASBEST *	nej			6	2	EH
aktinolit *	ej det			6	2	EH
amosit *	ej det			6	2	EH
antofyllit *	ej det			6	2	EH
krysotil *	ej det			6	2	EH
krokidolit *	ej det			6	2	EH
tremolit *	ej det			6	2	EH

Er beteckning	Prov 11A					
Provtagare	R.Pataki/M.Höök					
Provtagningsdatum	2018-09-11					
Labnummer	O11044494					
Parameter	Resultat	Enhet	Metod	Utf	Sign	
krossning *	Ja		1	1	HESE	
malning *	Ja		1	1	HESE	
dimetylfталат	<0.10	vikt-%	7	1	HESE	
dietylfталат	<0.10	vikt-%	7	1	HESE	
di-n-propylfталат	<0.10	vikt-%	7	1	HESE	
di-n-butylfталат (DBP)	<0.10	vikt-%	7	1	HESE	
di-iso-butylfталат (DIBP)	<0.10	vikt-%	7	1	HESE	
di-pentylfталат (DPP)	<0.10	vikt-%	7	1	HESE	
di-n-oktylfталат (DNOP)	<0.10	vikt-%	7	1	HESE	
di-(2-etylhexyl)fталат (DEHP)	<0.10	vikt-%	7	1	HESE	
butylbensylfталат (BBP)	<0.10	vikt-%	7	1	HESE	
di-cyklohexylfталат	<0.10	vikt-%	7	1	HESE	



Er beteckning	Prov 12					
Provtagare	R.Pataki/M.Höök					
Provtagningsdatum	2018-09-11					
Labnummer	O11044495					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf	Sign
krossning *	Ja			1	1	HESE
malning *	Ja			1	1	HESE
As	<0.50		mg/kg	2	1	HESE
Ba	346	69.3	mg/kg	2	1	HESE
Cd	0.21	0.04	mg/kg	2	1	HESE
Co	3.52	0.70	mg/kg	2	1	HESE
Cr	17.3	3.46	mg/kg	2	1	HESE
Cu	2040	408	mg/kg	2	1	HESE
Hg	<0.20		mg/kg	2	1	HESE
Ni	61.4	12.3	mg/kg	2	1	HESE
Pb	197	39.4	mg/kg	2	1	HESE
V	17.4	3.48	mg/kg	2	1	HESE
Zn	6370	1270	mg/kg	2	1	HESE
naftalen	0.150	0.045	mg/kg	3	1	HESE
acenaftilen	<0.050		mg/kg	3	1	HESE
acenaften	<0.050		mg/kg	3	1	HESE
fluoren	<0.050		mg/kg	3	1	HESE
fenantren	0.186	0.056	mg/kg	3	1	HESE
antracen	<0.050		mg/kg	3	1	HESE
fluoranten	0.150	0.045	mg/kg	3	1	HESE
pyren	0.160	0.048	mg/kg	3	1	HESE
bens(a)antracen	0.065	0.020	mg/kg	3	1	HESE
krysen	0.091	0.027	mg/kg	3	1	HESE
bens(b)fluoranten	0.106	0.032	mg/kg	3	1	HESE
bens(k)fluoranten	<0.050		mg/kg	3	1	HESE
bens(a)pyren	0.098	0.029	mg/kg	3	1	HESE
dibens(ah)antracen	<0.050		mg/kg	3	1	HESE
benso(ghi)perylene	0.113	0.034	mg/kg	3	1	HESE
indeno(123cd)pyren	0.081	0.024	mg/kg	3	1	HESE
PAH, summa 16 *	1.2		mg/kg	3	1	HESE
PAH, summa cancerogena *	0.44		mg/kg	3	1	HESE
PAH, summa övriga *	0.76		mg/kg	3	1	HESE
PAH, summa L *	0.15		mg/kg	3	1	HESE
PAH, summa M *	0.50		mg/kg	3	1	HESE
PAH, summa H *	0.55		mg/kg	3	1	HESE
PFBA perfluorbutansyra	<0.000500		mg/kg	5	1	HESE
PFPeA perfluorpentansyra	<0.000500		mg/kg	5	1	HESE
PFHxA perfluorhexansyra	0.00278	0.0006	mg/kg	5	1	HESE
PFHpA perfluorheptansyra	0.00252	0.0005	mg/kg	5	1	HESE
PFOA perfluoroktansyra	<0.000500		mg/kg	5	1	HESE
PFNA perfluornonansyra	<0.000500		mg/kg	5	1	HESE
PFDA perfluordekansyra	<0.000500		mg/kg	5	1	HESE
PFUnA perfluorundekansyra	<0.000500		mg/kg	5	1	HESE
PFDoA perfluordodekansyra	<0.000500		mg/kg	5	1	HESE
PFBS perfluorbutansulfonat	<0.000500		mg/kg	5	1	HESE



Er beteckning	Prov 12					
Provtagare	R.Pataki/M.Höök					
Provtagningsdatum	2018-09-11					
Labnummer	O11044495					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf	Sign
PFHxS perfluorhexansulfonat	<0.000500		mg/kg	5	1	HESE
PFHpS perfluorheptansulfonat	<0.000500		mg/kg	5	1	HESE
PFOS perfluoroktansulfonat	<0.000500		mg/kg	5	1	HESE
PFDS perfluordekansulfonat	<0.000500		mg/kg	5	1	HESE
PFOSA perfluoroktansulfonamid	<0.000500		mg/kg	5	1	HESE
6:2 FTS fluortelomersulfonat	0.0201	0.004	mg/kg	5	1	HESE
8:2 FTS fluortelomersulfonat	<0.000500		mg/kg	5	1	HESE
ASBEST *	nej			6	2	EH
aktinolit *	ej det			6	2	EH
amosit *	ej det			6	2	EH
antofyllit *	ej det			6	2	EH
krysotil *	ej det			6	2	EH
krokidolit *	ej det			6	2	EH
tremolit *	ej det			6	2	EH



Er beteckning	Prov 14					
Provtagare	R.Pataki/M.Höök					
Provtagningsdatum	2018-09-11					
Labnummer	O11044496					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (\pm)	Enhet	Metod	Utf	Sign
malning med knivkvarn *	ja			8	1	HESE
As	<0.50		mg/kg	2	1	HESE
Ba	17.7	3.54	mg/kg	2	1	HESE
Cd	0.18	0.04	mg/kg	2	1	HESE
Co	0.59	0.12	mg/kg	2	1	HESE
Cr	0.57	0.11	mg/kg	2	1	HESE
Cu	7.80	1.56	mg/kg	2	1	HESE
Hg	<0.20		mg/kg	2	1	HESE
Ni	<5.0		mg/kg	2	1	HESE
Pb	3.2	0.6	mg/kg	2	1	HESE
V	<0.10		mg/kg	2	1	HESE
Zn	242	48.4	mg/kg	2	1	HESE
naftalen	<0.050		mg/kg	3	1	HESE
acenaftilen	<0.050		mg/kg	3	1	HESE
acenaften	<0.050		mg/kg	3	1	HESE
fluoren	<0.050		mg/kg	3	1	HESE
fenantren	<0.050		mg/kg	3	1	HESE
antracen	<0.050		mg/kg	3	1	HESE
fluoranten	<0.050		mg/kg	3	1	HESE
pyren	<0.050		mg/kg	3	1	HESE
bens(a)antracen	<0.050		mg/kg	3	1	HESE
krysen	<0.050		mg/kg	3	1	HESE
bens(b)fluoranten	<0.050		mg/kg	3	1	HESE
bens(k)fluoranten	<0.050		mg/kg	3	1	HESE
bens(a)pyren	<0.050		mg/kg	3	1	HESE
dibens(ah)antracen	<0.050		mg/kg	3	1	HESE
benso(ghi)perylene	<0.050		mg/kg	3	1	HESE
indeno(123cd)pyren	<0.050		mg/kg	3	1	HESE
PAH, summa 16 *	<0.40		mg/kg	3	1	HESE
PAH, summa cancerogena *	<0.18		mg/kg	3	1	HESE
PAH, summa övriga *	<0.23		mg/kg	3	1	HESE
PAH, summa L *	<0.075		mg/kg	3	1	HESE
PAH, summa M *	<0.13		mg/kg	3	1	HESE
PAH, summa H *	<0.20		mg/kg	3	1	HESE



Er beteckning	Prov 15					
Provtagare	R.Pataki/M.Höök					
Provtagningsdatum	2018-09-11					
Labnummer	O11044497					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (\pm)	Enhet	Metod	Utf	Sign
krossning *	Ja			1	1	HESE
malning *	Ja			1	1	HESE
As	<5.00		mg/kg	2	1	HESE
Ba	430	86.0	mg/kg	2	1	HESE
Cd	<1.00		mg/kg	2	1	HESE
Co	5.68	1.14	mg/kg	2	1	HESE
Cr	56.5	11.3	mg/kg	2	1	HESE
Cu	6130	1220	mg/kg	2	1	HESE
Hg	<2.00		mg/kg	2	1	HESE
Ni	<50.0		mg/kg	2	1	HESE
Pb	512	102	mg/kg	2	1	HESE
V	33.8	6.75	mg/kg	2	1	HESE
Zn	8390	1680	mg/kg	2	1	HESE
naftalen	0.178	0.053	mg/kg	3	1	HESE
acenaftilen	0.070	0.021	mg/kg	3	1	HESE
acenaften	<0.050		mg/kg	3	1	HESE
fluoren	<0.050		mg/kg	3	1	HESE
fenantren	0.364	0.109	mg/kg	3	1	HESE
antracen	0.066	0.020	mg/kg	3	1	HESE
fluoranten	0.156	0.047	mg/kg	3	1	HESE
pyren	0.140	0.042	mg/kg	3	1	HESE
bens(a)antracen	<0.050		mg/kg	3	1	HESE
krysen	<0.050		mg/kg	3	1	HESE
bens(b)fluoranten	<0.050		mg/kg	3	1	HESE
bens(k)fluoranten	<0.050		mg/kg	3	1	HESE
bens(a)pyren	<0.050		mg/kg	3	1	HESE
dibens(ah)antracen	<0.050		mg/kg	3	1	HESE
benso(ghi)perylene	<0.050		mg/kg	3	1	HESE
indeno(123cd)pyren	<0.050		mg/kg	3	1	HESE
PAH, summa 16 *	0.97		mg/kg	3	1	HESE
PAH, summa cancerogena *	<0.18		mg/kg	3	1	HESE
PAH, summa övriga *	0.97		mg/kg	3	1	HESE
PAH, summa L *	0.25		mg/kg	3	1	HESE
PAH, summa M *	0.73		mg/kg	3	1	HESE
PAH, summa H *	<0.20		mg/kg	3	1	HESE



Er beteckning	Prov 16					
Provtagare	R.Pataki/M.Höök					
Provtagningsdatum	2018-09-11					
Labnummer	O11044498					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (\pm)	Enhet	Metod	Utf	Sign
krossning *	Ja			1	1	HESE
malning *	Ja			1	1	HESE
As	<0.50		mg/kg	2	1	HESE
Ba	26.1	5.22	mg/kg	2	1	HESE
Cd	0.23	0.05	mg/kg	2	1	HESE
Co	2.79	0.56	mg/kg	2	1	HESE
Cr	14.6	2.93	mg/kg	2	1	HESE
Cu	250	49.9	mg/kg	2	1	HESE
Hg	<0.20		mg/kg	2	1	HESE
Ni	11.8	2.4	mg/kg	2	1	HESE
Pb	35.2	7.0	mg/kg	2	1	HESE
V	27.1	5.43	mg/kg	2	1	HESE
Zn	313	62.6	mg/kg	2	1	HESE



* efter parameternamn indikerar icke ackrediterad analys.

	Metod
1	Provberedning: krossning/malning.
2	<p>Paket IS-1. Bestämning av metaller efter uppslutning med HNO₃ enligt metod baserad på US EPA 200.7 och ISO 11885. Mätning utförs med ICP-AES.</p> <p>Rev 2014-03-03</p>
3	<p>Paket OJ-1. Bestämning av polycykliska aromatiska kolväten, PAH (16 föreningar enligt EPA) enligt metod baserad på US EPA 8270 och ISO 18287. Mätning utförs med GC-MS.</p> <p>PAH cancerogena utgörs av benso(a)antracen, krysen, benso(b)fluoranten, benso(k)fluoranten, benso(a)pyren, dibenso(ah)antracen och indeno(123cd)pyren.</p> <p>Summa PAH L: naftalen, acenaften och acenaftylen. Summa PAH M: fluoren, fenantren, antracen, fluoranten och pyren Summa PAH H: benso(a)antracen, krysen, benso(b)fluoranten, benso(k)fluoranten, benso(a)pyren, indeno(1,2,3-c,d)pyren, dibenso(a,h)antracen och benso(g,h,i)perylen Enligt direktiv från Naturvårdsverket oktober 2008.</p> <p>Rev 2016-09-26</p>
4	<p>Paket OJ-22. Bestämning av dioxiner och furaner enligt metod baserad på US EPA 1613. Mätning utförs med högupplösande GC-MS.</p> <p>Sum WHO-PCDD/F-TEQ är resultat som summa toxiska ekvivalenter enligt WHO 2005.</p> <p>Rev 2013-10-14</p>
5	<p>Bygg-OJ-34A. Bestämning av perfluorerade ämnen. PFOS, PFHxS och PFOSA; Summan grenade och linjära rapporteras. Mätning utförs med LC-MS-MS.</p> <p>Rev 2016-06-30</p>
6	<p>Paket A-1g: Bestämning av asbest i biobränsle enligt SS-ISO 22262-1:2012.</p> <p>Provet har analyserats med svepelektronmikroskopi (SEM). Instrumentet är utrustat med en energidispersiv detektor för bestämning av element med atomnummer >5. Analysmetoden är endast kvalitativ. "Ej det" betyder att inga asbestfibrer har påvisats. Detektionsgränsen är 0,1 viktsprocent i materialprov. "Detekt" betyder att denna typ av asbestfiber har påvisats.</p> <p>Rev 2016-06-17</p>
7	<p>Paket Bygg-OJ-4. Bestämning av ftalater. Mätning utförs med GC-MS.</p> <p>Rev 2012-11-28</p>
8	<p>Provberedning: malning av träprover.</p> <p>Rev 2015-10-02</p>



Metod

Godkännare	
EH	Elke Hålenius
HESE	Hedvig von Seth

Utf ¹
1 För mätningen svarar ALS Laboratory Group, Na Harfê 9/336, 190 00, Prag 9, Tjeckien, som är av det tjeckiska ackrediteringsorganet CAI ackrediterat laboratorium (Reg.nr. 1163). CAI är signatär till ett MLA inom EA, samma MLA som SWEDAC är signatär till. Laboratorierna finns lokaliserade i; Prag, Na Harfê 9/336, 190 00, Praha 9, Ceska Lipa, Bendlova 1687/7, 470 01 Ceska Lipa, Pardubice, V Raji 906, 530 02 Pardubice. Kontakta ALS Stockholm för ytterligare information.
2 För mätningen svarar ALS Scandinavia AB, Box 700, 182 17 Danderyd.

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.

Denna rapport får endast återges i sin helhet, om inte utfärdande laboratorium i förväg skriftligen godkänt annat. Resultaten gäller endast det identifierade, mottagna och provade materialet.

Beträffande laboratoriets ansvar i samband med uppdrag, se aktuell produktkatalog eller vår webbplats www.alsglobal.se

Kopia skickad till:

Hans Götrbring, Miljöinvent AB, 185 21 Vaxholm, Sweden.

Michael Frey, Miljöinvent AB, 185 21 Vaxholm, Sweden.

+

malin.hook@liljemark.net

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

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

Uppdrag Vildmannen	Kund Miljöinvent	Datum 2018-09-11
Uppdragsnummer 2018058	Upprättad av Malin Höök	Ort Stockholm

PM kv Vildmannen

Provtagning utgående avloppsvatten

Liljemark Consulting har på uppdrag av Johan Götbring Miljöinventering AB ombetts att stödja arbetet med eventuella miljöföroreningar på fastigheten vid kv Vildmannen i centrala Stockholm. Arbeten utförs efter begäran. Detta PM är korta synpunkter på provresultat från provtagning av utgående avloppsvatten 2018-06-28.

Bakgrund

En omfattande brand i fastighet skedde 2017-11-07—2017-11-08. Enligt räddningstjänstens händelserapport 2017009902 har man använt skum i släckningsarbetet för att fylla krypvindar i syfte att minska spridningsrisken. Beslut på det fattades 2017-11-07 kl. 08.22. Räddningscentralen ska ha informerat Miljöförvaltningen om detta enligt händelserapporten.

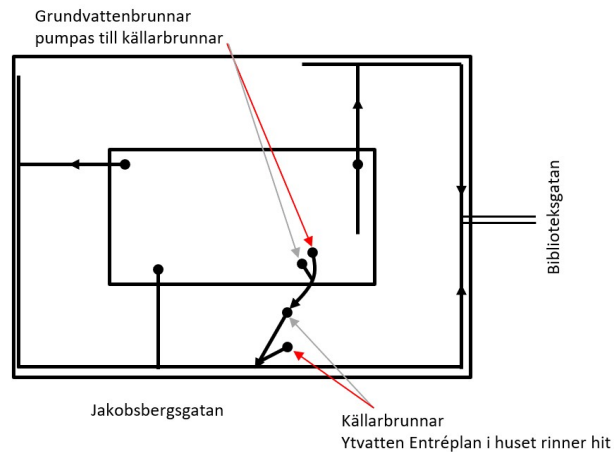
Provtagning

Indikatorprovtagning gjordes i två avloppsbrunnar i källaren där avloppsvatten går vidare till kommunens avloppsnät. Se skiss av avloppsnät i fastigheten, nedan. Då sommaren varit extremt regnfattig hade i princip inget vatten omsatts i brunnarna och vattennivån var mycket låg vilket gjorde provtagningen svår.





Bild tagen 2018-06-18 av Malin Höök.



Provtagningspunkter röda pilar. Avlopp efter Ulf Börjessons skiss 2018-06-28

Resultat

Resultat från provtagning redovisas i tabellform i *Bilaga 1*. Tabellerna innehåller också tillämpliga jämförelsevärden där detta varit möjligt att hitta. Analysresultat återfinns i bilaga 2. Provresultaten visar på förekomst av dioxiner och PAH:er, PFAS, zink, koppar och bly.

Jämförelsevärden

För PFOS används SGI:s förslag (Pettersson, 2015) till preliminärt riktvärde på 0,045 µg/l för förorenat grundvatten. En sänkning av värdet kommer nog att ske då sänkning av EU:s TDI värden är på gång. I tabellen hänvisas till detta riktvärde som "SGI",

Livsmedelsverket har specificerat en åtgärdsgräns vid >90 ng/l och ett vägledande hälsobaserat riktvärde vid >900 ng/l dricksvatten för PFAS-11 och gäller för dricksvatten. Det hälsobaserade riktvärdet baseras på TDI – Tolerabelt Dagligt Intag – avseende PFAS.

Stockholm vatten och avfall beskriver på sin hemsida varningsvärden för avloppsvatten som släpps till stadens avloppsreningsverk. Syftet med dessa är att undvika negativ påverkan på reningsprocesser eller slamkvalitet. Överskrider värdena medför det vanligen krav på interna reningsåtgärder. I vissa fall, t ex för organiska ämnen, hänvisas till Livsmedelsverkets krav för dricksvatten.

Svenska riktvärden för dioxin i grundvatten/dricksvatten saknas. De har även ett SRC-värde (Serious Risk Concentration) på 3,1 pg/l (0,0031ng/l).

Diskussion

Denna provtagning är en indikator på vad som kan ha tillförts grundvattnet, dagvattenssystemet och vad som kan ha släpps ut på avloppsnätet. De förorenande ämnena bedöms kunna ha orsakats/påverkats av branden och släckning av denna. PAH:er bildas ofta vid bränder och enligt räddningstjänstens händelserapport 2017009902 kan PFAS-haltigt skum ha använts vid släckningsarbetet.

Prov togs ur två pumpgropar inom fastigheten som sedan går ihop och ut på avloppsnätet, se figur ovan. Provsvarerna visar att det finns halter av PFAS, dioxiner, PAH:er, zink, koppar och bly i vatten som lämnar fastigheten via det kommunala avloppsnätet eller till grundvatten. Då detta är stickprov i pumpgropar som ej omsatts på ett tag kan vi inte bedöma om halterna är förhöjda i utgående avloppsvatten. Jämförs halterna med rikt- och gränsvärden är PFAS, dioxiner, zink, bly och kopparhalterna förhöjda. De PFAS:er som påvisades är de vanligast förekommande i brandsläckningsskum.

Det är Stockholm vatten och avfall avgör ifall de kan tänkas ta mot detta avloppsvatten. En kontakt bör tas med dem. Vid nederbörd och rivnings-/röjningsarbete inom fastigheten är det sannolikt att halter i det vatten som lämnar fastigheten kommer att variera och öka.

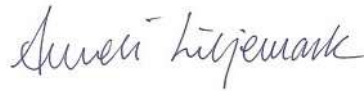
Det är verksamhetsutövarens ansvar att vidta åtgärder vid misstänkt eller konstaterad förorening. Det är enligt miljöbalken den som släpper ut en förorening och har rådighet över utsläppet som är så kallad verksamhetsutövare. I detta fall är det fastighetsägaren. Gällande lagstiftning gör klart att det inte behöver vara fastighetsägaren som orsakat föroreningarna utan det är själva utsläppandet som ger ett ansvar.

Stockholm vatten och avfall kan bestämma vilka halter som ska gälla för att få släppa utgående avloppsvatten till avloppsnätet och det kan innebära att löpande kontroll måste göras på utgående avloppsvatten eller att rening behöver ske. Fastighetsägaren bör därför kontakta Stockholm vatten och avfall för att diskutera utsläpp av avloppsvatten från fastigheten. I det filtrerade provet var flera ämnens halter lägre vilket innebär att flera föroreningar delvis är partikelbundna. Att endast filtrera/sedimentera utgående vatten bedöms dock ej tillräckligt då inte alla föroreningar bedöms vara partikelbundna. Ytterligare reningssteg, så som t ex kolfilter kan därför vara aktuellt.

Liljemark rekommenderar fastighetsägaren att kontakta Stockholms miljökontor och göra en underrättelse enligt 10 kapitlet miljöbalken om att det kan finnas föroreningar i grundvattnet under denna fastighet.



Malin Höök
Miljökonsult



Anneli Liljemark
Kvalitetsgranskare

Bilagor

- 1 Tabeller med analysresultat
- 2 Analysprotokoll

Referenser

Pettersson, M. L. (2015). *Preliminära riktvärden för högfluorerade ämnen (PFAS) i mark och grundvatten, SGI Publikation 21*. Linköping: Statens Geotekniska Institut.

Stockholm Vatten och Avfall. (den 21 12 2017). *Riktlinjer för avloppsvatten från industrier och andra verksamheter*. Hämtat från Stockholm vatten och avfall: <http://www.stockholmvattenochavfall.se/globalassets/pdf1/informationsmaterial/vatten/tips-och-riktlinjer/p95/riktlinjer-avloppsvatten-industri.pdf>

RIVM, Ecotoxicological Serious Risk Concentrations for soil, sediment and (ground)water, 2001.



Ankomstdatum **2018-06-29**
 Utfärdad **2018-07-12**

Liljemark Consulting
 Malin Höök

Jämtlandsgatan 151 B
 160 62 Vällingby
 Sweden

Projekt
 Bestnr **2018058**

Analys av avloppsvatten

Er beteckning	Pumpgröp avlopp					
Provtagare	T. Eriksson, M. Höök					
Labnummer	O11025282					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf	Sign
Ca	74.7	8.1	mg/l	1	R	VITA
Fe	0.211	0.025	mg/l	1	R	VITA
K	51.6	4.5	mg/l	1	R	VITA
Mg	2.89	0.34	mg/l	1	R	VITA
Na	78.9	6.6	mg/l	1	R	VITA
Al	55.3	10.7	µg/l	1	H	VITA
As	0.887	0.237	µg/l	1	H	VITA
Ba	21.7	4.7	µg/l	1	R	VITA
Cd	<0.05		µg/l	1	H	VITA
Co	2.56	0.48	µg/l	1	H	VITA
Cr	<0.9		µg/l	1	H	VITA
Cu	8.95	1.68	µg/l	1	H	VITA
Hg	0.0210	0.0091	µg/l	1	F	VITA
Mn	47.6	8.2	µg/l	1	R	VITA
Ni	2.21	0.45	µg/l	1	H	VITA
Pb	0.779	0.160	µg/l	1	H	VITA
Zn	320	41	µg/l	1	R	VITA
Mo	14.0	2.7	µg/l	1	H	VITA
V	5.22	0.99	µg/l	1	H	VITA
alifater >C5-C8	<10		µg/l	2	1	WIDF
alifater >C8-C10	<10		µg/l	2	1	WIDF
alifater >C10-C12	<10		µg/l	2	1	WIDF
alifater >C12-C16	12	4	µg/l	2	1	WIDF
alifater >C5-C16 *	12		µg/l	2	1	WIDF
alifater >C16-C35	33	10	µg/l	2	1	WIDF
aromater >C8-C10	<0.30		µg/l	2	1	WIDF
aromater >C10-C16	<0.775		µg/l	2	1	WIDF
metylpyrener/metylfluorantener	<1.0		µg/l	2	1	WIDF
metylkryser/metylbens(a)antracener	<1.0		µg/l	2	1	WIDF
aromater >C16-C35	<1.0		µg/l	2	1	WIDF
bensen	<0.20		µg/l	2	1	WIDF
toluen	<0.20		µg/l	2	1	WIDF
etylbenzen	<0.20		µg/l	2	1	WIDF
m,p-xylen	0.63	0.19	µg/l	2	1	WIDF
o-xylen	<0.20		µg/l	2	1	WIDF
xylener, summa *	0.63		µg/l	2	1	WIDF



Er beteckning	Pumpgrop avlopp					
Provtagare	T. Eriksson, M. Höök					
Labnummer	O11025282					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (\pm)	Enhet	Metod	Utf	Sign
naftalen	0.083	0.025	$\mu\text{g/l}$	2	1	WIDF
acenaftylen	0.018	0.005	$\mu\text{g/l}$	2	1	WIDF
acenaften	0.035	0.011	$\mu\text{g/l}$	2	1	WIDF
fluoren	0.048	0.014	$\mu\text{g/l}$	2	1	WIDF
fenantren	0.122	0.037	$\mu\text{g/l}$	2	1	WIDF
antracen	0.020	0.006	$\mu\text{g/l}$	2	1	WIDF
fluoranten	0.030	0.009	$\mu\text{g/l}$	2	1	WIDF
pyren	0.027	0.008	$\mu\text{g/l}$	2	1	WIDF
bens(a)antracen	0.011	0.003	$\mu\text{g/l}$	2	1	WIDF
krysen	<0.010		$\mu\text{g/l}$	2	1	WIDF
bens(b)fluoranten	<0.010		$\mu\text{g/l}$	2	1	WIDF
bens(k)fluoranten	<0.010		$\mu\text{g/l}$	2	1	WIDF
bens(a)pyren	<0.010		$\mu\text{g/l}$	2	1	WIDF
dibenso(ah)antracen	<0.010		$\mu\text{g/l}$	2	1	WIDF
benso(ghi)perylen	<0.010		$\mu\text{g/l}$	2	1	WIDF
indeno(123cd)pyren	<0.010		$\mu\text{g/l}$	2	1	WIDF
PAH, summa 16*	0.39		$\mu\text{g/l}$	2	1	WIDF
PAH, summa cancerogena*	0.011		$\mu\text{g/l}$	2	1	WIDF
PAH, summa övriga*	0.38		$\mu\text{g/l}$	2	1	WIDF
PAH, summa L*	0.14		$\mu\text{g/l}$	2	1	WIDF
PAH, summa M*	0.25		$\mu\text{g/l}$	2	1	WIDF
PAH, summa H*	0.011		$\mu\text{g/l}$	2	1	WIDF
2,3,7,8-tetraCDD	<0.00082		ng/l	3	1	WIDF
1,2,3,7,8-pentaCDD	<0.00096		ng/l	3	1	WIDF
1,2,3,4,7,8-hexaCDD	<0.0016		ng/l	3	1	WIDF
1,2,3,6,7,8-hexaCDD	<0.0016		ng/l	3	1	WIDF
1,2,3,7,8,9-hexaCDD	<0.0016		ng/l	3	1	WIDF
1,2,3,4,6,7,8-heptaCDD	0.110	0.0330	ng/l	3	1	WIDF
oktakilordibensodioxin	0.860	0.258	ng/l	3	1	WIDF
2,3,7,8-tetraCDF	<0.00064		ng/l	3	1	WIDF
1,2,3,7,8-pentaCDF	<0.00079		ng/l	3	1	WIDF
2,3,4,7,8-pentaCDF	<0.00079		ng/l	3	1	WIDF
1,2,3,4,7,8-hexaCDF	<0.0016		ng/l	3	1	WIDF
1,2,3,6,7,8-hexaCDF	<0.0016		ng/l	3	1	WIDF
1,2,3,7,8,9-hexaCDF	<0.0016		ng/l	3	1	WIDF
2,3,4,6,7,8-hexaCDF	<0.0016		ng/l	3	1	WIDF
1,2,3,4,6,7,8-heptaCDF	0.710	0.213	ng/l	3	1	WIDF
1,2,3,4,7,8,9-heptaCDF	<0.0016		ng/l	3	1	WIDF
oktakilordibensofuran	1.00	0.300	ng/l	3	1	WIDF
sum WHO-PCDD/F-TEQ lowerbound	0.0088		ng/l	3	1	WIDF
sum WHO-PCDD/F-TEQ upperbound	0.012		ng/l	3	1	WIDF
PFBA perfluorbutansyra	0.402	0.161	$\mu\text{g/l}$	4	1	WIDF
PFPeA perfluorpentansyra	0.262	0.105	$\mu\text{g/l}$	4	1	WIDF
PFHxA perfluorhexansyra	0.803	0.241	$\mu\text{g/l}$	4	1	WIDF
PFHpA perfluorheptansyra	0.303	0.091	$\mu\text{g/l}$	4	1	WIDF
PFOA perfluoroktansyra	0.0288	0.0086	$\mu\text{g/l}$	4	1	WIDF



Er beteckning	Pumpgrop avlopp					
Provtagare	T. Eriksson, M. Höök					
Labnummer	O11025282					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (\pm)	Enhet	Metod	Utf	Sign
PFNA perfluornonansyra	<0.010		$\mu\text{g/l}$	4	1	WIDF
PFDA perfluordekansyra	<0.010		$\mu\text{g/l}$	4	1	WIDF
PFBS perfluorbutansulfonsyra	0.018	0.006	$\mu\text{g/l}$	4	1	WIDF
PFHxS perfluorhexansulfonsyra	0.014	0.004	$\mu\text{g/l}$	4	1	WIDF
PFOS perfluoroktansulfonsyra	0.0459	0.0138	$\mu\text{g/l}$	4	1	WIDF
6:2 FTS fluortelomersulfonat	1.20	0.481	$\mu\text{g/l}$	4	1	WIDF
PFAS, summa 11*	3.1		$\mu\text{g/l}$	4	1	WIDF
PFUnDA perfluorundekansyra	<0.010		$\mu\text{g/l}$	4	1	WIDF
PFDoDA perfluordodekansyra	<0.010		$\mu\text{g/l}$	4	1	WIDF
PFTTrDA perfluortridekansyra	<0.025		$\mu\text{g/l}$	4	1	WIDF
PFTeDA perfluortetradekansyra	<0.025		$\mu\text{g/l}$	4	1	WIDF
PFPeS perfluorpentansulfonsyra	<0.010		$\mu\text{g/l}$	4	1	WIDF
PFHpS perfluorheptansulfonsyra	<0.010		$\mu\text{g/l}$	4	1	WIDF
PFNS perfluornonansulfonsyra	<0.010		$\mu\text{g/l}$	4	1	WIDF
PFDS perfluordekansulfonsyra	<0.010		$\mu\text{g/l}$	4	1	WIDF
PFDoDS perfluordodekansulfonsyra	<0.025		$\mu\text{g/l}$	4	1	WIDF
4:2 FTS fluortelomersulfonat	<0.010		$\mu\text{g/l}$	4	1	WIDF
8:2 FTS fluortelomersulfonat	<0.010		$\mu\text{g/l}$	4	1	WIDF
FOSA perfluoroktansulfonamid	<0.010		$\mu\text{g/l}$	4	1	WIDF
MeFOSA N-metylperfluoroktansulfonamid	<0.050		$\mu\text{g/l}$	4	1	WIDF
EtFOSA N-etylperfluoroktansulfonamid	<0.050		$\mu\text{g/l}$	4	1	WIDF
MeFOSE N-metylperfluoroktansulfonamidetanol	<0.025		$\mu\text{g/l}$	4	1	WIDF
EtFOSE N-etylperfluoroktansulfonamidetanol	<0.025		$\mu\text{g/l}$	4	1	WIDF
FOSAA perfluoroktansulfonamidättiksyra	<0.010		$\mu\text{g/l}$	4	1	WIDF
MeFOSAA N-metylperfluoroktansulfonamidättiks.	<0.010		$\mu\text{g/l}$	4	1	WIDF
EtFOSAA N-etylperfluoroktansulfonamidättiks.	0.010	0.003	$\mu\text{g/l}$	4	1	WIDF
HPFHpA 7H-perfluorheptansyra	<0.010		$\mu\text{g/l}$	4	1	WIDF
PF37DMA perfluor-3,7-dimetyloktansyra	0.011	0.003	$\mu\text{g/l}$	4	1	WIDF



Er beteckning	Gv pumpgrop					
Provtagare	T. Eriksson, M. Höök					
Labnummer	O11025283					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf	Sign
Ca	159	24	mg/l	1	R	VITA
Fe	9.41	1.12	mg/l	1	R	VITA
K	82.3	7.1	mg/l	1	R	VITA
Mg	13.6	1.6	mg/l	1	R	VITA
Na	96.0	7.6	mg/l	1	R	VITA
Al	6110	841	µg/l	1	R	VITA
As	8.31	1.46	µg/l	1	H	VITA
Ba	261	46	µg/l	1	R	VITA
Cd	4.79	0.77	µg/l	1	H	VITA
Co	8.04	1.47	µg/l	1	H	VITA
Cr	28.4	5.4	µg/l	1	H	VITA
Cu	672	123	µg/l	1	H	VITA
Hg	0.355	0.060	µg/l	1	F	VITA
Mn	280	48	µg/l	1	R	VITA
Ni	45.2	8.6	µg/l	1	H	VITA
Pb	55.3	10.9	µg/l	1	H	VITA
Zn	4250	490	µg/l	1	R	VITA
Mo	44.9	9.2	µg/l	1	H	VITA
V	20.6	1.6	µg/l	1	R	VITA
alifater >C5-C8	<10		µg/l	2	1	WIDF
alifater >C8-C10	<10		µg/l	2	1	WIDF
alifater >C10-C12	<10		µg/l	2	1	WIDF
alifater >C12-C16	<10		µg/l	2	1	WIDF
alifater >C5-C16 *	<20		µg/l	2	1	WIDF
alifater >C16-C35	77	23	µg/l	2	1	WIDF
aromater >C8-C10	<0.30		µg/l	2	1	WIDF
aromater >C10-C16	<0.775		µg/l	2	1	WIDF
metylpyrener/metylfluorantener	<1.0		µg/l	2	1	WIDF
metylkryser/metylbens(a)antracener	<1.0		µg/l	2	1	WIDF
aromater >C16-C35	<1.0		µg/l	2	1	WIDF
bensen	<0.20		µg/l	2	1	WIDF
toluen	<0.20		µg/l	2	1	WIDF
etylbenzen	<0.20		µg/l	2	1	WIDF
m,p-xylen	<0.20		µg/l	2	1	WIDF
o-xylen	<0.20		µg/l	2	1	WIDF
xylener, summa *	<0.20		µg/l	2	1	WIDF
naftalen	0.012	0.004	µg/l	2	1	WIDF
acenaftylen	<0.010		µg/l	2	1	WIDF
acenaften	<0.010		µg/l	2	1	WIDF
fluoren	<0.010		µg/l	2	1	WIDF
fenantren	0.028	0.008	µg/l	2	1	WIDF
antracen	<0.010		µg/l	2	1	WIDF
fluoranten	0.044	0.013	µg/l	2	1	WIDF
pyren	0.049	0.015	µg/l	2	1	WIDF
bens(a)antracen	0.028	0.008	µg/l	2	1	WIDF
krysen	0.020	0.006	µg/l	2	1	WIDF
bens(b)fluoranten	0.048	0.014	µg/l	2	1	WIDF
bens(k)fluoranten	0.015	0.005	µg/l	2	1	WIDF



Er beteckning	Gv pumpgrop					
Provtagare	T. Eriksson, M. Höök					
Labnummer	O11025283					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf	Sign
bens(a)pyren	0.044	0.013	µg/l	2	1	WIDF
dibenso(ah)antracen	<0.010		µg/l	2	1	WIDF
benso(ghi)perylen	0.036	0.011	µg/l	2	1	WIDF
indeno(123cd)pyren	0.050	0.015	µg/l	2	1	WIDF
PAH, summa 16*	0.37		µg/l	2	1	WIDF
PAH, summa cancerogena*	0.21		µg/l	2	1	WIDF
PAH, summa övriga*	0.17		µg/l	2	1	WIDF
PAH, summa L*	0.012		µg/l	2	1	WIDF
PAH, summa M*	0.12		µg/l	2	1	WIDF
PAH, summa H*	0.24		µg/l	2	1	WIDF
PFBA perfluorbutansyra	0.244	0.098	µg/l	4	1	WIDF
PFPeA perfluorpentansyra	1.52	0.610	µg/l	4	1	WIDF
PFHxA perfluorhexansyra	1.30	0.391	µg/l	4	1	WIDF
PFHpA perfluorheptansyra	0.528	0.158	µg/l	4	1	WIDF
PFOA perfluoroktansyra	0.0594	0.0178	µg/l	4	1	WIDF
PFNA perfluornonansyra	0.010	0.003	µg/l	4	1	WIDF
PFDA perfluordekansyra	<0.010		µg/l	4	1	WIDF
PFBS perfluorbutansulfonsyra	0.074	0.022	µg/l	4	1	WIDF
PFHxS perfluorhexansulfonsyra	0.036	0.011	µg/l	4	1	WIDF
PFOS perfluoroktansulfonsyra	0.0679	0.0204	µg/l	4	1	WIDF
6:2 FTS fluortelomersulfonat	<0.010		µg/l	4	1	WIDF
PFAS, summa 11*	3.8		µg/l	4	1	WIDF
PFUnDA perfluorundekansyra	<0.010		µg/l	4	1	WIDF
PFDoDA perfluordodekansyra	<0.010		µg/l	4	1	WIDF
PFTTrDA perfluortridekansyra	<0.025		µg/l	4	1	WIDF
PFTeDA perfluortetradekansyra	<0.025		µg/l	4	1	WIDF
PFPeS perfluorpentansulfonsyra	<0.010		µg/l	4	1	WIDF
PFHpS perfluorheptansulfonsyra	<0.010		µg/l	4	1	WIDF
PFNS perfluornonansulfonsyra	<0.010		µg/l	4	1	WIDF
PFDS perfluordekansulfonsyra	<0.010		µg/l	4	1	WIDF
PFDoDS perfluordodekansulfonsyra	<0.025		µg/l	4	1	WIDF
4:2 FTS fluortelomersulfonat	<0.010		µg/l	4	1	WIDF
8:2 FTS fluortelomersulfonat	<0.010		µg/l	4	1	WIDF
FOSA perfluoroktansulfonamid	<0.010		µg/l	4	1	WIDF
MeFOSA N-metylperfluoroktansulfonamid	<0.050		µg/l	4	1	WIDF
EtFOSA N-etylperfluoroktansulfonamid	<0.050		µg/l	4	1	WIDF
MeFOSE N-metylperfluoroktansulfonamidetanol	<0.025		µg/l	4	1	WIDF
EtFOSE N-etylperfluoroktansulfonamidetanol	<0.025		µg/l	4	1	WIDF
FOSAA perfluoroktansulfonamidättiksyra	<0.010		µg/l	4	1	WIDF
MeFOSAA N-metylperfluoroktansulfonamidättiks.	<0.010		µg/l	4	1	WIDF
EtFOSAA N-etylperfluoroktansulfonamidättiks.	<0.010		µg/l	4	1	WIDF
HPFHpA 7H-perfluorheptansyra	<0.010		µg/l	4	1	WIDF
PF37DMOA perfluor-3,7-dimetyloktansyra	<0.010		µg/l	4	1	WIDF



Er beteckning	Pumpgrop avlopp*					
Provtagare	T. Eriksson, M. Höök					
Labnummer	O11025284					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf	Sign
filtrering 0,45 µm; metaller*	Ja			5	2	VITA
Ca	75.5	10.4	mg/l	1	R	VITA
Fe	0.109	0.014	mg/l	1	R	VITA
K	53.1	4.9	mg/l	1	R	VITA
Mg	2.93	0.35	mg/l	1	R	VITA
Na	83.2	7.5	mg/l	1	R	VITA
Al	38.5	7.6	µg/l	1	H	VITA
As	11.5	2.0	µg/l	1	H	VITA
Ba	21.9	4.2	µg/l	1	H	VITA
Cd	<0.05		µg/l	1	H	VITA
Co	1.45	0.31	µg/l	1	H	VITA
Cr	1.30	0.27	µg/l	1	H	VITA
Cu	4.24	0.79	µg/l	1	H	VITA
Hg	<0.02		µg/l	1	F	VITA
Mn	44.1	7.6	µg/l	1	R	VITA
Ni	2.15	0.51	µg/l	1	H	VITA
Pb	<0.5		µg/l	1	H	VITA
Zn	81.3	16.9	µg/l	1	H	VITA
Mo	12.2	2.4	µg/l	1	H	VITA
V	5.06	0.96	µg/l	1	H	VITA
filtrering*	ja			6	1	WIDF
alifater >C5-C8	<10		µg/l	2	1	WIDF
alifater >C8-C10	<10		µg/l	2	1	WIDF
alifater >C10-C12	<10		µg/l	2	1	WIDF
alifater >C12-C16	<10		µg/l	2	1	WIDF
alifater >C5-C16*	<20		µg/l	2	1	WIDF
alifater >C16-C35	14	4	µg/l	2	1	WIDF
aromater >C8-C10	<0.30		µg/l	2	1	WIDF
aromater >C10-C16	<0.775		µg/l	2	1	WIDF
metylpirener/metylfluorantener	<1.0		µg/l	2	1	WIDF
metylkryser/metylbens(a)antracener	<1.0		µg/l	2	1	WIDF
aromater >C16-C35	<1.0		µg/l	2	1	WIDF
bensen	<0.20		µg/l	2	1	WIDF
toluen	<0.20		µg/l	2	1	WIDF
etylbensen	<0.20		µg/l	2	1	WIDF
m,p-xylen	0.53	0.16	µg/l	2	1	WIDF
o-xylen	<0.20		µg/l	2	1	WIDF
xylen, summa*	0.53		µg/l	2	1	WIDF
naftalen	0.070	0.021	µg/l	2	1	WIDF
acenaftylen	<0.010		µg/l	2	1	WIDF
acenaften	0.031	0.009	µg/l	2	1	WIDF
fluoren	0.038	0.011	µg/l	2	1	WIDF
fenantren	0.106	0.032	µg/l	2	1	WIDF
antracen	0.012	0.004	µg/l	2	1	WIDF
fluoranten	0.028	0.008	µg/l	2	1	WIDF
pyren	0.021	0.006	µg/l	2	1	WIDF
bens(a)antracen	<0.010		µg/l	2	1	WIDF



Er beteckning	Pumpgrop avlopp*					
Provtagare	T. Eriksson, M. Höök					
Labnummer	O11025284					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf	Sign
krysen	<0.010		µg/l	2	1	WIDF
bens(b)fluoranten	<0.010		µg/l	2	1	WIDF
bens(k)fluoranten	<0.010		µg/l	2	1	WIDF
bens(a)pyren	<0.010		µg/l	2	1	WIDF
dibenso(ah)antracen	<0.010		µg/l	2	1	WIDF
benso(ghi)perylene	<0.010		µg/l	2	1	WIDF
indeno(123cd)pyren	<0.010		µg/l	2	1	WIDF
PAH, summa 16 *	0.31		µg/l	2	1	WIDF
PAH, summa cancerogena *	<0.035		µg/l	2	1	WIDF
PAH, summa övriga *	0.31		µg/l	2	1	WIDF
PAH, summa L *	0.10		µg/l	2	1	WIDF
PAH, summa M *	0.21		µg/l	2	1	WIDF
PAH, summa H *	<0.040		µg/l	2	1	WIDF



* efter parameternamn indikerar icke ackrediterad analys.

Metod	
1	<p>Paket V-3B Bestämning av metaller. Upplösning och analys av vattenprov, 12 ml prov och 1,2 ml HNO₃ (suprapur), har behandlats i autoklav. Analys med ICP-SFMS har skett enligt SS EN ISO 17294-1, 2 (mod) samt EPA-metod 200.8 (mod). Analys med ICP-AES har skett enligt SS EN ISO 11885 (mod) samt EPA-metod 200.7 (mod). Analys av Hg med AFS har skett enligt SS-EN ISO 17852:2008.</p> <p>Speciell information vid beställning av tilläggsmetaller: Vid analys av Ag har upplösning skett med HCl i autoklav. Vid analys av W har upplösning skett med HNO₃ och HF i värmeblock. Vid analys av Br och I sker analys utan föregående surgörning eller uppslutning.</p> <p>Rev 2016-12-15</p>
2	<p>Paket OV-21A. Bestämning av alifatfraktioner och aromatfraktioner. Bestämning av metylpyrener/metylfluorantener och metylkryserer/metylbens(a)antracener. Bestämning av bensen, toluen, etylbensen och xylen (BTEX). Bestämning av polycykliska aromatiska kolväten, PAH (16 föreningar enligt EPA)</p> <p>Metod baserad på SPIMFABs kvalitetsmanual. Mätning utförs med GCMS.</p> <p>PAH cancerogena utgörs av benso(a)antracenen, krysen, benso(b)fluoranten, benso(k)fluoranten, benso(a)pyren, dibenso(ah)antracenen och indeno(123cd)pyren.</p> <p>Summa PAH L: naftalen, acenaften och acenaftylen. Summa PAH M: fluoren, fenantren, antracenen, fluoranten och pyren. Summa PAH H: benso(a)antracenen, krysen, benso(b)fluoranten, benso(k)fluoranten, benso(a)pyren, indeno(1,2,3-c,d)pyren, dibenso(a,h)antracenen och benso(g,h,i)perylene). Enligt direktiv från Naturvårdsverket oktober 2008.</p> <p>Rev 2017-08-18</p>
3	<p>Paket OV-22. Bestämning av dioxiner och furaner enligt metod baserad på US EPA 1613. Mätning utförs med högupplösande GC-MS.</p> <p>Sum WHO-PCDD/F-TEQ är resultat som summa toxiska ekvivalenter enligt WHO 2005</p> <p>Rev 2013-10-14</p>
4	<p>OV-34A. Bestämning av perfluorerade ämnen. PFOS, PFHxS och PFOSA; Summan grenade och linjära rapporteras. Mätning utförs med LC-MS-MS. Provet homogeniseras innan upparbetning. Om extraktet innehåller partiklar, filtreras det innan det injiceras i instrumentet.</p> <p>Rev 2015-07-17</p>
5	<p>Filtrering; 0,45 µm</p>
6	<p>Provberedning: filtrering med 1,2 µm-filter före analys av organiska parametrar.</p> <p>Rev 2013-09-19</p>



Godkännare	
VITA	Viktoria Takacs
WIDF	William Di Francesco

Utf ¹	
F	Mätningen utförd med AFS För mätningen svarar ALS Scandinavia AB, Aurorum 10, 977 75 Luleå, som är av det svenska ackrediteringsorganet SWEDAC ackrediterat laboratorium (Reg.nr. 2030).
H	Mätningen utförd med ICP-SFMS För mätningen svarar ALS Scandinavia AB, Aurorum 10, 977 75 Luleå, som är av det svenska ackrediteringsorganet SWEDAC ackrediterat laboratorium (Reg.nr. 2030).
R	Mätningen utförd med ICP-AES För mätningen svarar ALS Scandinavia AB, Aurorum 10, 977 75 Luleå, som är av det svenska ackrediteringsorganet SWEDAC ackrediterat laboratorium (Reg.nr. 2030).
1	För mätningen svarar ALS Laboratory Group, Na Harfê 9/336, 190 00, Prag 9, Tjeckien, som är av det tjeckiska ackrediteringsorganet CAI ackrediterat laboratorium (Reg.nr. 1163). CAI är signatär till ett MLA inom EA, samma MLA som SWEDAC är signatär till. Laboratorierna finns lokaliserade i; Prag, Na Harfê 9/336, 190 00, Praha 9, Ceska Lipa, Bendlova 1687/7, 470 01 Ceska Lipa, Pardubice, V Raji 906, 530 02 Pardubice. Kontakta ALS Stockholm för ytterligare information.
2	För mätningen svarar ALS Scandinavia AB, Aurorum 10, 977 75 Luleå, som är av SWEDAC ackrediterat laboratorium (Reg.nr. 2030).

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

Mätosäkerhet 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.

Denna rapport får endast återges i sin helhet, om inte utfärdande laboratorium i förväg skriftligen godkänt annat.

Resultaten gäller endast det identifierade, mottagna och provade materialet.

Beträffande laboratoriets ansvar i samband med uppdrag, se aktuell produktkatalog eller vår webbplats www.alsglobal.se

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

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

DNR 18MB1487

Hufvudstaden AB
Att. Karl-Johan Wall
Regeringsgatan 38
111 77 Stockholm

Stockholm 2018-10-29

Rening av utgående vatten från fastigheten Vildmannen 7

Bakgrund

En omfattande brand i fastigheten Vildmannen 7 skedde 2017-11-07 - 2017-11-08. Enligt räddningstjänstens händelserapport 2017009902 har man använt skum i släckningsarbetet för att fylla krypvindar i syfte att minska spridningsrisken. Räddningscentralen ska ha informerat Miljöförvaltningen om detta enligt händelserapporten. Fastighetsägaren Hufvudstaden AB anlätade sommaren 2018 konsultföretaget Liljemark Consulting för att utreda om det förekommer eventuella miljöföroreningar som når det kommunala avloppsvattnet från fastigheten. Indikatorprovtagning gjordes i två brunnar i källaren där avloppsvatten och grundvatten går vidare till kommunens avloppsnät. Provresultaten visar på förekomst av höga halter av framför allt dioxiner, PFAS, kadmium, zink, koppar och bly (PM Vildmannen 2018-06-28). Stockholm Vatten och Avfall (SVOA) var på ett platsbesök (2018-10-15) på Vildmannen 7 för att få en bättre förståelse för hur det ser ut i resterna av fastigheten och vilka möjligheter det finns att rena vattnet. Vattnet som uppkommer i fastigheten (regnvatten och senare vatten vid rivningsarbetet) går via två pumpgröpar (benämnda grundvatten och avlopp pumpgrop i PM Vildmannen 2018-06-28) eller via de tre dagvatten brunnarna på innergården till samma anslutningspunkt på Biblioteksgatan som sedan går ut i SVOAs kombinerade ledningsnät. Enligt fastighetsägaren är det inte idag av säkerhetsskäl/rasrisk möjligt att komma åt varken dagvattenbrunnar eller pumpgröpar.

Stockholm Vatten och Avfalls krav på åtgärder

Då säkerhetsläget i fastigheten idag är sådant att man inte kan rena det vattnet som uppstår ser SVOA att Hufvudstaden AB åtar sig att planerar rivningsarbetet på ett sätt att man i ett så tidigt skede som möjligt kan säkra området runt pumpgröpar och dagvattenbrunnar för att kunna sätta in lämplig rening på vattnet.

- Hufvudstaden AB skall vid rivningsarbetet enligt åtagandet ovan rena det vatten som går ut via pumpgröparna (avlopp och grundvatten) med sedimentation och eventuell fällning eller filtrering plus ett efterföljande aktiv-kolfilter eller med motsvarande teknik som avlägsnar partiklar och PFAS. För att säkra fungerande rening ser vi att regelbundna analyser av vattnet utförs och att resultat kommuniceras och diskuteras med SVOA.
- Omfattning av provtagning och analys bestäms i samråd med SVOA. Analysresultat tillställs SVOA.

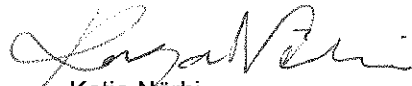
Stockholm Vatten och Avfall
Stockholm Vatten och Avfall AB org.nr 556969-3111
106 36 Stockholm | Besöksadress: Bryggerivägen 10, Bromma | 08-522 120 00
www.svoa.se | kund@svoa.se

En del av Stockholms stad

- Hufvudstaden AB ska vid rivningsarbetet enligt åtagandet ovan rena det vatten som går ut via de tre dagvattenbrunnar genom att installera ett filter i brunnarna för att avlägsna partiklar.
- Krav på fortsatt rening efter rivningsarbetet diskuteras med SVOA och baseras på analysresultaten.
- SVOA önskar en kontinuerlig avstämning vid t.ex. rivningsstart och byggstart etc.



Ragnar Lagerkvist
Enhetschef, Avlopp Miljö



Katja Närhi
Miljökemist



Utlåtande

Uppsala den 30:e september 2018

- Beställare:** Miljöinvent AB, referens Carl-Johan Götbring
- Objekt:** Vildmannen 7, Stockholm
- Uppdragsbeskrivning:** Förslag till åtgärder efter provtagningar och mikrobiella analyser.
- Bakgrund:**

Byggnaden eldhärjades hösten 2017 med resultatet att mängder av släckvatten runnet på och genom byggnadskonstruktionen. Följden av detta har orsakat att ytskikt och bjälklagsfyllningar drabbats av mikrobiell tillväxt. Denna tillväxt måste beaktas vid reoveringen av byggnaden. Om detta inte skulle beaktas riskerar man att boendemiljön i byggnaden kommer att orsaka hälsorisker hos de boende.

Lagar och förordningar:

Bestämmelser för inomhusmiljö regleras i:

- Miljöbalken,
- Folkhälsomyndighetens allmänna råd
- Boverkets byggnadsregler.

I Miljöbalken framgår det klart att det är den som tillhandahåller en lokal som är skyldig att visa att den inte orsakar ohälsa för den som vistas där. 1998 skrev man också in försiktighetsprincipen i vår miljölagstiftning vilket innebär att: Alla som bedriver eller avser att bedriva en verksamhet eller vidta en åtgärd skall utföra de skyddsåtgärder, iaktta de begränsningar och vidta de försiktighetsmått i övrigt som behövs för att förebygga, hindra eller motverka att verksamheten eller åtgärden medför skada eller olägenhet för människors hälsa eller miljön. I samma syfte skall vid yrkesmässig verksamhet användas bästa möjliga teknik.

Dessa försiktighetsmått skall vidtas så snart det finns skäl att anta att en verksamhet eller åtgärd kan medföra skada eller olägenhet för människors hälsa eller miljön.



I Folkhälsomyndighetens allmänna råd poängteras den starka kopplingen mellan skadlig fukt och ohälsa och speciellt med hänsyn till spridning av mikrobiell växt och mikrobiell lukt från konstruktionen eller rumsliga utrymmen till lokaler där människor vistas. Särskild hänsyn ska tas till känsliga personer.

I Boverkets byggnadsregler framgår klart att inomhusmiljön ska vara utformad så att människors hälsa inte påverkas negativt. Dessutom har man lagt till en föreskrift om högsta tillåtna fukttillstånd. När det gäller kritiskt fukttillstånd för mögel och bakterier gäller 75 % relativ fuktighet. Fukt i byggnad får inte orsaka skada, lukt eller mikrobiell tillväxt som kan påverka hygien eller hälsa. Inomhusluften får heller inte innehålla föroreningar i en koncentration som medför negativa hälsoeffekter eller besvärande lukt.

Rapportresultat:

I rapportunderlaget framgår att den fuktskadade byggnaden har blivit drabbad av mikrobiell påväxt. Påväxten är på ett flertal provpunkter massiv, samt att det där även förekommer giftiga mögelsvampar och bakterier. Där förekommer även producenter av besvärande lukt (se BBR BFS 2011:6 ändrad tom BFS 2015:3, avsnitt 6:24).

6:24 Mikroorganismer Byggnader och deras installationer ska utformas så att mikroorganismer inte kan påverka inomhusluften i sådan omfattning att olägenhet för människors hälsa eller besvärande lukt uppstår. Installationer för kylning och fuktning av ventilationsluften ska utformas och placeras så att inte skadliga mängder mikroorganismer kan avges till ventilationsluften eller till omgivningen. Åtgärder mot tillväxt av mikroorganismer får inte i sig ge negativa hälsoeffekter.

Via analyser kan det konstateras att mikrobiell påväxt av giftiga organismer med tillhörande besvärlig lukt har skett i underlagspapp, reglar, golvparkett och bjälklagsfyllning, väggmaterial såsom vass och träreglar. Här framgår att mikrobiell lukt samt tydlig mikrobiell påväxt finns på

- Källarplan
- Plan 1
- Plan 2
- Plan 3

Problematiske påväxt finns alltså på samtliga provtagna plan, i golv, på tak, i innerväggar och insida yttervägg. Det gäller även två provpunkter (butik, lager) insida av brandväggen, 1 trappa (plan 2E).

Egna intryck:

Undertecknad har också varit på plats och kunnat konstatera att det förekommer synlig mikrobiell påväxt inuti byggnaden.



Åtgärdsförslag:

Det finns idag inga säkra metoder att spärra bort påverkan av bildad påväxt från byggnadsmaterial i byggnadskonstruktionen. Metaboliter från mikroorganismer passerar lätt igenom olika tätskikt, t.o.m. två lager av glas.

I syfte att säkra en god inomhusmiljö behöver mikrobiellt skadade byggnadsmaterial bytas ut mot oskadade sådana. Det vill säga golv med fyllning och innertak samt inner- och ytterväggsmaterial, samt brandvägg.

Här kan också refereras till internationell forskning som lyfter fram mikrobiell växt i byggnadsmaterial som den största förklaringsfaktorn till upplevd ohälsa i inomhusmiljö: *“The most important means for avoiding adverse health effects is the prevention (or minimization) of persistent dampness and microbial growth on interior surfaces and in building structures.”* (WHO Guidelines for Indoor Air Quality: Dampness and Mould).

Fil Dr. Bengt Wessén

MBW Pegasus Consult AB

Referens: Analys serie AR-18_LU-010630-01; T1826877

Provsvår och faktura till

Miljöinvent AB
Johan Götbring
Box 55
185 21 VAXHOLM

RESULTATREDOVISNING AV MIKROBIOLOGISKA ANALYSER

Denna rapport med bilagor får endast återges i sin helhet om inte utfärdande laboratorium i förväg skriftligen godkänt annat.

Objekt	Vildmannen 7
Provnummer (11 st)	177-2018-09210923 - 177-2018-09210933
Ansvarig provtagare	Johan Götbring
Provtagningsdatum	2018-09-20
Ankomst till laboratoriet	2018-09-21
Analysansvarig	Eurofins Pegasuslab AB
Uppdragsnummer	EUSEUP-00053215

Denna analysrapport är elektroniskt signerad.
Sofia Särd, Laboratorieingenjör 2018-09-27

Rapportkod: AR-18-LU-010630-01

Resultatsammanställning

Tolkningsresultat och indikatororganismer omfattas inte av ackrediteringen.

Objekt: Vildmannen 7

Tolkningsresultaten från din provserie är sammanfattad i tabellen nedan. Följande intervall tillämpas:

Normala värden

Förhöjda värden

177-2018-09210923. 1. Innervägg, plan 2. Vass

Bakterier - totalantal	Normala värden
Svampar - totalantal	Normala värden
Arkéer - totalantal	Ej detekterbar
Aspergillus versicolor - totalantal	Ej detekterbar
Chaetomium - totalantal	Ej detekterbar
Penicillium chrysogenum - totalantal	Förhöjda värden
Stachybotrys - totalantal	Ej detekterbar
Streptomyces - totalantal	Förhöjda värden

Indikatororganismer

Penicillium chrysogenum,
Streptomyces

177-2018-09210924. 2. Innervägg, plan 2. Träregel

Bakterier - totalantal	Normala värden
Svampar - totalantal	Normala värden
Arkéer - totalantal	Ej detekterbar
Aspergillus versicolor - totalantal	Ej detekterbar
Chaetomium - totalantal	Ej detekterbar
Penicillium chrysogenum - totalantal	Förhöjda värden
Stachybotrys - totalantal	Ej detekterbar
Streptomyces - totalantal	Förhöjda värden

Indikatororganismer

Penicillium chrysogenum,
Streptomyces

Denna analysrapport är elektroniskt signerad.
Sofia Särd, Laboratorieingenjör 2018-09-27

Rapportkod: AR-18-LU-010630-01

Resultatsammanställning

177-2018-09210925. 3. Bjälklag, plan 1. Fyllning

Bakterier - totalantal	Normala värden
Svampar - totalantal	Normala värden
Arkéer - totalantal	Ej detekterbar
Aspergillus versicolor - totalantal	Ej detekterbar
Chaetomium - totalantal	Ej detekterbar
Penicillium chrysogenum - totalantal	Normala värden
Stachybotrys - totalantal	Ej detekterbar
Streptomyces - totalantal	Förhöjda värden

Indikatororganismer

Penicillium chrysogenum,
Streptomyces

177-2018-09210926. 4. Bjälklag, plan 3. Fyllning

Bakterier - totalantal	Normala värden
Svampar - totalantal	Ej detekterbar
Arkéer - totalantal	Ej detekterbar
Aspergillus versicolor - totalantal	Ej detekterbar
Chaetomium - totalantal	Ej detekterbar
Penicillium chrysogenum - totalantal	Ej detekterbar
Stachybotrys - totalantal	Ej detekterbar
Streptomyces - totalantal	Förhöjda värden

Indikatororganismer

Streptomyces

177-2018-09210927. 5. Bjälklag, plan 3. Fyllning

Bakterier - totalantal	Ej detekterbar
Svampar - totalantal	Normala värden
Arkéer - totalantal	Ej detekterbar
Aspergillus versicolor - totalantal	Ej detekterbar
Chaetomium - totalantal	Ej detekterbar
Penicillium chrysogenum - totalantal	Normala värden
Stachybotrys - totalantal	Ej detekterbar
Streptomyces - totalantal	Ej detekterbar

Indikatororganismer

Penicillium chrysogenum

Denna analysrapport är elektroniskt signerad.
Sofia Särd, Laboratorieingenjör 2018-09-27

Rapportkod: AR-18-LU-010630-01

Resultatsammanställning

177-2018-09210928. 6. Borrkärna 1, plan 1 tr. Topsat prov

Bakterier - totalantal	Normala värden
Svampar - totalantal	Normala värden
Arkéer - totalantal	Ej detekterbar
Aspergillus versicolor - totalantal	Ej detekterbar
Chaetomium - totalantal	Ej detekterbar
Penicillium chrysogenum - totalantal	Ej detekterbar
Stachybotrys - totalantal	Ej detekterbar
Streptomyces - totalantal	Förhöjda värden

Indikatororganismer

Streptomyces

177-2018-09210929. 7. Borrkärna 2, plan 1 tr. Topsat prov

Bakterier - totalantal	Normala värden
Svampar - totalantal	Normala värden
Arkéer - totalantal	Ej detekterbar
Aspergillus versicolor - totalantal	Ej detekterbar
Chaetomium - totalantal	Ej detekterbar
Penicillium chrysogenum - totalantal	Ej detekterbar
Stachybotrys - totalantal	Ej detekterbar
Streptomyces - totalantal	Förhöjda värden

Indikatororganismer

Streptomyces

177-2018-09210930. 8. Golvyta, plan 2. Topsat prov

Bakterier - totalantal	Normala värden
Svampar - totalantal	Normala värden
Arkéer - totalantal	Ej detekterbar
Aspergillus versicolor - totalantal	Ej detekterbar
Chaetomium - totalantal	Ej detekterbar
Penicillium chrysogenum - totalantal	Förhöjda värden
Stachybotrys - totalantal	Ej detekterbar
Streptomyces - totalantal	Ej detekterbar

Indikatororganismer

Penicillium chrysogenum

Denna analysrapport är elektroniskt signerad.
Sofia Särd, Laboratorieingenjör 2018-09-27

Rapportkod: AR-18-LU-010630-01

Resultatsammanställning

177-2018-09210931. 9. Golvyta, plan 2, uk parkettgolv. Topsat prov

Bakterier - totalantal	Normala värden
Svampar - totalantal	Normala värden
Arkéer - totalantal	Ej detekterbar
Aspergillus versicolor - totalantal	Förhöjda värden
Chaetomium - totalantal	Ej detekterbar
Penicillium chrysogenum - totalantal	Ej detekterbar
Stachybotrys - totalantal	Förhöjda värden
Streptomyces - totalantal	Ej detekterbar

Indikatororganismer

Aspergillus versicolor,
Stachybotrys

177-2018-09210932. 10. Golvyta, plan 1. Topsat prov

Bakterier - totalantal	Normala värden
Svampar - totalantal	Normala värden
Arkéer - totalantal	Ej detekterbar
Aspergillus versicolor - totalantal	Förhöjda värden
Chaetomium - totalantal	Ej detekterbar
Penicillium chrysogenum - totalantal	Förhöjda värden
Stachybotrys - totalantal	Ej detekterbar
Streptomyces - totalantal	Ej detekterbar

Indikatororganismer

Aspergillus versicolor,
Penicillium chrysogenum

177-2018-09210933. 11. Golvyta, plan 1, uk trägolv. Topsat prov

Bakterier - totalantal	Ej detekterbar
Svampar - totalantal	Normala värden
Arkéer - totalantal	Ej detekterbar
Aspergillus versicolor - totalantal	Förhöjda värden
Chaetomium - totalantal	Ej detekterbar
Penicillium chrysogenum - totalantal	Förhöjda värden
Stachybotrys - totalantal	Ej detekterbar
Streptomyces - totalantal	Ej detekterbar

Indikatororganismer

Aspergillus versicolor,
Penicillium chrysogenum

Denna analysrapport är elektroniskt signerad.
Sofia Särd, Laboratorieingenjör 2018-09-27

Rapportkod: AR-18-LU-010630-01

Analysresultat 177-2018-09210923

Mikrobiologisk basanalys, DNA:

Artbestämning av indikatororganismer (Realtids-PCR) (BJ¹)

Objekt	Vildmannen 7
Provmärkning	1. Innervägg, plan 2
Provtyp	Vass

Analysresultat

Bakterier - totalantal	1.0x10 ³	/g
Svampar - totalantal	7.7x10 ³	/g
Arkéer - totalantal	Ej detekterbar	/g
Aspergillus versicolor - totalantal	Ej detekterbar	/g
Chaetomium - totalantal	Ej detekterbar	/g
Penicillium chrysogenum - totalantal	3.0x10 ³	/g
Stachybotrys - totalantal	Ej detekterbar	/g
Streptomyces - totalantal	1.0x10 ³	/g

Tolkningsresultat

Analysresultatet påvisar mikrobiella skador.

Följande ekologiska grupper har vi påvisat i ert prov

Geosminproducenter ('mögel-jordkällardoft')	Streptomyces
Tillväxt vid låg RF	Penicillium chrysogenum

Denna analysrapport är elektroniskt signerad.
Sofia Särd, Laboratorieingenjör 2018-09-27

Rapportkod: AR-18-LU-010630-01

Analysresultat 177-2018-09210924

Mikrobiologisk basanalys, DNA:

Artbestämning av indikatororganismer (Realtids-PCR) (BJ¹)

Objekt	Vildmannen 7
Provmärkning	2. Innervägg, plan 2
Provtyp	Träregel

Analysresultat

Bakterier - totalantal	1.4x10 ²	/cm ²
Svampar - totalantal	4.0x10 ³	/cm ²
Arkéer - totalantal	Ej detekterbar	/cm ²
Aspergillus versicolor - totalantal	Ej detekterbar	/cm ²
Chaetomium - totalantal	Ej detekterbar	/cm ²
Penicillium chrysogenum - totalantal	39	/cm ²
Stachybotrys - totalantal	Ej detekterbar	/cm ²
Streptomyces - totalantal	1.4x10 ²	/cm ²

Tolkningsresultat

Analysresultatet påvisar mikrobiella skador.

Följande ekologiska grupper har vi påvisat i ert prov

Geosminproducenter ('mögel-jordkällardoft')	Streptomyces
Tillväxt vid låg RF	Penicillium chrysogenum

Denna analysrapport är elektroniskt signerad.
Sofia Särd, Laboratorieingenjör 2018-09-27

Rapportkod: AR-18-LU-010630-01

Analysresultat 177-2018-09210925

Mikrobiologisk basanalys, DNA:

Artbestämning av indikatororganismer (Realtids-PCR) (BJ¹)

Objekt	Vildmannen 7
Provmärkning	3. Bjälklag, plan 1
Provtyp	Fyllning

Analysresultat

Bakterier - totalantal	8.7x10 ³	/g
Svampar - totalantal	5.1x10 ²	/g
Arkéer - totalantal	Ej detekterbar	/g
Aspergillus versicolor - totalantal	Ej detekterbar	/g
Chaetomium - totalantal	Ej detekterbar	/g
Penicillium chrysogenum - totalantal	37	/g
Stachybotrys - totalantal	Ej detekterbar	/g
Streptomyces - totalantal	2.4x10 ²	/g

Tolkningsresultat

Analysresultatet påvisar mikrobiella skador.

Följande ekologiska grupper har vi påvisat i ert prov

Geosminproducenter ('mögel-jordkällardoft')	Streptomyces
Tillväxt vid låg RF	Penicillium chrysogenum

Denna analysrapport är elektroniskt signerad.
Sofia Särd, Laboratorieingenjör 2018-09-27

Rapportkod: AR-18-LU-010630-01

Analysresultat 177-2018-09210926

Mikrobiologisk basanalys, DNA:

Artbestämning av indikatororganismer (Realtids-PCR) (BJ¹)

Objekt	Vildmannen 7
Provmärkning	4. Bjälklag, plan 3
Provtyp	Fyllning

Analysresultat

Bakterier - totalantal	1.9x10 ²	/g
Svampar - totalantal	Ej detekterbar	/g
Arkéer - totalantal	Ej detekterbar	/g
Aspergillus versicolor - totalantal	Ej detekterbar	/g
Chaetomium - totalantal	Ej detekterbar	/g
Penicillium chrysogenum - totalantal	Ej detekterbar	/g
Stachybotrys - totalantal	Ej detekterbar	/g
Streptomyces - totalantal	1.9x10 ²	/g

Tolkningsresultat

Analysresultatet påvisar mikrobiella skador.

Följande ekologiska grupper har vi påvisat i ert prov

Geosminproducenter ('mögel-jordkällardoft') Streptomyces

Denna analysrapport är elektroniskt signerad.
Sofia Särd, Laboratorieingenjör 2018-09-27

Rapportkod: AR-18-LU-010630-01

Analysresultat 177-2018-09210927

Mikrobiologisk basanalys, DNA:

Artbestämning av indikatororganismer (Realtids-PCR) (BJ¹)

Objekt	Vildmannen 7
Provmärkning	5. Bjälklag, plan 3
Provtyp	Fyllning

Analysresultat

Bakterier - totalantal	Ej detekterbar	/g
Svampar - totalantal	21	/g
Arkéer - totalantal	Ej detekterbar	/g
Aspergillus versicolor - totalantal	Ej detekterbar	/g
Chaetomium - totalantal	Ej detekterbar	/g
Penicillium chrysogenum - totalantal	21	/g
Stachybotrys - totalantal	Ej detekterbar	/g
Streptomyces - totalantal	Ej detekterbar	/g

Tolkningsresultat

Provet innehåller normala halter mögelsporer, bakterier och arkéer.

Förekomst av *Penicillium chrysogenum* innebär att en mikrobiell skada i lokalmiljön inte kan uteslutas, alternativt att provmaterialet är/har varit fuktbelastat.

Följande ekologiska grupper har vi påvisat i ert prov

Tillväxt vid låg RF	<i>Penicillium chrysogenum</i>
----------------------------	--------------------------------

Denna analysrapport är elektroniskt signerad.
Sofia Särd, Laboratorieingenjör 2018-09-27

Rapportkod: AR-18-LU-010630-01

Analysresultat 177-2018-09210928

Mikrobiologisk basanalys, DNA:

Artbestämning av indikatororganismer (Realtids-PCR) (BJ¹)

Objekt	Vildmannen 7
Provmärkning	6. Borrkärna 1, plan 1 tr
Provtyp	Topsat prov

Analysresultat

Bakterier - totalantal	2.4x10 ³ /cm ²
Svampar - totalantal	9.1x10 ² /cm ²
Arkéer - totalantal	Ej detekterbar /cm ²
Aspergillus versicolor - totalantal	Ej detekterbar /cm ²
Chaetomium - totalantal	Ej detekterbar /cm ²
Penicillium chrysogenum - totalantal	Ej detekterbar /cm ²
Stachybotrys - totalantal	Ej detekterbar /cm ²
Streptomyces - totalantal	2.4x10 ³ /cm ²

Tolkningsresultat

Provet innehåller alltför höga halter av mikroorganismer.

Följande ekologiska grupper har vi påvisat i ert prov

Geosminproducenter ('mögel-jordkällardoft') Streptomyces

Denna analysrapport är elektroniskt signerad.
Sofia Särd, Laboratorieingenjör 2018-09-27

Rapportkod: AR-18-LU-010630-01

Analysresultat 177-2018-09210929

Mikrobiologisk basanalys, DNA:

Artbestämning av indikatororganismer (Realtids-PCR) (BJ¹)

Objekt	Vildmannen 7
Provmärkning	7. Borrkärna 2, plan 1 tr
Provtyp	Topsat prov

Analysresultat

Bakterier - totalantal	6.9x10 ³ /cm ²
Svampar - totalantal	5.3x10 ² /cm ²
Arkéer - totalantal	Ej detekterbar /cm ²
Aspergillus versicolor - totalantal	Ej detekterbar /cm ²
Chaetomium - totalantal	Ej detekterbar /cm ²
Penicillium chrysogenum - totalantal	Ej detekterbar /cm ²
Stachybotrys - totalantal	Ej detekterbar /cm ²
Streptomyces - totalantal	1.6x10 ³ /cm ²

Tolkningsresultat

Provet innehåller alltför höga halter av mikroorganismer.

Följande ekologiska grupper har vi påvisat i ert prov

Geosminproducenter ('mögel-jordkällardoft') Streptomyces

Denna analysrapport är elektroniskt signerad.
Sofia Särd, Laboratorieingenjör 2018-09-27

Rapportkod: AR-18-LU-010630-01

Analysresultat 177-2018-09210930**Mikrobiologisk basanalys, DNA:**Artbestämning av indikatororganismer (Realtids-PCR) (BJ¹)

Objekt	Vildmannen 7
Provmärkning	8. Golvyta, plan 2
Provtyp	Topsat prov

Analysresultat

Bakterier - totalantal	1.2x10 ⁴	/cm ²
Svampar - totalantal	2.2x10 ⁴	/cm ²
Arkéer - totalantal	Ej detekterbar	/cm ²
Aspergillus versicolor - totalantal	Ej detekterbar	/cm ²
Chaetomium - totalantal	Ej detekterbar	/cm ²
Penicillium chrysogenum - totalantal	2.4x10 ²	/cm ²
Stachybotrys - totalantal	Ej detekterbar	/cm ²
Streptomyces - totalantal	Ej detekterbar	/cm ²

Tolkningsresultat

Provet innehåller alltför höga halter av mikroorganismer.

Följande ekologiska grupper har vi påvisat i ert prov**Tillväxt vid låg RF** Penicillium chrysogenum

Denna analysrapport är elektroniskt signerad.
Sofia Särd, Laboratorieingenjör 2018-09-27

Rapportkod: AR-18-LU-010630-01

Analysresultat 177-2018-09210931

Mikrobiologisk basanalys, DNA:

Artbestämning av indikatororganismer (Realtids-PCR) (BJ¹)

Objekt	Vildmannen 7
Provmärkning	9. Golvyta, plan 2, uk parkettgolv
Provtyp	Topsat prov

Analysresultat

Bakterier - totalantal	3.5x10 ⁴	/cm ²
Svampar - totalantal	2.4x10 ⁴	/cm ²
Arkéer - totalantal	Ej detekterbar	/cm ²
Aspergillus versicolor - totalantal	1.3x10 ²	/cm ²
Chaetomium - totalantal	Ej detekterbar	/cm ²
Penicillium chrysogenum - totalantal	Ej detekterbar	/cm ²
Stachybotrys - totalantal	82	/cm ²
Streptomyces - totalantal	Ej detekterbar	/cm ²

Tolkningsresultat

Provet innehåller alltför höga halter av mikroorganismer.

Följande ekologiska grupper har vi påvisat i ert prov

Softrotsvampar	Stachybotrys
Tillväxt vid låg RF	Aspergillus versicolor
Toxinproducenter	Aspergillus versicolor, Stachybotrys
Övriga luktproducenter	Aspergillus versicolor

Denna analysrapport är elektroniskt signerad.
Sofia Särd, Laboratorieingenjör 2018-09-27

Rapportkod: AR-18-LU-010630-01

Analysresultat 177-2018-09210932

Mikrobiologisk basanalys, DNA:

Artbestämning av indikatororganismer (Realtids-PCR) (BJ¹)

Objekt	Vildmannen 7
Provmärkning	10. Golvyta, plan 1
Provtyp	Topsat prov

Analysresultat

Bakterier - totalantal	5.9x10 ³	/cm ²
Svampar - totalantal	2.8x10 ⁴	/cm ²
Arkéer - totalantal	Ej detekterbar	/cm ²
Aspergillus versicolor - totalantal	2.2x10 ²	/cm ²
Chaetomium - totalantal	Ej detekterbar	/cm ²
Penicillium chrysogenum - totalantal	51	/cm ²
Stachybotrys - totalantal	Ej detekterbar	/cm ²
Streptomyces - totalantal	Ej detekterbar	/cm ²

Tolkningsresultat

Provet innehåller alltför höga halter av mikroorganismer.

Följande ekologiska grupper har vi påvisat i ert prov

Tillväxt vid låg RF	Aspergillus versicolor, Penicillium chrysogenum
Toxinproducenter	Aspergillus versicolor
Övriga luktproducenter	Aspergillus versicolor

Denna analysrapport är elektroniskt signerad.
Sofia Särd, Laboratorieingenjör 2018-09-27

Rapportkod: AR-18-LU-010630-01

Analysresultat 177-2018-09210933

Mikrobiologisk basanalys, DNA:

Artbestämning av indikatororganismer (Realtids-PCR) (BJ¹)

Objekt	Vildmannen 7
Provmärkning	11. Golvyta, plan 1, uk trögolv
Provtyp	Topsat prov

Analysresultat

Bakterier - totalantal	Ej detekterbar	/cm ²
Svampar - totalantal	2.7x10 ⁴	/cm ²
Arkéer - totalantal	Ej detekterbar	/cm ²
Aspergillus versicolor - totalantal	71	/cm ²
Chaetomium - totalantal	Ej detekterbar	/cm ²
Penicillium chrysogenum - totalantal	37	/cm ²
Stachybotrys - totalantal	Ej detekterbar	/cm ²
Streptomyces - totalantal	Ej detekterbar	/cm ²

Tolkningsresultat

Provet innehåller alltför höga halter av mikroorganismer.

Följande ekologiska grupper har vi påvisat i ert prov

Tillväxt vid låg RF	Aspergillus versicolor, Penicillium chrysogenum
Toxinproducenter	Aspergillus versicolor
Övriga luktproducenter	Aspergillus versicolor

Denna analysrapport är elektroniskt signerad.
Sofia Särd, Laboratorieingenjör 2018-09-27

Rapportkod: AR-18-LU-010630-01

Sammanfattning av i rapporten förekommande mikroorganismer

Aspergillus versicolor

Den är en något xerofil svamp som kan växa från låga till höga vattenaktiviteter. Tillhör den grupp svampar som först koloniserar fuktiga byggnadsmaterial. Växer vid vattenaktiviteter under 0.80 (RF < 80%). Den kan även växa vid högre vattenhalter och kan därmed förväntas vara närvarande från fuktskadans centrum till dess randzon. Aspergillus versicolor förekommer i många olika varianter där en del har rapporterats bilda mögelgifter (4 olika sorter). Dessa är dock rapporterade från spannmål, där den är vanligt förekommande. Denna svamp förekommer också i mikrobiellt skadade hus, men någon produktion av sådana mögelgifter har ej rapporterats i byggnadsmiljöer. En del varianter som växer i byggmaterial kan dock bilda starkt irriterande doftämnen. Temperaturintervallet är ganska brett från +4°C till +40°C. Den har ett brett substratnyttjande, kan bl a växa på eldningsolja.

Penicillium chrysogenum

Vanlig mögelsvamp som kan växa och etablera sig på de flesta material så också på fuktiga byggnadsmaterial. Svampen kan växa vid låga fukthalter och är därmed mycket vanlig i fuktskadade hus över hela världen. Svampen tar sig med lätthet in i inomhusluft även om den växer dolt ute i konstruktionen. P.chrysogenum blir därmed en bra indikator på fuktskadade byggnadskonstruktioner. P. chrysogenum producerar antibiotikaliknande ämnen, även penicillin.

Stachybotrys

Denna svamp har en global spridning och påträffas främst på dött växtmaterial eller cellulosa-baserat byggnadsmaterial. Den har mörkfärgade hyfer och sporer (tillhör 'dematiaceous hyphomycetes' eller 'svartmög' i dagligt tal). Svampen ser ut som ett svart sotlager på exempelvis gipsväggar. Den trivs såväl i naturliga som i förorenade miljöer. Stachybotrys kan orsaka 'softrot' i timmer. Kitin, hår, ull, mjukgörare från plast bryts ner av denna svamp, som även producerar ämnen med antagonistisk effekt mot andra organismer. En stor del isolat har visat gifteffekt mot musceller, och mögelgift närvarande i mycelet kan orsaka stachybotryo-toxikos hos hästar och människa. Två huvudkomponenter av dessa gifter har identifierats och klassificerats som sesquiterpener (epoxytrichotecener). Dessa kan agera som immunosuppressiva agens. Detta innebär att det normala immunförsvaret kan påverkas och ej svarar normalt vid påverkan.

Streptomyces

Streptomyces är en bakterie som tillhör ordningen Actinomycetales. Den bildar ett trådverk när den växer och liknar därför till sitt utseende en svamp. Man trodde förr i tiden att det var en svamp, men det är en bakterie som också fungerar som en sådan. Den har vissa framträdande egenskaper som att bilda sporer vilket gör att den överlever torka och andra negativa fysikaliska faktorer. Man har bl a sett att en uttorkningsperiod på över året krävs för att helt avöda en population. När Streptomyces förekommer i byggnadskonstruktioner orsakar den problem genom att bl a bilda ett 'jorddoftande' ämne, 'geosmin', som många förknippar med typisk 'mögellukt' eller 'jordkällardoft'. Observera att om Streptomyces dör så finns dessa problemämnen kvar och måste saneras. Detta ämne är mycket svårt att sanera kemiskt, exempelvis orsakar en ozonering att lukten endast försvinner temporärt för att återkomma efter ett par veckor eller tidigare. P g a det ovan nämnda tillhör Streptomyces gruppen indikatororganismer. Förekomst av indikatororganismer innebär i de flesta fall att provet behöver åtgärdas. De flesta arter inom Streptomyces släktet har höga RF-krav (ca 90%), men det finns varianter som växer vid RF 75% (aw=0.75). Det finns även de Streptomyces som växer mycket långsamt på laboratoriesubstrat. Det kan ta veckor innan de hinner växa fram. Då det är mycket svårt att hålla bra kvalitet på odlingsplattor under denna tid, blir en avläsning endast kvalitativ.

Observera att ovanstående information är framtagen av Pegasus lab. Om denna information skall användas i andra sammanhang än till våra provsvar och analyser måste källan till denna information anges.

Denna analysrapport är elektroniskt signerad.
Sofia Särd, Laboratorieingenjör 2018-09-27

Rapportkod: AR-18-LU-010630-01

ANSVAR

Eurofins Pegasuslab AB ansvarar för provets hantering från ankomsten till laboratoriet till dess att provsvaret är klart, skickat till kund och arkiverat. Eurofins Pegasuslab AB ansvarar inte för provets hantering vid provtagning och transport till laboratoriet.

Tolkningsresultatet förutsätter att proven är representativa för provmaterialet och området kring provpunkten. Tänk på att provsvaret endast avser det insända provet. Åtgärder bör alltid planeras tillsammans med en byggnadstekniskt kunnig person som kan sätta skadan i sitt rätta sammanhang.

På grund av begränsade förrådsutrymmen kan vi inte arkivera ditt provmaterial utan detta kastas inom 7 dagar från provvarsdatum, om du inte vill få det i retur mot en kostnad av 75 kr.

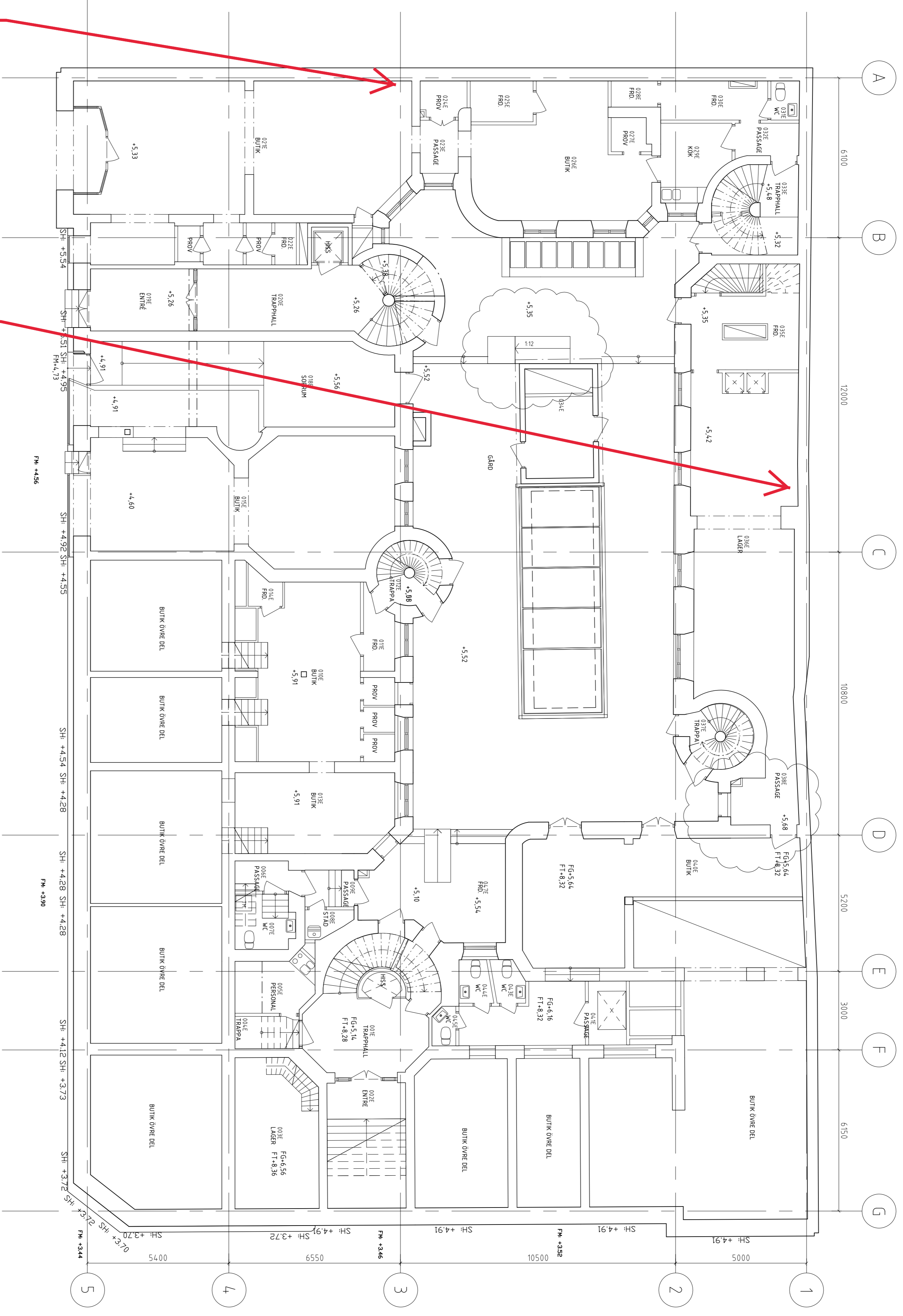
Länk till [bedömningsunderlag](#).

Vid förfrågan om denna analysrapport ring 010-490 82 50 (vxl), begär Mikrobiologisupport.

¹ Utförande laboratorium BJ = Eurofins Medigenomix GmbH, Ebersberg, Tyskland
Metoden för bestämning av mikrobiell biomassa med realtids-PCR
(SOP_APG_Species_Quantitativ_3.0_2010-07) är ackrediterad enligt DAkkS (Deutsche
Akkreditierungsstelle GmbH), med ackrediteringslicens D-PL-13372-01-00.

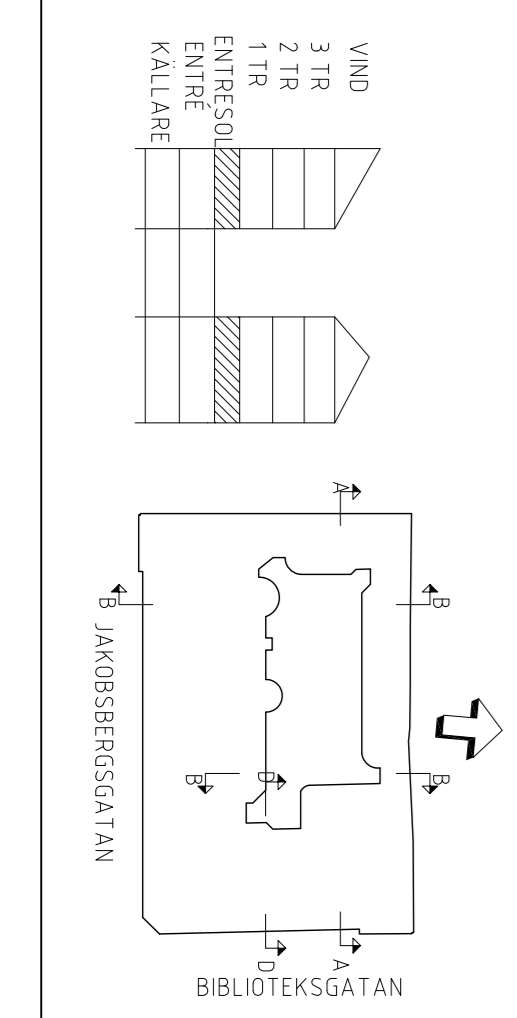
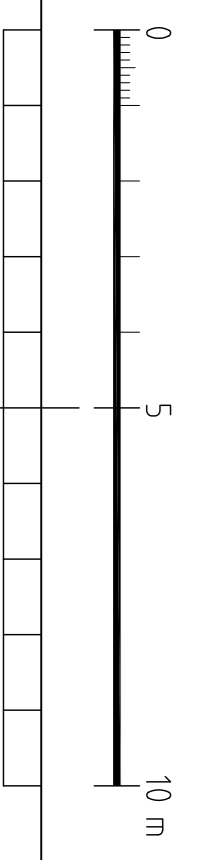
Denna analysrapport är elektroniskt signerad.
Sofia Särd, Laboratorieingenjör 2018-09-27

Rapportkod: AR-18-LU-010630-01



Provpunkt 1 DNA
invändigt tegelvägg
6. Borrkärna 1, plan 1 tr från
analysserie
AR-18-LU-010630-01

Provpunkt 2 DNA
invändigt tegelvägg
7. Borrkärna 1, plan 1 tr från
analysserie AR-18-LU-010630-01



SKADAT RÖR EJ TÄTAT BRÄNNING
KONTROLLMÄTT PÅ PÅLTS
SAM LÅGERS ÅTERGÅR DENNA BRÄNNING
HÄR EGGAT HÄNDESKÄR UPPRÄTTAD
AV ARKITEKT E. BERGSTRÖM

REV	ÄNDRA	TEKNIK	OR
REV	LÄGG TILL RÅPÅR 1x400x100 MC	MSB01	PS
REV	ÖPPNINGSSTÄPPE TILL PASSAGE I ÖSTREDEL	MSB03	LV
REV	ÖPPNINGSSTÄPPE	MSB01	MC
REV	ÄNDRA RÅPÅR	MSB01	SON

RELATIONSHANDLING

HUFVUDSTADEN
Hufvudsåden AB (publ)
Regementsgatan 38
SE-111 77 Stockholm
Telefon 08-762 90 00
Telefax 08-762 90 01

KV. VILDMANNEN NR. 7

SKALA	1:100
NUMER	A-4.0.1-1102E00R
BIT	

2015-10-19
Botten-/entresolvåning 1 tr relation (Plan 2E)



Ankomstdatum **2018-09-07**
 Utfärdad **2018-09-12**

Miljöinvent AB
 Johan Götbring

Box 55
 185 21 Vaxholm
 Sweden

Projekt **Vildmannen 7**
 Bestnr **Vildmannen 7**

Analys av material

Er beteckning	1. Spånskiva uk parkettgolv lgh 2tr.				
Provtagare	Johan Götbring				
Provtagningsdatum	2018-09-07				
Labnummer	O11041596				
Parameter	Resultat	Enhet	Metod	Utf	Sign
A-3h Mikrobiell skadekontroll på materialprov *	-----		1	1	JEST
mikroskopering *	Något förhöjt		1	1	JEST
aktivitetsmätning *	Normalt		1	1	JEST
synlig mögelpåväxt *	nej		1	1	JEST
noterade arter eller mycel *	nej		1	1	JEST

Er beteckning	2. Lumpapp u.k parkettgolv plan 1tr				
Provtagare	Johan Götbring				
Provtagningsdatum	2018-09-07				
Labnummer	O11041597				
Parameter	Resultat	Enhet	Metod	Utf	Sign
A-3h Mikrobiell skadekontroll på materialprov *	-----		1	1	JEST
mikroskopering *	Kraftigt förhöjt		1	1	JEST
aktivitetsmätning *	Förhöjd		1	1	JEST
synlig mögelpåväxt *	nej		1	1	JEST
noterade arter eller mycel *	ja		1	1	JEST
noterade arter eller mycel: Dematiaceous hyphomycetes, Penicillium, mycel					

Er beteckning	3. Parkettgolv lgh 2tr				
Provtagare	Johan Götbring				
Provtagningsdatum	2018-09-07				
Labnummer	O11041598				
Parameter	Resultat	Enhet	Metod	Utf	Sign
A-3h Mikrobiell skadekontroll på materialprov *	-----		1	1	JEST
mikroskopering *	Kraftigt förhöjt		1	1	JEST
aktivitetsmätning *	Normalt		1	1	JEST
synlig mögelpåväxt *	ja		1	1	JEST
noterade arter eller mycel *	ja		1	1	JEST
mikroskopering: Provet har kraftigt lukt. noterade arter eller mycel: Penicillium, Dematiaceous hyphomycetes, mycel, bakterier					



* efter parameternamn indikerar icke ackrediterad analys.

Metod																										
1	<p>Paket A-3h Mikrobiell skadekontroll på materialprov Bestämning av mögel, frekvens och art med direktmikroskopering. Bestämning av aktivitet med Lumitester PD-20 (ATP-aktivitetsmätning).</p> <p>Bedömning och tolkning av resultat gäller för de uttagna prov och inte för byggnaden i sin helhet. Provsvaret bör alltid vara ett delmoment i en skadeutredning där det vägs samman med andra iakttagelser och mätningar. Ansvaret för åtgärderna vilar alltid på utredaren.</p> <p><u>Mikroskopering</u> (bedömning enligt kollegial branschfarenhet och vetenskapliga studier)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Bedömning</th> <th>På 30 synfält</th> <th>Antal sporer eller mycelbitar, per cm²</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Normalt</td> <td><6 sporer eller mycelbitar</td> <td><40.000</td> </tr> <tr> <td>Något förhöjt</td> <td>6-45 sporer eller mycelbitar</td> <td>40.000 – 299.999</td> </tr> <tr> <td>Förhöjt</td> <td>45-149 sporer eller mycelbitar</td> <td>300.000 – 999.999</td> </tr> <tr> <td>Kraftigt förhöjt</td> <td>>150 sporer eller mycelbitar</td> <td>>1.000.000</td> </tr> </tbody> </table> <p><u>Aktivitetsmätning</u> (tolkning)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Tolkning aktiv biomassa</th> <th>Relativa ljusenheter, RLU, på 16 cm²</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Normalt</td> <td><4998</td> </tr> <tr> <td>Något förhöjd aktiv biomassa</td> <td>4999-9999</td> </tr> <tr> <td>Förhöjd aktiv biomassa</td> <td>10.000-999.999</td> </tr> <tr> <td>Kraftigt förhöjd aktiv biomassa</td> <td>>100.0000</td> </tr> </tbody> </table> <p>Rev 2018-04-25</p>	Bedömning	På 30 synfält	Antal sporer eller mycelbitar, per cm ²	Normalt	<6 sporer eller mycelbitar	<40.000	Något förhöjt	6-45 sporer eller mycelbitar	40.000 – 299.999	Förhöjt	45-149 sporer eller mycelbitar	300.000 – 999.999	Kraftigt förhöjt	>150 sporer eller mycelbitar	>1.000.000	Tolkning aktiv biomassa	Relativa ljusenheter, RLU, på 16 cm ²	Normalt	<4998	Något förhöjd aktiv biomassa	4999-9999	Förhöjd aktiv biomassa	10.000-999.999	Kraftigt förhöjd aktiv biomassa	>100.0000
Bedömning	På 30 synfält	Antal sporer eller mycelbitar, per cm ²																								
Normalt	<6 sporer eller mycelbitar	<40.000																								
Något förhöjt	6-45 sporer eller mycelbitar	40.000 – 299.999																								
Förhöjt	45-149 sporer eller mycelbitar	300.000 – 999.999																								
Kraftigt förhöjt	>150 sporer eller mycelbitar	>1.000.000																								
Tolkning aktiv biomassa	Relativa ljusenheter, RLU, på 16 cm ²																									
Normalt	<4998																									
Något förhöjd aktiv biomassa	4999-9999																									
Förhöjd aktiv biomassa	10.000-999.999																									
Kraftigt förhöjd aktiv biomassa	>100.0000																									

Godkännare	
JEST	Jeanette Stålstedt

Utf ¹	
1	För mätningen svarar ALS Scandinavia AB, Box 700, 182 17 Danderyd som är av det svenska ackrediteringsorganet SWEDAC ackrediterat laboratorium (Reg.nr. 2030).

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

Kopia skickad till:
Hans Götbring, Miljöinvent AB, 185 21 Vaxholm, Sweden.
Michael Frey, Miljöinvent AB, 185 21 Vaxholm, Sweden.

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

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

Bilaga 2 Byggherrens kravformulering för fuktsäkert byggande (fuktsäkerhetsprogram)

Anvisning för byggherren:

Nedan följer förslag på krav som byggherren kan ställa och som har inverkan på byggnadens fuktsäkerhet. Dessa förslag anger tre säkerhetsnivåer. Nivå 1 rekommenderas i de flesta fall där byggherren har ambitionen att ställa krav där risken för fuktskador minimeras. Nivå 3 är den nivå som ofta tillämpas om inga krav ställs från byggherrens sida och som många gånger innebär en risk för fuktrelaterade skador. Om denna nivå väljs, som dock oftast inte kan rekommenderas, har byggherren åtminstone gjort ett medvetet val och tar risken att behöva komplettera med åtgärder för att komma till rätta med fuktrelaterade problem.

Ibland gör byggherren ekonomiska överväganden avseende val av säkerhetsnivå. I detta övervägande måste livscykelperspektivet tillämpas. En initial kostnad för att uppnå hög säkerhet mot fuktskador kan medföra kostnadsbesparingar i ett senare skede eller moment i byggprocessen. Exempelvis medför väderskyddat byggande en kostnad för själva väderskyddet. Väderskyddet innebär dock även en lång rad andra fördelar som är kostnadsbesparande såsom t ex minskade störningar på grund av ogynnsamma väderförhållanden (kyla, vind), minskat beroende av dagsljus, bra arbetsmiljö som minskar risken för andra typer av felutföranden, mindre sjukfrånvaro, möjlighet till en arbetsordning som innebär ergonomiskt bättre arbetsförhållanden [Axelsson et al; 2004].

Förslagen till krav för fuktsäkerhet behandlar framförallt fuktrelaterade frågor som påverkar inomhusmiljön. Skall kraven även avse annan inverkan av fukt såsom rörelser, missfärgningar o dyl bör checklistan kompletteras.

Förslagen till krav kan behöva objektsanpassas. I vissa fall kan det vara så att det inte är relevant att ta med samtliga krav medan komplettering med nya krav kan behövas i andra fall. Detta kan vara fallet speciellt i ombyggnadsfall. En ombyggnad bör föregås av fuktinventering som ligger till grund för byggherrens val av risknivå med hänsyn till byggnadens förutsättningar. Den risknivå som väljs ligger till grund för det åtgärdsförslag som utformas utifrån fuktinventeringen.

Tillsammans med kraven anges även

- hur kraven skall verifieras
- konsekvens vid avvikelser
- vilken aktör som är ansvarig för att kravet uppfylls

Del 1: Förslag till tekniska krav, materialkrav m m – avser projektering och byggande

	Förslag till krav Val av säkerhetsnivå 1, 2 eller 3 görs av byggherre**. Ta bort de alternativ som ej väljs.	Konsekvens vid avvikel- se under byggtid	Aktörs veri- fiering av att krav uppfylls	Ansvarig aktör*
Mikro- biologisk påväxt	<ol style="list-style-type: none"> 1. Materialet skall ej ha mikrobiologisk påväxt av onormal mängd eller ha avvikande lukt. Synlig påväxt och blånader på material får ej förekomma. Vid tveksamheter skickas materialprover för mikrobiologisk analys. 2. Materialet skall ej ha mikrobiologisk påväxt av onormal mängd eller ha avvikande lukt. Synlig påväxt och blånader på material får ej förekomma. Enstaka påväxt på trä slipas eller hyvlas bort. 3. Enstaka missfärgning får förekomma, dock ingen avvikande lukt. 	Utbyte av material.	Egenkontroll ev. analyser	Förslag: E
Trä	<p>För att undvika mikrobiologisk tillväxt:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Fuktkvot <0,16 kg/kg under byggtid och i bruksskedet. Gäller även leveransfuktkvot till byggarbetsplatsen. Kravet innebär att materialet behöver väderskyddas under byggtiden. 2. Fuktkvot <0,20 kg/kg under byggtid (gäller även leveransfuktkvot till byggarbetsplatsen). Kravet innebär att materialet behöver väderskyddas <0,16 vid inbyggnad och under förvaltningsskedet. 3. <0,20 kg/kg under byggtid, fuktigare perioder kan accepteras om uttorkning sker snabbt. <0,18 vid inbyggnad om uttorkning kan ske efter inbyggnad. <0,16 vid inbyggnad om uttorkning inte kan ske och under förvaltningsskedet. <p>För uppskattning av fuktrörelser för sågat trä kan 2,5mm/m%FK tvärs fiberriktningen användas vid uttorkning. Utifrån denna uppgift och beroende av hur trä skall användas och hur rörelsekänslig konstruktionen är kan krav ställas utifrån denna krympning vid uttorkning.</p>	Utbyte av material.	A, K; Fuktsäkerhets- projektering, E: Mätresultat, EN13183-2	Förslag: A, K, E, F
Gips och träbase- rade skivor, isoler- skivor m m	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kritiskt fuktillstånd (angivet av materialtillverkare) skall underskridas med minst 5 % RF under byggtid och förvaltningsskede. 2. Kritiskt fuktillstånd (angivet av materialtillverkare) skall underskridas under byggtid och förvaltningsskede. 3. Kritiskt fuktillstånd (angivet av materialtillverkare) underskrids under förvaltningsskede. Under byggskedet kan kritisk fuktnivå överskridas under kortare tid om det kan påvisas att materialet ej tagit skada. 	Utbyte av material.	A, K; Fuktsäkerhets- projektering E: Mätresultat	Förslag: A, K, E, F
Golv- material	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kritiskt fuktillstånd (enligt materialtillverkare samt Hus AMA 98) för mattor, lim, spackel skall underskridas och mätas av RBK- auktoriserad fuktkontrollant för betongkonstruktioner eller likvärdigt. Fuktkontrollanten engageras före gjutning, planerar uttorkningsprocessen och gör mätningar vid ett flertal tillfällen (den första trendmätningen senast efter halva beräknade uttorkningstiden). Mätresultat redovisas till byggherre före beläggningsarbetet påbörjas. 2. Kritiskt fuktillstånd (enligt materialtillverkare samt Hus AMA 98) för mattor, limmer, spackel skall underskridas och uppmätas av RBK- auktoriserad fuktkontrollant eller likvärdigt. 3. Kritiskt fuktillstånd (angivet av materialtillverkare) skall underskridas. 	Uttorkning- en skall fortsätta så att kravet uppfylls in- nan matt- läggning kan ske.	A, K; Fuktsäkerhets- projektering E: Mätresultat	Förslag: A, K, E, F
Luft- täthet	<ol style="list-style-type: none"> 1. Lösningar för beständig lufttäthet t ex klämning av skarvar, genomföringar och anslutningar i lufttäta skiktet redovisas i detaljritningar. Luftläckaget skall verifieras genom mätning och får inte överskrida krav i BBR. Principiella lösningar för lufttäthet byggs såsom demonstration vid arbetsberedningen. 2. Lösningar för beständig lufttäthet t ex klämning av skarvar och anslutningar i lufttäta skiktet redovisas i detaljritningar. Luftläckaget skall verifieras genom mätning och får inte överskrida krav i BBR. 	Tätning efter läckagesök- ning. Ny verifierande täthetsprov- ning.	A, K, VVS, el: Anvisningar i handlingar E: Mätresultat,	Förslag: A, K, VVS, El, E, F

	Förslag till krav Val av säkerhetsnivå 1, 2 eller 3 görs av byggherre**. Ta bort de alternativ som ej väljs.	Konsekvens vid avvikel- se under byggtid	Aktörs veri- fiering av att krav uppfylls	Ansvarig aktör*
	3. Generell anvisning för lufttäta lösningar utan detaljlösningar i ritning. Detaljlösningar görs på plats.			
Tryck- skillnad	1. Undertryck inne gentemot ute skapas med hjälp av ventilationen (konvektionsskador undviks). 2. Kortare perioder med invändigt övertryck (gentemot ute) kan accepteras om fuktillskottet är lågt. 3. Längre perioder med övertryck (gentemot ute) kan förekomma. Vid större byggnader med mekanisk till- och frånluftsventilation formuleras kravet istället som: 5-10 % mer frånluft än tilluft.	Injustering av luft- flöden.	VVS; Doku- mentation E: Mätresultat	Förslag: VVS, F
Fukttill- skott i inne- luften	1. Ventilationen dimensioneras så att det invändiga fuktillskottet under normala betingelser (driftskedet) underskrider 2 g/m ³ under alla delar av året. Ingen befuktning av luft förekommer***. Under byggtid skall otät klimatskärm och fukt känsliga material skyddas från tillfälliga stora fuktillskott (såsom vid uttorkning av t ex betong). 2. Ventilationen dimensioneras så att det invändiga fuktillskottet under normala betingelser (driftskedet) underskrider 4 g/m ³ under alla delar av året. Ingen befuktning av luft förekommer***. 3. Inga krav på lågt invändigt fuktillskott under förutsättning att riskhanteringen behandlas under fuktsäkerhetsprojektering.	Injustering av luft- flöden.	VVS: Doku- menterad beräkning E: Mätresultat	Förslag: VVS, F För bygg- skedet även K, E
Speciella förutsätt- ningar vid om- byggnad	Inför en ombyggnad skall de krav och åtgärder som redovisas som följd efter en fuktinventering uppfyllas. Fuktinventeringen skall ha utförts och åtgärdsförslag och krav anpassade till byggnadens förutsättningar skall vara förankrade hos byggherren. Om byggherren inte ombesörjt inventeringen med åtgärdsförslag och objektsanpassade krav skall en sådan genomföras enligt bilaga 12 och med hjälp av en fuktspecialist/erfaren fuktskadeutredare.			

* En eller flera av följande aktörer har/delar på ansvaret: A arkitekt, K konstruktör, VVS-projektör, El-projektör, E Entreprenör, F Förvaltare. Ange med förkortning vilken/vilka. Denna precisering med ansvarig kan även anges i andra delar av upphandlingsunderlaget.

** Företrädesvis bör nivå 1 (med liten risk för fuktskador) väljas. Nivå 3 medför större risk för fuktskador och rekommenderas ej.

*** Om befuktning erfordras skall särskild hänsyn tas till detta exempelvis genom att ej placera dessa utrymmen i kontakt med klimatskärmen.

Del 2: Program- och projekteringsskede – krav på aktiviteter

	Förslag till krav på aktivitet/målsättning	Projektörens verifiering av att krav uppfylls	Ansvarig projektör A och/ eller K
Kompetens	Visa att kunskap om fuktsäkerhetsprojektering är säkerställd för projekteringsskedet. Den person som är ansvarig för fuktsäkerhetsprojektering skall ha genomgått utbildning inom fuktsäkerhetsprojektering. Granskningsansvarig* skall anges och skall ha genomgått utbildning i fuktsäkerhetsprojektering.	Referensobjekt, utbildningar	Namn
Startmöte - fukt	Inblandade projektörer skall delges information om vilka krav som skall uppfyllas, dokumentation, varför fuktsäkerhet är viktigt m m. En av följande ambitionsnivåer väljs av byggherren: 1. Byggherren beslutar om informationsinnehåll avseende ”grundläggande fukt-kunskap” och anlitar utbildningsansvarig. Projektören ansvarar för den objektsanpassade utbildningen. Utbildningen skall totalt omfatta minst 4 h. 2. Projektören ansvarar för och genomför informationen i samband med att projektet startas upp. Utbildningen skall totalt omfatta minst 2 h.	Mötesprotokoll eller annan dokumentation	Namn
Vid ombyggnad: Resultat från fuktinventering	Åtgärdsförslag, rekommendationer och krav från fuktinventeringen (identifiering av riskkonstruktioner och fuktskador) beaktas. Fuktinventering – se bilaga 12.	Hänsyn vid fuktsäkerhetsprojektering	Namn
Tidiga viktiga fuktbeslut	Undvik riskkonstruktioner – beakta anvisningar från byggherre om vilka riksnivåer som skall underskridas. Planera för väderskyddat byggande. Dialog med byggherre om eventuella riskkonstruktioner innan fortsatt projektering kan ske.	Mötesprotokoll eller annan dokumentation	Namn
Projektering för fuktsäker byggnad (fuktsäkerhetsprojektering)	Det skall med fuktsäkerhetsprojektering visas att materialens kritiska fuktnivå med angivna säkerhetsmarginaler (se del 1) ej överskrids under byggtid och bruksskede. Metod/checklista presenteras för byggherre i samband med att projekteringen påbörjas, dock senast 4 veckor efter upphandling. Fuktsäkerhetsprojektering kan utföras enligt ”Fukthandboken” kapitel 5 eller enligt checklista som föreslås av byggherren. För att undvika vattenskador skall erfarenheter från VASKA-projektet användas. Dokumentationen skall bli innehålla motiv till att en konstruktion accepteras och i vilken handling detta finns redovisat. Resultatet av fuktsäkerhetsprojekteringen skall tydligt finnas inarbetat i upprättade handlingar. Delredovisning av fuktsäkerhetsprojekteringen skall göras efter halva projekteringstiden. En av följande ambitionsnivåer väljs av byggherre: 1. Väl dokumenterad fuktsäkerhetsprojektering med beräkningsförutsättningar väl på den säkra sidan. Projektör sammanställer kritiska moment till entreprenör samt ger anvisningar för väderskydd och uttorkning. 2. Fuktsäkerhetsprojektering utförs. Vissa delar lämnas att lösas av entreprenören.	Dokumentation en från fuktsäkerhetsprojekteringen redovisas separat.	Namn
Egenkontroll – fuktgranskning av handlingar	En fuktgranskning av ritningar och annat underlag görs av annan person än den som utfört projekteringen*. Ett helhetsperspektiv skall beaktas, risklösningar skall identifieras och alternativa lösningar föreslås. Här kan olika ambitionsnivåer väljas: 1. Projektören skall ombesörja att granskning av fuktsäkerhetsprojekteringen sker. Skall utföras av person som ej varit engagerad i fuktsäkerhetsprojekteringen, och som har dokumenterad utbildning och erfarenhet från fuktsäkerhetsprojektering. 2. Projektören skall ombesörja att granskning av fuktsäkerhetsprojekteringen sker. Skall utföras av person som ej varit engagerad i fuktsäkerhetsprojekteringen. Resultatet från granskningen skall redovisas före (tidpunkt anges av byggherre).	Sammanställda kommentarer från granskare. Dokumentation om att åtgärder vidtagits.	Namn

	Förslag till krav på aktivitet/målsättning	Projektörens verifiering av att krav uppfylls	Ansvarig projektör A och/ eller K
Punkt på projekteringsmöten, samgranskning	Avstämning av fuktsäkerhetsarbetet/uppfyllandet av krav sker med övriga projektörer på projekteringsmöten. Samordning skall ske bland annat genom samgranskning av handlingar.	Mötesprotokoll, samgranskningsprotokoll	Namn
Avstämning mot tidplan	Är tidplanen rimlig med hänsyn till de förutsättningar som tagit form. Eventuella extra åtgärder alternativt behov av ändringar i tidplan skall kommuniceras med byggherre/projektledare.	Mötesprotokoll eller annan dokumentation	Namn
Dokumentation	Dokumentation av kravuppfyllelsen vid fuktsäkerhetsprojekteringen sammanställs och redovisas för byggherren.		

*Som granskningsansvarig kan en intern eller extern specialist anlitas.

Del 3: Byggskede – krav på aktiviteter

	Förslag till krav på aktivitet/Målsättning	Entreprenörens verifiering av att krav uppfylls	Ansvarig hos entreprenör
Kompetens	Visa att kompetensen om fuktsäkert byggande är säkerställd. Fuktskyddsansvarig skall utses och anges. Fuktskyddsansvarig för byggskedet och dennes kompetens och erfarenhet skall beskrivas.	Referensobjekt, utbildning	Namn
Tidig avstämning av tidplan	Åtgärder för att uppfylla tidplan med bibehållen fuktsäkerhet planeras.	Separat dokumentation	Namn
Väderskyddat byggande och torr lagring	Företagets rutiner och plan för väderskyddat byggande och torr lagring redovisas för byggherre före byggstart. Byggherren väljer en av följande säkerhetsnivåer för väderskyddat byggande och materialförvaring: 1. Heltäckande väderskydd 2. Lokala inklädnader 3. Inget väderskydd	Dokument: Plan för väderskyddat byggande	Namn
Granskning av fuktsäkerhet i projektörens underlag	Entreprenör granskar tillhandahållna ritningar, beskrivningar och projektörens uppgifter till kontrollplan med hänsyn till produktions-tekniska aspekter och fuktsäkerhet. Eventuella oklarheter diskuteras med projektör och byggherre. I de fall att inte alla delar av byggnaden har fuktsäkerhetsprojekterats under projekteringen skall detta utföras av entreprenören. Denna kompletterande fuktsäkerhetsprojektering skall presenteras inom tid som avtalats. Använd mall för dokumentation av fuktsäkerhetsprojektering.	Mötesprotokoll eller annan dokumentation	Namn
Kontrollplan för fuktsäker produktion inkl egenkontrollplan	Entreprenörens kontrollplan för att säkerställa ett fuktsäkert byggande (fuktplan) formuleras efter identifiering av fuktkritiska moment under byggskedet och skall minst innehålla - plan för torr transport, mottagning, förvaring och väderskydd vid byggande - plan för ren arbetsplats (speciellt jordkontaminering) - uttorkningsplan, för t ex betong - behov av styrd byggvärme och torkinsatser - uppgifter om att kalibrerade mätinstrument används - identifiering av andra kritiska arbetsmoment samt plan för dessa, t ex arbetsutförande av fuktskydd mellan trä och fuktiga material, lufttätet, montering av vattenbärande installationer, utföranden av tätskikt och genomföringar i våtrum - plan för fuktmätningar (när, var, hur) och annan egenkontroll med hänsyn till ovanstående. Byggherren väljer en av följande ambitionsnivåer för mätningar: 1. Omfattningen av mätningar är god vid materialleverans, under byggtid och före inbyggnad och preciseras av byggherren. Byggherren kan kräva att vissa mätningar utförs av en tredje part. Fuktronder (se mall i bilaga 7) skall utföras och dokumenteras 1 gång varannan vecka, tätare vid behov såsom vid montering av element, regn mm. Fuktronden utförs för att se att inga kritiska punkter eller moment har förbisetts eller lämnats utan åtgärd. 2. Omfattningen av mätningar god före inbyggnad. Redovisning av mätningar och mätpunktspaceringar är tydlig. Byggherren preciserar antalet mätningar. Fuktronder skall utföras och dokumenteras för att kontrollera att inga kritiska punkter eller moment har förbisetts och lämnats utan åtgärd. 3. Entreprenör preciserar själv mätningarnas genomförande. Kontrollplanen för fuktsäker produktion skall godkännas av byggherre senast 1 månad efter byggstart.	Dokumenterad fuktplan inklusive egenkontrollplan	Namn

	Förslag till krav på aktivitet/Målsättning	Entreprenörens verifiering av att krav uppfylls	Ansvarig hos entreprenör
Startmöte – fukt	<p>Personal hos entreprenör och underentreprenörer som berörs skall ges information om hur kraven skall uppfyllas, dokumentation, varför fuktsäkerhet är viktigt m m. En av följande ambitionsnivåer väljes av byggherren:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Byggherren beslutar om informationsinnehåll avseende ”grundläggande fuktkunskap” och ombesörjer extern utbildningsansvarig. Entreprenören ansvarar för den objektsanpassade utbildningen. Utbildningen skall totalt omfatta minst 4 h. Därefter ges information vid arbetsberedning. 2. Entreprenören ansvarar för och genomför informationen i samband med att produktionen startas upp. Utbildningen skall totalt omfatta minst 2 h. Därefter ges information vid arbetsberedning. 	Mötesprotokoll eller annan dokumentation	Namn
Genomförande av fuktmätningar och andra egenkontroller	Punkter enligt kontrollplan dokumenteras. Om avvikelser mot uppställda krav uppkommer vid den uppföljande mätningen/ kontrollen skall åtgärder genomföras enligt bilaga 2 del 1 (konsekvenser).	Dokumentation från mätningar, analyser och kontroller.	Namn
Punkt på byggmöten	Fuktplanen uppdateras, förändringar noteras, kontrollplanens genomförande följs upp och uttorkning stäms av mot tidplan vid byggmöten. Iakttagelser från fuktronder presenteras.	Mötesprotokoll	Namn
Dokumentation	Entreprenören sammanställer dokument som visar att kraven uppfyllts. Dokumentation består bl a av mätresultat, fuktrondsprotokoll, avvikelser som uppkommit, foton. Dokumentationen skall vara färdigställd 2 veckor före slutbesiktningens genomförande.		
Informationsöverföring till förvaltning	Upprättad dokumentation från projektering och byggande samt materialspecifikationer och uppgifter till drift- och underhållsrutiner sammanställs. Dokumentationen görs i samråd med projektörer och förvaltare. Uppgifterna presenteras för drift- och städansvariga vid ett informationsmöte.	Dokument till förvaltning	Namn

Del 4: Förvaltningskedje – krav på aktiviteter

	Förslag till fastighetsägarens krav/målsättning	Förvaltarens verifiering av att krav uppfylls: Hänvisning till dokument*	Ansvarig hos förvaltningsorganisation
Identifiera risker	Identifiering av riskkonstruktioner för att på ett tidigt stadium kartlägga risker och brister i fuktsäkerhet innan klagomål och stora skador uppstår. Om byggnaden är nyproducerad eller ombyggd skall projektör och entreprenör ge uppgifter om detta där även eventuella avvikelser under byggtiden skall ingå. En befintlig byggnad genomgår en fuktinventering för identifiering av byggnadens fuktrisker. Se bilaga 12.	Dokument med byggnadens fuktrisker presenterade	Namn
Drift- och underhållsplan	Krav på att drift- och underhållsplan med hänsyn till fuktsäkerhet upprättas utifrån de fuktrisker som identifierats enligt ovan och med hänsyn till de materialval som gjorts. Se bilaga 10.	Drift- och underhållsplan med hänsyn till fuktsäkerhet	Namn
Dokumentation under drift	Dokumentation av genomförda drift- och underhållsåtgärder enligt plan upprättas. Dokumentationen förvaras med husets övriga drift- och underhållsdokumentation.	Dokumentation av genomförande av drift och underhåll enligt plan	Namn
	Regelbunden (förslagsvis vart tredje till vart femte år) inventering av ytor och konstruktioner och funktioner för uppföljning av tidigare identifierade fuktrisker och identifiering av eventuella nya, t ex med ledning av bilaga 12. Mätningar och provtagningar finns beskrivna i bilaga 8.	Dokumentation av uppföljning av fuktrisker	Namn
	Bedömning av fuktsäkerhetsfrågor skall göras i samband med förändringar (förändringar i tekniska system, konstruktioner eller verksamhet). Bedömning av nya fuktrisker skall göras. Eventuella brister åtgärdas.	Dokumentation av förändringar och ev åtgärder	Namn
	Klagomål skall registreras och undersökas. I de fall klagomål tyder på fuktskada skall åtgärder vidtas.	Dokumentation av klagomål, bedömning av dessa och ev åtgärder	Namn
Handlingsplan om skador uppstår	Rutiner skall finnas såväl för att hantera akuta vattenskadorna som för klagomål rörande inomhusmiljö, hälsa och skador. Plan upprättas för hantering av skador. Exempel på beredskapsplan återfinns i bilaga 11.	Beredskapsplan	Namn

* Resultat, rutiner och anvisningar för fuktsäker förvaltning inarbetas i byggnadens övergripande kontroll-, drift- och underhållsplan.