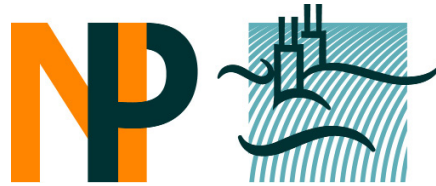


# ONTDEK

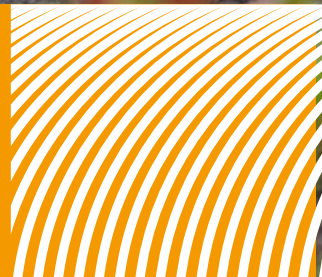
de Oosterschelde



Nationaal Park  
Oosterschelde

Lesbrief

Zilt



# Lesbrief

## Zilt

Lesduur

45 minuten



Klas

Onderbouw Voortgezet Onderwijs:

- Leerjaar 1 en 2 VMBO
- Leerjaar 1, 2 en 3 VWO

Kerdoelen



- **29.** De leerling leert kennis te verwerven over en inzicht te verkrijgen in sleutelbegrippen uit het gebied van de levende en niet-levende natuur, en leert deze sleutelbegrippen te verbinden met situaties in het dagelijks leven.
- **30.** De leerling leert dat mensen, dieren en planten in wisselwerking staan met elkaar en hun omgeving (milieu), en dat technologische en natuurwetenschappelijke toepassingen de duurzame kwaliteit daarvan zowel positief als negatief kunnen beïnvloeden.

Vorbereiding

Verzamel de benodigde materialen. Vraag eventueel een TOA om de verschillende materialen klaar te zetten en de zoutoplossingen te maken. Bepaal hoeveel keuzevrijheid je de leerlingen geeft bij het opzetten van de proefopstelling: zet je de zoutoplossingen klaar en laat je ze allemaal dezelfde onderzoeksvraag onderzoeken? Gebruik dan bijlage 1A. Of, maak je de opdracht uitdagender door hen zelf te laten nadenken over een onderzoeksvraag? Gebruik dan bijlage 1B.

Benodigheden

- [Filmpje: Natuurles - Zilte groenten](#)
- Tuinkers zaden

Afhankelijk van het gebruikte onderzoek:

**Onderzoek 1A**

- Twee verschillende zoutoplossingen:
- Licht zilt water (1 – 3 g/l NaCl)
- Zeer zilt water (10 – 30 g/l NaCl)
- Controle-oplossing
- Kraanwater (< 0,5 g/l NaCl)

**Onderzoek 1B**

- Flessen
- Kraanwater
- Zout
- Precisieweegschaal

**Algemeen**

- Schoteltjes
- Wattenschijfjes
- Tape
- Watervaste stift



Leerdoelen

Nà het uitvoeren van de opdracht zijn de volgende leerdoelen behaald:

- De leerlingen kunnen vertellen hoe de bodem in Nederland verzilt en waar dit een bedreiging voor is.
- De leerlingen kunnen vertellen waarom het belangrijk is onderzoek te doen naar zout tolerante planten.
- De leerlingen kunnen een onderzoek naar groei onder zilte omstandigheden opzetten en uitvoeren.
- De leerlingen kunnen vertellen hoe zout de groei van een niet zoutminnende plant beïnvloedt.



## Introductie: verzilting

Bekijk het [introductiefilmpje](#) (vanaf 1:38) over Zilte natuur in Zeeland. Bespreek met de leerlingen het filmpje na en vraag bijvoorbeeld of verzilting nu goed begrepen wordt. Wat is het probleem van verzilting? Verreweg de meeste plantensoorten kunnen niet tegen zout, maar sommige planten zijn zoutminnend: ze kunnen overleven in een zoute omgeving. Vandaag gaan de leerlingen onderzoeken of tuinkers tegen zout kan.

### Kern: Zoutonderzoek

Vertel de leerlingen nu hoe het zaaien precies moet. Tuinkers kiemt makkelijk en heeft dus niet veel meer nodig dan een wattenschijfje en wat water om te groeien. Deel de werkbladen met de onderzoeksopzet uit en ga verder onder 1A of 1B.

#### 1A Zoutonderzoek doen

Deel bijlage 1A uit aan de leerlingen. Vertel de leerlingen dat ze met 2 verschillende zoutoplossingen en een controle-oplossing (het kraanwater) gaan proberen om tuinkers te kweken. Wat denken ze dat er gaat gebeuren? Laat hen de hypothese invullen op bijlage 1A. Vervolgens deel je de spullen uit en zetten de leerlingen hun onderzoek op. Ze leggen in drie petri-schaaltjes watten en leggen in elk schaalpje 10 tuinkerszaadjes. Vervolgens bevochtigen ze de watten met, in elk petri-schaaltje, een andere zoutoplossing. Laat de watten niet té nat maken, dan gaat het schimmelen. Leg uit dat het belangrijk is dat ze noteren welke zoutoplossing in welk schaalpje zit met behulp van de tape.

Als alle opstellingen gezaaid zijn is het belangrijk ze op een zelfde soort plek in de klas te zetten. Zet ze allemaal in dezelfde hoek of allemaal in de vensterbank. Zo zijn voor alle opstellingen de groeiomstandigheden hetzelfde. Bespreek met de leerlingen waarom dit belangrijk is. -> Anders zou licht en temperatuur een extra variabele zijn die het onderzoek kan beïnvloeden.

Vertel de leerlingen dat zij drie keer in de komende twee weken terug moeten komen om twee dingen te doen:

1. De voortgang te controleren: de leerlingen geven alle plantjes in hun onderzoek met de juiste oplossing opnieuw water. Zet hiervoor ook flessen klaar met de gebruikte
1. De resultaten te noteren: de leerlingen noteren de lengte van het langste plantje per petri-schaaltje.

Na enkele dagen zou er al verschil te zien kunnen zijn. Bespreek in de les eventueel vast tussenresultaten, maar benadruk dat het onderzoek nog loopt en dat het nog te vroeg is om een conclusie te trekken.

#### 1B Zoutonderzoek zelf opzetten

Deel bijlage 1B uit aan de leerlingen. Begeleid de leerlingen waar nodig met het opstellen van hun onderzoek. Laat hen eerst een onderzoeksvraag bedenken (of doe dit klassikaal) en laat hen daarna een hypothese opstellen.

Laat hen dan eerst omschrijven hoe het onderzoek precies wordt opgezet. In dit geval mogen de leerlingen zelf bedenken hoeveel verschillende soorten zoutoplossingen zij gaan gebruiken. Wellicht dat het aantal mogelijke zoutoplossingen wel afhankelijk is van de hoeveelheid materialen (petri-schaaltjes, flessen) er beschikbaar zijn. Bespreek ook met de klas waarom er een controle-schaaltje nodig is met kraanwater zonder zout. Deel vervolgens de materialen uit en laat de leerlingen aan de slag gaan met het opzetten van hun onderzoek.





Als alle opstellingen gezaaid zijn is het belangrijk ze op een zelfde soort plek in de klas te zetten. Zet ze allemaal in dezelfde hoek of allemaal in de vensterbank. Zo zijn voor alle opstellingen de groeiomstandigheden hetzelfde. Bespreek met de leerlingen waarom dit belangrijk is. -> Anders zou licht en temperatuur een extra variabele zijn die het onderzoek kan beïnvloeden.

Aan het einde van de les bespreek je welke resultaten de leerlingen straks gaan noteren. Bespreek dat tuinkers gewoonlijk na een dag of 10 volgroeid is en dat zij in de komende twee weken dus regelmatig terug moeten komen om twee dingen te doen:

De voortgang te controleren: de leerlingen geven alle plantjes in hun onderzoek met de juiste zoutoplossing opnieuw water. Laat de leerlingen hiervoor ook flessen klaarzetten met de gebruikte zoutoplossingen.

De resultaten te noteren: de leerlingen noteren de lengte van het langste plantje per petri-schaaltje.

Na enkele dagen zou er al verschil te zien kunnen zijn. Bespreek eventueel vast tussenresultaten, maar benadruk dat het onderzoek nog loopt en dat het nog te vroeg is om een conclusie te trekken.

### Afsluiting: evalueren

Na 10 tot 14 dagen zouden de plantjes normaliter geoogst kunnen worden. Althans, als ze met zoet water zijn gevoed. Vraag de leerlingen welke conclusie zij trekken op basis van de resultaten en bespreek dit ook met elkaar -> Tuinkers kan een zekere mate van zout in het water aan, maar te veel zout zorgt dat de groei niet lukt. Zout heeft dus invloed op de groei van tuinkers.

Verwijs naar het filmpje uit de eerste les. Daarin wordt gesproken over een aardappel die beter groeit op zoute grond, maar die wel zóéter smaakt! Laat de leerlingen nu oogsten wat is opgekomen. Want, heeft het zout ook invloed op de smaak van tuinkers? Is de smaak van de tuinkers in alle opstellingen die geoogst zijn hetzelfde? In de smaak zou iets waar te nemen kunnen zijn van een hogere zoutconcentratie. Zout heeft dus ook invloed op de smaak van tuinkers.

Bespreek tot slot met de leerlingen wat dit betekent voor onze voedselvoorziening. Met de verzilting van de grond, kunnen zout-tolerante gewassen een uitkomst bieden!

### Vervolgdemonstratie

Geef het zoutonderzoek van jouw leerlingen een vervolg! Nu de leerlingen gezien hebben wat de invloed van zout is op de groei van tuinkers, kun je ook toelichten dat er wel zouttolerante gewassen bestaan. Kijk samen naar het begin van het introductiefilmpje, waar een aantal van die soorten wordt besproken.

[Hier](#) kun je een zilt kweekpakket bestellen met een aantal zout-tolerante gewassen. Je kunt, als vervolg op het zoutonderzoek van de leerlingen, één pakketje bestellen en als klas gezamenlijk een onderzoek uitvoeren in de vorm van een demonstratie. Je kunt natuurlijk ook meerdere pakketjes bestellen en de klas verdelen in groepjes die elk een eigen soort groente opkweken met behulp van verschillende soorten zoutoplossingen.

Het advies voor de zilte groenten is om één theelepel zout op een liter water op te lossen. Maar, onderzoek in de komende weken of dat inderdaad de beste verhouding is voor deze zilte groenten! Laat de leerlingen wekelijks checken hoe het gaat met de groei van hun groenten. Gebruik hiervoor bijlage 1B. Welke soort zilte groente kan het beste tegen zout? Welke zoutoplossing is ideaal?



## Onderzoek: De invloed van verzilting op plantengroei

### Onderzoeksvraag

Wat is de invloed van zout op de groei van tuinkers?

---

---

### Hypothese

Wat denk je dat het antwoord is? Wat gaat er gebeuren?

---

---

### Benodigheden

- 3 petri-schaaltjes
- 30 tuinkerszaadjes
- Watten

Twee verschillende zoutoplossingen:

- Licht zilt water (1 – 3 g/l NaCl)
- Zeer zilt water (10 – 30 g/l NaCl)

Controle-oplossing

- Kraanwater (< 0,5 g/l NaCl)
- Tape
- Watervaste stift

### Werkplan



In drie petri-schaaltjes worden watten gelegd



In elk petri-schaaltje worden 10 tuinkerszaadjes gelegd



In één petri-schaaltje wordt kraanwater gedaan  
In één petri-schaaltje wordt licht zilt water gedaan  
In één petri-schaaltje wordt zeer zilt water gedaan  
**LET OP: Maak de watten niet té nat, dan gaat het schimmelen.**



De petri-schaaltjes worden weggezet, waarbij opgelet wordt dat alle andere omstandigheden, zoals de hoeveelheid licht en warmte gelijk zijn. Schrijf op de tape welke oplossing je gebruikt hebt en plak dat op het petrischaaltje.

## Nazorg

In de komende twee weken, moeten de onderzoeksopzet drie keer worden gecontroleerd. Als de watten uitgedroogd zijn, wordt er wat extra water (van de juiste zoutconcentratie) gegeven. Ook worden de resultaten genoteerd.

Op welke data kom je terug om jouw onderzoeksopzet te controleren?

Datum 1: \_\_\_\_\_

Datum 2: \_\_\_\_\_

Datum 3: \_\_\_\_\_

## Resultaten

	Resultaat na ... dagen	Resultaat na ... dagen	Resultaat na ... dagen
Zoet water			
Licht zilt water			
Zeer zilt water			

## Conclusie

Wat valt je op als je naar de resultaten kijkt? En, wat is het antwoord op de onderzoeksvraag: 'Wat is de invloed van zout op de groei van tuinkers?'

---

---

## Onderzoek: De invloed van verzilting op plantengroei

### Onderzoeksvraag

Wat wil je precies weten? Noteer hier de onderzoeksvraag.

---

---

### Hypothese

Wat denk je dat het antwoord is? Wat gaat er gebeuren?

---

---

### Benodigheden

- Petri-schaaltjes
- Tuinkerszaadjes
- Watten
- Flessen
- Water
- Zout
- Precisieweegschaal
- Tape
- Watervaste stift

Hoeveel soorten zoutoplossingen heb je nodig? Welke soorten uit onderstaande tabel kun je dan het beste gebruiken?

Watertype	Zout in gram per liter
Zoet	< 0,5
Brak	0,5 - 1
Licht zilt	1 - 3
Matig zilt	3 - 10
Zeer zilt	10 - 30
Zout	30 - 50
Noordzeewater	31 - 34

### Werkplan

Hoe ga je dit onderzoeken? Schrijf het hier op en teken de onderzoeksofstelling.

---

---

---

---



## Resultaten

Wat meet je als resultaat? Gebruik onderstaande tabel om de resultaten te noteren.


## Conclusie

---

---

---