

Kvalitet

Att säkra och kontrollera kvaliteten i analysresultaten är en integrerad del i analysarbetet och i hela verksamheten vid ALS Scandinavia. Kvalitetssäkring är den samlande benämningen på all verksamhet som krävs för att upprätthålla avsedd kvalitet i analyserna. Kvalitetssäkringen berör många olika områden såsom organisation, utbildning, lokaler, utrustning, metoder osv.

Kvalitetssäkringen konkretiseras i laboratoriets kvalitetssystem.

Kvalitetssystemet ligger till grund för ackrediteringen. Ackrediteringen utgör ett tredjepartsgodkännande av kompetens och kan jämföras med den ISO 9000-certifiering som är vanlig inom industrin. För ackreditering krävs återkommande bedömning och tillsyn på plats där det kontrolleras att föreskrivna internationella standarder för

kvalitetssäkring uppfylls. I Sverige svarar ackrediteringsorganet Swedac för ackreditering och tillsyn. Swedac deltar i internationellt samarbete, vilket innebär att ackrediteringen gäller även i ett flertal andra länder.

Swedacs ackreditering gäller alltid för specifika metoder. Även icke-ackrediterade analyser omfattas av kvalitetssäkring och många delar i kvalitetssystemet är gemensamma för ackrediterade och icke-ackrediterade analyser. För den ackrediterade verksamheten gäller dock bl a strängare krav på dokumentation.

ALS Scandinavias ackrediteringscertifikat och förteckningar över ackrediterade metoder finns på vår hemsida: www.alsglobal.se/als-scandinavia/kvalitet.

Swedacs ackreditering gäller i följande länder:

Australien	Indien	Korea	Portugal	Sydafrika
Belgien	Indonesien	Lettland	Rumänien	Taiwan
Brasilien	Irland	Litauen	Schweiz	Tjeckien
Bulgarien	Island	Luxemburg	Singapore	Turkiet
Danmark	Israel	Malta	Slovakien	Tyskland
Estland	Italien	Nederländerna	Slovenien	Ungern
Finland	Japan	Norge	Spanien	USA
Frankrike	Kanada	Nya Zeeland	Storbritannien	Vietnam
Grekland	Kina	Polen	Sverige	Österrike

Kvalitetssäkring

Med kvalitetskontroll menas den specifika kontroll som görs av en analys för att säkra att resultaten är riktiga innan de rapporteras ut. Det görs också mer allmän kontroll av att laboratoriets analysmetoder är lämpliga och rätt tillämpade. Kvalitetskontrollen är en viktig del i kvalitetssystemet.

De viktigaste hjälpmedlen för att kontrollera kemiska analyser är provningsjämförelser och certifierade referensmaterial.

Provningsjämförelser innebär att flera laboratorier på ett organiserat sätt analyserar delprover av samma homogena prov. Om tillräckligt många laboratorier deltar och analysmetoderna är beprövade, kan de medel- eller medianvärden som erhålls utgöra riktvärden.

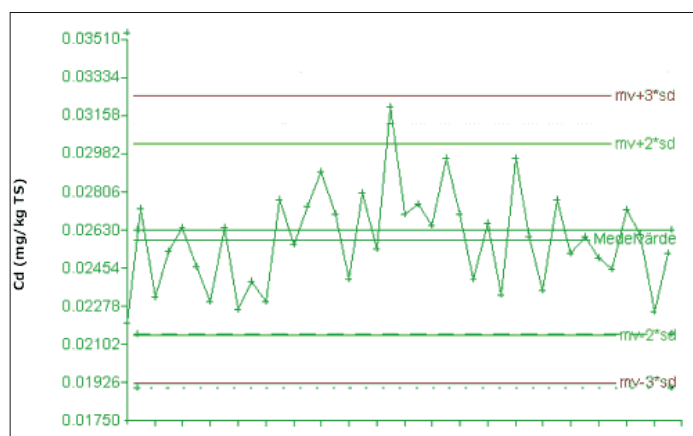
ALS Scandinavia deltar regelbundet i provningsjämförelser för bl a spårmetaller i miljövattnen, blod och urin.

Certifierade referensmaterial, CRM, är autentiska material (t ex havsvatten, växtmaterial, stål osv) i vilka halterna av olika ämnen bestämts med stor säkerhet med hjälp av flera olika analystekniker och laboratorier, vanligen i internationellt samarbete. Många CRM finns kommersiellt tillgängliga. Materialet åtföljs av ett certifikat med de kända (certifierade) halterna så att laboratoriet kan jämföra sina resultat med dessa och därmed kontrollera noggrannheten i den egna analysen. Vid ALS Scandinavia används sedan länge certifierade referensmaterial rutinmässigt i analysarbetet.

Provtyp	Namn	Certifierat för	Utgivare
Slam	BCR 144R	Spårelement (totalhalter och kungsvattenlösliga fraktioner)	CBR
Sediment	GBW 07310	Huvudelement, spårelement, LOI	IGGE
Jord	CRM027-050	Huvudelement, spårelement	RTC
Kolflygaska	NIST 1633b	Huvudelement, spårelement	NIST
Fiskmuskel	DORM-2	Spårelement, metylkvicksilver	NRC

Kontrolldiagram

För alla ackrediterade analyser finns s k kontrolldiagram, som visar resultaten för ett kontrollprov över en längre tid. Kontrollprovet, som oftast är ett certifierat referensmaterial, analyseras tillsammans med kundprovema vid varje analystillfälle. Utifrån resultaten fastställs statistiskt s k aktionsgränser vid vissa haltnivåer över resp. under medelvärdet. Om ett kontrollresultat ligger utanför dessa gränser godkänns inte analysen. På detta sätt förhindras att tillfälliga fel leder till felaktiga rapporterade resultat. Det görs också en årlig utvärdering av kontrolldiagrammen. Då bedöms överensstämmelsen med referensvärden/certifierade värden, precision (d v s hur nära varandra resultat från olika analystillfällen ligger), detektions- och bestämningsgränser (d v s hur låga halter som kan upptäckas resp. mätas) och trender (förändringar i resultat över tiden). Utvärderingen avslöjar "svaga punkter" och ger underlag för åtgärder för att kontinuerligt förbättra analyserna.



Kontrolldiagrammet visar mätningar av referensmaterial NIST 1547 (persikoblod) med ICP-SFMS från 1999-11-13 till 2000-06-13. Certifierad kadmiumhalt är 0.026 ± 0.003 mg/kg TS.

Validering av analysmetoder

Validering av en analysmetod innebär att experimentellt pröva samt dokumentera att metoden är lämplig för ändamålet. Inom läkemedelsområdet, där analyserna vanligen är starkt specialiserade för bestämda provtyper, utför ALS Scandinavia ofta validering på uppdrag i samband med metodutveckling. Validering utförs i regel enligt internationellt accepterad metodik (ICH Q2), som omfattar

- Noggrannhet
- Precision
- Specificitet
- Detektionsgränser
- Kvantifieringsgränser
- Linearitet
- Mätområde
- Robusthet

Ett valideringsuppdrag omfattar dock inte alltid samtliga dessa moment. Arbetet utgår från ett överenskommet valideringsprotokoll, som kan utarbetas av laboratoriet eller av kunden. I detta kan kraven på metoden specificeras, t ex hur låga detektionsgränser som måste nås. Valideringen resulterar i en särskild valideringsrapport.

Mätosäkerhet

Även med bästa möjliga kvalitetssäkring och -kontroll är varje kemiskt analysresultat förknippat med en viss osäkerhet. Som användare av resultat är det viktigt att vara medveten om att denna osäkerhet finns och i vissa fall även att ha någon kunskap om dess storlek. Att beräkna osäkerheten i kemiska analyser är dock komplicerat och först under senare år har internationellt accepterade metoder för att beräkna och ange mätosäkerhet börjat användas mer allmänt. Swedac kräver nu att sådan metodik skall tillämpas på de svenska ackrediterade laboratorierna. Mätosäkerheten skall anges som ett intervall inom vilket det "sanna" värdet med stor (ca 95%) sannolikhet ligger (t ex 5.2 ± 0.4 µg/l). När detta intervall beräknas måste alla osäkerhetsbidrag av betydelse tas med (t ex instrumentvariationer, osäkerhet hos vägar och mätkärl, felmarginal hos kalibreringsstandarder etc). De internationella metoderna anger hur dessa osäkerhetsbidrag skall kvantifieras och hur mätosäkerheten skall beräknas och rapporteras.

ALS Scandinavia har konstruerat en anpassad beräkningsmodell för de egna analyserna. Beräkningen görs individuellt för varje prov och är direkt kopplad till den aktuella mätningen. För att möjliggöra uppskattningar på förhand finns även tabeller med schablonvärden för mätosäkerheten. Den "utvidgade" mätosäkerhet som beräknas enligt de nya reglerna kan ofta förefalla stor. Man måste då komma ihåg att den inte skall jämföras med de s k CV-värden (relativ standardavvikelse i %) som laboratorier tidigare angett som mätosäkerhet. Dels ger det nya beräknings sättet direkt en fördubbling av dessa värden, dels tillkommer osäkerhetskällor som inte ingår i ett CV-värde.

Kontroll av underleverantörer

För en del av analyserna använder ALS Scandinavia under-leverantörer inom eller utom Sverige. Dessa är vanligen ackrediterade för resp analysmetod av ett internationellt erkänt ackrediteringsorgan. Analyserna betraktas då normalt som tillräckligt kvalitetssäkrade.

För vissa analyser gäller dock att olika analysmetoder kan vara ackrediterade utan att resultaten därför är helt jämförbara. Det gäller särskilt en del organiska ämnen (t ex PAH) som extraheras ur fasta material (t ex jord) med olika lösningsmedel. Extraktionen är normalt inte 100% effektiv, d v s man får inte ut totalinnehållet av ämnena ifråga. Olika extraktionsmetoder kan vara olika effektiva och därmed ge olika utbyte.

Av analysrapporter från ALS Scandinavia framgår om under-leverantör anlitas och i så fall vilken, liksom vilken metod som använts för provpreparering och analys. På begäran kan alltid underleverantörens ackrediterings-märkta originalrapport erhållas från ALS Scandinavia.

ALS Scandinavia kontrollerar återkommande sina viktigaste underleverantörer genom audits (inspektioner) på plats.

Om detektions- och rapporteringsgränser

Detektionsgränsen (DL, LOD, LLD) för en kemisk analysmetod är den lägsta halt där ett visst ämne kan detekteras, d v s där det kan fastställas att ämnet finns i provet. Beträffande ämnets verkliga halt är ett resultat vid detektionsgränsen mycket osäkert, d v s analysen kan inte betraktas som kvantitativ. Detektionsgränsen bestäms normalt som tre gånger den standardavvikelse som erhålls vid analys av blankprover (3s).

Kvantifieringsgränsen (LOQ) är den lägsta haltnivå som kan bestämmas kvantitativt med tillfredsställande säkerhet. Den bestäms normalt som 10 ggr standardavvikelsen (10s) för blankprover och är alltså drygt 3 ggr högre än detektionsgränsen.

ALS Scandinavia använder termen rapporteringsgräns som en samlande beteckning för den lägsta halt som rapporteras (under denna nivå rapporteras <), oavsett hur den beräknats. Rapporteringsgränsen är för ALS Scandinavias analyser normalt bestämd som kvantifieringsgräns. Avsikten är att alla rapporterade haltvärden skall kunna behandlas som kvantitativa och inte ha alltför stor osäkerhet. Detta är i linje med ackrediteringsmyndighetens (Swedac) synsätt.

När ett laboratorium bedöms beträffande förmåga att bestämma låga ämneshalter, liksom då krav och kriterier för detta ställs upp av beställaren, bör ovanstående begrepp hållas isär.

Det är slutligen viktigt att de blankprover som används för bestämningarna så långt möjligt hanteras på samma sätt som verkliga prover och genomgår alla behandlingssteg. Om exempelvis standardavvikelsen beräknas enbart från den instrumentella mätningen blir gränserna vanligen för lågt satta, d v s förmågan att bestämma låga halter på verkliga prover överskattas.

Chain of custody

Chain of Custody (COC) är en särskild rutin som ger skriftlig dokumentation rörande vilka personer som haft hand om ett prov under hela kedjan från provtagning till analys. Syftet är främst att förhindra att någon obehörigen manipulerar provet, men även att förebygga förväxling och säkra lämplig provhantering. COC kan ibland krävas för att analysresultat skall ges juridisk giltighet, t ex i samband med fastighetsöverlåtelse.

COC kan begäras mot en avgift för prover som lämnas in eller skickas till Stockholm. COC skall beställas när provkärl beställs från ALS Scandinavia. Vidare instruktioner skickas sedan ut med provkärlen, som levereras i förseglade lådor. (På begäran kan även individuell försegling av provkärlen göras.) Då bifogas även ett särskilt COC-formulär som skall användas som följesedel för proverna. När analysuppdraget är avslutat återsänder ALS Scandinavia COC-formuläret tillsammans med analysrapporten. Det ifyllda COC-formuläret utgör ett bevis på att proverna hanterats med COC till dess att ALS Scandinavia (dvs. ALS Scandinavias särskilde "custodian") övertagit ansvaret för deras integritet.

Beräkningsmodell

Den sammanlagda standardosäkerheten (som matematiskt behandlas som standardavvikelse), uttrycks som en funktion av fyra komponenter:

$$u^2[c] = u^2[\text{mät}] + u^2[\text{mk}] + u^2[\text{samp}] + u^2[\text{övr}] \quad (1)$$

$u[\text{mät}]$ är osäkerheten i den instrumentella mätningen. Den bestäms från upprepade mätningar på det aktuella provet.

$u[\text{mk}]$ är osäkerheten som beror av spridningen "mellan körningar" (med variation mellan dagar, instrument, operatörer, etc). Bestäms ur kontrolldiagram eller från parallellprover.

$u[\text{samp}]$ är spridningen vid provuttag från icke homogena fasta prover. Uppskattas med hjälp av parallellt uttagna delprover av autentiska prover.

$u[\text{övr}]$ är kombinationen av övriga osäkerhetsbidrag (t ex halftfel i kalibreringsstandarder, vägfel, temperatureffekter, etc). De ingående bidragen uppskattas utifrån erfarenhet, acceptansgränser, tillverkarens uppgifter m m och kombineras.

Bestämningen av $u[\text{övr}]$ blir i praktiken upprättandet av en mätosäkerhetsbudget i vilken det definieras vilka osäkerhetsbidrag som ingår i de övriga komponenterna i (1), varefter de återstående kvantifieras och kombineras. Om exempelvis analysresultatet är beroende av en pipettering som görs vid varje analystillfälle, kommer spridningen i denna pipettering att ingå i den totala spridningen mellan analystillfällen ($u[\text{mk}]$). Pipettens verkliga volym (d v s dess noggrannhet) är samtidigt förknippad med en osäkerhet som måste bestämmas för sig. Denna läggs därför till $u[\text{övr}]$.

$u[\text{mät}]$ erhålls för den aktuella haltnivån genom att instrumentspridningen registreras vid mätningen.

$u^2[\text{mät}] = s^2[\text{mät}]/n$ där $s[\text{mät}]$ är standardavvikelsen mellan mätningar och n är antalet mätningar på provet.

För att bestämma de tre övriga osäkerhetsbidragen vid den aktuella halten används den modell som ges i EURACHEM-guiden, Appendix E:

$$u^2(x) = s^2[0] + (s[1] \cdot x)^2 \quad (2)$$

där x är halten, $s[0]$ är ett konstant (dvs. haltoberoende) osäkerhetsbidrag och är $s[1]$ en proportionalitetskonstant.

umk för en given halt fås ur sambandet

$$u^2[\text{kd}] = u^2[\text{mk}] + u^2[\text{mät}]/n \quad (3)$$

där $u[\text{kd}]$ är spridningen i kontrolldiagram, d v s mellan olika analystillfällen för ett och samma homogena prov. Sambandet mellan halten x och $u[\text{mk}]$ uppskattas ur kontrolldiagramdata med hjälp av ekvationerna (2) och (3). Den räta linje som beskrivs av (2) bestäms då ur $u[\text{mk}]$ -värdena för två haltnivåer, motsvarande ett referensmaterial resp. en prepareringsblank. EURACHEM-guiden beskriver en noggrannare metod med fler haltnivåer, men den beskrivna kan vanligen antas ge en god approximation.

$u[\text{samp}]$ antas vara proportionell mot halten, d v s provets inhomogenitet ger ett osäkerhetsbidrag motsvarande en konstant relativ standardavvikelse (d v s $s[0] = 0$).

$u[\text{övr}]$ består till största delen av osäkerhetsbidrag som är direkt proportionella mot halten (t ex systematiska vägnings- och spändningsfel). Ett undantag är spektrala interferenser, vars storlek är oberoende av det störda ämnets halt (d v s $s[1] = 0$).

Litteratur: Quantifying Uncertainty in Analytical Measurement. 3rd Ed, 2012. EURACHEM. <http://www.eurachem.org>

Beräkning av mätosäkerhet

ALS Scandinavia har utarbetat en modell för beräkning av mätosäkerhet grundad på internationellt accepterade metoder (se t ex EURACHEM/CITAC Guide: Quantifying Uncertainty in Analytical Measurement. 3rd Ed, 2012, www.eurachem.org).

Modellen används för huvuddelen av de analyser som ALS Scandinavia utför. Utmärkande är att mätosäkerheten beräknas individuellt för varje prov och är direkt kopplad till den aktuella mätningen. Det innebär bland annat att rapporterad mätosäkerhet gäller vid det aktuella provets halt, något som är nödvändigt då ALS Scandinavias analyser vanligen spänner över ett stort haltområde samtidigt som mätosäkerheten är starkt beroende av halten. Detta illustreras i Figur 1, som visar hur osäkerheten i det låga haltområdet ökar dramatiskt när halten går mot noll.

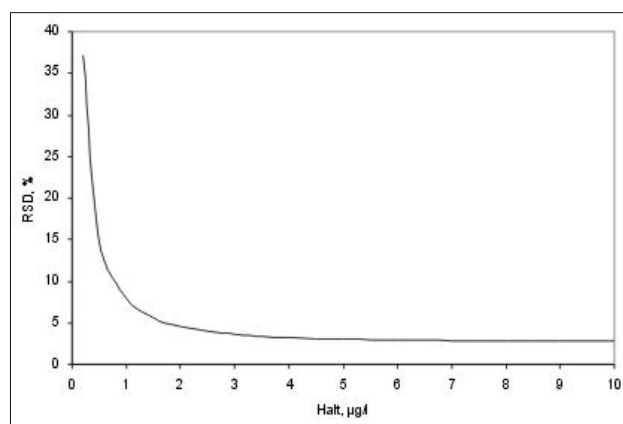
Beräkningsmodellens allmänna uppbyggnad (Eurachem-guiden, Bilaga E.5) visas i Figur 2 med samma exempel. I stället för standardavvikelse används osäkerhetsmättet $u(x)$, standardosäkerhet, som är ett något vidare begrepp men som matematiskt behandlas likartat. Osäkerheten ökar med halten i Fig. 2 eftersom den där anges i absoluta tal (inte i %). Vid varje halt är osäkerheten sammansatt av dels en konstant komponent ($s[0]$), dels en komponent som är proportionell mot halten ($s[1] \cdot x$). $s[0]$ är det dominerande bidraget vid låga halter, medan $s[1]$ blir avgörande för mätosäkerheten i högre haltområden.

Osäkerheten i exemplet motsvarar spridningen i resultat mellan olika analystillfällen. Den totala mätosäkerheten innefattar emellertid också andra osäkerhetskällor, och alla betydande sådana skall kombineras till den sk sammanlagda standardosäkerheten, $u[c]$. I ALS Scandinavias beräkningsmodell uttrycks varje osäkerhetskomponent med sambandet i Figur 2 med undantag för spridningen i den instrumentella mätningen, som bestäms vid mätillfället. Resultatet blir ett antal $u(x)$ -värden som gäller vid det aktuella provets halt. Dessa kombineras sedan till $u[c]$. Hela beräkningen utförs automatiskt i labdatasystemet.

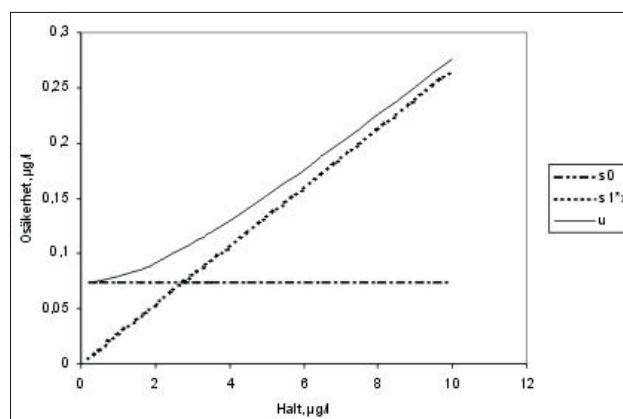
Det mätosäkerhetsvärde som rapporteras är den "utvidgade osäkerheten" U som fås genom multiplikation med en täckningsfaktor k , dvs $U = k \cdot u[c]$. SWEDAC har fastställt att täckningsfaktorn skall vara $k=2$. I rapporten ges halt $\pm U$ tillsammans med en förklarande text som bl a anger att osäkerheten ungefär svarar mot ett 95% konfidensintervall.

Mätosäkerhetsberäkningen kan också ge information om den relativa betydelsen av olika osäkerhetsbidrag. Figur 3 visar en sådan analys för ett autentiskt prov. Den osäkerhet som består i spridningen mellan analystillfällen ($u[mk]$) är här dominerande, medan instrumentspridningen ($u[mät]$) har relativt liten betydelse. Bidragen till "restposten" ($u[övr]$) för samma prov illustreras i Figur 4. Dessa är relaterade till instrumentdrift, kalibrering, volymfel, vågfel och TS-korrektion (omräkning till halt i torrsubstans). Det är tydligt att instrumentdriften här är viktigast medan vågens fel är försumbart. När osäkerhetsbidrag på detta sätt specificeras kan det ge underlag för åtgärder genom vilka laboratoriet kan försöka reducera mätosäkerheten.

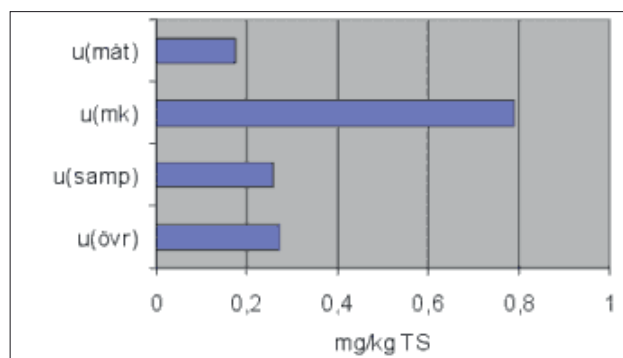
En mätosäkerhetsberäkning av detta slag rymmer ett betydande mått av approximation. Man bör också komma ihåg att resultatet uttrycks i form av sannolikhet, vilket innebär att det inte finns någon absolut garanti för att det "sanna" värdet ligger inom det angivna intervallet. Å andra sidan är avvikelser, statistiskt sett, vanligen betydligt mindre än extremvärdena i intervallet.



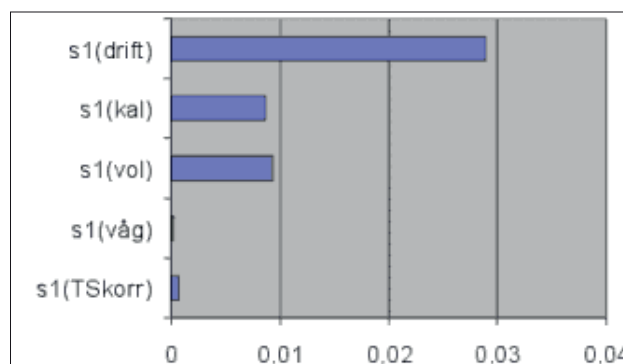
Figur 1. Sambandet mellan halt och osäkerhet uttryckt som RSD (standardavvikelse i % av medelvärdet), för krom i analyspaket V-3b (uppslutna avloppsvatten). Rapporteringsgränsen är 0,9 µg/l.



Figur 2. Sambandet mellan halt och mätosäkerhet (samma data som i Figur 1). Osäkerheten (u) är modellerad enligt $u^2(x) = s^2[0] + (s[1]x)^2$ där x är halten, $s[0]$ och $s[1]$ är konstanter.



Figur 3. Osäkerhetsbidrag, uttryckta som standardosäkerhet, vid bestämning av nickel (8,6 mg/kg TS) i sediment med ICP-AES efter lakning med salpetersyra i mikrovågsugn.



Figur 4. Fördelning av osäkerhetsbidrag ingående i $u[övr]$ för bestämning av nickel i sediment med ICP-AES ($s[1]$ är proportionalitetskonstanten för haltberoende osäkerhetsbidrag).

Provningsjämförelser Luleå

2018

IELAB, Round I 2018. Atmospheric pollution. Omfattar för ALS Scandinavia AB: Sb, As, Cd, Cu (filter); As, Co, Mn, Ni, V (abs.lösning)

Ages, ALVA 2018. Foder och växtmaterial. Omfattar för ALS Scandinavia AB: P, K, Ca, Mg, Na, S, Fe, Mn, Cu, Zn, Co, Mo, B, Al, V, Cd, Pb, Cr, Ni, Hg, As, Se, Sr, Ba, Li, Tl, Sb, U, Be

Unichim Envir Meta-13. Jord (HNO₃ och kungsvatten). Omfattar för ALS Scandinavia AB: (HNO₃): As, Be, Cd, Co, Cr, Cu, Ni, Pb, Se, V, Zn, Hg, Tl
(Kungsvatten): Sb, Sn

Unichim Water-CIAC-9. Vatten. Omfattar för ALS Scandinavia AB: Al, As, B, Ca, Cd, Cr, Cu, hårdhet, Fe, Hg, Mg, Mn, Na, Ni, Pb, Sb, Se, U, V, Zn, P

IIS 18V02. Plast, papper, färg. (Leksaksmetoden). Omfattar för ALS Scandinavia AB: Al, Cd, Pb, Mn, Sr, Zn, Sb, As, Ba, B, Cr, Co, Cu, Hg, Ni, Se, Sn

Qualitycheck, round May 2018. Vatten. Omfattar för ALS Scandinavia AB: Konduktivitet, pH, Suspenderat material.

Wepal 2018-3, ISE. Jord uppslutning med kungsvatten. Omfattar för ALS Scandinavia AB: Ag, Al, As, B, Ba, Be, Ca, Cd, Cr, Cu, Fe, Hg, Li, Mg, Mn, Mo, Na, Ni, P, Pb, Rb, S, Sb, Sn, Sr, Tl, U, V, Zn.

2017

ACES 2017-3 Del A, B. Recipientvatten, avloppsvatten. Omfattar för ALS Scandinavia AB: P-tot, Si, konduktivitet, pH

FAPAS 07279. Krabbkött (livsmedel). Omfattar för ALS Scandinavia AB: As, Cd, Pb, Hg

SYKE 04-2017. Vatten. Omfattar för ALS Scandinavia AB: Al, As, B, Ba, Cd, Co, Cr, Cu, Fe, Hg, Mn, Mo, Ni, Pb, Sb, Se, Sn, Sr, S-tot, U, V, Zn

IIS 17P06. Metaller i polymerer. Omfattar för ALS Scandinavia AB: Pb, Sb, Cd, Cr, Cr6+, Co, Cu, Hg, Ni

IELAB, Round II 2017, Atmospheric pollution. Omfattar för ALS Scandinavia AB: Sb, Cd, Cr, Sn, Hg (filter); Cr, Mn, Pb, V (abs.lösning)

Eurofins, certifiering av referensmaterial. Omfattar för ALS Scandinavia AB: Na, K, Ca, Mg, konduktivitet, pH

ACES 2017-4 Del A, Dricksvatten. Omfattar för ALS Scandinavia AB: Konduktivitet, pH, Ca, K, Mg, Na, hårdhet

Wepal 2017-3 ISE. Jord uppslutning med kungsvatten. Omfattar för ALS Scandinavia AB: Ag, Al, As, B, Ba, Be, Ca, Cd, Co, Cr, Cu, Fe, Hg, Li, Mg, Mn, Mo, Na, Ni, P, Pb, Rb, S, Sb, Sn, Sr, Tl, U, V, Zn

Revaq 2017. Slam. Omfattar för ALS Scandinavia AB: TS, P, Pb, Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Zn, Bi

Wepal, MS6 OTC. Sediment. Omfattar för ALS Scandinavia AB: TBT, DBT, MBT, TPT, DPT, MPT

2016

IELAB, Round II 2016, Atmospheric pollution. Omfattar för ALS Scandinavia AB: Sb, Cd, Cr, Sn, Hg (filter); Cr, Mn, Pb, V (abs.lösning).

LGC Round 100. Lakning. Omfattar för ALS Scandinavia AB: (L/S10): TS, Sb, As, Ba, Cd, Cr, Cu, Pb, Mo, Ni, Se, Zn; lakvatten: Sb, As, Ba, Cd, Cr, Cu, Pb, Mo, Ni, Se, Zn

CTQ, 2016-01, Blod, hår, serum, urin. Omfattar för ALS Scandinavia AB: Ag, Al, As, Ba, Be, Bi, Cd, Co, Cr, Cu, Hg, I, Mn, Mo, Ni, Pb, Pt, Sb, Se, Sn, Te, Th, Tl, U, V, Zn

CTQ, 2016-03, Blod, hår, serum, urin. Omfattar för ALS Scandinavia AB: Ag, Al, As, Ba, Be, Bi, Cd, Co, Cr, Cu, Hg, I, Mn, Mo, Ni, Pb, Pt, Sb, Se, Sn, Te, Th, Tl, U, V, Zn

ACES 2016-3 Del B, Avloppsvatten. Omfattar för ALS Scandinavia AB: P-tot, Si, konduktivitet, pH

APLAC T098, färg (leksaksmetoden). Omfattar för ALS Scandinavia AB: Ba, Cd, Cr, Pb

SYKE 06-2016. Vatten och sediment. Omfattar för ALS Scandinavia AB: Vatten: Al, As, Cd, Co, Cr, Cu, Fe, Hg, Mn, Ni, Pb, Se, V, Zn
Sediment: Al, As, Cd, Co, Cr, Cu, Fe, Hg, Mn, Ni, Pb, V, Zn, TS

ACES 2016-4 Del A, Dricksvatten/ Recipientvatten. Omfattar för ALS Scandinavia AB: Konduktivitet, pH, Ca, Mg, Na, hårdhet

IELAB, Round III 2016, Atmospheric pollution. Omfattar för ALS Scandinavia AB: Cu, Pb, Se, Tl, Zn (filter); Co, Sn, Ni, Zn (abs.lösning)

FAPAS HS003. Saltvatten. Omfattar för ALS Scandinavia AB: Al, As, Be, Cd, Cr, Co, Cu, Fe, Pb, Mn, Hg, Ni, Se

APLAC T105. Vetemjöl (livsmedel). Omfattar för ALS Scandinavia AB: Fe, Zn

2015

JRC, EURL-HM-20 Choklad. Omfattar för ALS Scandinavia AB: As, Cd, Pb, Hg.

CTQ, 2015-01, Blod, hår, serum. Omfattar för ALS Scandinavia AB: Ag, Al, As, Ba, Be, Bi, Cd, Co, Cr, Cu, Hg, I, Mn, Mo, Ni, Pb, Pt, Sb, Se, Sn, Te, Th, Tl, U, V, Zn.

CTQ, 2015-02, Blod, hår, serum. Omfattar för ALS Scandinavia AB: Ag, Al, As, Ba, Be, Bi, Cd, Co, Cr, Cu, Hg, I, Mn, Mo, Ni, Pb, Pt, Sb, Se, Sn, Te, Th, Tl, U, V, Zn.

APLAC, T098 färg (leksaksmetoden). Omfattar för ALS Scandinavia AB: Ba, Cd, Cr, Pb.

ACES 2015-03 Del A, Recipientvatten. Omfattar för ALS Scandinavia AB: P-tot, Si, konduktivitet, pH, högt pH.

ACES 2015-5 Del A, Recipientvatten. Omfattar för ALS Scandinavia AB: konduktivitet, pH, hårdhet, Ca, Mg, Na

SYKE 4/2015. Vatten och jord. Omfattar för ALS Scandinavia AB: Al, Fe, Ba, Cu, Mn, Sr, Ti, Zn, Cd, Ni, Pb, Hg (vatten)/ Al, Fe, Ba, Mn, Ti, As, Co, Cr, Cu, Ni, Pb, Sr, V, Zn, Cd, Se, Hg (jord).

IELAB, Round III-2015, Atmospheric pollution. Omfattar för ALS Scandinavia AB: Cu, Pb, Se, Tl, Zn (filter); Co, Sn, Ni, Zn (lösning).



Provningjämförelser Stockholm

2018

AIMS Round 64. Omfattar för ALS Scandinavia: asbest i material.

ACES 2018-1 Suspenderad material & Slam. Omfattar för ALS Scandinavia: suspenderad material och glödningsrest i avloppsvatten.

ACES 2018-3 Närsalter & Lukt i vatten. Omfattar för ALS Scandinavia: nitritkväve, färg, pH, konduktivitet och lukt.

UNICHIM WATER-CIAC-9. Omfattar för ALS Scandinavia: Cr 6+, As, Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Sb, V, Zn i vatten.

UNICHIM ENVIR-META-13. Omfattar för ALS Scandinavia: As, Cd, Co, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, V, Zn i jord.

AIMS Round 65. Omfattar för ALS Scandinavia: asbest i material.

UNICHIM ENVIR-PCBS-15. Omfattar för ALS Scandinavia: PCB i jord.

UNICHIM WATER-ARAC-9. Omfattar för ALS Scandinavia: BTEX i vatten.

UNICHIM ENVIR-IDRO-14. Omfattar för ALS Scandinavia: Oljeindex i jord.

ACES 2018-4 Jonbalans i vatten. Omfattar för ALS Scandinavia: turbiditet, färg, alkalinitet, pH och konduktivitet.

AIMS Round 66. Omfattar för ALS Scandinavia: asbest i material.

SEMS ROUND 8. Omfattar för ALS Scandinavia: fiberräkning.

2017

WEPAL SETOC 2017-1. Omfattar för ALS Scandinavia: PAH, PCB, oljeindex, As, Ba, Cd, Co, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Zn i sediment och jord.

AIMS Round 61. Omfattar för ALS Scandinavia: asbest i material.

ACES 2017-2 Suspenderad material & Slam. Omfattar för ALS Scandinavia AB: suspenderad material och glödningsrest i avloppsvatten, torrs substans och glödningsrest i slam.

ACES 2017-3 Närsalter i vatten. Omfattar för ALS Scandinavia: nitritkväve, färg, pH och konduktivitet.

AIMS Round 62. Omfattar för ALS Scandinavia: asbest i material.

WEPAL SETOC 2017-2. Omfattar för ALS Scandinavia: PAH, PCB, oljeindex, As, Ba, Cd, Co, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Zn i sediment.

AIMS Round 63. Omfattar för ALS Scandinavia: asbest i material.

SEMS ROUND 7. Omfattar för ALS Scandinavia: fiberräkning.

ACES 2017-4 Jonbalans i vatten. Omfattar för ALS Scandinavia: turbiditet, färg, alkalinitet, pH och konduktivitet.

2016

AIMS Round 58. Omfattar för ALS Scandinavia: asbest i material.

LGC Standards Round 502. Omfattar för ALS Scandinavia: Oljeindex och volym i vatten.

ACES 2016-1. Omfattar för ALS Scandinavia Cr6+ i vatten.

ACES 2016-2 Suspenderad material. Omfattar för ALS Scandinavia: suspenderad material och glödningsrest i avloppsvatten.

WEPAL SETOC 2016-1. Omfattar för ALS Scandinavia: PAH, PCB, oljeindex, As, Ba, Cd, Co, Cr, Cu, Mo, Hg, Ni, Pb, Zn i sediment.

ACES 2016-3 Närsalter i vatten. Omfattar för ALS Scandinavia: nitritkväve, färg, pH, konduktivitet och lukt.

AIMS Round 59. Omfattar för ALS Scandinavia: asbest i material.

WEPAL SETOC 2016-2. Omfattar för ALS Scandinavia: PAH, PCB, As, Ba, Cd, Co, Cr, Cu, Mo, Hg, Ni, Pb, Zn i sediment.

ACES 2016-4 Jonbalans i vatten. Omfattar för ALS Scandinavia: turbiditet, färg, alkalinitet, pH och konduktivitet.

AIMS Round 60. Omfattar för ALS Scandinavia: asbest i material.

SEMS ROUND 6. Omfattar för ALS Scandinavia: fiberräkning.

ERA Round 261. Omfattar för ALS Scandinavia: MTBE och BTEX i avloppsvatten.

LGC Standards, AR ROUND 17. Omfattar för ALS Scandinavia: filtervägning.

2015

AIMS Round 55. Omfattar för ALS Scandinavia: asbest i material.

ACES 2015-2 Suspenderad material. Omfattar för ALS Scandinavia AB: suspenderad material och glödningsrest i avloppsvatten.

WEPAL SETOC 2015-1 Omfattar för ALS Scandinavia: PAH, PCB, oljeindex, As, Ba, Cd, Co, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Zn i sediment.

ITM 2015-3 Närsalter, konduktivitet, färg och pH i vatten. Omfattar för ALS Scandinavia AB: nitritkväve, färg, pH och konduktivitet.

AIMS Round 56. Omfattar för ALS Scandinavia: asbest i material.

WEPAL SETOC 2015-2 Omfattar för ALS Scandinavia: PAH, PCB, oljeindex, As, Ba, Cd, Co, Cr, Cu, Hg, Mo, Ni, Pb, Zn i sediment och flodlera.

LGC Standards Round 488. Omfattar för ALS Scandinavia: PAH och BTEX i vatten.

AIMS Round 57. Omfattar för ALS Scandinavia: asbest i material.

LGC Standards Round 494. Omfattar för ALS Scandinavia: PAH i vatten.

ACES 2015-5 Jonbalans i vatten. Omfattar för ALS Scandinavia AB: turbiditet, färg, alkalinitet, pH och konduktivitet.

CSlab spol. s.r.o. Metaller i vatten. Omfattar för ALS Scandinavia AB: As, Ba, Co, Cr, Cd, Cu, Fe, Mo, Pb, Sb, Sn, V, Zn, Ni, Hg. 2015



ALS Scandinavia AB

Luleå

Aurorum 10
SE-977 75 Luleå, Sweden

phone: +46 920 28 99 00
e-mail: info.lu@alsglobal.com

Stockholm

Rinkebyvägen 19c
182 36 Danderyd

phone: 08-5277 5200
e-post: info.ta@alsglobal.com

www.alsglobal.se

version 8-11-2018