

**Per-Martin Ekberg
Headgreenkeeper
Sankt Jörgen Park Golf**

HGU 2008 Examensarbete

”Algmedel i vattendrag”



Innehållsförteckning

”Algmedel i vattendrag”

1. Bakgrund	sid 3
2. Frågeställning	sid 4
3. Metod	sid 4
4. Resultat	sid 5
5. Ekonomi	sid 11
6. Slutsats	sid 12
7. Nya frågeställningar	sid 13

1. Bakgrund

Under flera år har Sankt Jörgen haft stora problem med alger i dammarna. Vi lägger åtskilliga timmar på skötsel för att nå hög finish på banan och när sen dammarna är fulla av alger tar detta ner det estetiska intrycket på golfbanan avsevärt.

Förhållandena för alg tillväxten är gynnsamma med:

- Grunda dammar med lerbotten.
- Näringsrikt vatten från kringliggande vattendrag.
- Ingen direkt växtlighet som kan bidra med naturliga reningsprocesser, vilket innebär att algerna inte får någon konkurrens om näringen.
- Starkt solljus och inga skuggande växter.
- Dålig genomströmning, vilket leder till syrefattigt och stillastående vatten.

Olika åtgärder för att ta bort algerna har gjorts genom åren:

- För hand ta bort de alger som syns på ytan. En metod som tar väldigt mycket tid och personal i anspråk, vilket är oekonomiskt.
- Lägga kornhalmbalar i dammarna, ett gammalt tips som hade en viss effekt just där balarna låg. Dock var det visuella intrycket nästan sämre än att låta algerna vara kvar i dammen.
- Test med andra dammpreparat men dessa har inte givit någon effekt alls.
- Vi har planterat in gräskarp i några dammar men de tar inte algerna och frågan jag ställer mig är om inte dessa ”gödslar” dammen istället.
- Enklare syresättning från bevattningssystemet. Bevattningsanläggningen vi har på Sankt Jörgen är sedan 1992 och har inte kapacitet nog för att få önskvärd cirkulation i dammarna och därför gav det heller ingen effekt och kostade mer än det smakade.

När jag kom i kontakt med Protect Aqua såg jag det som ett väldigt enkelt, okomplicerat, miljövänligt och förhoppningsvis effektivt sätt att göra dammarna fria från alger.

Vad är då Protect Aqua?

Protect Aqua marknadsför sig som en biologisk produkt som bryter ned organiskt material och förbrukar näringsämnen vilket förhindrar igenväxt och dålig lukt i sjöar, bäckar och vattendrag. Protect Aqua har ingen skadlig effekt på den naturliga floran och faunan. Protect Aqua innehåller en mycket hög koncentration av jordbakterier från släktet Bacillus. När vattendrag behandlas med Protect Aqua ska vattnet bli klart och fritt från alger, organiska partiklar och störande växtlighet.

2. Frågeställning

Vilken effekt på algerna har Protect Aqua haft vid behandling i två av Sankt Jörgens dammar under säsongen 2010?

3. Metod

Första doseringen

Vid första behandlingen, den 18 juni 2010, tillsattes dubbel dos Protect Aqua enligt anvisning för uppstart, vilket innebar 26 påsar Protect Aqua á 235 gram i damm 15, som är cirka 1300 kvm stor, 18 påsar till damm 4, som är 900 kvm. För att jämföra resultat användes den obehandlade damm 9 som referensdamm.

Andra doseringen

Vid andra behandlingen, 4 veckor senare, den 16 juli, tillsattes vanlig dos Protect Aqua enligt anvisning för underhåll. Detta innebar 13 påsar Protect Aqua i damm 15 och 9 påsar i damm 4.

Vattenprover för analys

Vattenprover från alla tre dammarna tas innan behandling vid båda tillfällena och lämnas för analys till Botaniska Analysgruppen.

4. Resultat

Visuellt resultat



Damm 15 före dosering; 11 juni



Damm 4 före dosering; 11 juni



Damm 15 efter dosering, 16 juli



Damm 4 efter dosering; 16 juli

Damm 15 och 4 var före doseringen av Protect Aqua full av alger. Vattenytan hade stora områden som var täckta av ett tjockt lager med ljusgröna alger där till och med golfbollarna fastnade och stannade på ytan. Vattnet var grumligt och brunt och såg allmänt smutsigt ut och viss lukt förekom.

Efter fyra veckor med två doseringar, uppstart och underhållsdosering, av Protect Aqua uppvisade både damm 15 och damm 4 tydliga visuella effekter. Algerna hade skiftat färg från ljusgrön till brun. De hade börjat lösas upp, tappa flytförmåga och börjat sjunka. Vattnet hade blivit klarare, var inte lika grumligt och luktade heller ingenting längre.

Visuellt referensdamm



Damm 9, 11 juni



Damm 9, 16 juli

Referensdammen var vid uppstart relativt fri från alger och vattnet var lite grumligt.

Efter fyra veckor hade vass börjat växa och lite alger syntes längs kanterna. Vattnet såg något klarare ut än tidigare.

Vattenanalys från Botaniska Analysgruppen

Till vänster syns prover före dosering av Protect Aqua, från 13 juni, och till höger efter dosering, från 20 juli.



Damm 15



Damm 4.

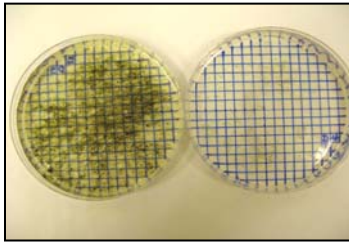


Damm 9, referensdammen

I vattenproverna ser man en tydlig förbättring av vattnet. Efter doseringen av Protect Aqua har vattnet blivit avsevärt klarare och mer fritt ifrån partiklar.

Även referensdammen har fått klarare vatten trots att denna inte behandlats. Förändringarna beskrivs tydligt i tabellform där mängden algkolonier räknats.

Metod för beräkning av algkolonier



En bestämd mängd provvatten från en damm förs över till en petriskål. Denna får stå orörd en tid, så att algkolonierna faller till botten och blir möjliga att räkna. Petriskålarna är märkta med ett rutmönster, ur vilket man tar ut en rektangulär yta som motsvarar 144 rutor (12 x 12 rutor). Ytan i petriskålen är indelad i ett rytmönster där varje ruta har storleken 10x10 mm- Volymen H₂O är 5 ml/ruta. Antalet förekommande algkolonier i de 144 rutorna räknas manuellt i stereolupp. Därefter räknas ett medelvärde ut, vilket ger ett värde på antal algkolonier/ liter H₂O.

Tabellerna nedan visar att algkolonierna i damm 15 halverats, från 8 till 4,2. I damm 4 var minskningen kraftig, från 51,8 till 1,2. Märkligt nog har även referensdammens algkolonier minskat kraftigt, från 21,2 till 3,7, trots att denna inte blivit behandlad. I alla dammarna har pH-värdet ökat.

Dammarna före dosering, 13 juni

Damm 15

Provyta	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	4	8	2	9	4	11	4	5	4	2	2	4
2	6	3	10	12	11	11	5	4	12	11	7	10
3	3	7	6	10	12	10	8	10	19	7	12	9
4	8	19	2	11	20	6	6	9	11	12	10	12
5	3	3	10	9	13	2	21	4	7	19	9	0
6	11	10	2	7	9	7	11	8	22	7	11	33
7	5	19	13	2	5	6	12	10	7	5	12	10
8	2	3	11	9	5	6	5	6	9	6	11	10
9	4	5	10	6	9	8	4	4	5	8	9	11
10	3	10	13	9	4	3	4	7	10	11	11	12
11	5	11	5	12	5	10	4	2	5	4	12	4
12	5	9	6	8	4	7	0	2	2	3	10	8
Medel	4,9	8,9	7,5	8,7	8,4	7,3	7,0	5,9	9,4	7,9	9,7	10,3

Medeltal för antalet algkolonier, totalt: 8,0 och pH: 6,3

Damm 4

Provyta	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	21	34	45	16	50	53	56	48	32	37	33	28
2	28	44	23	28	27	111	154	42	24	22	33	23
3	35	45	55	44	23	123	146	51	32	33	28	26
4	44	42	56	46	49	88	96	31	31	37	29	24
5	40	38	50	77	78	77	65	28	31	41	21	32
6	57	34	66	111	88	55	48	36	33	28	24	37
7	23	30	78	118	156	149	51	37	32	37	23	35
8	60	57	70	145	144	134	46	24	32	36	28	46
9	62	54	88	121	128	118	96	35	39	40	27	48
10	48	43	56	76	72	90	92	28	38	41	23	25
11	46	38	54	66	72	60	48	23	40	44	35	23
12	11	20	52	33	56	48	30	36	38	40	33	20
Medel	39,6	39,9	57,8	73,4	78,6	92,2	77,3	34,9	33,5	36,3	28,1	30,6

Medeltal för antalet algkolonier, totalt: 51,8 och pH: 6,2

Referensdamm

Damm 9

Provyta	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	7	8	12	9	32	18	16	11	12	17	19	11
2	15	12	18	34	28	20	17	22	18	19	20	7
3	2	18	0	12	15	80	34	24	7	22	20	22
4	22	12	11	8	11	66	60	33	8	8	31	7
5	9	28	15	18	10	54	88	31	11	11	39	8
6	0	14	12	18	41	56	78	33	9	23	57	5
7	24	0	8	15	44	71	69	15	19	8	22	9
8	18	9	15	26	56	78	70	16	12	18	23	12
9	16	12	31	12	12	50	54	15	17	11	15	14
10	7	8	18	9	12	32	37	10	8	9	16	15
11	9	13	20	23	12	20	29	7	11	10	10	11
12	10	10	12	22	14	14	19	8	11	22	20	18
Medel	11,6	12,0	14,3	17,2	23,9	46,6	47,6	18,8	11,9	14,8	24,3	11,6

Medeltal för antalet algkolonier , totalt: 21,2 och pH: 6,4

Dammarna efter dosering, 20 juli

Damm 15

Provyta	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	5	5	5	6	0	2	1	4	5	6	4	4
2	6	6	7	2	4	2	2	5	7	4	6	6
3	6	6	7	2	4	2	2	4	8	6	4	5
4	2	6	8	4	5	5	6	4	7	6	5	5
5	2	5	6	4	4	4	6	8	5	2	6	2
6	8	4	8	2	2	5	8	4	2	2	5	2
7	6	4	2	2	2	3	8	4	2	2	6	6
8	4	4	2	2	3	2	2	4	2	6	6	5
9	3	5	2	5	8	1	2	2	0	5	5	5
10	6	5	3	2	6	5	2	2	6	7	5	5
11	6	3	3	2	7	6	2	2	5	8	6	2
12	2	2	2	5	5	5	2	2	0	3	3	2
Medel	4,7	4,6	4,6	3,2	4,2	3,5	3,6	3,8	4,1	4,8	5,1	4,1

Medeltal för antalet algkolonier, totalt: 4,2 och pH: 8

Damm 4

Provyta	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	0	2	1	1	2	0	1	1	0	0	2	3
2	0	2	2	0	0	4	3	2	1	2	0	1
3	1	2	1	2	5	1	0	1	1	1	1	1
4	0	2	0	1	2	2	1	0	2	0	2	1
5	0	1	1	1	1	0	3	1	2	3	1	1
6	2	1	1	2	1	6	0	0	2	1	1	2
7	0	0	1	0	0	7	2	0	1	0	0	1
8	0	0	1	0	0	7	2	0	1	0	0	1
9	0	1	2	1	2	1	0	1	1	2	2	1
10	1	2	0	1	2	1	0	0	0	1	1	1
11	1	0	1	2	1	2	2	1	3	1	1	2
12	1	1	3	0	2	0	1	0	1	3	2	1
Medel	0,5	1,2	1,2	0,9	1,5	2,6	1,3	0,6	1,3	1,2	1,1	1,3

Medeltal för antalet algkolonier, totalt: 1,2 och pH: 6,9

Damm 9

Provyta	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	3	5	10	5	2	1	3	2	2	2	0	0
2	5	4	11	3	4	1	1	2	2	4	0	4
3	2	2	9	3	4	2	1	2	0	0	4	4
4	1	0	8	2	5	0	4	1	8	0	4	0
5	0	2	2	2	1	1	6	5	0	2	5	7
6	1	1	2	1	5	4	8	5	5	6	14	6
7	3	2	3	2	1	5	5	4	4	15	11	4
8	4	0	1	8	4	2	5	1	10	18	15	4
9	6	1	3	4	3	2	4	1	5	22	12	5
10	7	2	2	2	8	0	4	2	4	6	4	0
11	0	3	2	0	2	1	2	0	5	6	0	5
12	4	4	4	4	2	3	0	0	2	0	4	2
Medel	3,0	2,2	4,8	3,0	3,4	1,8	3,6	2,1	3,9	6,8	6,1	3,4

Medeltal för antalet algkolonier, totalt: 3,7 och pH: 9 (!)

5. Ekonomi

Vad det har kostat att behandla de två dammarna i testet

En hink med Protect Aqua kostar 3995 kronor plus moms. En hink innehåller 35st påsar som enligt dosering räcker till 3500 kvm vattenyta. En påse på 235g räcker till 100 kvm men vid uppstart ges dubbeldos, 470g.

Damm 4 och 15 är tillsammans 2200 kvm. Efter uppstart och underhållsbehandling blev kostnaden 7524 kronor för testet.

Detta kan jämföras med att låta säsongspersonal för hand rensa dessa dammar vilket skulle innebära en total kostnad på runt 6000 kronor lågt räknat. Då har jag uppskattat tidsåtgången till 2,5 dagar för 2 personer med en tim lön på 104 kronor vardera. Med skatter och sociala avgifter blir detta totalt 6200 kronor. Då tillkommer även kostnad för bränsle, bortforsling av alger med lämpligt fordon. Dessutom tas två personer bort ur den dagliga driften vilket inte är fallet med Protect Aqua som tar en person i bruk i mindre än en timme.

6. Slutsats

På frågan om vilken effekt Protect Aqua har haft på de två testdammarna på Sankt Jörgen är svaret svårt att med säkerhet fastställa. Att algerna minskat kraftigt efter doseringen är tydligt, men eftersom även algförekomsten i referensdammen minskat måste jag ställa mig frågan varför?

Min slutsats är att vi har haft effekt i dammarna. Dock kan det inte, i detta test, vetenskapligt bevisas att den beror på Protect Aqua, eftersom den obehandlade referensdammen uppvisar liknande resultat som de behandlade. Min personliga åsikt, grundat på tidigare erfarenhet av dammarna, är ändå att orsaken till de minskade algerna i testdammarna beror på Protect Aqua.

Min åsikt grundar sig i att de tre dammarna har olika förutsättningar. Referensdammen är dubbelt så stor som de två testdammarna. Formen på dammarna är också olika, 15 och 4 är relativt runda med in- och utlopp som inte är centrerat, vilket innebär risk för kortslutning av vattenflödet därför att cirkulationen blir för dålig i dammens övriga partier. Referensdammen däremot är större och avlång till formen och har in- och utlopp på varsin kortsida vilket innebär att det tar längre tid för vattnet att gå igenom dammen, vilket i sin tur troligtvis gör att partiklarna hinner sjunka till botten (sedimentation). Dessutom har referensdammen en högre växtlighet av rörvass vilket kan bidra till upptagning av näring från vattnet.

Hade damm 15 och 4 inte behandlats med Protect Aqua är jag övertygad om att vattnet i dessa inte fått samma resultat som i damm 9 eftersom vi haft problem med algväxtlighet i dessa dammar under många år. Damm 9 har även tidigare varit den minst problematiska av alla våra dammar. Men detta är som sagt en personlig åsikt och inte vetenskapligt bevisat.

Sett i backspegeln kanske jag skulle använt mig av en mer liknande damm som referensdamm, men orsaken till valet av damm 9 var att den med sin storlek var alltför dyr att behandla innan jag helt tagit reda på effekten av medlet och därför en lämplig kandidat som referensdamm då övriga dammar redan behandlats.

Är det då ekonomiskt försvarbart att använda Protect Aqua kontra att för hand ta bort algerna med hjälp av t ex båt och handredskap? Sett ur ett perspektiv att Protect Aqua verkligen ger resultat är min åsikt att det är värt det. Vinsterna rent ekonomiskt ligger främst i att Protect Aqua inte tar personal från övriga driften. Har man råd att tappa tid på att rensa dammarna för hand 3-4 gånger under en säsong på en redan pressad tidsplanering av skötseln på golfbanan? På Sankt Jörgen har vi det definitivt inte.

På Sankt Jörgen finns planer om att eventuellt investera i en fontän som syresätter vattnet och även ger en estetisk upplevelse, men detta är en kostsam investering som även skapar en drift- och underhållskostnad. Inte heller fontänen ger ett hundra procentigt resultat och därför ser jag Protect Aqua som ett ekonomiskt och lätt sätt att tillsvidare hålla dammarna på S:t Jörgen under kontroll. Att medlet är miljövänligt känns bra i strävar mot en bättre miljö.

På sikt bör vi självklart gå till botten med problemet och skapa förutsättningar som är mer gynnsamma för algutväxt än de vi har idag.

7. Nya frågeställningar

Arbetet har också väckt några nya frågeställningar:

En är om algerna bryts ner och sjunker till botten, men finns kvar där för att blomma upp nästa säsong när förhållandena för alg tillväxt är goda eller om de bryts ner och försvinner för gott?

Efter vattenanalysen dök ytterligare en frågeställning upp. Varför har pH-värdet i alla dammarna ökat? I referensdammen så högt som till pH 9 som teoretiskt sett borde varit gynnsamt för alg tillväxten. Normalt sett vill vi hålla ett lågt pH-värde för att hålla algerna borta men i detta fallet har pH-värdet ökat i takt med att algkolonierna minskat avsevärt.