



AKTIVERAD KALKSTEN

LEVANDE HAV AB



BILDER

Framsidan, sidan 4: Klas Magnusson
Sidan 3: Oxyria – Natur, Design & Analys
Sidan 5: Janna Holmqvist
Sidan 7: Johan Wikström
Sidorna 6 & 9: Levande Hav Ab

INNEHÅLL



4

VAD ÄR AKTIVERAD KALKSTEN?

5

HUR MÅR ÖSTERSJÖN?

6

HUR FUNGERAR AKTIVERAD
KALKSTEN?

7

FÖRDELAR MED AKTIVERAD
KALKSTEN

8

SÄKERHET OCH HÅLLBARHET

9

OM FÖRETAGET



VAD ÄR AKTIVERAD KALKSTEN?

Aktiverad kalksten är en nytvecklade produkt som framställs av mörkel, som är en biprodukt vid brytning av kalk, och innehåller över 90% kalciumkarbonat (CaCO_3). Aktiverad kalksten kan binda fosfor i hav och sjöar och dess fosforupptag är mer än 500 gånger högre än den ursprungliga mörkelns.

Aktiverad kalksten har förmågan att binda fosfor i hav och sjöar.

Detta bidrar till att minska övergödningen.

Aktiverad kalksten sprids som partiklar vid vattenytan, varefter den sjunker till botten för att binda fosfat i sedimentet. Denna process minskar tillgången på fosfor i vattnet, vilket i sin tur minskar tillväxten av alger och andra växter.



HUR MÅR ÖSTERSJÖN?

Östersjön är drabbad av övergödning, vilket innebär en tillväxt av organiskt material i ekosystemet på grund av näringsökning. Överdriven tillförsel av särskilt fosfor och kväve ökar mängden phytoplankton, vilket leder till sämre ljusförhållanden i vattnet, syrebrist vid havsbotten och en lång rad andra ekosystemförändringar.

94%

Cirka 94 % av Östersjön bedömdes vara övergödd mellan 2016 och 2021 enligt HELCOMs integrerade statusbedömning. Många andra sjöar och innanhav har också övergödning-problem, som liknar Östersjöns.



HUR FUNGERAR AKTIVERAD KALKSTEN?

Kalksten är en sedimentär bergart som huvudsakligen består av kalciumkarbonat (CaCO_3). När kalkstenen hettas upp drivs koldioxiden (CO_2) ut och kalciumoxiden (CaO) blir kvar. Denna process kallas kalcinering. Aktiverad kalksten bildas vid en ofullständig kalcinering och består av en blandning av kalciumkarbonat och kalciumoxid.

När en partikel av aktiverad kalksten kommer i kontakt med vatten löses kalciumoxiden upp och bildar kalciumjoner (Ca^{2+}) och hydroxidjoner (OH^-). När detta händer bildas porer i kalciumkarbonatpartikeln, som i sig är olöslig. Om dessa porer är tillräckligt stora spricker kalciumkarbonatpartikeln och delar sig i mindre partiklar, vilket leder till en mycket större total yta.

En större yta ökar upptaget av fosfor, eftersom reaktionen mellan aktiverad kalksten och fosfor sker på ytan av partikeln. Fosfor suggs upp, eller sorberas, på kalciumkarbonatpartikelns yta.

När partiklarna sjunkit till bottensedimentet spricker de och bildar en stor mängd mikropartiklar med en stor total yta, vilket gör upptaget effektivt. Kalciumkarbonat-fosforföreningarna stannar sedan i sedimentet och begravs i havsbotten. Detta leder till en långvarig lagring av fosfor i sedimenten, vilket effektivt hindrar den från att återgå till vattenmassan och bidra till övergödningen.

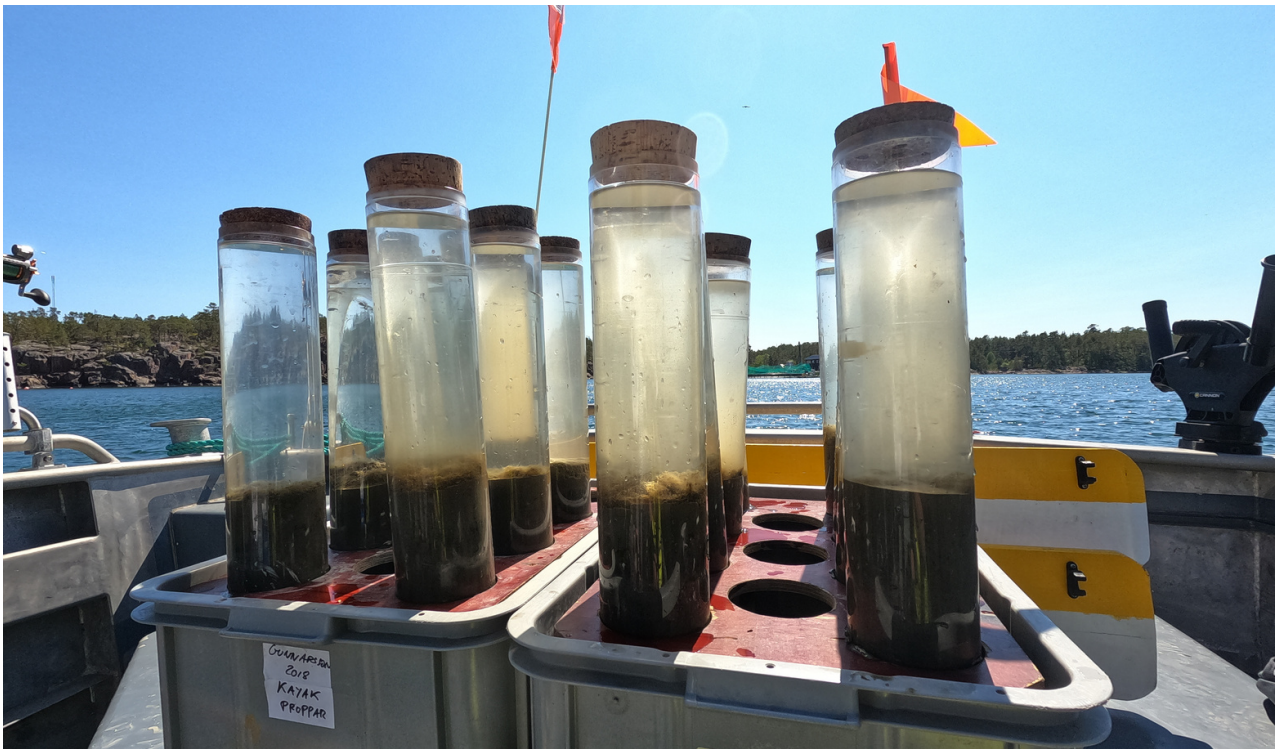
FÖRDELAR MED AKTIVERAD KALKSTEN

Aktiverad kalksten är relativt kostnadseffektivt jämfört med andra avancerade tekniker och tekniska lösningar för att minska övergödningen. Processen för att tillsätta aktiverad kalksten till en övergödd hav/sjö är enkel. Kalkstenen sprids som partiklar vid vattenytan och sjunker sedan till botten, där den binder fosfor i bottensedimentet.

Aktiverad kalksten kan spridas med spridare, helikoptrar eller drönare, vilket gör det till en relativt snabb process. Den kan också spridas lokalt på specifika områden, såsom nära näringskällor eller i anoxiska zoner, dvs. syrefattiga områden.

En ytterligare fördel med aktiverad kalksten är att det går att nå anoxiska bottenar på olika djup genom att använda olika partikelstorlekar. Stora partiklar sjunker snabbare än små och kan därför nå djupare.

Eftersom aktiverad kalksten är ett naturligt förekommande material som reagerar på liknande sätt som naturliga processer kan den ses som en mer naturlig metod jämfört med andra kemiska behandlingar.



SÄKERHET OCH HÅLLBARHET

Liksom vid all kemisk behandling behöver hänsyn tas till säkerhet och potentiell miljöpåverkan. Att tillsätta aktiverad kalksten till vatten kan öka pH-värdet, vilket gör vattnet mer alkaliskt, men detta har inte skett i fälttesterna. Mängden aktiverad kalksten som sprids i vattnet bör beräknas noggrant utifrån vattnets kemi, pH-värde och de önskade målen med behandlingen.

De kalciumkarbonat-fosforföreningar som bildas sätter sig i bottensedimentet. Detta kan påverka sedimentkvaliteten och potentiellt förändra livsmiljön för bottenlevande organismer. Därför är det viktigt att övervaka de långsiktiga effekterna av behandlingen. Att tillsätta aktiverad kalksten i en sjö eller innanhav för att binda fosfor är i allmänhet inte skadligt för ekosystemet, och växter samt djur kan fortsätta att leva i dessa områden.

Kalciumkarbonat-fosforföreningarna stannar i sedimentet och kan begravas i havsbotten.

Detta kan leda till långvarig lagring av fosfor i sedimenten, vilket effektivt hindrar den från att återgå till vattenmassan och bidra till övergödningen.

Kalcineringen, processen att hetta upp kalkstenen för att framställa aktiverad kalksten, kräver en betydande energitillförsel. Processens hållbarhet beror på de energikällor som används. Kalcineringen frigör också koldioxid (CO₂) som en biprodukt. Omfattningen av koldioxidutsläppen beror på den energikälla som används och hur effektiv processen är. Att använda förnybar energi kan avsevärt minska koldioxidavtrycket från framställningsprocessen. Insatser för att fånga upp och minska koldioxidutsläppen kan också förbättra hållbarheten i framställningsprocessen för aktiverad kalksten.

Heidelberg Materials Cement Sverige AB, som framställer vår aktiverade kalksten, har kontinuerligt minskat sina koldioxidutsläpp sedan 2018. Som ett led i bolagets kontinuerliga arbete med att förbättra avskiljning och lagring av koldioxid (CCS) genomgår Slite-anläggningen på Gotland för närvarande en process för att bli världens första koldioxidneutrala cementfabrik.

OM FÖRETAGET

Levande Hav AB är ett spin-off-företag från Stockholms universitet. Vår VD, Dr Eva Björkman, har studerat användningen av aktiverad kalksten för att binda fosfor sedan 2012. Företaget Levande Hav grundades 2020 för att ta denna innovation från laboratoriet och börja använda den i verkliga vattenmiljöer och därigenom hjälpa till att bekämpa övergödningen.

Vi vill minska övergödningen och de giftiga algblomningarna i Östersjön genom att använda vår sorbent, aktiverade kalksten, och tillsätta den till döda havsbottnar, där den binder fosfat till sedimentet.





www.levande-hav.se

CEO Dr Eva Björkman
eva@levande-hav.se