



Flygaska och rötslam som tätskikt vid efterbehandling av sandmagasin med vegetationsetablering

Nr 959

Maria Greger, Clara Neuschütz, Karl-Erik Isaksson

Gruvindustrins anrikningsverk producerar årligen 25 Mton anrikningssand som deponeras i omfattande magasin i naturen. När denna sand, som innehåller mer eller mindre svavelrika mineraler, penetreras av syre och vatten sker vittring och ett mycket surt metallrikt lakvatten bildas. För att förhindra syrepenetration kan sanden täckas med ett tätskikt, täckt av ett skyddande täckskikt som möjliggör vegetationsetablering.

Föreliggande undersökning syftar till att ta reda på hur flygaska och rötslam fungerar som material i tätskikt på gruvavfallsmagasin med pyritrik anrikningssand. Särskild fokus har lagts på att studera vilken förmåga olika växter, som är lämpliga för etablering i dessa områden, har att penetrera tätskiktet med sina rötter och vilken inverkan de har på läckagevattnet. Detta har undersökts i fält- och växthusförsök med tätskiktblandningar av aska och rotat slam belagda med täckskikt av rötslam eller morän. Växtetablering har undersökts genom att i fält kartlägga de växter som etablerats naturligt på rötslamsdeponier i närområdet och genom att så ut och plantera ett urval av dessa samt några snabbväxande gräsarter och industrihampa på försöksytorna i fält och i växthusförsök. Praktiskt utlägg av aska, rötslam samt en aska-rötslamsblandning har utförts på tre stycken 0,3-1 ha stora försöksytor i fält. Läckage av näring och metaller från tätskikt har studerats i växthusförsök och i fält. Dessutom har växtrötters förmåga att penetrera tätskikt av olika aska och rötslamsblandningar undersökts i växthusförsök.

Undersökningen är ett samarbete mellan Stockholms universitet och Boliden Mineral AB, och fältförsöken har utförts på Bolidengruvans sandmagasin Gillervattnet i Boliden. Samarbete sker även med Skellefteå Kraft och Munksunds bruk, som producerat den aska som använts, samt med Stockholm Vatten AB, som producerat rötslammet.

De viktigaste slutsatserna från dessa undersökningar är att

- Det är praktiskt möjligt att lägga ut tätskikt av aska på anrikningssand och att etablera växter genom frösådd i ett täckskikt med rötslam. Plantering av redan rotade växter är däremot problematiskt.
- Inblandning av rötslam i tätskikt av aska visade sig ha flera nackdelar. Rötslam fryser och går därför inte att blanda med aska till ett tillfredsställande tätskikt vintertid med den metod som testats i det här försöket. Därmed är det inte möjligt att lägga ut ett sådant tätskikt under vintern, vilket är den period då det produceras mycket aska och då anrikningssanden är tillräckligt hård att arbeta på. Inblandningen av rötslam i tätskikt ökar dessutom risken för rotpenetration och verkar inte ha så stor inverkan på permeabiliteten i tätskikt som tidigare har ansetts.

V.g. vänd

Rapporten laddas ner från www.varmeforsk.se

- Lakvatten från gruvavfall täckt med aska innehåller högre koncentrationer av många element jämfört med lakvatten från gruvavfall täckt med tät- och täcksikt innehållande rötslam. Därmed verkar rötslam ha en hämmande inverkan på metallläckaget från asktätskiktet.
- Tätskikt av aska har god motståndskraft mot rotpenetration p.g.a. en hög densitet samt hög packningsgrad. Dessutom har många askor en toxisk inverkan på växters rötter p.g.a. högt pH och alkalinitet samt höga halter av toxiska ämnen, som tungmetaller. Inblandning av rötslam ökar risken för penetration, genom att tillföra växtnäring, som kväve, samt minska tätskiktets densitet och eventuella toxicitet.
- Energigräset rörflen minskar generellt läckaget av näringselement från rötslam och flygaska, både genom att minska mängden läckagevatten men också genom att förändra förhållandena i substratet, t.ex. pH och vattenmättnadsgrad (redoxpotential).
- Om alkaliniteten inte är för hög så har växternas rötter en förmåga att sänka pH i växtsubstratet.
- Olika växtarter har olika lätt att penetrera tätskikt. Rötter hos rörflen kan luckra upp ett tätskikt av aska, troligtvis genom att sänka pH och ta upp mycket vatten och på så sätt torka ut skiktet. Tussilago och björk hör till de arter som har svårare att penetrera tätskikt av aska.
- När askan åldras verkar den vara lättare för rötter att penetrera, troligtvis p.g.a. ett sänkt pH.

Den slutsats vi kan dra tillsvidare är att även om rötslammet inte kan och bör blandas med aska till tätskikt, då detta är praktiskt ohållbart för utlägg samt ökar risken för rotpenetration, så bidrar trots allt rötslammets närvaro till att halterna av ett flertal element i läckagevattnet minskar. Växtetablering utförs säkrast genom fröspridning av växter som inte så gärna penetrerar tätskikt av aska med rötterna. Rotpenetration förhindras lämpligast genom att packa askan så att densiteten blir så hög som möjligt samt genom att använda askor med högt pH och hög halt toxiska substanser.