

Typfall 3.

Vilken betydelse har anläggningens ålder?

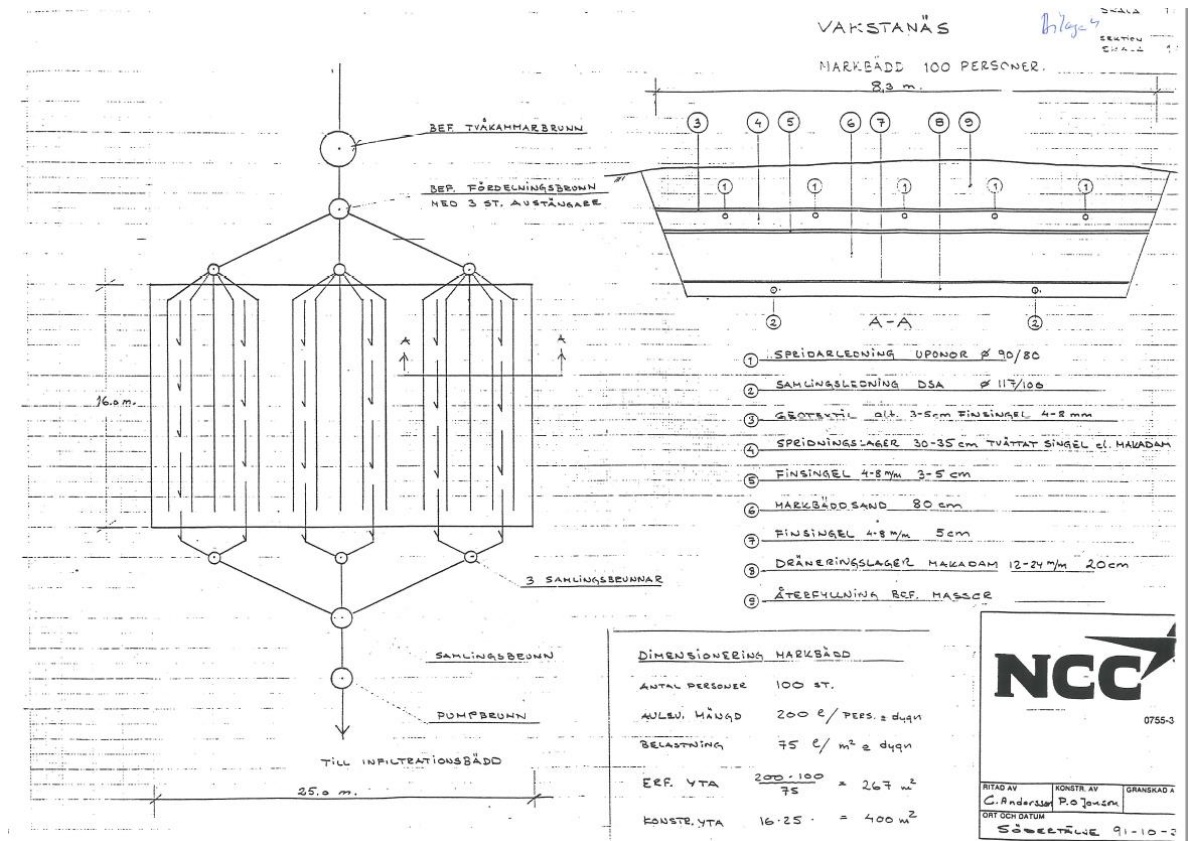
BAKGRUND: I Krusboda kommun har man ställt krav på förbättringsåtgärder på en gammal infiltration (25 år gammal) med hänvisning till att fosforreningen är otillräcklig och att risk för övergödning föreligger. Närmaste ytvatten (utströmningsområde) ligger 100 meter från anläggningen. Inga tecken på felfunktion eller olägenhet har noteras på platsen.

Frågor att diskutera (5 min): Gör kommunen rätt bedömning? Vilken sakkunskap om fosforns mobilitet i mark ger stöd för kommunens bedömning? Hur fastläggs fosfor i mark och hur snabbt avtar fosforreningen i en infiltration/markbädd? Hur många kilogram fosfor belastar ett hushåll sin anläggning per år och hur mycket av den fosfor kommer ut från anläggningen efter 25 år? Hur mycket av restfosfor (ut från infiltrationen) kommer fastläggas i den mättade zonen? (se vidare typfall 5 rimlighetsbedömning)

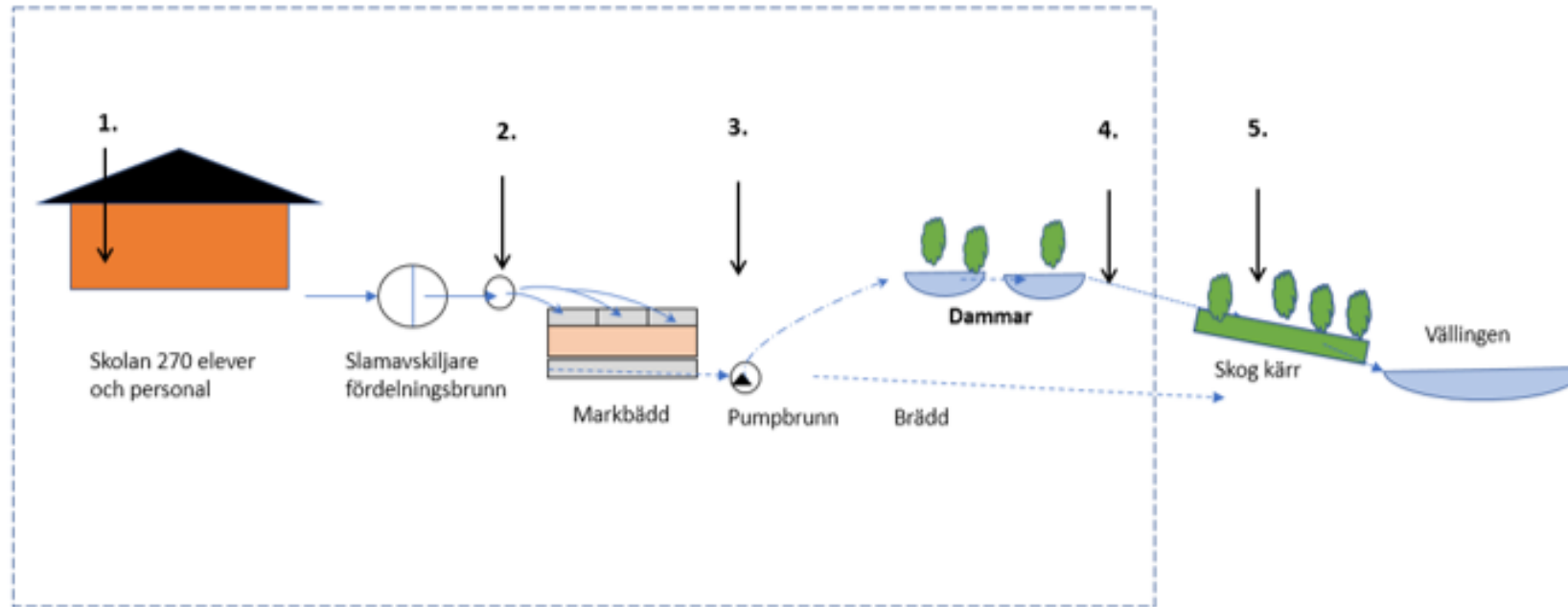
Vilken betydelse har anläggningens ålder, forts?

Exemplet gammal markbädd Vackstaskolan, Södertälje kommun,

- Byggt 1992 (28 år)
- 270 personer (elever och lärare)
- 10 m³/dygn
- 400 m², tre celler (=> Belastning 25 mm/dygn)



Avloppssystem och observationspunkter, Vackstskolan



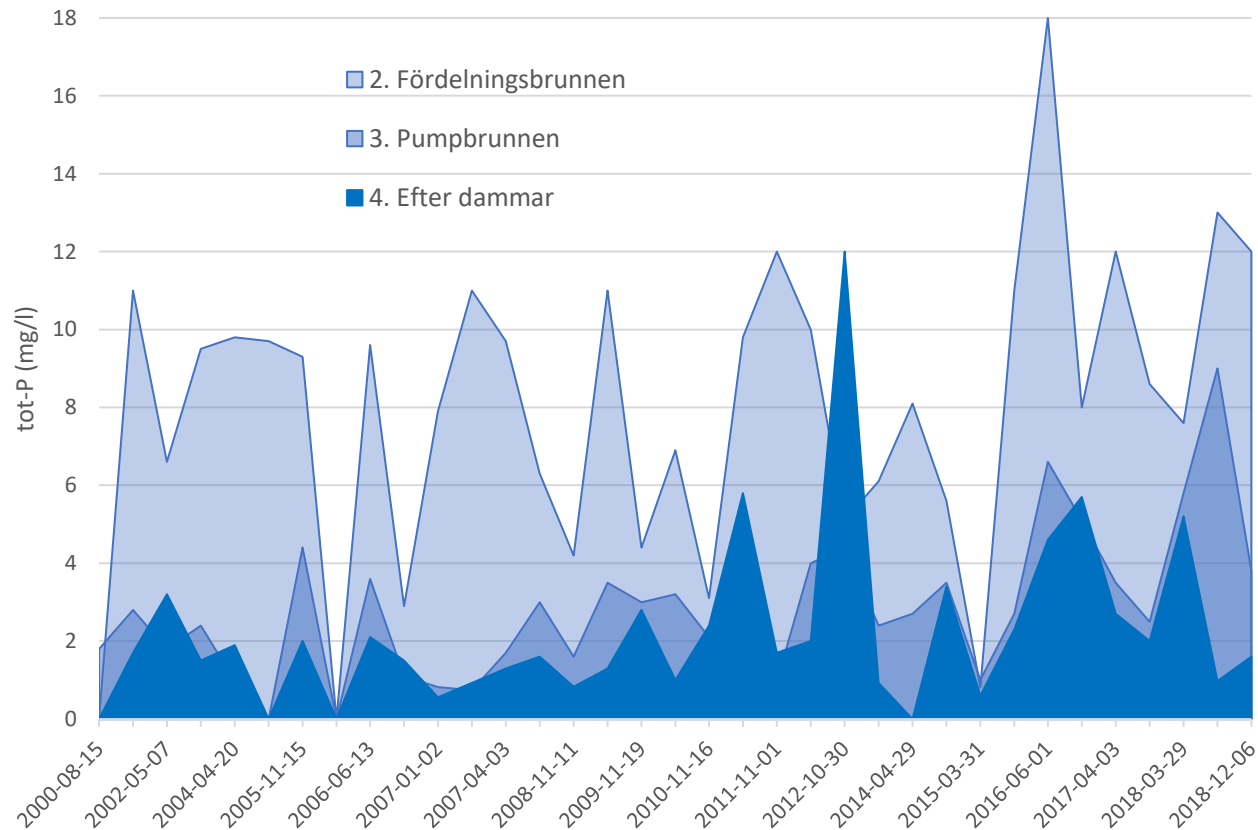
Systemgräns

Vilken betydelse har anläggningens ålder, forts?

Ex. Vackstaskolan

Uppmätt fosforavskiljning 2000-2018 i markbädd (och dammar)

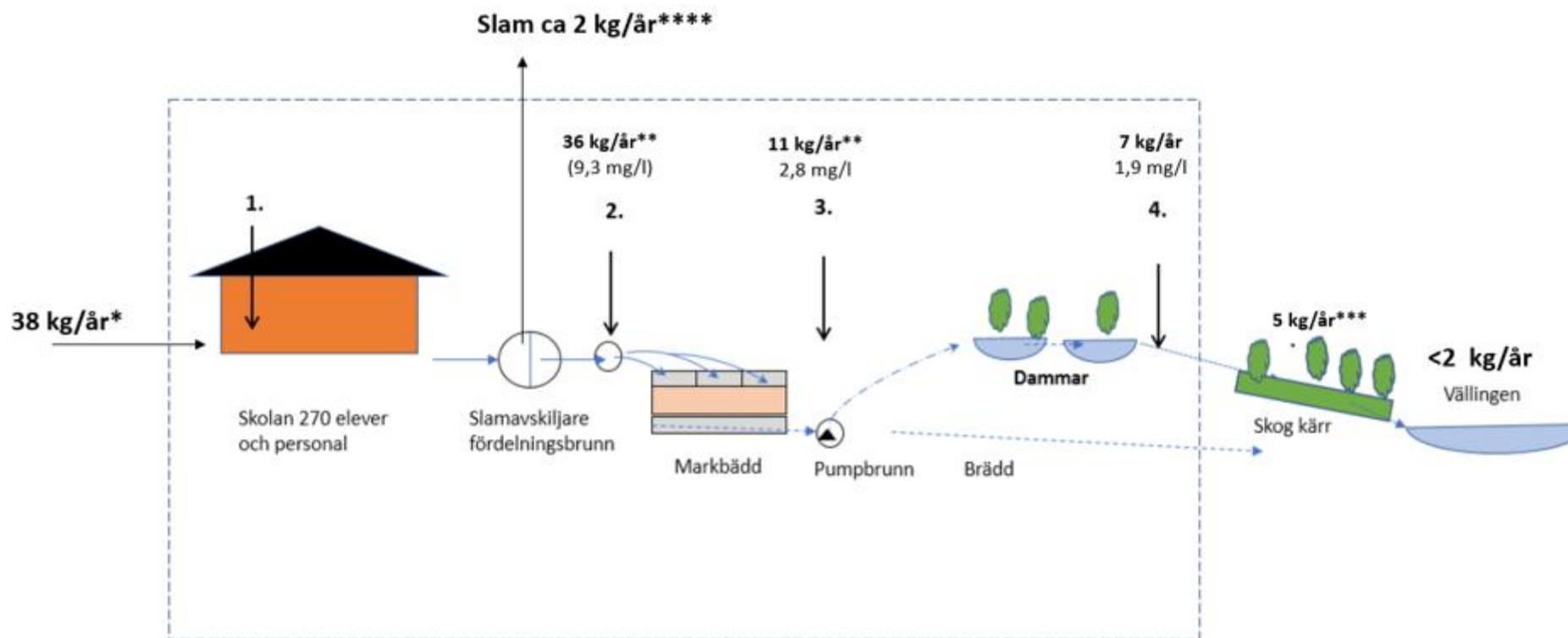
Egenkontroll 2 ggr/år. From 2017-2019 mättes även klorid och flöden (vattenmätare och pump)



- **Stora variationer** i halter och flöden
- **Klorid**, samma in som ut (ca 100 mg/l)
- **Fosfor In MB**: 9,3 mg/l (median)
- **Fosfor Ut MB**: 2,8 mg/l (median)
- **Fosforreduktion**: 70 % avskiljs i markbädden. (BOD reduktion: 96% Kvävereduktion: 54%)
- Inga tecken på avklingande reningseffekt
- Årlig inbindning av P ca 25 kg => 39 gram/ton

Källa: WRS Rapport 2019-03-20

Fosforbudget, Vackstaskolan



- * Antal personer omräknat till heltidsdygns vistelse multiplicerat med schablon för specifik belastning
- ** Uppföljning med haltprovtagning och flödesmätning ett år
- *** Bedömd retention enligt VA guiden (Ridderstolpe mfl 2017)
- **** skillnad uppmätt mängd in markbädd (p 2) och schabloniserad mängd in anläggning

Källa: WRS PM 2021

Vilken betydelse har anläggningens ålder, forts?

- Har ny forskning tillkommit som föranleder omprövning av 87:6 och slutsatserna i retentionsrapporten?

Nej! (men FORMAS arbetar på frågan.....)

Så vad blir svaret frågorna?

- Hur många kilogram fosfor belastar ett hushåll sin avlopps anläggning?

Svar: cirka 1 kg fosfor per år .

- Hur mycket av fosfor når omättad zon från infiltrationen efter 25 år?

Svar cirka 0,5 kg per år

- Hur mycket av restfosfor (ut från infiltrationen) kommer fastläggas i den ”mättade” zonen efter 100 meter?

Svar: I normalfallet i stort sett allt!

Typfall 4.

Förbättringskrav på grund av brister i konstruktion?

Bakgrund: Inspektörerna i Nerdala kommun diskuterar ofta om förbättringskrav skall/bör ställas i fall där man ser brister i en anläggnings konstruktion, men i övrigt egentligen inte kan påvisa eller se tecken på olägenhet. Hur ska man tex ställa sig i följande fall.

Frågor: (5 min):

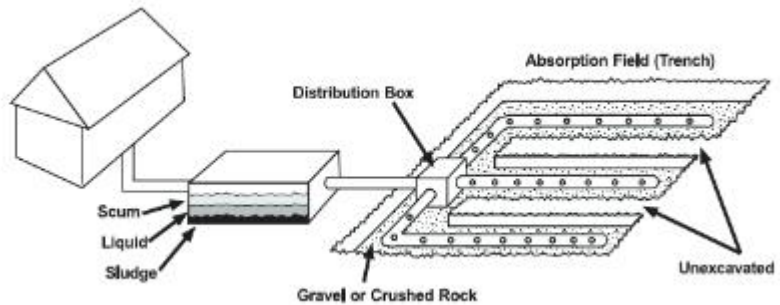
- 1) Anläggning ligger inte på den plats där den är angiven enligt tillstånd
- 2) Det är oklart om anläggningen har längre gående rening än slamavskiljning.
- 3) Anläggningen är mindre än angivet i tillståndet (eller mindre än vad som anges som svensk standard)
- 4) Anläggning saknar luftningsrör
- 5) Det står vatten och slam (fett?) i luftningsrören

Förbättringskrav pga brister i konstruktion (10 min fråga 3 och 4)?

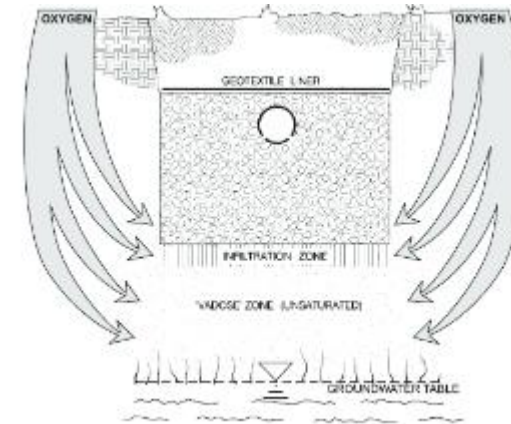
Förbättringskrav på grund av brister i konstruktion?

Betydelsen av luftningsrör?

- Kan avsaknad av "luftningsrör" vara skäl att döma ut en anläggning?



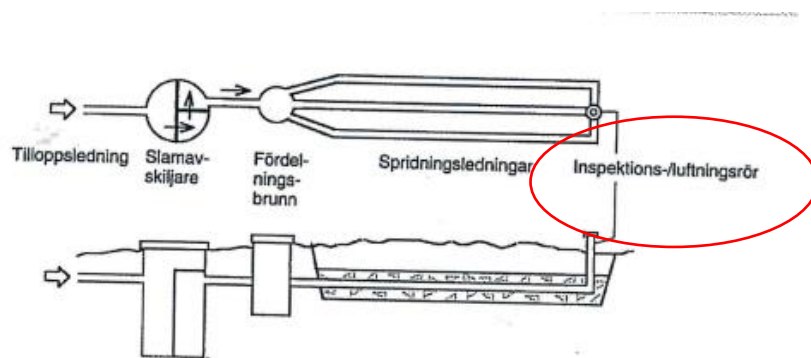
Typlösning för infiltration enligt Amerikanska Guidelines (USEPA 2003)



Syretillförsel sker genom porerna i marken. (USEPA 2000)

Betydelsen av luftningsrör, forts?

Svenska råd och erfarenheter



*Typlösning för infiltration i Sverige enligt Gla AR
(Faktablad 4, Naturvårdsverket)*

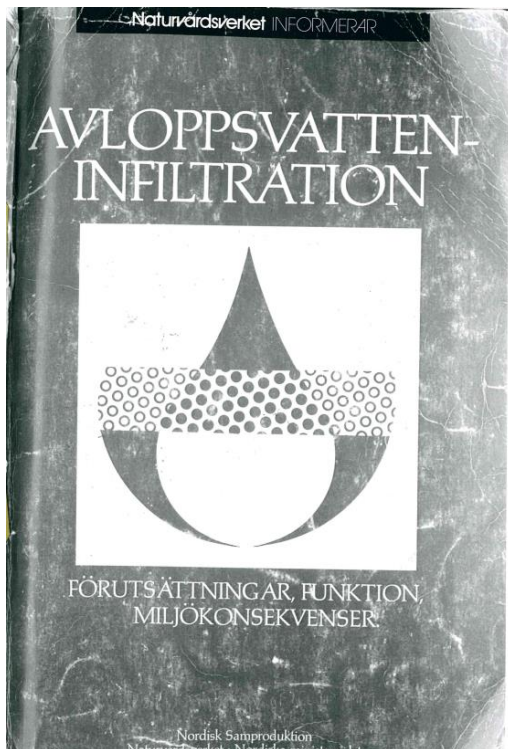
Luftningsrör är också till för **kontroll** och **spolning** och förordas för nya anläggningar. Speciellt viktigt om anläggningen ligger djupt (låg porositet i mark).

Äldre (och trycksatta) infiltrationer **byggdes ofta utan** luftningsrör. Om belastningen är låg och marken tillräckligt porös ges biohuden ändå tillräckligt med syre.

Om syrebrist så kloggar normalt anläggningen igen (= tekniskt överlastningskydd)

Betydelsen av luftningsrör, forts?

Svenska råd och erfarenheter



Luftning

Luftning av infiltrationsanläggningar görs för att förbättra de aeroba förhållandena och därmed nedbrytningen av föroreningsämnen. Luftningens betydelse för den hydrauliska kapaciteten är emellertid tveksam. Efter en tids drift av en infiltrationsanläggning eller markbädd, kommer det att stå vatten eller åtminstone föreligga vattenmättnad i infiltrationsytan. Luften ovanför kommer därför inte att tränga längre ned än till vattenspegeln, varför luftning av fördelningsröret kommer att tillföra allt för litet syre för att förhindra anaeroba förhållanden i detta lager (fig 5:4). I markbäddar däremot, där man har ett dräneringsrör, kan luft via detta rör diffundera upp genom den omättade zonen till underkanten på igenslamningszonen liksom från sidorna i omgivande jordmassor. Syrediffusion i torr jord är ca 10 000 gånger större än i vatten. Därav följer att syrediffusion genom biohud som tidvis är dämnd med avloppsvatten är obetydlig, jämfört med diffusion genom intilliggande vattenomättad jord. Vid stöbelastning sugs luft in efter vattnet vid varje dosering. Detta gör att infiltrationsanläggningar och markbäddar icke behöver någon form av luftningsrör till fördelningsledningarna. I markbäddar med täta sidor, genom nedschaktning i täta jordarter eller tätgjorda med t ex plastduk, kommer syret att diffundera upp till igensättningszonen underifrån t ex via dräneringsrören, som därför kan anslutas till luftningsrör, som når upp ovanför markytan.

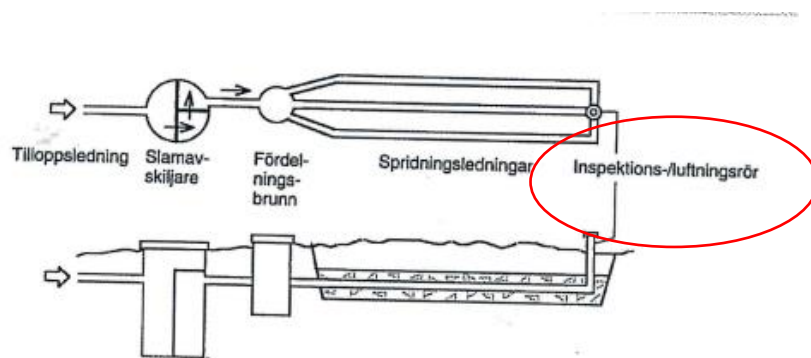
Sid 103

Så vad blir svaret frågan?

- Kan avsaknad av "luftningsrör" vara skäl att döma ut en anläggning?
- **Nej! Anläggningen kan mycket väl fungera och ge ett bra skydd!**

Betydelsen av luftningsrör, forts?

Svenska råd och erfarenheter



Luftningsrör är till för **luftning, kontroll** och **spolning** och förordas för nya anläggningar. Speciellt viktigt om anläggningen ligger djupt (låg porositet i mark).

Äldre (och trycksatta) infiltrationer **byggdes ofta utan** luftningsrör. Om belastningen är låg och marken tillräckligt porös ges biohuden normalt tillräckligt med syre även utan luftningsrör. **Om syrebrist** så "kloggar" normalt anläggningen igen (= tekniskt överlastningsskydd).

Typlösning för infiltration i Sverige enligt Gla AR
(Faktablad 4, Naturvårdsverket)

Så vad blir svaret frågan?

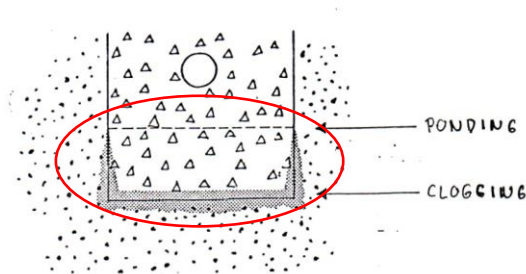
- Kan avsaknad av "luftningsrör" vara skäl att döma ut en anläggning?
- **Nej, anläggningen kan mycket väl fungera och ge ett bra skydd!**

Förbättringskrav pga brister i konstruktion (10 min fråga 3 och 4)?

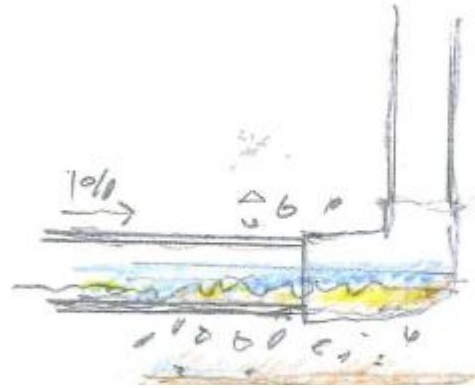
Förbättringskrav på grund av brister i konstruktion?

Det står vatten och slam i luftningsrör!

- Kan detta vara skäl att döma ut en anläggning?



Ref: USEPA 2003



Eftersom spridarrören lutar (ca 1%) kan man förvänta att det finns vatten och slam i botten av inspektionsröret. Om hela spridarröret är fyllt försämras ventilationen, men det betyder inte att funktionen upphört (jämför ovan)

En bädd kan (skall) helt eller delvis vara igenslammad i botten (dvs stående vatten i spridarlagret).

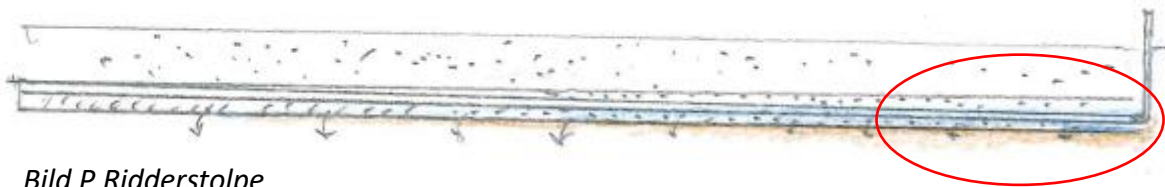


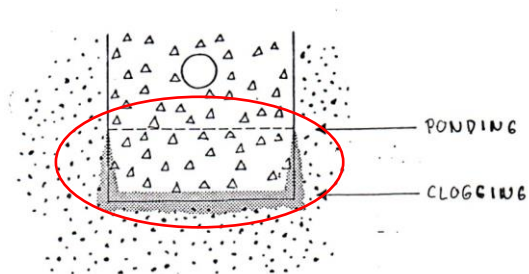
Bild P Ridderstolpe

Förbättringskrav pga brister i konstruktion (10 min fråga 3 och 4)?

Förbättringskrav på grund av brister i konstruktion?

Det står vatten och slam i luftningsrör!

- Kan detta vara skäl att döma ut en anläggning?



Ref: USEPA 2003

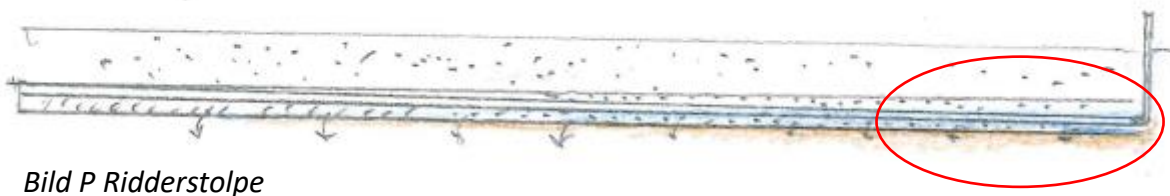
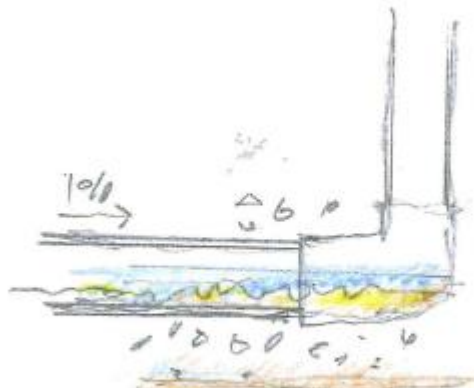


Bild P Ridderstolpe

Eftersom spridarrören lutar (ca 1%) kan man förvänta att man vatten och slam finns i botten av inspektionsröret. Om hela spridarröret är fylt försämras ventilationen, men det betyder inte att funktionen upphört (jämför ovan)

En bädd kan (skall) helt eller delvis vara igenslammad i botten (dvs stående vatten i spridarlagret) Ref: Infiltration av avloppsvatten NV 1985.

Svar på frågan: Nej, vatten och slam i spridarröret är ej skäl till att döma ut en anläggning

Typfall 5

Rimlighetsavvägning vid tillsyn – när är krav på hög skyddsnivå avseende övergödning rimligt att ställa?

Bakgrund: Kusthammars kommun har tagit fram egna riktlinjer för kravställande på små avlopp där man anger att såväl nya som befintliga anläggningar, närmare 150 m till kustområde skall möta kraven på hög skyddsnivå. Syftet med riktlinjerna är att nå god ekologisk status för kommunens alla vattenförekomster. I den fördjupade översiktsplanen har därför också tillrinningsområden till vissa känsliga sjöar angetts som områden där hög skyddsnivå skall tillämpas.

Frågor (5 min): Vilken juridisk tyngd har kommunens riktlinjer? Hur ska kommunens riktlinjer tillämpas vid tillsyn i det enskilda fallet? I vilka fall kan krav på hög skyddsnivå vara relevanta ur ett recipientperspektiv. Är det ekonomiskt rimligt att kräva uppgradering till hög skyddsnivå för befintliga infiltrationer/markbäddar? Vad kostar förbättringskraven för fastighetsägaren? Är kostnader proportionerliga mot uppnådd miljönytta? Skall olika krav ställas för närhet sjö respektives kust? Finns risk för suboptimering, dvs höga fosforkrav (eller kvävekrav) kan leda till sämre funktion avseende tex, smittskydd, resurshushållning och robusthet?

Rimlighetsbedömning vid tillsyn – hög skyddsnivå (peter 20 min)

Är det rimligt att ställa krav på högskyddsnivå på en befintlig infiltration/markbädd?



Ett hushåll => **1 kg fosfor per år**

Hög skyddsnivå 90% över anläggning => 900 g ska avskiljas per år

Exempel: Kusthammars kommun har bestämt att alla avlopp i kommunen närmare än 150 meter från strand skall uppfylla hög skyddsnivå. Motivet är att skydda ytvatten mot övergödning och att MKN för god ekologisk status ska uppnås.

De flesta enskilda avlopp i kommunen är markbäddar och infiltrationsanläggningar.

- Vad kostar det att uppnå hög skyddsnivå för dessa fastighetsägare?

Förväntad fosforrening vid olika typer av markbaserad rening?

Typ av anläggning	Dim. Belastn. (mm/dygn)	Yta/jord-volym (m ² /m ³)	Vikt jord (ton)	Tillförd fosfor (kg)	Fastlagd fosfor (kg)	Avskiljning av fosfor i			
						Markanlägg. (%)	Slamavskilj. (%)	Självren. (%)	Sammanlagt (%)
Förstärkt markbädd (InDrän el. InFiltra)	140	5,4	9	30	3	9	10	10	29
Traditionell markbädd enl. svensk praxis	60	13	22	30	7	22	10	10	42
Infiltration enl. svensk praxis	30	25	43	30	13	43	10	10	63
Infiltration enl. norsk praxis upphöjd, lågbelastad	6	125	213	30	>30	100	10	10	100

Ref: Ridderstolpe, 2009

- belastning från ett normalhushåll under 25 års drift
 - Jordens inbindningskapacitet: 350 g P/ton (typ vittrad natursand)
 - Den omättade markzonen under fördelningslagret är 1 m och hela volymen deltar i filtreringen
 - Jorden har en volymvikt på: 1,7 kg/L.
- Källa: Lars Hylander, omarbetad efter P Ridderstolpe 2009, Förstudie Markbaserad rening, sid 47

Smed 2015:
Infiltration **50%+/- 30%**

... forts. Vad kostar "Hög skyddsnivå" för befintlig infiltrationsanläggning

Befintlig rening bedöms vara = 500 g per år

Utökad rening = 400 g per år

Billigaste åtgärd: Komplettering med kemisk fällning

Investering: 20 000 kr (avskrivning 15 år)

Drift (slamtömning 2 ggr/år, kemikalier, serviceavtal)= 5000 kr/år

Årskostnad (drift+ avskrivning kapital)= 6000 kr

⇒ **Kostnad per kg bortagen fosfor (400 g) = 15 000 kr**

-



... forts. Vad kostar "Hög skyddsnivå" för befintlig infiltrationsanläggning

Befintlig rening bedöms vara = 500 g per år

Utökad rening = 400 g per år

Billigaste åtgärd: Komplettering med kemisk fällning

Investering: 20 000 kr (avskrivning 15 år)

Drift (slamtömning 2 ggr/år, kemikalier, serviceavtal)= 5000 kr/år

Årskostnad (drift+ avskrivning kapital)= 6000 kr

⇒ **Kostnad per kg bortagen fosfor (400 g) = 15 000 kr**

- **Är det rimligt? Står kostnad i proportion till miljönytta?**
- **Hur mycket avlastas recipienten?**
- **Vad händer med fosfor som fälls bort?**
- **Om krav på kvävereduktion också ställs, vad kostar det?**
- **Finns risk för suboptimering överlastningseffekter?**



Fungerar/fungerar inte...



- Övertolka inte analysresultaten av ett prov från en liten avloppsanläggning!
- I huvudsak kommer provsvaret kunna visa på om anläggningen överhuvudtaget fungerar eller inte...

Vad visar ett prov?

LTU m fl kunde i sitt projekt 2021

konstatera att:

- BOD är en stabil parameter. Den visar på att den biologiska reningen är aktiv, vilket också indikerar att förutsättningarna för N-rening är goda.
- Turbiditet korrelerar väl mot både susp och BOD.



Vad visar ett vattenprov?

Peters allmänna synpunkter

- Mycket svårt (och dyrt) att ta representativa prover och **bör undvikas**. Skall endast göras om prov/analys kan ge svar på viktig fråga.
- **Frågor som kan besvaras** med vattenprov:
 - Är det avloppsvatten (eller grundvatten)?
 - Fungerar den biologiska processen?
 - Är det troligt att fosforavskiljning sker?
- Obs: **Prov kan inte be(visa) reningsgrad** (text om hög skyddsnivå är uppfylld)!



Ur AR om egenkontroll (avs MB 26:19)
Beräkningar, mätningar och liknande kontroll
... Genom beräkningar, mätningar eller andra kontrollåtgärder bör verksamhetsutövaren kontrollera resultaten från driften och dokumentera dessa resultat. Mätningar eller beräkningar bör vara så utformade att de tillsammans med övriga kontrollåtgärder **ger verksamhetsutövaren kunskap** dels om hur stor påverkan på människor eller miljö är och karaktären på den, dels om verksamhetsutövaren efterlever föreskrifter samt villkor i domar och andra beslut. Förekomsten av och **omfattningen på mätningar bör anpassas till verksamhetens art och omfattning samt dess påverkan på hälsa eller miljö**. Verksamhetsutövaren bör så långt det är möjligt välja andra kontrollåtgärder än mätningar.....

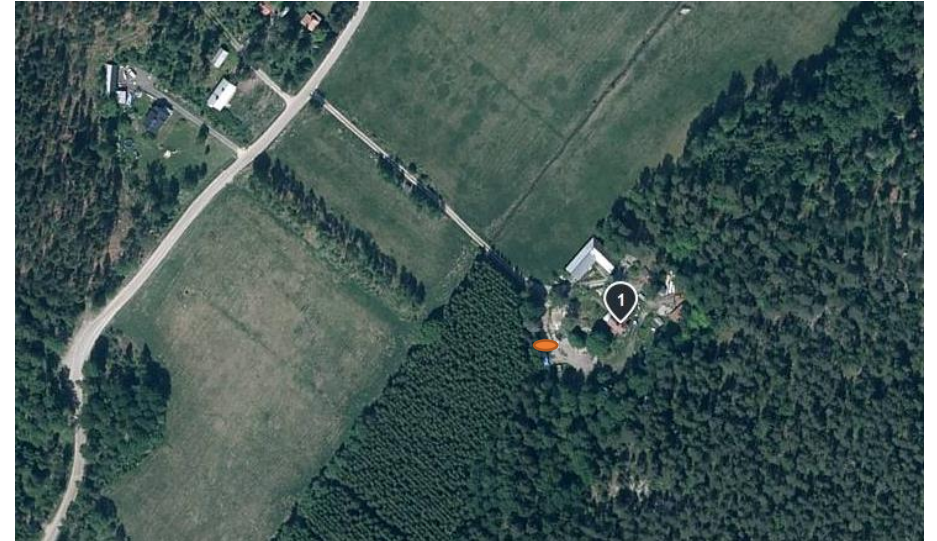
Vad visar ett vattenprov forts?

Exemplet Rotzonen i Lubbesta, Björknäsberg

Lennart äger en fritidsfastighet där han fått tillstånd att bygga en avloppsanläggning för WC vatten. Den består av slamavskiljning i trekammarbrunn, behandling i en rotzonsanläggning med efterföljande damm samt bortledning av vatten via infiltration i en skogsbacke. Rotzon och damm är försedda med tätmembran.

Fastigheten Lubbesta ligger i skogen långt från bebyggelse. Närmaste vattenförekomst ligger 1 km nedströms.

Kommunen är osäker på tekniken och **kräver** i sitt beslut om tillstånd, provtagningar på vatten, före (trekammerbrunn) och efter anläggning (damm) två gånger per år under två år. Man anger att prover skall tas av BOD, Totalfosfor och Totalkväve.



Vad säger ni om kommunens krav?

Forts, Rotszonen i Läbbesta

... Lennart protesterar (dyrt och onödigt). Efter anlitanade av jurist och avloppsexpert görs ökning med kommunen att skipa provtagning på inkommande.

Lennart provtar utgående vatten. Ett misstag på labbet innebär att ett av proverna (oktober) analyseras som dricksvatten.

Utgående vatten från Rotzon/damm (Juli). Analyserat enligt kommunens krav

Er beteckning	L1905625-00					
Provtagare	[REDACTED]					
Provtagningsdatum	2019-07-26					
Labnummer	O11167098					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (\pm)	Enhet	Metod	Utf	Sign
BOD7	7.2	1.3	mg/l	1	1	INRO
N-tot	11.7	3.51	mg/l	2	1	INRO
P-tot	0.062	0.012	mg/l	3	1	INRO

Vad kan utläsas från provet?

Forts, Rotszonen i Lubbesta

... Lennart protesterar (dyrt och onödigt). Efter anlitanade av jurist och avloppsexpert görs ökning med kommunen att skippa provtagning på inkommande.

Lennart provtar utgående vatten. Ett misstag på labbet innebär att ett av proverna (oktober) analyseras som dricksvatten.

Utgående vatten från Rotzon/damm (Juli). Analyserat enligt kommunens krav

Er beteckning	L1905625-00					
Provtagare	[REDACTED]					
Provtagningsdatum	2019-07-26					
Labnummer	O11167098					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (\pm)	Enhet	Metod	Utf	Sign
BOD7	7.2	1.3	mg/l	1	1	INRO
N-tot	11.7	3.51	mg/l	2	1	INRO
P-tot	0.062	0.012	mg/l	3	1	INRO

Vad kan utläsas från provet?

- Halterna är låga jämfört med orenat spillvatten, speciellt BOD och fosfor!
 - Halten av kväve är hög jämfört med naturvatten!
 - Balansen mellan BOD/N/P tyder på biologisk kemisk påverkan!
- Men** speglar halterna en reningseffekt? - Kanske är låga halter en effekt av utspädning? - Kanske alg tillväxt i dammen påverkar?

Rotszonen i Lubbesta, forts,

*Utgående vatten från Rotzon/damm (Oktober).
Av misstag analyserat som dricksvatten.*

Enskild dricksvattenförsörjn.

Er beteckning	L1908060-00					
Provtagningsdatum	2019-10-21					
Labnummer	O11199715					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf	Sign
Grävd brunn	-----			1	1	MB
turbiditet	4.7		FNU	2	1	SASH
konduktivitet	57.7	5.8	mS/m	3	J	SASH
pH	7.5	0.23		4	J	SASH
nitrit	1.1		mg/l	5	1	SASH
alkalinitet	210	17	mg HCO ₃ /l	6	J	SASH
totalhårdhet	2.66		°dH	7	1	MB
färg	161	48.2	mgPt/l	8	2	MB
Ca	13.1	1.3	mg/l	8	2	MB
Mg	3.57	0.4	mg/l	8	2	MB
Na	47.2	4.7	mg/l	8	2	MB
K	20.1	2.0	mg/l	8	2	MB
Fe	0.491	0.0491	mg/l	8	2	MB
Mn	2.37	0.237	mg/l	8	2	MB
Cu	0.0117	0.0012	mg/l	8	2	MB
Pb	<1.0		µg/l	8	2	MB
U	1.05	0.10	µg/l	8	2	MB
As	<1.0		µg/l	8	2	MB
CODMn	18.6	5.58	mg/l	8	2	MB
ammonium	29.2	4.39	mg/l	8	2	MB
fosfat	<0.040		mg/l	8	2	MB
nitrat	19.4	2.91	mg/l	8	2	MB
fluorid	<0.20		mg/l	8	2	MB
klorid	43.8	6.56	mg/l	8	2	MB
sulfat	9.00	1.35	mg/l	8	2	MB

Vad kan utläsas från provet?

- **Klorid** och (konduktivitet) visar att vattnet är avloppsvatten (utspätt 1-2 ggr)

Rotszonen i Läbbesta, forts,

*Utgående vatten från Rotzon/damm (Oktober).
Av misstag analyserat som dricksvatten.*

Enskild dricksvattenförsörjn.

Er beteckning	L1908060-00					
Provtagningsdatum	2019-10-21					
Labnummer	O11199715					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf	Sign
Grävd brunn	-----			1	1	MB
turbiditet	4.7		FNU	2	1	SASH
konduktivitet	57.7	5.8	mS/m	3	J	SASH
pH	7.5	0.23		4	J	SASH
nitrit	1.1		mg/l	5	1	SASH
alkalinitet	210	17	mg HCO ₃ /l	6	J	SASH
totalhårdhet	2.66		°dH	7	1	MB
färg	161	48.2	mgPt/l	8	2	MB
Ca	13.1	1.3	mg/l	8	2	MB
Mg	3.57	0.4	mg/l	8	2	MB
Na	47.2	4.7	mg/l	8	2	MB
K	20.1	2.0	mg/l	8	2	MB
Fe	0.491	0.0491	mg/l	8	2	MB
Mn	2.37	0.237	mg/l	8	2	MB
Cu	0.0117	0.0012	mg/l	8	2	MB
Pb	<1.0		µg/l	8	2	MB
U	1.05	0.10	µg/l	8	2	MB
As	<1.0		µg/l	8	2	MB
CODMn	18.6	5.58	mg/l	8	2	MB
ammonium	29.2	4.39	mg/l	8	2	MB
fosfat	<0.040		mg/l	8	2	MB
nitrat	19.4	2.91	mg/l	8	2	MB
fluorid	<0.20		mg/l	8	2	MB
klorid	43.8	6.56	mg/l	8	2	MB
sulfat	9.00	1.35	mg/l	8	2	MB

Vad kan utläsas från provet?

- **Klorid** och (konduktivitet) visar att vattnet är avloppsvatten (utspätt 1-2 ggr)
- **Kvävehalter** är mycket höga. Bekräftar att mycket är spillvatten. Hög andel nitrat (65%) i förhållande till ammonium visar att den biologiska processen fungerar mycket bra.

Rotszonen i Lubbesta, forts,

*Utgående vatten från Rotzon/damm (Oktober).
Av misstag analyserat som dricksvatten.*

Enskild dricksvattenförsörjn.

Er beteckning	L1908060-00					
Provtagningsdatum	2019-10-21					
Labnummer	O11199715					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf	Sign
Grävd brunn	-----			1	1	MB
turbiditet	4.7		FNU	2	1	SASH
konduktivitet	57.7	5.8	mS/m	3	J	SASH
pH	7.5	0.23		4	J	SASH
nitrit	1.1		mg/l	5	1	SASH
alkalinitet	210	17	mg HCO ₃ /l	6	J	SASH
totalhårdhet	2.66		°dH	7	1	MB
färg	161	48.2	mgPt/l	8	2	MB
Ca	13.1	1.3	mg/l	8	2	MB
Mg	3.57	0.4	mg/l	8	2	MB
Na	47.2	4.7	mg/l	8	2	MB
K	20.1	2.0	mg/l	8	2	MB
Fe	0.491	0.0491	mg/l	8	2	MB
Mn	2.37	0.237	mg/l	8	2	MB
Cu	0.0117	0.0012	mg/l	8	2	MB
Pb	<1.0		µg/l	8	2	MB
U	1.05	0.10	µg/l	8	2	MB
As	<1.0		µg/l	8	2	MB
CODMn	18.6	5.58	mg/l	8	2	MB
ammonium	29.2	4.39	mg/l	8	2	MB
fosfat	<0.040		mg/l	8	2	MB
nitrat	19.4	2.91	mg/l	8	2	MB
fluorid	<0.20		mg/l	8	2	MB
klorid	43.8	6.56	mg/l	8	2	MB
sulfat	9.00	1.35	mg/l	8	2	MB

Vad kan utläsas från provet?

- **Klorid** och (konduktivitet) visar att vattnet är avloppsvatten (utspätt 1-2 ggr)
- **Kvävehalter** är mycket höga. Bekräftar att mycket är spillvatten. Hög andel nitrat (65%) i förhållande till ammonium visar att den biologiska processen fungerar mycket bra.
- **Fosfathalten** mycket låg. Fosfat måste ha sorberats/fällts ut.

Rotszonen i Lubbesta, forts,

**Utgående vatten från Rotzon/damm (Oktober).
Av misstag analyserat som dricksvatten.**

Enskild dricksvattenförsörjn.

Er beteckning	L1908060-00					
Provtagningsdatum	2019-10-21					
Labnummer	O11199715					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf	Sign
Grävd brunn	-----			1	1	MB
turbiditet	4.7		FNU	2	1	SASH
konduktivitet	57.7	5.8	mS/m	3	J	SASH
pH	7.5	0.23		4	J	SASH
nitrit	1.1		mg/l	5	1	SASH
alkalinitet	210	17	mg HCO ₃ /l	6	J	SASH
totalhårdhet	2.66		°dH	7	1	MB
färg	161	48.2	mgPt/l	8	2	MB
Ca	13.1	1.3	mg/l	8	2	MB
Mg	3.57	0.4	mg/l	8	2	MB
Na	47.2	4.7	mg/l	8	2	MB
K	20.1	2.0	mg/l	8	2	MB
Fe	0.491	0.0491	mg/l	8	2	MB
Mn	2.37	0.237	mg/l	8	2	MB
Cu	0.0117	0.0012	mg/l	8	2	MB
Pb	<1.0		µg/l	8	2	MB
U	1.05	0.10	µg/l	8	2	MB
As	<1.0		µg/l	8	2	MB
CODMn	18.6	5.58	mg/l	8	2	MB
ammonium	29.2	4.39	mg/l	8	2	MB
fosfat	<0.040		mg/l	8	2	MB
nitrat	19.4	2.91	mg/l	8	2	MB
fluorid	<0.20		mg/l	8	2	MB
klorid	43.8	6.56	mg/l	8	2	MB
sulfat	9.00	1.35	mg/l	8	2	MB

Vad kan utläsas från provet?

- **Klorid** och (konduktivitet) visar att vattnet är avloppsvatten (utspätt 1-2 ggr)
- **Kvävehalter** är mycket höga. Bekräftar att mycket är spillvatten. Hög andel nitrat (65%) i förhållande till ammonium visar att den biologiska processen fungerar mycket bra.
- **Fosfathalten** mycket låg. Fosfat måste ha sorberats/fällts ut.

Vattenprovet visar:

- Vattnet är (till stor del) avloppsvatten
- De låga halter beror på rening (ej utspädning)
- Både biologisk och kemisk rening mycket god

Vilka lärdomar kan dras av exemplet Lubbesta?

- 1. Provtagning var helt onödig!** Anläggningen utgjorde ingen risk för olägenhet. Ingen brunn kan förorenas. Inget ytvatten kan påverkas. (infiltration i omättad zon och 1 km transport i mark till närmaste utströmningsområde).
- 2. Kommunens krav på provtagning In och Ut anläggning är metodologiskt förkastlig.** Omöjligt att få representativa värden (stora variationer i inkommande och lång uppehållstid i anläggning).
- 3. Analyspaket "Dricksvatten" är bättre än analyspaket för "Avloppsvatten".**