

## Samenvatting

# Struviet uit urine



### Leeftijd doelgroep

14 jaar en ouder

### Moeilijkheidsgraad

Gemiddeld



### Sleutelwoorden:

*Terugwinning van grondstoffen, urine, afvalwater, colorimetrie, kunstmest, circulaire economie, experimentele opzet ontwerpen.*



### Samenvatting van de activiteit:

*Urine bevat waardevolle voedingsstoffen zoals ammoniak en fosfaat. Nu spoelen we deze nutriënten als afvalwater door de wc. Tijdens de zuivering van ons afvalwater wordt wel 70% van de nodige energie gebruikt om stikstof/ammoniak en fosfaat uit het water te verwijderen. Ammoniak wordt tijdens de zuivering afgebroken tot stikstof en komt dan weer vrij in ons milieu. Fosfaat wordt in bacteriën opgeslagen en vormt slib. Dit slib wordt vervolgens ingedroogd en verbrand, terwijl we tegelijkertijd fosfaat uit mijnen gebruiken als meststof. Uiteindelijk zullen de fosformijnen een keertje uitgeput raken.*

*Wetsus onderzoekt de mogelijkheden om grondstoffen uit afvalwater terug te winnen en zo aan een circulaire economie bij te dragen. Van de grondstoffen in urine kunnen we een kunstmest maken: struviet. Struviet is een mineraal dat bestaat uit ammoniak, fosfaat en magnesium en het kan gemakkelijk uit urine verkregen worden.*

*Met deze toolkit leren studenten over het nut en de noodzaak van grondstof terugwinning uit afvalwater (module 1), maken ze hun eigen struviet (module 2), en doen ze een concentratiebepaling (module 3). In*

## Samenvatting

*een extra module (module 4) mogen ze zelf een experiment ontwerpen om hun struviet mee te testen.*

### Leerdoelen



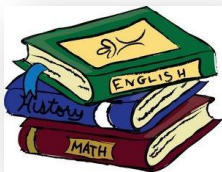
- Basiskennis in de door de mens gestuurde stikstof en fosfaat kringloop.
- Het belang van grondstofterugwinning uit afvalwater begrijpen en uitleggen.
- Basiskennis in de scheikunde over struviet synthese en colorimetrische fosfaat bepaling.
- Het ontwerpen van een experimentele opzet om struviet te testen en het interpreteren van de resultaten.

### Specifieke vaardigheden – Na deze activiteit kan de leerling:



- Struviet maken uit urine
- Colorimetrische bepaling uitvoeren en uitrekenen
- Een experiment over struviet opzetten en uitvoeren

### Vakoverstijgende verbindingen



- Ecologie en omgeving
- Biologie
- Scheikunde
- Aardrijkskunde
- Natuurkunde
- Technologie – experimenteel design

### Voorkennis



- Chemisch rekenen – mol, gram, moleculair gewicht.
- pH bepalingen

### Benodigde tijd plus eventuele extra tijd zoals incubatietijd



4-5 h

*Extra tijd voor experiment met struviet : tot 21 dagen*

## Samenvatting

### Leer- en docerondersteunende materialen – Wat bevat deze toolkit?



1. Docenten kaart
2. Studentenkaart met lab procedures en modules 1-4
3. Evaluatie formulier

RM  
Ambassadors

### Auteurs

Nienke Sinnema, Wetsus, [nienke.sinnema@wetsus.nl](mailto:nienke.sinnema@wetsus.nl)

Marlieke Sietsema, Wetsus, [marlieke.sietsema@wetsus.nl](mailto:marlieke.sietsema@wetsus.nl)

Cora Bouwland, Wetsus