

Zeoliter i grönyteskötsel



Sammanfattning:

Mitt syfte när det gällde försöken med de 6 försöksrutorna med Zeolit var, att om man kunde uppleva/mäta något som skilde rutorna åt när det kom till grobarhet, torktålighet, fasthet, rotdjup, övervintring, vinterskador, minskning av utlagd gödning och även visuell skillnad. Resultatet visar att försöksruta 1 skiljer sig åt mot försöksrutorna 2 till 6 där skillnaden dem emellan efter tid är väldigt liten. Dock visar resultaten att försöksrutorna med zeoliter hade något bättre grästäckning och tillväxt efter sådd och men allt eftersom ytorna utvecklades minskade skillnaden mellan försöksrutorna 2 till 6. I mina bi försök med försökskrukorna K1 till K4 var skillnaden mellan de försökskrukor som innehöll zeoliter och de som var utan zeoliter påtaglig.

Innehållsförteckning

Bakgrund.....	S. 2
Material.....	S. 2
Metod.....	S. 3
Teori.....	S. 4
Resultat.....	S. 4
Bi resultat.....	S. 8
Diskussion.....	S. 10
Felkällor.....	S. 11
Utvärdering.....	S. 12
Källor.....	S. 12
Bilagor.....	S. 12

Bakgrund

Zeolit är ett mineral som dokumenterades för första gången av svensken Axel Fredrik Cronstedt år 1756. Zeolit bildas naturligt vid vulkanisk aktivitet där lava och aska möter basiskt vatten. Det finns såväl naturliga som syntetiska zeoliter. Naturliga zeoliter är t.ex. analcit, chabazit, heulandit, natrolit, stilbit och thomosinit. Syntetiska zeoliter tillverkas antingen genom en gelprocess utifrån natriumsilikat och aluminium eller genom en lerprocess utgående från kaolin. Zeoliter indelas i olika strukturyper. Zeolit typ A är en zeolit med en enkel kubisk struktur. CaA zeolit är således en zeolit som innehåller kalciumjoner och som har en kubisk struktur, medan KA zeolit är en zeolit som istället innehåller kaliumjoner. Namnet zeolit kommer från grekiskan; zeo = att koka, lithos = sten. Zeolit (aluminiumsilikater) ser ut som sten men är full med hålrum och dess vikt är inte speciellt hög. En zeolit kan innehålla så mycket som 55% vatten som den sen avger vid lägre omgivande luftfuktighet

Användning: Zeoliter används idag i hög utsträckning inom växthusmiljöer där man märker en klar skillnad mellan jordar med zeoliter och jordar utan inblandning av zeoliter. Även inom vattenindustrin använder man zeoliter som rening p.g.a sin goda effekt på att absorbera både kemiska och fysikaliska bindningar. I tvättmedel använder man zeoliter där de har till uppgift att byta ut sina egna Na^+ -joner mot Ca^{2+} -joner och på så vis göra hårt vatten mjukare. En zeolit som används på detta vis är natriumaluminiumsilikat. Natriumaluminiumsilikat används som ersättning för fosfor för att den anses vara bättre ur miljösynpunkt, efter som fosfor i avloppen leder till övergödning av sjöar och vattendrag.

Användning inom gräsodling: Zeoliter som används som jordförbättring avger inte allt sitt vatten men ca 50%. Zeoliter som är inblandat i rotzonen kan avge vatten till rötterna (rothåren) vid torka. På samma sätt kan mineralen binda till sig vatten antingen genom regn, bevattning eller till och med dagg för att sen dela med sig till sin omgivning under den torrare delen av dygnet. En viktig egenskap är förmågan att binda till sig olika näringsämne, som mineralen sen kan avge när koncentrationen av dessa minskar i rotzonen. På så vis kan rötterna (rothåren) ta upp näringsämnena och detta upptag på - skyndas av att rothårssyra (H^+) avges i rotzonen. Detta innebär att man får en vis långtids verkan av den näringen man lägger ut. Naturliga zeoliters livslängd vet man inte mycket om, men den måste vara mycket lång då det är tal om ett bergmineral. Där emot syntetiskt framställda zeoliter har en begränsad livslängd och tappar lite av sin effekt över tid. Man bör försäkra sig om att de zeoliter man tänker använda är av god kvalitet. Prata med försäljaren/tillverkaren om de har någon dokumentation/tester utförda samt om de är medlem i INZA (International Natural Zeolit Association) eller någon annan organisation.

Material

Ren sand

Växtbäddsmaterial (USGA) kompost

Traktor

Vibroplatta

Zeoliter

Mykoritza

Näring

Multicote gödsel

Gräsfrö rödsvingel

Vatten

Våg

Fuktmätare

Clegghammer

Jordfräs

Kratta

Fall såmaskin

Metod

Uppbyggnad

2st fält var av det första på 64 m² och det andra på 80 m² grävdes ur till ren sand. De två fälten delades upp med 3st försöksruter i varje fält. De numrerades från 1 till 6. Försöksruterna 2 till 5 fylldes sen upp med 20cm växtbäddsmaterial USGA innehållande 2% kompost medan försöksruta 1 fylldes upp med ren sand enligt bilder nedan.



Försöksfält för rutorna 1 till 3 upbyggd



Försöksfält för rutorna 4 till 6 upbyggd

Försöksrutorna 2 och 5 använde jag som nollrutor och ingen zeolit inblandades. Försöksruta 1 är 9,6 m² och försöksrutorna 2 och 3 är vardera på 27,2 m² samt försöksrutorna 4, 5 och 6 är på vardera 26,4 m². Enligt rekommendation skulle jag fräsa ner 4 kg zeolit per m² i de översta 6 till 7cm i växtbäddsmaterialet. I försöksrutorna 1, 3 och 6 fräste jag ner 4 kg av zeolit per m² och i försöksruta 4 använde jag mig bara av 2 kg zeolit per m². I försöksruta 6 blandade jag också ner 4 kg av ett preparat som innehåller mykoritza i de övre skiktet ca 2 cm. I fältet bestående av försöksrutorna 4 till 6 gödslade jag med ett multicote 6 månaders gödselmedel 2,5 kg per 100 m² som jag krattade ner i toppskiktet. Alla försöksrutorna grundgödslade jag med 16-23-10+mgo 2,5 kg per 100 m². Rödsvingel såddes i alla försöksrutor, i försöksrutorna 2 till 6 med 1,08 kg och i försöksruta 1 med 0,365 kg. Försöksrutorna 1 till 3 såddes 2014-05-20 och försöksrutorna 4 till 6 såddes 2014-05-19.

Teori

Zeolitens uppbyggnad

Zeoliter består av aluminosilikater med kristallstruktur. Aluminiumet och kisel är bundet till fyra syreatomer i en tetrahedral formation, och delar på alla syreatomer. Detta medför att den resulterande kristallstrukturen är mycket öppen med stora håligheter och kanaler.

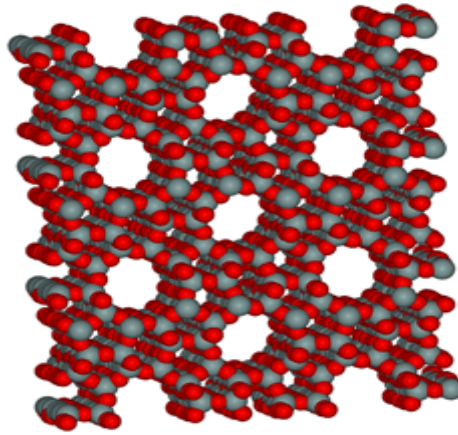


Illustration av strukturen hos en zeolit

Dessa hålrum utgör oftast 20 – 50% av den totala kristallvolymen. Genom att utnyttja dessa hålrum och kanaler kan vattenlagring samt näringslagring möjliggöras. Zeoliter används ofta som jonbytare. Vid jonbyte byts natriumjonerna i zeoliten ut mot andra katjoner. Katjonantalet måste förbli konstant medan antalet vattenmolekyler kan variera. Zeoliter har nämligen lediga minusladdningar som kan dra åt sig katjoner.

Resultat

Grobarhet:

försöksruta 1: 8 dagar marktemperatur 8:e dagen 18°

försöksrutorna 2 till 6: 7 dagar marktemperatur 7:e dagen 20 – 21°

Yta täckt av gräs visuell bedömning:

Försöksruta 1: 13 dagar efter sådd ca 10% (fläckigt)

Försöksruta 2: 13 dagar efter sådd ca 10%

Försöksruta 3: 13 dagar efter sådd ca 15%

Försöksruta 4: 14 dagar efter sådd ca 20%

Försöksruta 5: 14 dagar efter sådd ca 10% (fläckigt)

Försöksruta 6: 14 dagar efter sådd ca 15% (lite fläckigt)

Försöksruta 1: 16 dagar efter sådd ca 20% (ökad täckning)

Försöksruta 2: 16 dagar efter sådd ca 10% (samma)

Försöksruta 3: 16 dagar efter sådd ca 20% (ökad täckning, mer fläckig)

Försöksruta 4: 17 dagar efter sådd ca 30% (ökad täckning, mer fläckig)

Försöksruta 5: 17 dagar efter sådd ca 15% (ökad täckning, fläckig)

Försöksruta 6: 17 dagar efter sådd ca 20% (ökad täckning, jämnast)

Försöksrutorna 1 till 3 stödsått 20 dagar efter sådd

försöksrutorna 4 till 6 stödsått 21 dagar efter sådd

Försöksruta 1: 87 dagar efter sådd mellan 60 – 70%

Försöksrutorna 2 till 6: 87 - 88 dagar efter sådd mer än 90%



Försöksruter 1 till 3 efter 87 dagar



Försöksruter 4 till 6 efter 88 dagar

Klipphöjd

Försöksruter 1 till 3: 38 dagar från sådd till första klippet

Försöksruter 4 till 6: 39 dagar från sådd till första klippet

Försöksruter 1 till 3: 101 dagar från sådd till 5mm klipphöjd

Försöksruter 4 till 6: 102 dagar från sådd till 5mm klipphöjd

Rotdjup

Försöksrutor 1 till 3: 84 dagar efter sådd full profilspade över 17cm

Försöksruta 4: 85 dagar efter sådd 75% av profilspaden 13cm

Försöksruta 5: 85 dagar efter sådd 90% av profilspaden 15,5cm

Försöksruta 6: 85 dagar efter sådd full profilspade över 17cm

Försöksrutor 1 till 3: 393 dagar efter sådd 19cm

Försöksrutor 4 till 6: 394 dagar efter sådd 18 – 19cm



Försöksruta 1: 342 dagar efter sådd



Försöksruta 6: 343 dagar efter sådd

Fasthet/hårdhet av ytan, medelvärde av 3st mätningar per försöksruta utfört med en clegghammer

Försöksruta 1

2014-08-26: CIV 59

2015-04-29: CIV 67

Försöksruta 2

2014-08-26: CIV 93

2015-04-29: CIV 100

Försöksruta 3

2014-08-26: CIV 97

2015-04-29: CIV 104

Försöksruta 4

2014-08-26: CIV 94

2015-04-29: CIV 105

Försöksruta 5

2014-08-26: CIV 88

2015-04-29: CIV 103

Försöksruta 6

2014-08-26: CIV 86

2015-04-29: CIV 102



Clegghammer



Rundad kolv

Fuktmätning av försöksrutor: 7cm/12cm = längden på fuktmätarens spätt

Datum	15-05-18	15-05-19	15-05-21	15-05-25	15-05-27	15-05-27
Försöksruta 1	7cm 7,2%	7cm 11,2%	7cm 6,1%	7cm 4,3%	7cm 3,6%	12cm 2,1%
2	7cm 11,8%	7cm 16,4%	7cm 10,7%	7cm 9,5%	7cm 6,6%	12cm 5,6%
3	7cm 11,7%	7cm 17,1%	7cm 11,3%	7cm 9,2%	7cm 7,8%	12cm 7,2%
4	7cm 9,7%	7cm 15,1%	7cm 9,2%	7cm 7,9%	7cm 5,8%	12cm 5,0%
5	7cm 9,8%	7cm 14,8%	7cm 9,1%	7cm 7,9%	7cm 5,8%	12cm 5,0%
6	7cm 8,2%	7cm 14,7%	7cm 9,2%	7cm 7,6%	7cm 5,4%	12cm 4,6%
	Tort	7 tim efter 12mm nederbörd	inget vatten	inget vatten	inget vatten	inget vatten



Fuktmätare modell TDR 100 försöksruta 1

Bevattning:

Bevattningen av försöksrutorna bestod av 4st spridare TG 25 i fyrkantsförband per fält totalt 8st.
Se bild nedan.



Vinterskador

Försöksrutor 4 till 6: under perioden 2014-10-04 till 2014-11-12 förekom angrepp av snömögel. Väst drabbade ruta var försöksruta nr 4 med ca 30% angrepp dock inga djupa angrepp. Försöksrutorna 1 till 3 inga angrepp. Inga övriga vinterskador uppkom. Se bilder nedan



Försöksrutor 1 till 3 den 10 februari 2015



Försöksrutor 4 till 6 den 10 februari 2015

Mängd utlagd gödning NPK

Försöksrutor 1 till 6 under perioden 2014-05-19 till 2014-12-31

Total mängd N = 1,528 kg P = 2,196 kg K = 0,955 kg

Försöksrutor 1 till 6 under perioden 2015-01-01 till 2015-08-01

Total mängd N = 0,536 kg P = 0,06 kg K = 0,340 kg

Bi resultat försök K1 till K4

Försöken med de fyra krukorna (k1,k2,k3,k4) gjorde jag för att det är lättare att få ett mer kontrollerat klimat runt krukorna när det gäller vatten och vindar. Jag ville också jämföra ren sand mot ren sand med zeoliter inblandad och vad händer om man sår i ren zeolit samt delade jag kruka 1 i två fält. Bägge fälten är uppbyggda med växtbäddsmaterial (USGA) innehållande kompost men där det högra fältet fick zeolit inblandat. Krukorna byggdes upp enligt följande, i botten en fiberduk sen ett 7cm dräneringslager därefter 23cm material. **K1: delad kruka vänstersida växtbäddsmaterial (USGA) innehållande kompost, höger sida växtbäddsmaterial (USGA) innehållande kompost + zeolit. K2: innehåller ren sand. K3: innehåller bara zeolit. K4: innehåller ren sand + zeolit. Se bild nedan**



Försökskrukorna K1 till K4, 23 dagar efter sådd

Mängden zeolit, gräsfrö och näring som var inblandad i krukorna är motsvarande fältförsökets mängder (mängd finns att läsa i bifogat protokoll för krukorna). Det tog 5 dagar för de första grässtråna att se solljuset och det var likadant för alla krukorna. Kruka K1 var helt klart bäst av de fyra krukorna när det gällde fortsatt grobarhet och tillväxt, men kruka K1 är delad i två fält varpå det högra fältet innehåller zeoliter. Delningen av kruka 1 visar att zeoliter har en inverkan när det gäller grobarhet och fortsatt tillväxt, då denna del var bäst. Se bild nedan. Man kan även se skillnaden mellan kruka K2 (ren sand) och K4 (ren sand med zeolit inblandad) att zeoliter har en inverkan. Krukan K3 med ett rent växtbäddslager av zeolit är näst bästa kruka (den kommer jag ta upp under diskussioner)



Kruka K1 höger sida med zeoliter, vänster sida utan zeoliter, 19 dagar efter sådd



Tillväxt 40 dagar efter sådd



Tillväxt 47 dagar efter sådd kruka 1 och 3



Tillväxt 47 dagar efter sådd kruka 2 och 4

Diskussion:

Först av allt så är detta inget vetenskapligt försök, men jag har försökt att vara så noggrann jag kunnat under uppbyggnad och under försökets gång. Försöksrutorna 1 till 6 ligger relativt högt och ut med kusten där de är påverkade av naturens nycker, då speciellt vind men även av djur och människor. Man kan helt klart konstatera att zeolit inblandat i växtbäddsmaterialet gör skillnad, det är extra tydligt i försöken K1 till K4. Att det blev större skillnad i försöken K1 till K4 än vad det blev i fältförsöken 1 till 6 beror nog till stor del på jämnare tillgång på vatten och ett varmare samt mer skyddat klimat. Kruka K1 som är delad i två fält där det högra innehåller zeoliter blev det bästa fältet när det gäller grobarhet och tillväxt. Det vänstra fältet som bara innehöll växtbäddsmaterial var även det ett bra fält men helt klart med sämre grobarhet och tillväxt än det högra. Detta kan bero på att zeoliterna själ näringen från komposten och plantorna då den laddar sig. Kruka K3 som innehöll bara zeoliter fungerade både grobarheten och tillväxten bra men den hade bara näring att utnyttja, ingen kompost samma som med krukorna K2 och K4 som bestod av ren sand. Att så i ren zeolit är väl inget att rekommendera, när ytan är fuktig upplevs den som hård och zeoliterna binder sig samman men när den torkar blir den mer porös. Växtbäddsmaterial med som i detta fall kompost inblandat och zeoliter är absolut den bästa kombinationen.

Vad som inte framkommer av dessa försök är om skillnaden mellan försöksrutorna hade blivit större över en längre period då detta försök med försöksrutorna 1 till 6 bara varit i drygt 1 år och 2 månader. Att försöksrutorna 4 till 6 fick angrepp av snömögel medan rutorna 1 till 3 klara sig helt från angrepp kan jag bara härleda till multicote gödselmedlet (6 månaders) som jag blandade in i fältet med försöksrutorna 4 till 6 i samband med sådd. Vilket innebär att man kanske ska tänka sig för vid vilken tidpunkt man använder ett sådant gödselmedel i och med att det kan vara aktivt långt in i hösten. I försöksruta 6 blandade jag också ner ett medel innehållande mycoritza i samband med sådd. Jag har inte observerat någon skillnad när det gäller rotutvecklingen i försöksruta 6 mot de övriga försöksrutorna, så jag lämnar det där hän. Försöksruta 3 dressade jag vid två tillfällen med zeoliter, slutet av augusti och mot slutet av oktober för att se om det kunde ha någon effekt mot svampangrepp, då speciellt mot snömögel. Min tanke var att zeoliter dra till sig fukt och på så vis håller ytan torrare. Försöksruta 3 fick inga angrepp men det fick inte försöksruta 1 och 2 i heller så jag kan inte dra några slutsatser om att dressa med zeoliter på hösten hjälper mot svampangrepp.

Under perioden 2015-01-01 till 2015-08-01 höll jag försöksrutorna med ganska låga näringsgivor. Vilket resulterade i totalt 0,536kg N – 0,06kg P – 0,340kg K. Det är drygt hälften av vad jag lägger på mina ordinarie greener. Jag upplevde att försöksrutorna 2 till 5 klarade sig bra men att beståndet av gräs blev något glesare desto närmare högsommaren vi kom samt att alla försöksrutor fick mer ogräs. Jag kunde inte uppleva någon större visuell skillnad dem emellan medan försöksruta 1 hade det lite kämpigare med klart glesare bestånd, dock inte mer ogräs än de andra men den hade ett större problem med grävande djur då speciellt kaniner än vad de andra försöksrutorna hade vilket säkert beror på att den var mjukare och helt enkelt lättare att gräva i. Det ska också nämnas att under denna period fick försöksrutorna klart mindre vatten och att nederbörden inte har varit över det normala under denna period utan snarare tvärtom. Jag valde att fuktmäta försöksrutorna dagen före ett regn och sen följa upp mätningen under en period efter regnet vilket resulterade i en tio dagars period. Om man bortser från försöksruta 1 som ligger klart lägst i alla fuktmätningar så är det ganska lika värden mellan försöksrutorna. Försöksfältet där försöksrutorna 1 till 3 ligger har något högre värden än vad försöksfältet där försöksrutorna 4 till 6 ligger. Det kan bero på att spridarna står något närmare fältet där försöksrutorna 1 till 3 ligger än vad de gör vid fältet där försöksrutorna 4 till 6 ligger.

Felkällor:

Felkällorna under sådan här försök kan vara många. Det jag tror kan ha påverkat försökens resultat är vinden, då den påverkar täckningsgraden på spridarna och att vatten inte har hamnat där det var tänkt. Man ska också ta hänsyn till att bägge nollrutorna (2 och 5) är placerade i mitten av de två försöksfälten vilket gör att de får den bästa täckningen när det gäller bevattning av ytorna. Även kvalitén på själva bevattningsvattnet kan spela roll, då jag vet att vi har ganska höga klorid värden. Krukförsöken K1 till K4 blev vattnade med vårt vanliga dricksvatten och inte med bevattningsvattnet.

Att så en yta är inte alltid helt lätt, här kan metoden spela roll, värmen i marken, vatten, mm men även de frö man använder. Man borde kanske göra grobarhetsprov innan man använder de frö man tänkt. Jag upplevde att det var problem med grobarheten och att jag fick gå in och göra en stöddsådd. Jag använde samma frö ur samma påse som när jag sådde dem från början och tyckte att stöddsådden fungerade bra. När det gäller försökskrukorna hade jag inga problem när det gällde grobarheten. Jag använde samma art, sort och märke.

Utvärdering:

Jag tycker att jag valde ett bra ämne att göra försök inom, då jag har använt zeoliter i olika projekt på banan allt från gångar, olika områden där jag haft problem samt vår 14:e green som vi haft stora problem med. Vi har tillfört drygt 1500 kg zeoliter till 14:e green (jord-analyser 14:e green i bilagor) så där ligger ett visst eget intresse med dessa försök. Zeoliter är använt inom många områden och dess kapacitet behöver man inte ifrågasätta, där e mot inom golfbaneskötsel är det först nu de senaste åren (i Sverige) som intresset för zeoliter har ökat. Jag har lagt ner ganska mycket tid och resurser på dessa försök och tycker att resultatet jag fått fram i mina försök visar att det inte är så lätt att göra fältförsök då där är många faktorer som påverkar. Därför mina krukförsök som inte var planerade från början men jag misstänkte att jag skulle få ett större utslag mellan försöken om jag gjorde ett mer skyddat försök samt var jag intresserad av att jämföra ren sand mot ren sand blandad med zeoliter vilket gav ett klart besked om att zeoliter gör skillnad. När det kommer till krukorna med ren zeolit var det mer av ett eget intresse av hur bra det skulle fungera. Man ska komma ihåg att detta är inget vetenskapligt försök och som jag har påpekat tidigare, och det är ett relativt kort försök bara ca 1 år och 2 månader.

Källor:

LMI AB Helsingborg
Raatec AB
Dr Janos Papp
Umeå universitet
Kemikalieinspektionen
Wikipedia

Bilagor:

Försöksprotokoll: försöksrutorna 1 till 6
Försöksprotokoll: Försökskrukorna 1K till 4K
Jord-analyser: 14:e Green