

YTVATTENVERK som tillämpar överledning till avloppsreningsverk

VAV nr	Kommun	Anläggning	Täkt	Antal ansl.	Årsprod. (x km ³)	Typ	Kemfälln.	Överledning
1480.01	Göteborg	Alelyckan	Göta älv/Delsjöarna	440252	32600	yt	x	x
1480.02	Göteborg	Lackarebäck	Delsjöarna,tr.Göta älv	-	29200	yt	x	x
1583.01	Borås	Sjöbo	Öresjö	73600	7160	yt	x	x
0780.01	Växjö	Sjöudden	Helgasjön	53000	4918	yt	x	x
2181.01	Sandviken	Rökebo	Öjaren	29000	4592	yt	x	x
1485.01	Uddevalla	Marieberg	Bäveån	34000	4100	yt	x	x
1481.01	Mölnadal	Mölnadal	Rådasjön	48400	4004	yt	x	x
1082.01	Karlshamn	Långasjön	Långasjön	29200	3437	yt	x	x
1681.01	Lidköping	Lockörn	Vänern, Råda källor	24600	3357	yt	x	x
0562.01	Finspång	Finspång	Bleken-Näfsjön	19156	2900	yt	-	x
2280.01	Härnösand	Härnösand	Bondsjön	25375	2755	yt	x	x
1784.01	Arvika	Segersfors	Racken	15500	2536	yt	x	x
0882.01	Oskarshamn	Fredriksberg	Djupeträsk,Eckern,Storbråen	18300	1955	yt	x	x
2282.01	Kramfors	Östby	Sjöbysjön	9073	1920	yt	x	x
0188.01	Norrtälje	Nånö	Erken	15685	1919	yt	x	x
1785.01	Säffle	Säffle	Vänern	10975	1816	yt	x	x
1401.01	Härnäs	Finnsjön	Finnsjön	18000	1800	yt	x	x
1680.01	Mariestad	Lindholmen	Vänern, Mariestadsjön	16980	1800	yt	x	x
0682.01	Nässjö	Nässjö	Spexhultasjön	16900	1769	yt	x	x
1524.01	Lerum	Öxsjön	Öxsjön/Stora Stamsjön	14200	1742	yt	x	x
0687.01	Tranås	Fröafall	Sommen	14500	1670	yt	-	x
1484.01	Lysekil	Lysekil	Kärnsjön	13025	1584	yt	x	x
0305.01	Håbo	V Myrskären	Mälaren, N Björkfjärden	13700	1583	yt	x	x
1984.01	Arboga	Arboga	Hjälmaren	13000	1562	yt	x	x
1427.01	Sotenäs	Dale	Tosteröd, Lilla Dale	9050	1558	yt	x	x
0482.01	Flen	Flen	Bäven	10600	1283	yt	x	x
1060.01	Olofström	Olofström	Hölen + äkta gr v	11670	1144	yt	x	x
1884.01	Nora	Ringshyttan-Strö	Bälgsjön	6500	1080	yt	x	x
0192.01	Nynäshamn	Nynäshamns ytv	Älviken	12572	858	yt	x	x
1962.01	Norberg	Noren	Noren	5600	735	yt	x	x
0763.01	Tingsryd	Tingsryd	Stora Hensjön	5600	685	yt	x	x
0684.01	Sävsjö	Sävsjö	Vallsjön	5400	643	yt	x	x
1763.01	Forshaga	Forshaga	Visten	6700	632	yt	-	x
0861.01	Mönsterås	Finsjö	Emån	6500	563	yt	x	x
1435.01	Tanum	Tanumshede	Bolsjön	7000	536	yt	x	x
0188.02	Norrtälje	Hallstavik	Skeboån	4665	526	yt	x	x
1643.01	Gullspång	Skagersvik	Skagern	4000	432	yt	x	x
0883.02	Västervik	Gamleby	Rummen	3480	414	yt	x	x
1763.02	Forshaga	Deje	Visten	3550	381	yt	-	x
0883.03	Västervik	Ankarsrum	Axsjön/Kannsjön	3000	333	yt	-	x
0581.05	Norrköping	Åby	Nedre Glottern	7000	200	yt	x	x
2580.02	Luleå	Råneå	Andträsket	2388	196	yt	x	x
0192.04	Nynäshamn	Ösmo ytv	Muskan	-	193	yt	x	x
0780.02	Växjö	Lammhult	Stora Värmen	1900	184	yt	x	x
0305.02	Håbo	Slottsskogen	Mälaren, Skofjärden	1500	181	yt	x	x
0780.03	Växjö	Rottné	Innaren	2425	160	yt	x	x
0380.09	Uppsala	Almunge	Långsjön	1330	147	yt	x	x
1401.02	Härnäs	Hindås	Nedsjön	1200	106	yt	-	x
1784.02	Arvika	Edane	Värmeån	500	78	yt	-	x
2361.04	Härjedalen	Lofsdalen	Lobsjön	2650	59	yt	x	x
0563.03	Valdemarsvik	Koppartorp	Koppartorpsjön	1890	54	yt	x	x
0685.03	Vetlanda	Pauliström	Pauliström	362	36	yt	x	x

1681.02	Lidköping	Läckö	Vänern (Läckö)	400	21	yt	-	x
1524.05	Lerum	Annekärr	Mjörn	274	13	yt	x	x

GRUNDVATTENVERK som tillämpar överledning till avloppsreningsverk

VAV nr	Kommun	Anläggning	Täkt	Antal ansl.	Årsprod. (x km ³)	Typ	Överledning
1280.01	Malmö	Bulltofta	Grevie	50000	5000	gv	x
1264.01	Skurup	Skurup	Borra 1,2,4 ,5	7159	1088	gv	x
1281.01	Lund	Källby-Prästberga	Prästberga	76400	808	gv	x
0860.01	Hultsfred	Hultsfred	Hultsfred	6364	738	gv	x
1265.01	Sjöbo	Sjöbo	Brunn 1, 2, 3, 4	8900	700	gv	x
1167.01	Åstorp	Kvidinge	Kvidinge	12700	655	gv	x
1524.03	Lerum	Gråbo	Gråbo	3600	261	gv	x

VATTENVERK med KONSTGJORT GRUNDVATTEN som tillämpar överledning till avloppsreningsverk

VAV nr	Kommun	Anläggning	Täkt	Antal ansl.	Årsprod. (x km3)	Typ	Kemfälln.	Överledning
1880.01	Örebro	Skråmsta	Svartån*	105200	13641	x	x	x
0685.01	Vetlanda	Upplanda	Emån*	14364	1390	x	x	x
0885.01	Borgholm	Köpingsvik	Lindby, Strömmen, Bäckén*	7000	1300	x	x	x
0861.02	Mönsterås	Sandbäckshult	Alsterån*	4000	422	x	-	x

SFS 1998:902Källa: [Rixlex](#)Utfärdad:
1998-06-25Uppdaterad:
t.o.m. SFS 1999:559**Renhållningsförordning (1998:902)**[\[Fakta & Historik\]](#)**Definitioner**

1 § Med avfallskategorier enligt 15 kap. 1 § miljöbalken skall förstås de kategorier som anges i bilaga 1 till denna förordning. En förteckning över avfall som hör till kategorierna finns som bilaga 2 till denna förordning.

2 § Med insamling av avfall avses uppsamling, sortering eller blandning av avfall för vidare transport.

Med återvinning av avfall avses sådana förfaranden som anges i bilaga 3 till denna förordning.

Med bortskaffande av avfall avses sådana förfaranden som anges i bilaga 4 till denna förordning.

3 § Med deponering avses ett bortskaffningsförfarande som innebär att avfall läggs på en deponi.

Med deponi avses en upplagsplats för avfall.

Som deponi anses inte en plats eller anläggning där avfall

1. omlastas för att beredas för vidare transport till en annan plats där det skall återvinnas, behandlas eller bortskaffas,

2. lagras innan det återvinns eller behandlas, om lagringen sker för en kortare period än tre år, eller

3. lagras innan det bortskaffas, om lagringen sker för en kortare period än ett år.

4 § Med elektriska och elektroniska produkter avses i denna förordning produkter, utrustning och material enligt vad som framgår av 21-23 §§.

5 § Med brännbart avfall avses i denna förordning sådant avfall som brinner utan energitillskott efter det att förbränningsprocessen startat.

Med organiskt avfall avses i denna förordning sådant avfall som innehåller organiskt kol, exempelvis biologiskt avfall och plastavfall.

Den kommunala renhållningsskyldigheten

6 § Kommunfullmäktige får meddela närmare föreskrifter om hanteringen av hushållsavfall.

7 § Om det behövs av hälso- eller miljöskäl får kommunfullmäktige i fråga om annat avfall än hushållsavfall meddela föreskrifter om

1. att avfall skall transporteras bort genom kommunens försorg,

2. att kommunen skall se till att avfall återvinns eller bortskaffas.

Från och med den 1 januari 2000 gäller första stycket endast farligt avfall som inte är hushållsavfall.

Första stycket gäller inte i fråga om avfall som skall tas om hand av en producent enligt föreskrifter som med stöd av 15 kap. 6 § miljöbalken har meddelats om producentansvar.

8 § Den kommunala nämnd som kommunfullmäktige bestämmer får för särskilda fall medge dispens från vad som med stöd av 7 § har föreskrivits i fråga om att transportera bort avfall.

Straff och förverkande

44 § I 29 kap. miljöbalken finns bestämmelser om straff och förverkande.

Övergångsbestämmelser

1998:902

Denna förordning träder i kraft, i fråga om 25 § den dag som regeringen bestämmer, i fråga om 26 och 27 §§ den 1 januari 2002 och i fråga om 28 § den 1 januari 2005, och i övrigt den 1 januari 1999, då renhållningsförordningen ([1990:984](#)) och dumpningskungörelsen ([1971:1156](#)) skall upphöra att gälla.

Q 1 Produktions- eller konsumtionsrester som inte specificeras närmare nedan.

Q 2 Produkter som inte uppfyller uppställda krav.

Q 3 Produkter för vilka tiden för användning har löpt ut.

Q 4 Material som spillts ut, förlorats eller utsatts för någon annan olyckshändelse, inklusive material, utrustning o.d. som förorenats på grund av olyckshändelsen.

Q 5 Material som förorenats eller nedsmutsats i samband med planerade åtgärder (t.ex. rester från reningsförfaranden, förpackningsmaterial, behållare).

Q 6 Oanvändbara delar (t.ex. kasserade batterier, utbrända katalysatorer).

Q 7 Ämnen som inte längre har tillfredsställande prestanda (t.ex. förorenade syror, förorenade lösningsmedel, förbrukade härdsalter).

Q 8 Restprodukter från industriprocesser (t.ex. slagg, destillationsåterstoder).

Q 9 Restprodukter från processer för att begränsa förorening (t.ex. skrubberslam, avskilt stoft från textil- eller glasfiberfilter, använda filter).

Q 10 Restprodukter från mekanisk bearbetning av metallytor (t.ex. svarv- och frässpån).

Q 11 Restprodukter från utvinning och bearbetning av råvaror (t.ex. gruvslag, slopoljor).

Q 12 Material som förorenats genom uppblandning (t.ex. olja förorenad av PCB).

Q 13 Varje material, ämne eller produkt vars användning har förbjudits i lag eller andra föreskrifter.

Q 14 Varor som innehavaren inte längre har användning för (t.ex. utgallrat material från jordbruk, hushåll, kontor, handel och affärsverksamhet).

Q 15 Förorenade material, ämnen och produkter som uppkommit som resultat av marksanering.

Q 16 Samtliga material, ämnen och produkter som inte omfattas av någon av ovanstående kategorier.

01 00 00	Avfall från prospektering, brytning, bearbetning och vidare behandling av mineral
02 00 00	Avfall från råvaruproduktion inom jordbruk, trädgårdsnäring, jakt, fiske och vattenbruk samt från bearbetning och beredning av livsmedel
03 00 00	Avfall från träförädling och tillverkning av papper, papp, pappersmassa, plattor och möbler
04 00 00	Avfall från läder- och textilindustri
05 00 00	Avfall från oljeraffinering, naturgasrening och kolpyrolys
06 00 00	Avfall från oorganisk-kemiska processer
07 00 00	Avfall från organisk-kemiska processer
08 00 00	Avfall från tillverkning, formulering, distribution och användning av färg, lack, porslinsmalj, lim, fogmassa och tryckfärg
09 00 00	Avfall från fotografisk industri
10 00 00	Oorganiskt avfall från termiska processer
11 00 00	Oorganiskt avfall som innehåller metaller från

	metallbehandling och metallisering av metaller samt från hydrometallurgiska processer, exklusive järnmetaller
12 00 00	Avfall från formning och mekanisk ytbehandling av metaller och plaster
13 00 00	Oljeavfall (utom ätliga oljor, 05 00 00 och
12 00 00)	

Bilaga II:3

	Skärande och stickande avfall
	Kroppsdelar och organ (även blodpreparat)
	Annat avfall där det ställs särskilda krav på insamling och bortskaffande på grund av smittofara
	Annat avfall där det inte ställs särskilda krav på insamling och bortskaffande på grund av smittofara (t.ex. förband, gipsbandage, linne, engångskläder, blöjor)
18 01 05	Kasserade kemikalier och medicin
18 02 00	Avfall från forskning, diagnos, behandling eller förebyggande av djursjukdomar
18 02 01	Skärande och stickande avfall
18 02 02	Annat avfall där det ställs särskilda krav på insamling och bortskaffande på grund av smittofara
18 02 03	Annat avfall där det inte ställs särskilda krav på insamling och bortskaffande på grund av smittofara
18 02 04	Kasserade kemikalier
19 00 00	AVFALL FRÅN AVFALLSBEHANDLINGSANLÄGGNINGAR, EXTERNA AVLOPPSRENINGSVÄRK OCH VATTENVERK
19 01 00	Avfall från förbränning eller pyrolys av hushållsavfall och liknande handels-, industri- och institutionsavfall
19 01 01	Bottenaska och slagg
19 01 02	Järnhaltigt material som avlägsnats från bottenaskan
19 01 03	Flygaska
19 01 04	Pannaska
19 01 05	Filterkaka från rökgasrening
19 01 06	Vattenhaltigt flytande avfall från rökgasrening och annat vattenhaltigt flytande avfall
19 01 07	Fast avfall från rökgasrening
19 01 08	Avfall från pyrolys
19 01 09	Förbrukade katalysatorer, t.ex. från NOx-rening
19 01 10	Förbrukat aktivt kol från rökgasrening
19 01 99	Annat avfall
19 02 00	Avfall från specifik fysikalisk eller kemisk behandling av industriavfall (t.ex. avlägsnande av krom eller cyanid samt neutralisering)
19 02 01	Metallhydroxidslam och annat slam från metallfällning
19 02 02	Avfall som blandats för slutdeponering
19 03 00	Stabiliserat eller stelnat avfall
19 03 01	Avfall som stabiliserats eller solidifierats med hydrauliska bindemedel
19 03 02	Avfall som stabiliserats eller solidifierats med organiska bindemedel
19 03 03	Avfall som stabiliserats genom biologisk behandling
19 04 00	Förglasat avfall och avfall från förglasning
19 04 01	Förglasat avfall
19 04 02	Flygaska och annat avfall från rökgasrening
19 04 03	Icke-förglasad fast fas
19 04 04	Vattenhaltigt flytande avfall från härdning av förglasat avfall
19 05 00	Avfall från aerob behandling av fast avfall
19 05 01	Icke-komposterad fraktion av hushållsavfall och liknande avfall
19 05 02	Icke-komposterad fraktion av animaliskt och vegetabiliskt avfall
19 05 03	Kompost som inte uppfyller uppställda krav
19 05 99	Annat avfall
19 06 00	Avfall från anaerob behandling av avfall
19 06 01	Slam från anaerob behandling av hushållsavfall och liknande avfall
19 06 02	Slam från anaerob behandling av animaliskt och vegetabiliskt avfall
19 06 99	Annat avfall
19 07 00	Lakvatten från avfallsupplag
19 07 01	Lakvatten från avfallsupplag
19 08 00	Avfall från vattenreningsverk
19 08 01	Rens
19 08 02	Avfall från sandfång
19 08 03	Fett och oljeblandning från oljeavskiljare
19 08 04	Slam från behandling av industriavloppsvatten
19 08 05	Slam från behandling av hushållsavloppsvatten
19 08 06	Mättade eller förbrukade jonbytestartser
19 08 07	Lösningsmedel och slam från regenerering av jonbytare
19 08 99	Annat avfall
19 09 00	Avfall från framställning av dricksvatten eller vatten för industriändamål
19 09 01	Fast avfall från primär filtrering eller rensning
19 09 02	Slam från klarning av dricksvatten
19 09 03	Slam från avkalkning
19 09 04	Förbrukat aktivt kol
19 09 05	Mättade eller förbrukade jonbytestartser
19 09 06	Lösningsmedel och slam från regenerering av jonbytare
19 09 99	Annat avfall
20 00 00	HUSHÅLLSAVFALL OCH LIKNANDE HANDELS-, INDUSTRI- OCH INSTITUTIONSAVFALL, ÄVEN SEPARAT INSAMLADE

vattenverk

Tabell 1-4: Vattenverksslammens sammansättning

Kommun	TS-halt (%)	GF (% av TS)	Tot-N (% av TS)	NH ₄ -N (% av TS)	Tot-P (% av TS)	S-n-förm. ^{&} (% av TS)	pH (-)	COD _{Cr} [£] (mg/l)	COD _{Cr} /TS (kg COD/kg TS)
Eda§	(0,024)	(51)					(6,2)	(70)	(0,29)
Gällivare	0,45	45	2,4	0,67	0,037	2,2	6,0	3000	0,67
Göteborg	0,88	65	0,91	0,023	0,14	1,9	6,8	2200	0,25
Härnösand	0,82	53	1,1	0,49	0,053	2,0	6,3	2900	0,35
Karlskrona	1,9	57	1,0	0,11	0,20	4,5	6,8	8200	0,43
Norberg	0,49	51	2,0	0,82	0,069	4,8	6,4	2500	0,51
Norrköping	0,37	65	1,9	0,54	0,11	1,8	6,5	1300	0,35
Norrvatten	1,1	48	0,95	0,29	0,11	2,5	6,6	8100	0,74
Piteå	0,44	63	0,91	0,23	0,074	3,8		1600	0,36
Stockholm	1,3	50	1,1	0,31	0,15	<1,0	6,7	6600	0,51
Sydvatten	0,95	52	2,5	0,21	0,15	2,7	6,5	4500	0,47
Växjö	1,1	47	1,3	0,09	0,08	1,7	6,2	4300	0,39
Min	0,37	45	0,91	0,023	0,037	<1,0	6,0	3000	0,25
Max	1,9	65	2,5	0,82	0,20	4,8	6,8	8200	0,74
Medel värde	0,89	58	1,5	0,34	0,11	2,6	6,5	4100	0,46

&/ S-n-förm. = Slammets syraneutraliserande förmåga, uttryckt som CaO.

£/ Enheten för COD är mg/l vid aktuell TS-halt.

§/ Slamprovtagningen vid Eda VV (flotationsanläggning) blev uppenbarligen felaktigt utförd

Tabell 1-5: Vattenverksslammens metallinnehåll.

Kommun	As	Cd	Cr	Co	Cu	Hg	Ni	Pb	Zn	Al	Fe
Eda		(0,28)	(46)	(2,3)	(42)		(13,9)	(14)	(60)	-	-
Gällivare	2,9	0,09	41	2,1	115	0,10	7,5	11	40	12,9	3,0
Göteborg	6,0	0,16	53	3,8	45	0,09	14,4	23	175	13,5	1,3
Härnösand	13	0,13	44	4,2	66	0,15	58	6	81	13,5	1,2
Karlskrona	5,7	0,24	44	10,1	36	0,18	7,2	35	120	11,9	4,0
Norberg	6,1	0,32	27	3,9	57	0,40	8,8	31	185	14,7	1,5
Norrköping	3,0	0,31	31	3,7	71	0,14	14,3	16	80	17,4	0,71
Norrvatten	8,7	0,05	24	1,3	68	0,08	29	5	20	12,9	0,28
Piteå	12	0,16	45	4,5	40	0,15	14,8	14	140	16,3	2,5
Stockholm	16	0,14	39	2,4	145	0,31	48	22	51	14,7	0,43
Sydvatten	2,5	0,18	26	1,9	21	0,06	7,9	21	59	14,8	0,38
växjö	5,0	0,22	32	2,3	40	0,05	8,5	15	45	15,5	0,56
Min	2,5	0,05	24	1,3	21	0,05	7,2	5	20	11,9	0,28
Max	16	0,32	53	10,1	145	0,40	58	35	185	17,4	4,0
Medelvärde	7,4	0,18	37	3,7	64	0,16	19,9	18	91	14,4	1,44

Anm: Enheten är mg/kg TS för alla metaller utom för Al och Fe, där enheten är % av TS

Källa: VAV P67 (1990)

Kemwater

TM

ALG

Kemwater ALG, järnfri aluminiumsulfat, är ett granulerat lättlösligt fällningsmedel för vattenrening och innehåller aktiva 3-värda aluminiumföreningar. ALG lämpar sig för yt- och grundvattenrening i de flesta reningsprocesser samt pappershydrofobering.

Kemiska data

Aluminium (Al^{3+})	9,1 $\pm 0,1\%$
Järn (Fe^{2+})	mas 0,0 1 %
Kristallvatten	43,7 %
Vattenolösligt	0.03 %
Aktiv substans (Me^{3+})	3,37 mol/kg

Spårämnen	Medelhalter"	Maxhalter"
Arsenik (As)	<0,05	0,05 mg/kg
Kadmium (Cd)	<0,05	0.05 mg/kg
Kobolt (Co)	<0,5	0 . 5 mg/kg
Krom (Cr)	<0,5	0,5 mg/kg
Koppar (Cu)	<0,5	1,0 mg/kg
Kviksilver (Hg)	<0,05	0,05 mg/kg
Nickel (Ni)	<0,5	0,5 mg/kg
Bly (Pb)	<0,5	1,0 mg/kg
Zink (Zn)	0,6	1,5 mg/kg

*) Halterna baseras på föregående års utfall samt det troliga utfallet för innevarande produktionsår

101 A 105

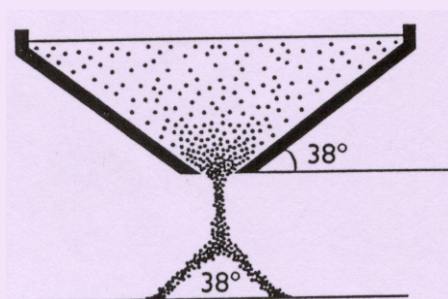
Siktanalys

Granuler mellan 3,0-0,5 mm siktöppning ca 100%

Granuler genom 0,5 mm siktöppning <5%

Skrymdensitet ca 0,97 ton/m³

Rasvinkel 38°



Dosering

Normalt doseras ALG upplöst med vatten. Kontinuerlig upplösning i speciellt anpassad ALG-upplösare är att föredra. Men det går även bra att bereda batchvis. Vid kontinuerlig upplösning rekommenderas en koncentration mellan 5 och 20%. Vid batchvis upplösning bör koncentrationen ligga mellan 5 och 40%.

Beredning av lösningar

Önskad ALG-koncentration %	ALG till 1 lit/vatten per gram	ktiv substans per liter ALG-lösn mol	ensitet g/cm ³
5,0	53	0,17	1,03
10,0	111	0,35	1,06
15,0	176	0,54	1,09
20,0	250	0,74	1,13
25,0	333	0,96	1,16
30,0	429	1,18	1,20
35,0	528	1,42	1,23
40,0	667	1,67	1,27
45,0	818	1,94	1,31
50,0	1000	2,22	1,35

Säkerhet

Normalt hanteras ALG så att damning ej uppstår. Damm kan verka irriterande på ögon och slemhinnor. Vid eventuell damning bör andningsskydd användas. ALG i lösning är korrosiv och kan irritera bar hud. Vid eventuella stink nv ALG-lösning, skölj rikligt med vatten.

För ytterligare information avseende hantering, klassificering och märkning se ALG varuinformationsblad (SDS).

Kvalitet

ALG motsvarar kraven i Europastandarden ENX78: 1997 avseende godkända processkemikalier för beredning av dricksvatten.



KEMIRA

KEMWATER

HUVUDKONTOR: BOX 902, 251 09 HELSINGBORG, TELEFON: 042 -17 10 00, TELEFAX: 042-13 05 70
 STOCKHOLMSKONTOR: KUNGSTENSGATAN 38.113 59 STOCKHOLM, TELEFON: 08 -32 85 10, TELEFAX 08 -30 86 51
 ÅREKONTOR: BERGEVÄGEN 22, 830 13 ÅRE, TELEFON: 0647 -530 65, TELEFAX: 0647-530 63

Kemwater

TM

PAX-1 6

Kemwater PAX-16, järnfri polyaluminiumklorid, är ett flytande fällningsmedel för vattenrening och innehåller aktiva flervärda aluminiumföreningar. PAX-16 lämpar sig för yt- och grundvattenrening i de flesta reningsprocesser samt pappershydrofobering och avlopps-vattenrening.

Kemiska data

Aluminium (Al^{3+})	8,2 ± 0,2	%
Järn (Fe_{tot})	max 0,01	%
Specifik vikt	1,33	g/cm^3
Viskositet (25°C)	ca 25	mPas
pH	ca 1,0	
Kloridhalt	ca 210	g/kg
Sulfathalt	max 5,0	g/kg
Frys punkt	ca -20	°C
Aktiv substans (Me^{3+})	3,0	mol/kg (4,0 mol/l)

Spårämnen	Medelhalter ^{*)}	Maxhalter ^{*)}
Arsenik (As)	<0,05	0 . 1 mg/kg
Kadmium (Cd)	<0,04	0,04 mg/kg
Kobolt (Co)	<0,1	0,1 mg/kg
Krom (Cr)	0,3	1,0 mg/kg
Koppar (Cu)	1,0	2,5 mg/kg
Kvicksilver (Hg)	<0,003	0,01 mg/kg
Nickel (Ni)	0,2	1,0 mg/kg
Bly (Pb)	<0,3	0,3 mg/kg
Zink (Zn)	1,0	2 . 0 mg/kg

*) Halterna baseras på föregående års utfall samt det troliga utfallet för innevarande produktionsår

0 1

Förvaring

Hållbarhet minst 12 månader.

Lagertankar och behållare skall märkas:

**FRÄTANDE VÄTSKA
POLYALUMINIUMKLORID**

I närheten av lossningsplatsen skall nöddusch finnas

Dosering

Dosering av PAX-16 sker med pump i korrosions-skyddat utförande. Även rörledningar och ventiler skall vara utförda i plast eller gummerat stål. PAX-16 doseras kimpligast utan utspädning direkt från lagertank

Omräkningstabell för doseringar

ml PAX-16/ m ³	g PAX-16/m ³	g Al/m ³
20	26,6	2,18
40	53,2	4,36
60	79,8	6,54
80	106,4	8,72
100	133,0	10,90
120	159,6	13,09
140	186,2	15,27
160	212,8	17,45
180	239,4	19,63
200	266,0	21,81
300	399,0	32,72
400	532,0	43,02
500	665,0	54,53

Säkerhet

PAX-16 är svagt frätande. Vid öppen hantering av PAX-16 skall skyddsglasögon användas! Skydds-handskar och annan skyddsbeklädnad används vid behov. Kroppsdelar som kommer i kontakt med vätskan skall sköljas rikligt med vatten. Vid varaktig irritation på hud, kontakta läkare. Vid stänk i ögon, skölj rikligt med vatten ur ögonflaska och kontakta därefter läkare. Vid spill, spola med vatten och neutralisera med kalk eller kalkstensmjöl.

För ytterligare information avseende hantering, klassificering och märkning se PAX-16 varuinforma-tionsblad (SDS).



Kemwater

T M

Bilaga IV: 3

PAX-18

Kemwater PAX-18, järnfri polyaluminiumklorid, är etf flytande fällningsmedel för vattenrening och innehåller aktiva flervärda aluminiumföreningar. PAX-18 lämpar sig för yt- och grundvattenrening i de flesta reningsprocesser samt pappershydrofobering och avlopps-vattenrening.

Kemiska data

Aluminium (Al ^{III})	9,0 ± 0,3 %
Järn (Fe ₂)	max 0,01 %
Specifik vikt	1,36 g/cm ³
Viskositet (25°C)	ca 30 mPas
pH	1,0
Kloridhalt	ca 210 g/kg
Sulfathalt	max 5,0 g/kg
Frys punkt	-20 °C
Aktiv substans (Me ³⁺)	3,33 mol/kg (4,53 mol/l)

Spårämnen Medelhalter^{*)} Maxhalter^{*)}

Arsenik (As)	<0,05	0,1 mg/kg
Kadmium (Cd)	<0,04	0,04 mg/kg
Kobolt (Co)	<0,1	0,1 mg/kg
Krom (Cr)	0,5	1,0 mg/kg
Koppar (Cu)	1,0	2,5 mg/kg
Kvicksilver (Hg)	<0,01	0,01 mg/kg
Nickel (Ni)	0,3	1,0 mg/kg
Bly (Pb)	<0,3	0,4 mg/kg
Zink (Zn)	1,0	2,0 mg/kg

^{*)} Haltema baseras på föregående års utfall samt det troliga utfallet för innevarande produktionsår

Förvaring

Hållbarhet minst 12 månader.

Lagertankar och behållare skall märkas:

FRÄTANDE VÄTSKA
POLYALUMINIUMKLORID

I närheten av lossningsplatsen skall nöddusch finnas.

Dosering

Dosering av PAX-18 sker med pump i korrosions-skyddat utförande. Även rörledningar och ventiler skall vara utförda i plast eller gummerat stål. PAX-18 doseras lämpligast utan utspädning direkt från lagertank.

Omräkningstabell för doseringar

ml PAX-18/m ³	g PAX-18/m ³	g Al/m ³
20	26,6	2,18
40	53,2	4,36
60	79,8	6,54
80	106,4	8,72
100	133,0	10,90
120	159,6	13,09
140	186,2	15,27
160	212,8	17,45
180	239,4	19,63
200	266,0	21,81
300	399,0	32,72
400	532,0	43,62
500	665,0	54,53

Säkerhet

PAX-18 är svagt frätande. Vid öppen hantering av PAX-18 skall skyddsglasögon användas! Skyddshandskar och annan skyddsbeklädnad används vid behov. Kroppsdelar som kommer i kontakt med vätskan skall sköljas rikligt med vatten. Vid varaktig irritation på hud, kontakta läkare. Vid stänk i ögon, skölj rikligt med vatten ur ögonflaska och kontakta därefter läkare. Vid spill, spola med vatten och neutralisera med kalk eller kalkstensmjöl.

För ytterligare information avseende hantering, klassificering och märkning se PAX-18 varuinformationsblad (SDS).

Kvalitet

ALS motsvarar kraven i Europastandarden EN878:1997 avseende godkända processkemikalier för beredning av dricksvatten.



KEMIRA

KEMWATER

HUVUDKONTOR: BOX 902, 251 09 HELSINGBORG, TELEFON: 042 - 17 10 00, TELEFAX: 042 - 13 05 70

STOCKHOLMSKONTOR: KUNGSTENSGATAN 38, 113 59 STOCKHOLM, TELEFON: 08 - 32 85 10, TELEFAX: 08 - 30 86 51

ÅREKONTOR: BERGEVÄGEN 22, 830 12 ÅRE, TELEFON: 0647 - 530 65, TELEFAX: 0647 - 530 63

Kemwater

T M

PAX-XL60

Kemwater PAX-XL60, polyaluminiumklorid, är ett flytande fällningsmedel för vattenrening och innehåller aktiva 3-värda aluminiumföreningar. PAX-XL60 lämpar sig för avloppsvattenrening, yt- och grundvattenrening i de flesta reningsprocesser samt pappershydrofobering.

Kemiska data

Aluminium (Al ^{III})	7,3 ± 0,3 %
Järn (Fe ₂₊)	max 0,01 %
Specifik vikt	1,31 g/cm ³
Viskositet (25°C)	ca 40 mPas
pH	ca 1,5
Kloridhalt	ca 170 g/kg
Sulfathalt	max 5,0 g/kg
Frys punkt	ca -30 °C
Aktiv substans (Me ³⁺)	2,70 mol/kg (3,54 mol/l)

Spårämnen Medelhalter^{*)} Maxhalter^{*)}

Arsenik	<0,05	0,1 mg/kg
Kadmium (Cd)	<0,04	0,04 mg/kg
Kobolt (Co)	<0,1	0,1 mg/kg
Krom (Cr)	0,3	1,0 mg/kg
Koppar (Cu)	<1,0	2,5 mg/kg
Kviksilver (Hg)	<0,003	0,01 mg/kg
Nickel (Ni)	0,4	1,0 mg/kg
Bly (Pb)	<0,3	0,3 mg/kg
Zink (Zn)	1,0	2,0 mg/kg

^{*)} Halterna baseras på föregående års utfall samt det troliga utfallet för innevarande produktionsår

Förvaring

Hållbarhet 12 månader.

Lagertankar och behållare skall märkas:

FRÄTANDE VÄTSKA
POLYALUMINIUMKLORID

I närheten av lossningsplatsen skall nöddusch finnas.

Dosering

Dosering av PAX-XL60 sker med pumpar i korrosions-skyddat utförande. Även rörledningar och ventiler skall vara utförda i plast eller gummerat stål. PAX-XLOO doseras lämpligast utan utspädning direkt från lagertank.

Omräkningstabell för doseringar

ml PAX-XL60/ m ³	g PAX-XL60/ m ³	g Al/m ³
20	26,2	1,91
40	52,4	3,82
60	78,6	5,74
80	104,8	7,65
100	131,0	9,56
120	157,2	11,47
140	183,4	13,39
160	209,6	15,30
180	235,8	17,21
200	262,0	19,13
300	393,0	28,69
400	524,0	38,25
500	655,0	47,81

Säkerhet

PAX-XLOO är svagt frätande. Vid öppen hantering av PAX-XL60 skall skyddsglasögon användas! Skyddshandskar och annan skyddsbeklädnad används vid behov. Kroppsdelar som kommer i kontakt med vätskan skall sköljas rikligt med vatten. Vid varaktig irritation på hud, kontakta läkare. Vid stänk i ögon, skölj med vatten ur ögonflaska och kontakta därefter läkare. Vid spill, spola med vatten och neutralisera med kalk eller kalkstensmjöl.

För ytterligare information avseende hantering, klassificering och märkning se PAX-XLOO varu-informationsblad (SDS).



KEMIRA

KEMWATER

HUVUDKONTOR: BOX 902, 251 09 HELSINGBORG, TELEFON: 042 - 17 10 00, TELEFAX: 042 - 13 05 70

STOCKHOLMSKONTOR: KUNGSTENGSGATAN 38, 113 59 STOCKHOLM, TELEFON: 08 - 32 85 10, TELEFAX: 08 - 30 86 51

ÅREKONTOR: BERGEVÄGEN 22, 830 12 ÅRE, TELEFON: 0647 - 530 65, TELEFAX: 0647 - 530 63

Bilag IV:5

Kemwater

TM

PIX-111

Kemwater PIX-111, järnklorid, är ett flytande fällningsmedel för vattenrening och innehåller aktiva 3-värda järnföreningar. PIX-111 lämpar sig för avloppsvattenrening, yt- och grundvattenrenings samt slamkonditionering i de flesta reningsprocesser. PIX-111 är också utmärkt att använda vid svavelvätebekämpning.

Kemiska data

Järn (Fe^{3+})	13,7 ± 0,2 %
Specifik vikt	ca 1.42 g/cm ³
Viskositet (25°C)	ca 40 mPas
pH	<0
Fri syra	5-15 g/kg
Kloridbalt	260-280 g/kg
Kristallisationstemp.	-15 °C
Aktiv substans (Me^{3+})	2,45 mol/kg (3.48 mol/l)

Spårämnen Medelhalter" Maxhalter"

Arsenik (As)	<0,1	0,1 mg/kg
Kadmium (Cd)	<0,01	0.03 mg/kg
Kobolt (Co)	6,0	8,0 mg/kg
Krom (Cr)	6,0	8,0 mg/kg
Koppar (Cu)	1,0	2,0 mg/kg
Kviksilver (Hg)	<0,02	0.03 mg/kg
Nickel (Ni)	6,0	8,0 mg/kg
Bly (Pb)	<0,5	0,5 mg/kg
Zink (Zn)	6,0	8,0 mg/kg

(*) Halterna baseras på föregående ån utfall samt del troliga utfallet för innevarande produktionsår

Förvaring

Hållbarhet 12 månader.

Lagertankar och behållare skall märkas:

**FRÄTANDE VÄTSKA
JÄRNKLORIDLÖSNING**

1 närheten av lossningsplatsen skall nöddusch finnas

Dosering

Dosering av PIX-111 sker med pumpar i korrosions-skyddat utförande. Även rörledningar och ventiler skall vara utförda i plast eller gummerat stål. PIX-111 doseras utan utspädning direkt från lagertank.

Omräkningstabell för doseringar

ml PIX-111/ m ³	g PIX-111/ m ³	g Fe/m ³
20	28,4	3,89
40	56,8	7,78
60	85,2	11,67
80	113,6	15,56
100	142,0	19,45
120	170,4	23,34
140	198,8	27,23
160	227,2	31,12
180	255,6	35,02
200	284,0	38,91
300	426,0	58,36
400	568,0	77,81
500	710,0	92,27

Säkerhet

PIX-111 är svagt frätande. Vid öppen hantering av PIX-111 skall skyddsglasögon användas! Skyddshandskar och annan skyddsbeklädnad används vid behov. Kroppsdelar som kommer i kontakt med vitskan skall sköljas rikligt med vatten. Vid varaktig irritation på hud, kontakta läkare. Vid stänk i ögon, skölj med vatten ur ögonflaska och kontakta därefter läkare. Vid spill, spola med vatten och neutralisera med kalk eller kalkstensmjöl.

För ytterligare information avseende hantering, klassificering och märkning se PIX-111 varuinformationsblad (SDS).



HUVUDKONTOR: BOX 902, 251 09 HELSINGBORG, TELEFON: 042-17 10 00, TELEFAX: 042-13 05 70
 STOCKHOLMSKONTOR: KUNGSTENSGATAN 38, 113 59 STOCKHOLM. TELEFON: 08-32 85 10, TELEFAX: 08-30 86 51
 ÅREKONTOR: BERGEVÄGEN 22, 830 13 ÅRE. TELEFON: 0647-530 65, TELEFAX: 0647-530 63

Sigrun Dahlin
Bengtsarvsv. 70
792 90 SOLLERÖN
Tel: 0250 – 220 14
E-post: sigrun.dahlin@telia.com

Gyula Simán
SLU
Inst. för Markvetenskap
Avd. för växtnärlingslära
Box. 7014
750 07 UPPSALA
Tel: 018 – 67 12 27
E-post: Gyula.Siman@mv.slu.se

Vattenverksslams användbarhet inom jord- och skogsbruk

Följande är en sammanfattning av de senaste årens forskning (främst artiklar 1994-1999) om användning av vattenverksslam, och syftar till att ge en bild av den fortsatta utvecklingen efter Birgitta Jonassons (f. Persson) studier 1994-1995. Den ökade kunskapen om olika vattenverksslams egenskaper har lett till att nya användningsområden prövas.

Fosforbindning

Ett stort potentiellt problem med användning av vattenverksslam (främst aluminium- och järnfällt slam) som markförbättrare inom jordbruket är dess höga fosforbindande förmåga. Man har befarat att detta ska leda till fosforbrist i grödan. Jonasson (Persson, 1994) kunde dock inte påvisa någon fosforbrist i sitt odlingsförsök, vilket indikerade att den bundna fosfor fortfarande var tillgänglig för grödan åtminstone under den tid (73 dagar) försöket varade. Inte heller Geertsema et al. (1994) såg någon signifikant lägre fosforhalt hos växtligheten 30 månader efter slamtillsats i en tallplantering. Jorden i försöket hade dock en hög och varierande fosforbindande förmåga vilket gav stor spridning i data.

I andra studier har slamtillsats lett till fosforbrist hos grödan (Dempsey et al., 1990; Lucas et al., 1994; Cox et al., 1997). De varierande resultaten beror på ett antal faktorer. Ett högt fosforinnehåll i jorden kan innebära att slammets fosforbindande förmåga mätas (efterhand) så att det ändå finns växttillgänglig fosfor (Daniel et al., 1999). Den fosforbindande förmågan hos olika vattenverksslam varierar kraftigt (t.ex. 250-2500 mg kg⁻¹, Basta et al., 1999). Slammets kalkverkan och positiva inverkan på markens fysikaliska egenskaper kan maskera en minskning i växttillgänglig fosfor (Persson, 1994). Slammets placering (dvs om det är lagt på ytan eller nedbrukat) har betydelse för hur mycket markfosfor som binds (Cox et al., 1997). Även växtvalet påverkar resultaten eftersom olika växter har olika stort behov av fosfor och olika förmåga att ta upp fosfor vid lägre tillgänglighet (Lucas et al., 1994).

Många studier har visat att fosfor binds till kolloiderna (främst aluminium- och järnoxider och -hydroxider) i vattenverksslam (Dempsey et al., 1990; Persson, 1994; Lucas et al., 1994; Jonasson, 1995; Peters & Basta, 1996; Cox et al., 1997; Basta et al., 1999; Daniel et al., 1999), men att i de fall fosforbrist uppträder kan denna motverkas genom kompensationsgödsling. Mängden fosfor som binds kan vara mycket stor. Det som på en "normal" åkerjord är en nackdel kan dock vara en fördel i områden med mycket fosforrika jordar och eutrofierade vatten. Ett flertal forskare har studerat olika vattenverksslams (och andra materials) förmåga att reducera fosforhalterna i markvattnet i jordar med extremt höga fosforvärden, för att därmed minska tillförseln av fosfor till recipienten. Frågan om

användning av vattenverksslam på åker eller skogsmark har i det här fallet ändrats från att handla om ofarlig kvittblivning av slammet eller i bästa fall markförbättring till att handla om vattenverksslam som ett medel att minska eutrofiering av känsliga recipienter.

Tungmetaller

Vattenverksslam innehåller vanligen betydligt lägre tungmetallhalter än reningsverksslam. Halterna är dock ofta högre än i jord och tillförsel av vattenverksslam till mark kan därför innebära en ökning av metallhalter eller metalltillgängligheten. Jonasson (1995) fann att koppar- och nickelhalterna i de undersökta slammen låg över normala halter i odlade jordar. Kopparhalterna i växtmaterialet var högre i leden med hög slamgiva vilket tyder på att tillförd koppar var växttillgänglig. Lucas et al. (1994) såg en ökning av koppar- och mangankoncentrationerna i växtmaterialet vid högre slamgivor. Heil & Barbarick (1989) såg en ökad kadmiumtillgänglighet i en slamgödslad jord med lågt pH. I neutrala eller alkaliska jordar var dock tillgängligheten av tungmetaller låg (Heil & Barbarick, 1989; Peters & Basta, 1996). Jordar som tillförs vattenverksslam bör därför hålla pH 6 eller högre (Dempsey et al., 1990) för att undvika problem med tungmetallmobilisering. Naturligtvis är det också viktigt att minimera tungmetallinnehållet i slammet genom val av renast möjliga fällningskemikalier och (där så är möjligt) råvatten (Dempsey et al., 1990; Lucas et al., 1994).

Kalkverkan

Reningsverksslam har en viss kalkverkan och en slamtillsats medför därför en pH-höjning i jorden (Heil & Barbarick, 1989; Dempsey et al., 1990; Persson, 1994; Jonasson, 1995; Peters & Basta, 1996; Cox et al., 1997), men detta är känt sedan tidigare.

Markfysikaliska effekter

Vattenverksslam bildar lätt stabila aggregat med hög vattenhållande förmåga och god dränering (Skene et al., 1995). En inblandning i jord kan därför förbättra markens fysikaliska egenskaper (Dempsey et al., 1990) och eventuellt kompensera för en viss minskning av växttillgängligt fosfor (Persson, 1994). Geertsema et al. (1994) fann dock ingen signifikant ökning av den vattenhållande förmågan i jord som tillförts slam 30 månader tidigare. Tillförsel av vattenverksslam skulle troligen ha störst positiv effekt på instabila jordar (t.ex. mjälajordar) under kreaturslös drift.

Skene et al. (1995) anser att de fysikaliska egenskaperna hos vattenverksslam är så goda att slammet bör kunna användas som odlingssubstrat för trädgårdsgrödor.

Buffertkapacitet

Inga nya studier har redovisat data över buffertkapacitet och katjonbuteskapacitet. Det tycks vara allmänt accepterat att vattenverksslam ökar dessa egenskaper. Det största positiva effekten av en slamtillsats fås troligen på lätta, mullfattiga jordar.

Växtnäring

Vattenverksslam innehåller betydligt mindre mängder växtnäringsämnen än reningsverksslam. Slammet innehåller en del kväve, men större delen av detta är organiskt

bundet och därmed inte direkt tillgängligt för växterna. Det organiska materialet i vattenverksslam är också förhållandevis stabilt (Dempsey, 1990; Persson, 1994), dvs det är relativt svårnedbrytbart, varför den organiskt bundna näringen endast blir tillgänglig på sikt. Geertsema et al. (1994) fann ingen effekt på växtnäringstillgången 30 månader efter slamtillsatsen. Skene et al. (1995) konstaterar att näringsinnehållet varierar mellan olika typer av slam. Aluminiumfällt slam hade ett lågt kväveinnehåll jämfört med ett polyelektrolytfällt slam.

Slammet innehåller t.ex. magnesium, kalium och – i synnerhet om vattnet renats med aluminiumsulfat – svavel (Jonasson, 1995). Dessa kan bidra till växternas näringsförsörjning.

Slammets kalkverkan kan tyckas vara en nackdel på jordar där grödorna drabbas av mikronäringsbrist, eftersom denna oftast förvärras vid högt pH. Heil & Barbarick (1989) fick dock en förbättrad järntillgänglighet vid slamtillförsel till en alkalisk jord.

Ett högt näringsinnehåll och en hög tillgänglighet är naturligtvis önskvärda när slammet ska användas som jordförbättringsmedel. Ska slammet däremot användas som fosforfixerare för att skydda en recipient är det en fördel att slammet är kvävefattigt. Då kan tillräckligt höga slamgivor tillföras utan att ett besvärande kväveläckage uppstår.

Kolloidernas rörlighet i mark

Butkus & Grasso (1999) fann att kolloiderna i vattenverksslam blev mer hydrofila efter att fosfor bundits till ytan. Detta gjorde kolloiderna mer tillgängliga som fosforreserver, men gjorde dem också mer mobila. Lågt pH bidrog däremot till att de fälldes ut. Det är oviss hur detta påverkar fosforförlusterna från marksystemet.

Slutsats

Förutsatt att tungmetallhalterna kan hållas låga (helst som i vanlig jord) kan vattenverksslam användas för olika ändamål. Det som är en nackdel i ett fall kan vara en fördel i ett annat.

Användning av vattenverksslam på åker och skogsmark som ett sätt att bli kvitt en restprodukt, eller för att förbättra en marks fysikaliska egenskaper är möjlig. Den negativa effekten på växternas fosforförsörjning kan kompenseras med gödsling där så behövs, men fosforfastläggning med kompensationsgödsling är kanske inte det bästa exemplet på resurshushållning.

Användning av reningsverksslam som fosforfixerare i områden med överdrivet fosforrika jordar och eutrofierade vatten är ett alternativ. Det relativt låga näringsinnehållet är då en fördel.

Förslag finns att använda vattenverksslam som odlingssubstrat för trädgårdskulturer. Endast en studie har rapporterats, varför uppföljande undersökningar krävs.

Sigrun Dahlin
AgrD i växtnäringslära

Gyula Simán
AgrD, professor i växtnäringslära

Litteraturhänvisningar

- Basta, N. T., Dayton, E. A. & Gallimore L. E. 1999. Nutrient adsorptiocapacity of water treatment residuals. In *WEF/AWWA Joint Residuals and Biosolids Management Conference*, North Carolina, U.S.A.
- Butkus, M. A. & Grasso, D. 1999. Impact of phosphate sorption on water-treatment residual characteristics: prelude to reuse. *Environmental Engineering Science*, **16**, 117-129.
- Cox, A. E., Camberato, J. J. & Smith B. R. 1997. Phosphate availability and inorganic transformation in an alum sludge-affected soil. *Journal of Environmental Quality*, **26**, 1393-1398.
- Daniel, T. C., Haustein, G., Moore, P. A. & Nichols, D. 1999. Effect of land applied alum residuals and HCA on runoff phosphorus concentrations from high-P soils. In *WEF/AWWA Joint Residuals and Biosolids Management Conference*, North Carolina, U.S.A.
- Dempsey, B. A., DeWolfe, J., Hamilton, D., Lee, Y., Liebowitz, R. & Elliott, H. A. 1990. Land application of water plant sludges. *44th Purdue Industrial Waste Conference Proceedings*, 537-543, Michigan, U.S.A.
- Geertsema, W. S., Knocke, W. R., Novak, J. T. & Dove, D. 1994. Long-term effects of sludge applications to land. *Journal American Water Works Association*, **86**, 64-74.
- Heil, D. M., Barbarick, K. A. 1989. Water treatment Sludge influence on the growth of sorghum-sudangrass. *Journal of Environmental Quality*, **18**, 292-298.
- Jonasson, B. 1995. *Undersökning av vattenverksslams användbarhet på bevuxen mark – slutrapport*. Sveriges Lantbruksuniversitet, Avdelningen för växtnärläring. Uppsala.
- Lucas, J. B., Dillaha, T. A., Reneau, R. B., Novak, J. T. & Knocke, W. R. 1994. Alum sludge land application and its effect on plant growth. *Journal American Water Works Association*, **86**, 75-83.
- Persson, B. 1994. *Vattenverksslams inverkan på tillgängligheten av fosfor i marken*. Sveriges Lantbruksuniversitet, Avdelningen för växtnärläring, examensarbete nr 91. Uppsala.
- Peters, J. M. & Basta, N. T. 1996. Reduction of excessive bioavailable phosphorus in soils by using municipal and industrial wastes. *Journal of Environmental Quality*, **25**, 1236-1241.
- Skene, T. M., Oades, J. M. & Kilmore, G. 1995. Water treatment sludge: a potential plant growth medium. *Soil Use and Management*, **11**, 29-33.