Dit document is gedownload door () op November 2, 2026.
Mag alleen gekopieerd worden voor gebruik binnen de school van 'gebruiker'. Zie ook de abonnementsvoorwaarden van Leapo.

Korstmossen en stikstof

Onderzoek de verspreiding van korstmossen

Leerdoelen

- Je past je onderzoeksvaardigheden toe bij het uitvoeren van een onderzoek.
- Je kunt uitleggen wat symbiotische relaties zijn en kunt deze herkennen.
- Je kunt de relatie tussen stikstofdepositie, ecosystemen en uitstoot uitleggen.
- Je kunt korstmossen determineren en onderverdelen in ammoniakminnende en ammoniakmijdende soorten.
- Je kunt op een juiste manier onderzoeksresultaten verzamelen en analyseren.

Thema's

(stads-)ecologie, flora, fauna, symbiose, stikstofkringloop en stikstofdepositie

Groepsgrootte

2-4 leerlingen

Duur

3-5 lesuren

Doelgroep

4 havo
4 vwo
5 vwo
Profielwerkstuk

Introductie

Korstmossen (een symbiose tussen een alg en een schimmel) zijn goede indicatoren voor stikstofdepositie (neerslaan van stikstof uit de lucht in de bodem en het water). In de jaren 1950 werden korstmossen al ingezet om de effecten van zure regen op de natuur te meten. Veel korstmossen op de bomen betekende schone lucht. Halverwege de jaren 1990 zijn de effecten van zure regen sterk afgenomen. Vanaf die tijd wordt korstmosbegroeiing op bomen door ammoniak bepaald. Er bestaan korstmossen die van ammoniak houden en korstmossen die door ammoniak verdwijnen. Ammoniak verandert de zuurgraad van de omgeving van korstmos. Gele korstmossen houden van een wat zuurdere omgeving. Veel gele korstmossen betekent veel ammoniak en dus veel stikstofdepositie.

De opdracht

In deze opdracht vergelijk je de verspreiding van korstmossen in de urbane omgeving van de school en een urbane omgeving verderop van de school. Je bekijkt ook op welke boom- en steensoorten (substraten) de korstmossen het beste groeien.

- Selecteer twee vergelijkbare locaties met dezelfde boomsoorten en/ of dezelfde steensoorten: één in de omgeving van de school en één verderop.
- Zoek op beide locaties naar korstmossen.
- Determineer de soorten korstmossen en noteer de aantallen die je vindt, de locatie en het substraat (de ondergrond).
- Meet de grootte van de korstmossen.
- Zoek uit of de korstmossen ammoniakminnend of ammoniakmijdend zijn.
- Gebruik de resultaten om je onderzoeksvraag te beantwoorden.
- Lever aan het einde van de onderzoeksperiode een verslag in, met een passende titel, een inleiding, de onderzoeksvraag, materiaal en methode, resultaten, conclusie, discussie en bronnen.

Dit document is gedownload door () op November 2, 2026.
Mag alleen gekopieerd worden voor gebruik binnen de school van 'gebruiker'. Zie ook de abonnementsvoorwaarden van Leapo.

1

Verwonderen

Korstmossen kunnen veel vertellen over de luchtkwaliteit. Kijk maar eens naar deze video[1]. Ga vervolgens naar de verspreidingsatlas korstmossen[2] en bekijk het verschil in verspreiding tussen een geel korstmos (bijvoorbeeld groot dooiermos) en een grijs korstmos (bijvoorbeeld grijs schorssteeltje). Bekijk ook hoeveel korstmossen er bestaan en de namen van de korstmossen. Wat vind je van de namen, zoals het grafglimschoteltje?

Onderzoeksvraag

Welk verband is er tussen het ammoniakgehalte in de lucht en het voorkomen van korstmossen?

Subvragen

- Welke verschillen zijn er in de verspreiding van korstmossen tussen de urbane omgeving van jouw school en de omgeving verderop?
- Op welke boomsoorten en steensoorten groeien de korstmossen het beste?
- Welke korstmossen houden van ammoniak (ammoniakminnend) en welke korstmossen verdwijnen door ammoniak (ammoniakmijdend)?

2

Verkennen

Korstmossen zijn ook hele goede indicatoren voor de stikstofdepositie: het neerslaan van stikstof uit de lucht in de bodem en het oppervlaktewater. Lees het artikel[3] in Nature Today over korstmossen en stikstof. Ga op en rond het schoolplein eens kijken of je het groot dooiermos *(Xanthoria parietina)* op boomschors vindt. Neem een stukje mee en maak een microscopisch preparaat. Bekijk de alg en schimmel onder de microscoop. Het algje en de schimmel zijn bij vergroting 40x te onderscheiden.

Tip!

Het groot dooiermos is opvallend en makkelijk herkenbaar: het is geel, met oranje (dooierkleurige) kuipjes, of bekertjes. In deze 'kuipjes' maakt het korstmos zijn sporen. Aan de onderzijde is het korstmos wittig. De soort groeit, net als andere korstmossen, zeer traag, en wordt meestal niet groter dan een decimeter doorsnede.

3

Onderzoek opzetten

Materialen

- Determinatietabel of goede voorbeelden van groot dooiermos. Bijvoorbeeld: Determinatietabel voor korstmossen van Biologiepagina[4] of de determinatietool van Verspreidingsatlas[5].
- Centimeter/geodriehoek
- Camera of smartphone
- Eventueel: loep/ vergrootglas

[1] https://schooltv.nl/video-item/vroege-vogels-in-de-klas-korstmossen
[2] https://www.verspreidingsatlas.nl/korstmossen
[3] https://www.naturetoday.com/intl/nl/nature-reports/message/?msg=28989
[4] https://biologiepagina.nl/Vwo4/Ecologie/korstmossendetermineren.pdf
[5] https://www.verspreidingsatlas.nl/determinatie/

Dit document is gedownload door () op November 2, 2026.
Mag alleen gekopieerd worden voor gebruik binnen de school van 'gebruiker'. Zie ook de abonnementsvoorwaarden van Leapo.

Methode

Selecteer twee vergelijkbare locaties: één rondom de school en een vergelijkbaar gebied verderop in de stad. Kies voor gebieden waarin dezelfde boomsoorten en dezelfde steensoorten (bijv. baksteen, natuursteen, stoeptegel) staan. Denk aan een kade, laan, woonwijk, stadspark, binnen of buiten het stadscentrum. Zorg dat de locaties ongeveer even groot zijn. Maak foto's van jouw locaties met een camera of je smartphone.

Zoek in deze locaties naar korstmossen. Determineer de korstmossen die je vindt. Noteer de aantallen en de locatie van de korstmossen. Noteer per korstmos op wat voor soort substraat het zit (boomsoort of steensoort). Meet ook de grootte van de korstmossen met een geodriehoek. Maak foto's van de korstmossen. Probeer met behulp van internet uit te zoeken of de gevonden korstmossen van ammoniak houden of niet. Zoek het ammoniakgehalte in de lucht van jouw omgeving op. Het ammoniakgehalte in de lucht is te vinden op de site[6] van het RIVM.

Tip!

- Ammoniakminnende korstmossen zijn onder andere: groot dooiermos, kroezig dooiermos, poedergeelkorst, heksenvingermos, rond schaduwmos en kapjesvingermos.[7]
- Ammoniakmijdende korstmossen zijn onder andere: gewoon schorsmos, bosschildmos, gewoon schildmos, eikenmos, melig takmos en gewoon baardmos.[7]
- Op de website van BLWG[7] is veel informatie te vinden over korstmossen.

4 Onderzoek uitvoeren

Voer het onderzoek uit aan de hand van de hierboven beschreven methode. Reken voor de voorbereiding van het onderzoek één lesuur en twee lesuren voor het verzamelen van gegevens op twee vergelijkbare locaties. Verdeel de locaties eventueel onder je groepsgenoten.

Extra

Deze veldwerkopdracht kan ook uitgebreid worden voor een profielwerkstuk.

- Onderzoek meerdere locaties: urbane omgeving, platteland, natuurgebied.
- Mogelijke onderzoeksvragen zijn: Welke rol spelen korstmossen in een ecosysteem? Hoe zit de symbiose alg en schimmel in elkaar?
- Breng naar aanleiding van het onderzoek het probleem van de stikstofdepositie in Nederland in kaart en onderzoek manieren om het ammoniakgehalte in de lucht te laten dalen.

5 Concluderen

Welke korstmossen ben je allemaal tegengekomen? Waren dit ammoniakminnende of ammoniakmijdende korstmossen? Hoeveel korstmossen heb je gevonden? Waar heb je de meeste korstmossen gevonden? Groeien de korstmossen op beide locaties of op een van je locaties? Op welke boomsoort of steensoort (substraten) zaten de korstmossen? Wat was het stikstofgehalte in deze gebieden? Kun je verklaren hoe dat zou kunnen komen?

[6] https://www.rivm.nl/stikstof/registreren-meten-berekenen/meten
[7] https://www.blwg.nl/

Dit document is gedownload door () op November 2, 2026.
Mag alleen gekopieerd worden voor gebruik binnen de school van 'gebruiker'. Zie ook de abonnementsvoorwaarden van Leapo.

Beantwoord je onderzoeksvraag met de data die je hebt verzameld:
Welk verband is er tussen het ammoniakgehalte in de lucht en het voorkomen van korstmossen?

Beantwoord ook de subvragen:
- Welke verschillen zijn er in de verspreiding van korstmossen tussen de urbane omgeving van jouw school en de omgeving verderop?
- Op welke boomsoorten en steensoorten groeien de korstmossen het beste?
- Welke korstmossen houden van ammoniak (ammoniakminnend) en welke korstmossen verdwijnen door ammoniak (ammoniakmijdend)?

6 Presenteren

Omschrijf je gekozen gebieden. Voeg ook foto's van je gebieden toe. Maak tabellen per boomsoort (bijv. iep, plataan, eik, populier) en per steensoort in gebied 1 en in gebied 2. Noteer in de tabellen:
- soort korstmos
- aantal korstmossen
- grootte van het korstmos
- type korstmos: ammoniakminnend of ammoniakmijdend

Wat kun je nu zeggen over de luchtkwaliteit (ammoniakgehalte) van je twee locaties op basis van je gevonden mossen? Geef mogelijke verklaringen in de verschillen die je gevonden hebt. Beantwoord je onderzoeksvraag en de subvragen.

7 Verdiepen en verbreden

Reflecteer op hoe je onderzoek verlopen is. Hoe ging het zoeken naar geschikte locaties? Waar kon je het beste op zoek gaan als je korstmossen wilde vinden? Kon je de verschillende soorten korstmossen goed herkennen en determineren? Ben je tevreden met de resultaten en conclusie? Zijn je resultaten betrouwbaar? Is je conclusie overtuigend of heb je meer gegevens nodig? Wat kun je nu zeggen over de luchtkwaliteit (ammoniakgehalte) van je twee locaties op basis van je gevonden mossen? Wat zou een goed vervolgonderzoek zijn? Spelen eventueel nog andere factoren een rol ten aanzien van de verspreiding van korstmossen?

Eindproduct

Lever een verslag in op schrift. Het verslag bevat:
- een passende titel
- een inleiding
- de onderzoeksvraag
- materiaal en methode
- resultaten in tabellen en grafieken
- een conclusie
- een discussie
- bronnen