

# Webinar Dynamisering Zeereep

PROGRAMMA **NAAR EEN  
RIJKE WADDENZEE**



**Handleiding  
Dynamisering  
Zeereep**

# Voor collega's, door collega's

## **Auteurs**

- Bas Arens - Arens Bureau voor Strand- en Duinonderzoek
- Boukelien Bos - Staatsbosbeheer
- Petra Damsma - Rijkswaterstaat
- Luc Geelen - Waternet
- Petra Goessen- Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier
- Sonja van der Graaf – Rijksdienst voor Ondernemend Nederland, Programma naar een Rijke Waddenzee
- Dick Groenendijk - PWN
- Eise Harkema - Staatsbosbeheer
- Tjisse van der Heide - NIOZ, Rijksuniversiteit Groningen
- Stéphanie IJff- Deltares,
- Marc Jansen - Stichting Duinbehoud
- Joeri Lamers - Staatsbosbeheer
- Thomas de Meij - Staatsbosbeheer
- Jan Meijer - Staatsbosbeheer
- Natasja Nachar - PWN
- Maarten Nijenhuis – Waddenautoriteit
- Albert Oost - Staatsbosbeheer

- Eric Roeland - Staatsbosbeheer
- Arnout-Jan Rossenaar – Staatsbosbeheer
- Gert-Jan Smit - Royal Haskoning DHV
- Erik van der Spek – Staatsbosbeheer
- Wouter van Steenis - Natuurmonumenten
- Sander Terlouw - Staatsbosbeheer
- Bert van der Valk - Deltares
- Klaartje van Wijk - Staatsbosbeheer
- Anja Zijlstra - Staatsbosbeheer

**Beheerdersreview** Natasja Nachbar - PWN

## **Begeleidingsgroep**

- Petra Damsma - Rijkswaterstaat
- Marjan Duiveman - Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier
- Luc Geelen - Waternet
- Tjisse van der Heide - Rijksuniversiteit Groningen
- Stephanie IJff - Deltares
- Marc Jansen - Stichting Duinbehoud
- Wouter van Steenis - Natuurmonumenten
- Ludolph Werthelt - STOWA

# Waar kun je hem vinden?

<https://rijkwaddenzee.nl/nieuws/checklist-en-handleiding-voor-dynamisering-zeereep/index.htm>

## INHOUD

### DEEL I DUINEN EN DYNAMIEK

- 1 INLEIDING
- 2 DOELEN VAN DYNAMISEREN

### DEEL II RANDVOORWAARDEN EN VOORONDERZOEK

- 3 ABIOTISCHE RANDVOORWAARDEN
- 4 BIOTISCHE RANDVOORWAARDEN
- 5 ANTROPOGENE RANDVOORWAARDEN

### DEEL III UITVOERING

- 6 PLANVORMING EN ONTWERP
- 7 UITVOERING
- 8 MONITORING EN EVALUATIE
- 9 NABEHEER

## Een Snelle Checklist

### DUINEN EN DYNAMIEK

#### INLEIDING

- 1. Wat algemene zaken over duinen, die handig zijn om te weten. 12
- 2. Dynamiseren moeten we nog leren. 13
- 3. Het systeem duinen hoe zijn onze duinen gevormd, wat zijn belangrijke processen? 14
- 4. Er zijn verschillende vormen van duindynamiek. Hier staan ze op een rijtje. 19
- 5. Hoe natuurlijk of onnatuurlijk is je handelen? En wat aansprekende voorbeelden. 27

#### DOELEN VAN DYNAMISEREN

- 6. Stel realistische doelen en formuleer deze zo scherp mogelijk. 30
- 7. Baseer je doelen op een integrale afweging van waterveiligheid, klimaatadaptatie, natuur, behoud zoetwatervoorraad, recreatie, etc. 32
- 8. Goed dat je je doelen weet, maar laat het terrein het toe? Ga dat na. 38
- 9. Neem andere doelen in het gebied mee en probeer tot slimme combinaties te komen. 40
- 10. Probeer de gevolgen van trendmatige ontwikkelingen in te schatten en in hoeverre deze van invloed kunnen zijn op de gestelde doelen voor de komende 20-50 jaar. 40

### RANDVOORWAARDEN EN VOORONDERZOEK

- 11. Ga goed na welke beperkingen er gelden in je gebied. 43

#### ABIOTISCHE RANDVOORWAARDEN

- 12. Kijk naar windklimaat, droogte en neerslag en hun doorwerking in je gebied. 45
- 13. De versnelling van de zeespiegelstijging is begonnen en laat ons in het slechtste geval steeds minder tijd en mogelijkheden voor maatregelen. Neem dat mee in je oplossingen. 48
- 14. In welk (deel van het) kuststelsel zit je? Hoe heeft de kust zich door de tijd heen ontwikkeld? Kijk goed naar de morfologische vormen in het landschap en hun aardkundige waarden. 49
- 15. Heeft je beoogde maatregel mogelijk een effect op je grootschalige grondwater en oppervlaktewater patronen? 56
- 16. Waar heb je kalkhoudend zand en waar is de bodem ontkalkt? 58

#### BIOTISCHE RANDVOORWAARDEN

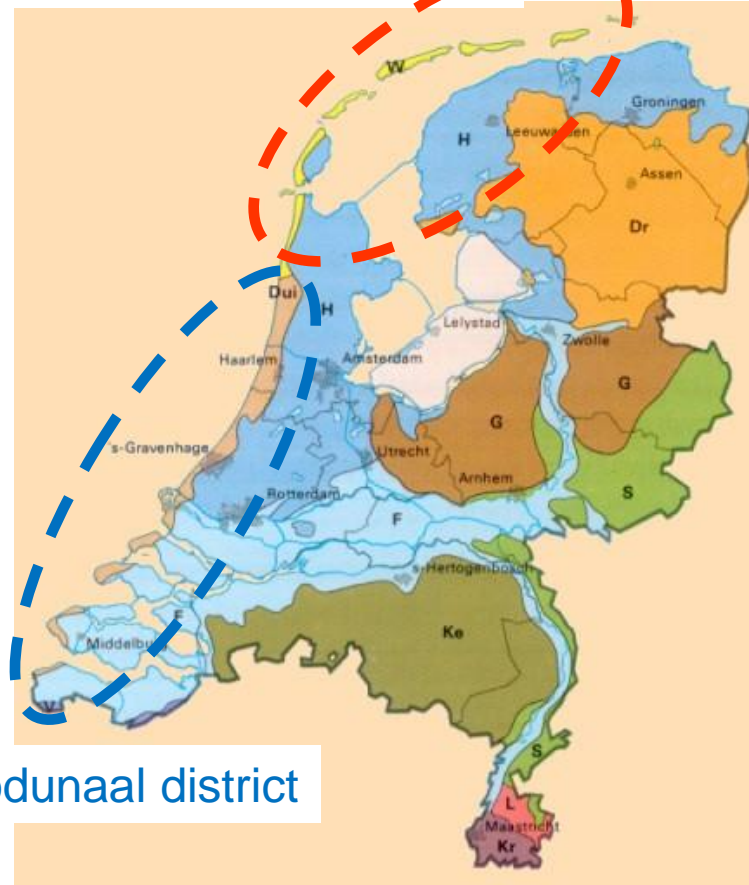
# DEEL I DUINEN EN DYNAMIEK

Zeespiegelstijging en de vorming van duinen. (Hageman 1969, Berendsen 2005)

## 1 INLEIDING

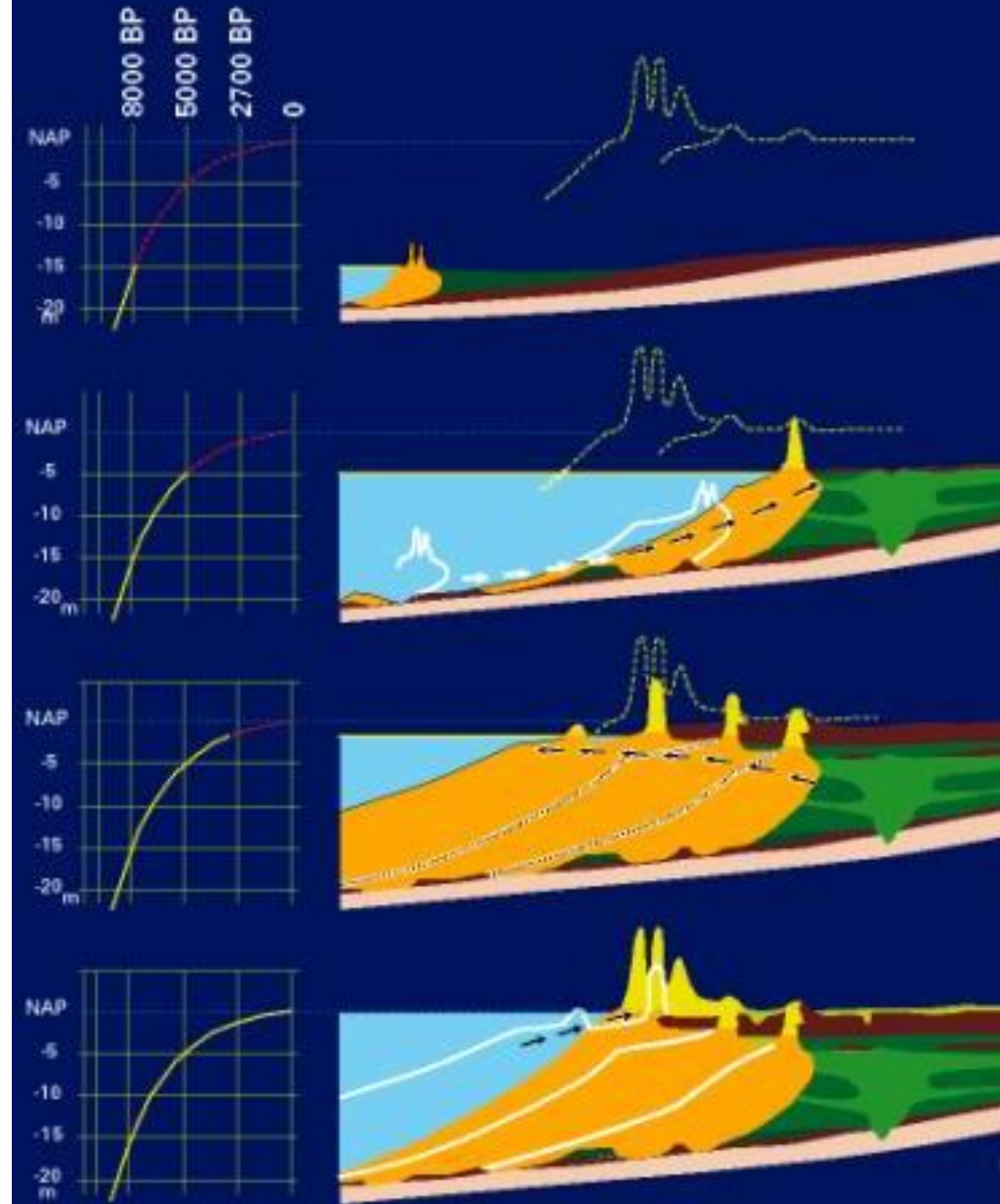
- ✓ Algemene zaken over duinen
- ✓ Dynamiseren moeten we nog leren.
- ✓ Hoe zijn onze duinen gevormd?

Waddendistrict



Renodunaal district

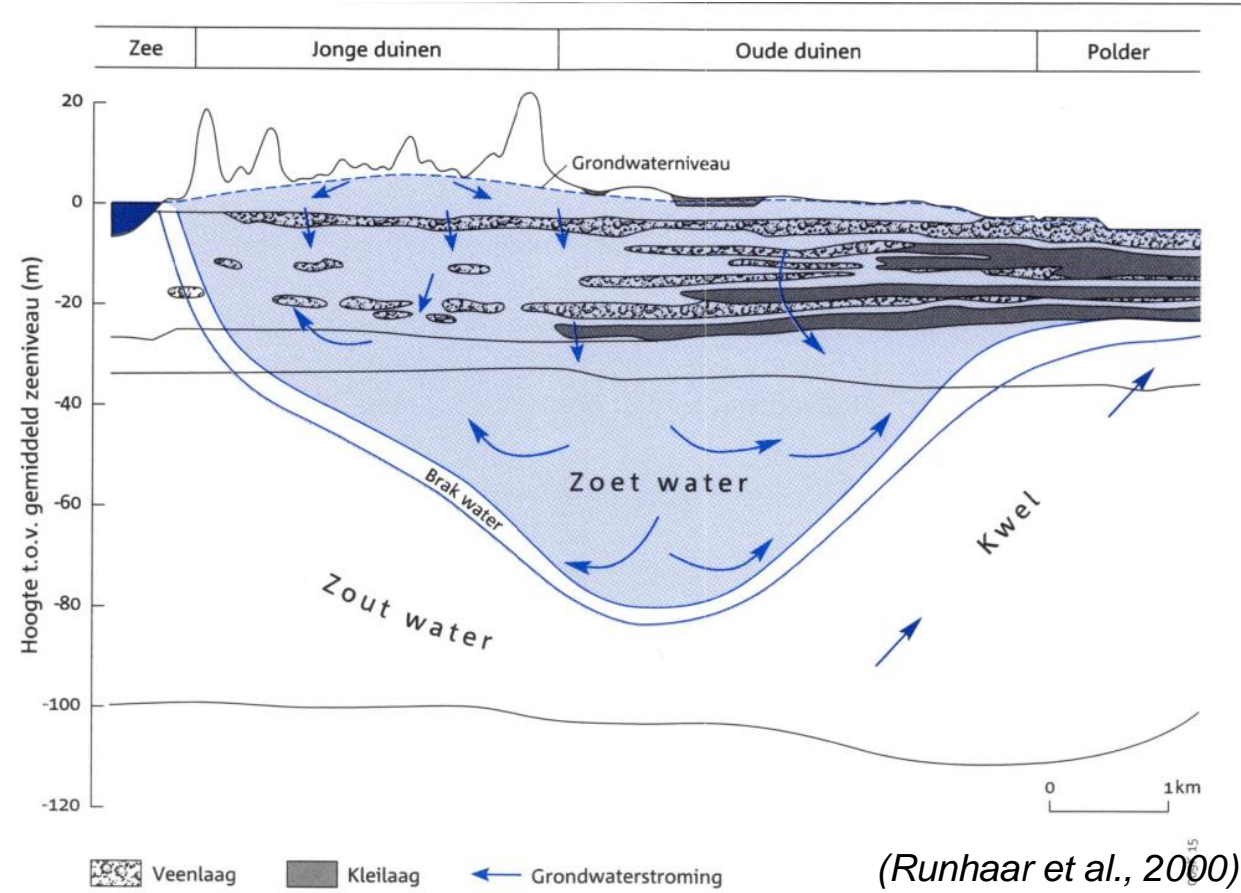
Nederlandse floradistricten



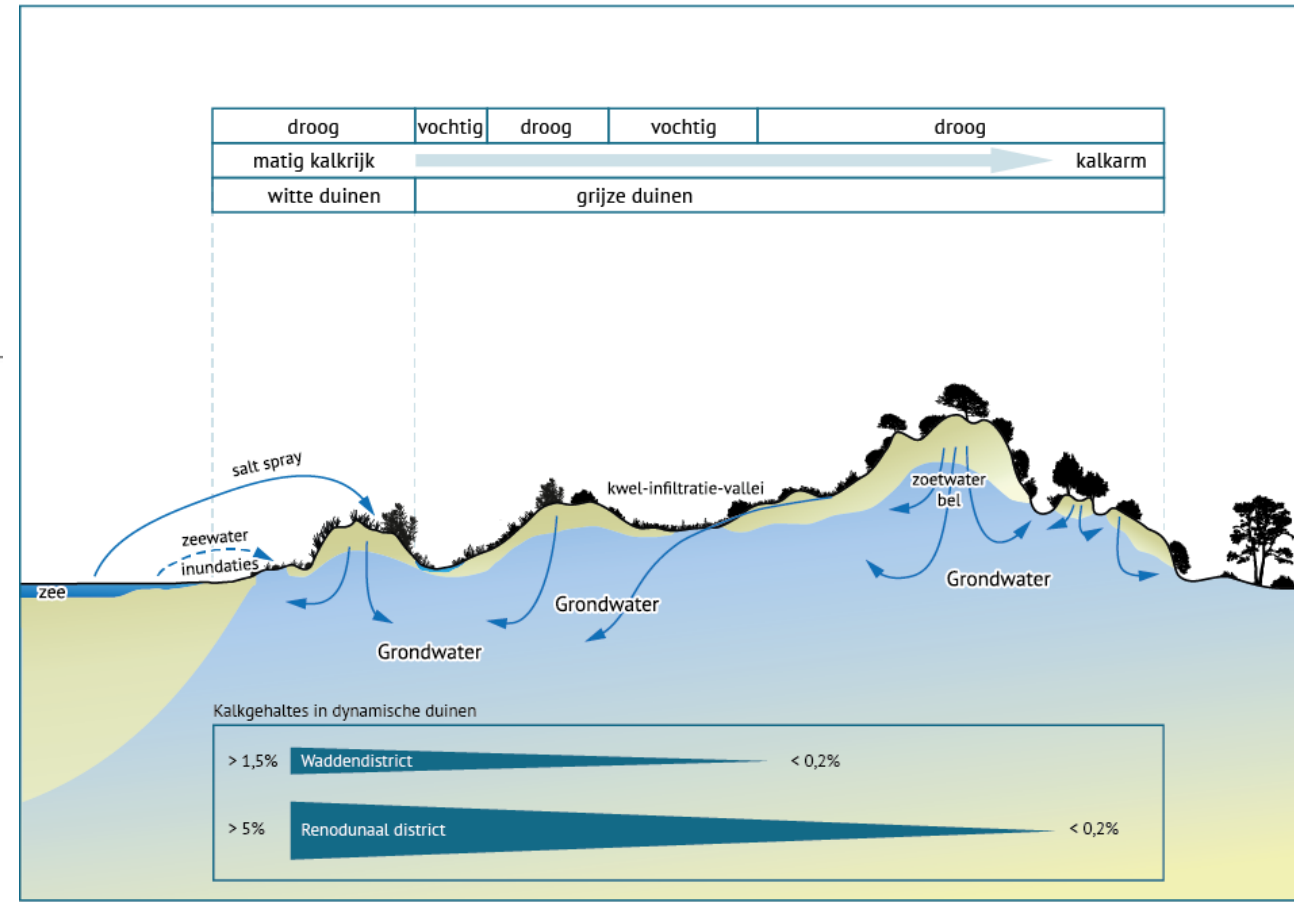
# DEEL I DUINEN EN DYNAMIEK

## 1 INLEIDING

✓ Wat zijn belangrijke processen?



(Runhaar et al., 2000)



(© Oscar Langevoord, OBN, z.d.)

# DEEL I DUINE

## 1 INLEIDING

✓ Vormen van duindynamiek.

Uitbouwende kust

Embryonale duinvorming

Duinenveld



Stabiele/erosieve kust

Slufter

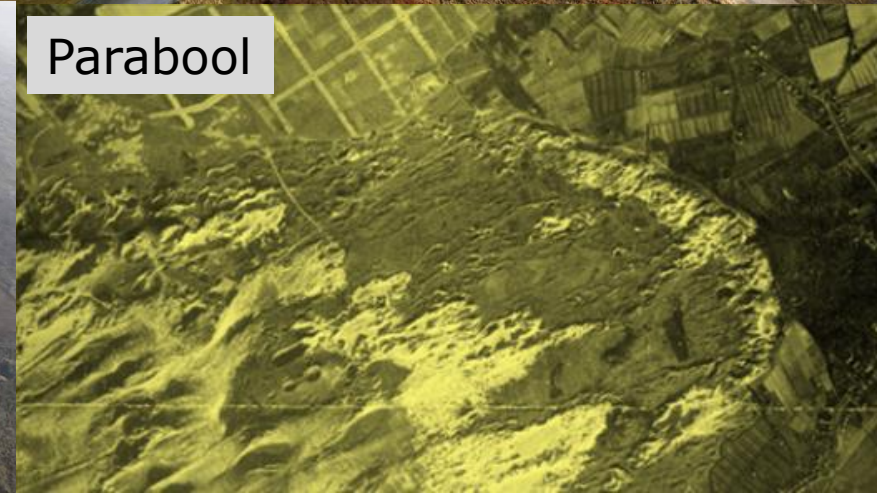
Washover

Kerf

Sterk erosieve kust

Rollende zeereep

Parabool



# DEEL I DUINEN EN DYNAMIEK

2 DOELEN VAN DYNAMISEREN: Wat zijn je doelen?

- ✓ Als je weet wat je doel is, weet je wat je moet doen.
- ✓ Stel realistische doelen en formuleer deze zo scherp mogelijk

Waterveiligheid

Systeemherstel

Recreatie-zonering

Terugbrengen van gradiënten



Zoetwaterzekerheid

Bestrijden gevolgen stikstofdepositie

Kennis vergroten

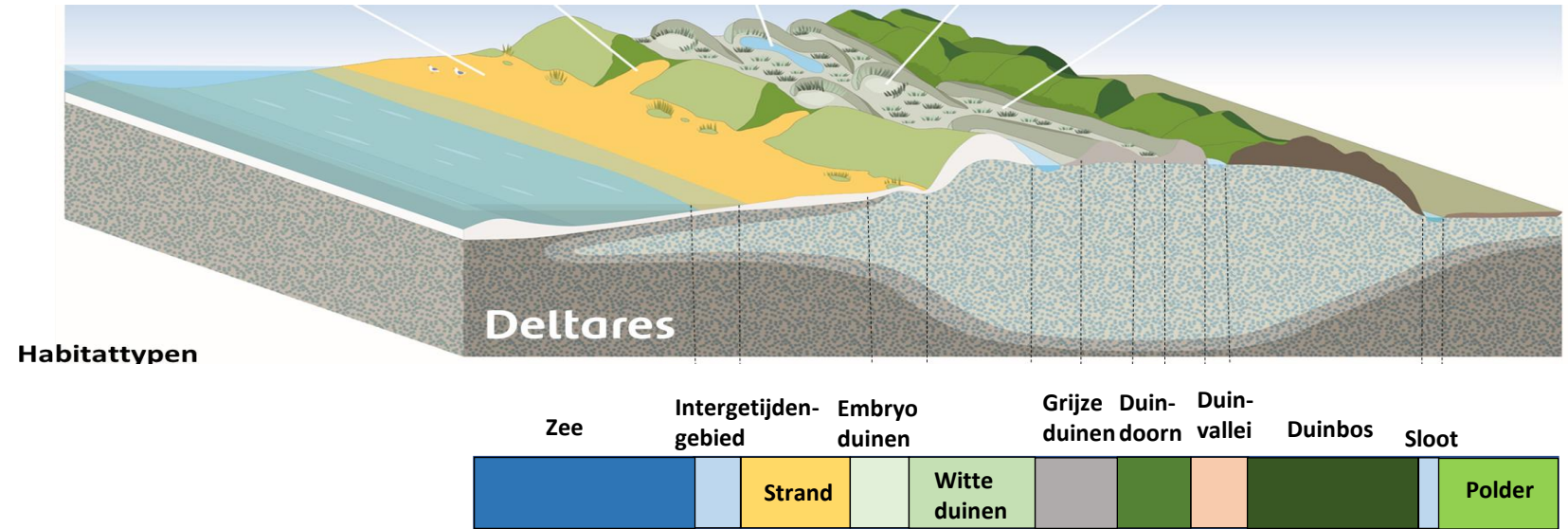
Verjonging successie



# DEEL I DUINEN EN DYNAMIEK

## 2 DOELEN VAN DYNAMISEREN

- ✓ Doel terugbrengen gradiënten

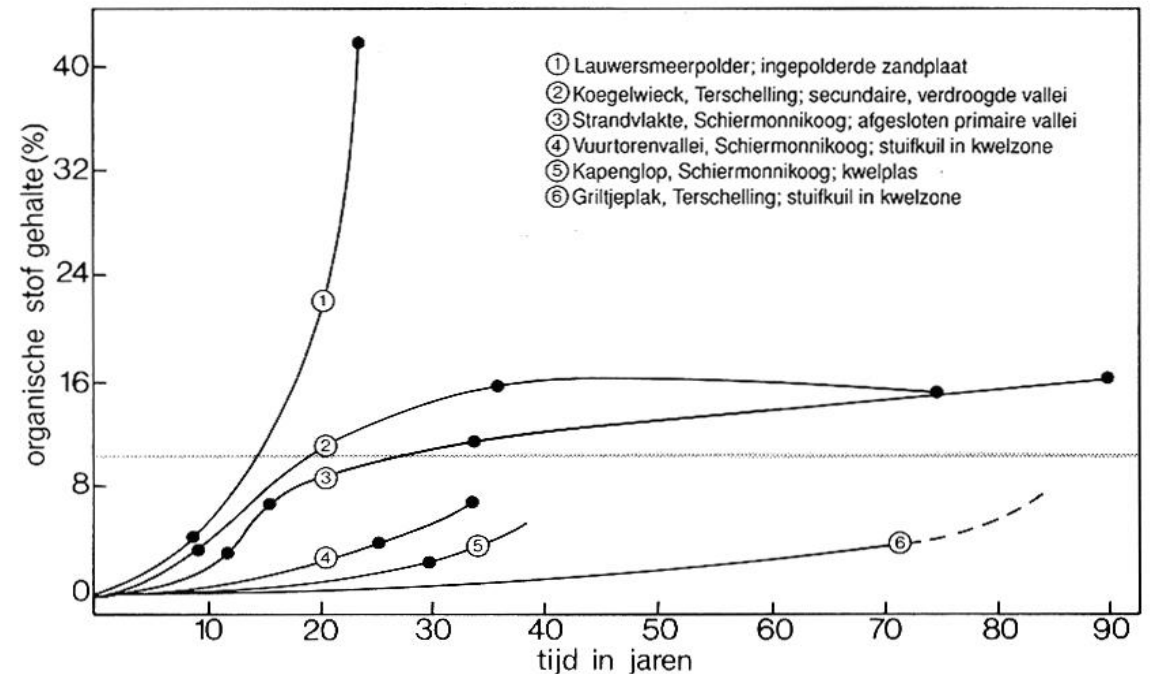


- ✓ Overstuiving, zout, vocht, kalkgehalte en voedselrijkdom zijn essentieel voor de biodiversiteit in de duinen  
→ variatie
- ✓ Dynamiek belangrijk voor het terugbrengen en handhaven van dit soort gradiënten. Door overpoedering, overloping of overstroming krijgen gradiënten en hun soortengemeenschappen een periodieke 'reset'.
- ✓ Het resultaat is een dynamisch landschap met een 'schuivend mozaïek' van microbiotopen en soorten.

# DEEL I DUINEN EN DYNAMIEK

## 2 DOELEN VAN DYNAMISEREN

- ✓ Doel verjonging/terugzetten van de successie via overstuiving.
- ✓ Diverse schalen:
  - Overpoedering = oppepper zonder verandering habitatype of vegetatietype
  - Grootschalige overstuiving & erosie kan vegetatie laten verdwijnen → Witte duinen & opnieuw beginnen.
- ✓ Je moet maatwerk leveren



<b>Vorm van dynamiek</b>	<b>Duinenveld</b> Onregelmatig duinenveld ontstaan op brede strandvlakte	<b>Embryonale duinen</b> Jonge duintjes op het strand	<b>Aanstuivende zeereep</b> Veelal onregelmatige rij duinen	<b>Doorstuivende zeereep</b> Zeereep met stuifplekken en ondiepe kuilen, levert vooral overpoedering achterliggend gebied	<b>Gekerfde zeereep</b> Zeereep met stuifkuilen of kerven tot afgesproken diepte	<b>Paraboliserende of rollende zeereep</b> Niet geheel gesloten zeereep met diepe kuilen en kerven	<b>Slufter</b> Doorbraak door zeereep; dagelijkse getijwerking	<b>Washover</b> Doorbraak door zeereep naar achter-liggende zee, actief bij stormvloed
<b>Kust ontwikkeling</b>	zeewaarts	zeewaarts	zeewaarts	stabiel	stabiel/landwaarts	stabiel/landwaarts	stabiel/landwaarts	stabiel/landwaarts
<b>Schaal</b>	groot	midden	klein	klein	midden/groot	groot	groot	zeer groot
<b>Natuurlijk</b>	aanlanden zandplaat	aangroeikust afsnoering	aangroeikust	erosieve zeereep	erosieve zeereep	zeer erosieve zeereep	onvolledige afsnoering	natuurlijke eilandstaart
<b>Kunstmatig</b>	mega suppletie	suppleren	suppleren	weghalen helm	aanleg kerven	aanleg verschillende / grote kerven	doorbreken stuifdijk	doorbreken stuifdijk op grote schaal
<b>Systeem-herstel</b>	groot	matig	gering	gering	groot	zeer groot	zeer groot	zeer groot
<b>Terugbrengen gradiënten</b>	zeer groot	groot	gering	matig	groot	zeer groot	zeer groot	zeer groot
<b>Landschappelijke kwaliteit</b>	groot	matig	gering	matig	groot	zeer groot	zeer groot	zeer groot
<b>Verjonging</b>	groot	groot	gering	matig	groot	zeer groot	zeer groot	zeer groot
<b>Bestrijden gevolgen stikstofdepositie</b>	gering	gering	gering	matig	groot	zeer groot	zeer groot	zeer groot
<b>Waterveiligheid</b>	zeer groot	groot	matig	gering	groot	groot	geen	geen
<b>Zoetwater-zekerheid</b>	groot	matig	gering	zeer klein	matig	groot	klein tot negatief	klein tot negatief
<b>Zoneringskansen</b>	zeer groot	groot	matig	matig	groot	groot	zeer groot	zeer groot

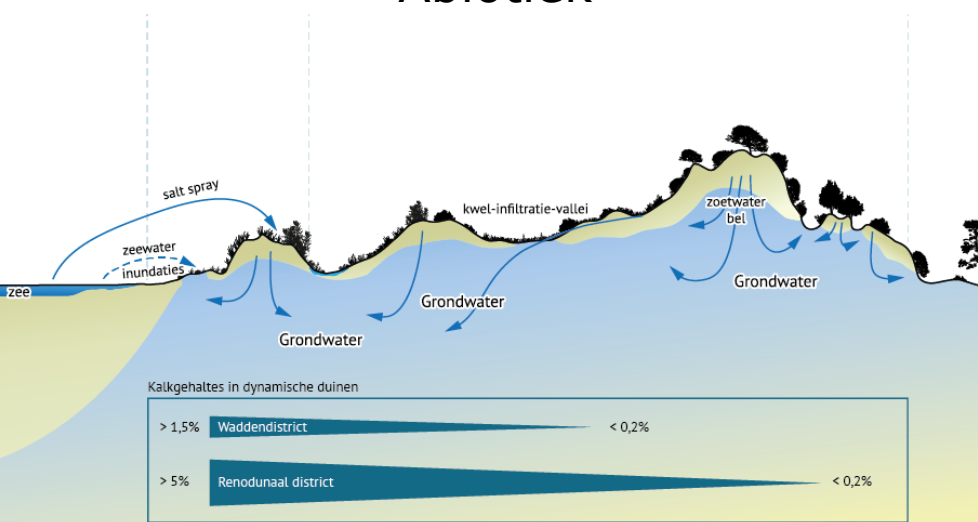
# DEEL II: RANDVOORWAARDEN & VOORONDERZOEK

*Weet welke beperkingen er gelden in je gebied*

Abiotiek

Biotiek

Antropogeen

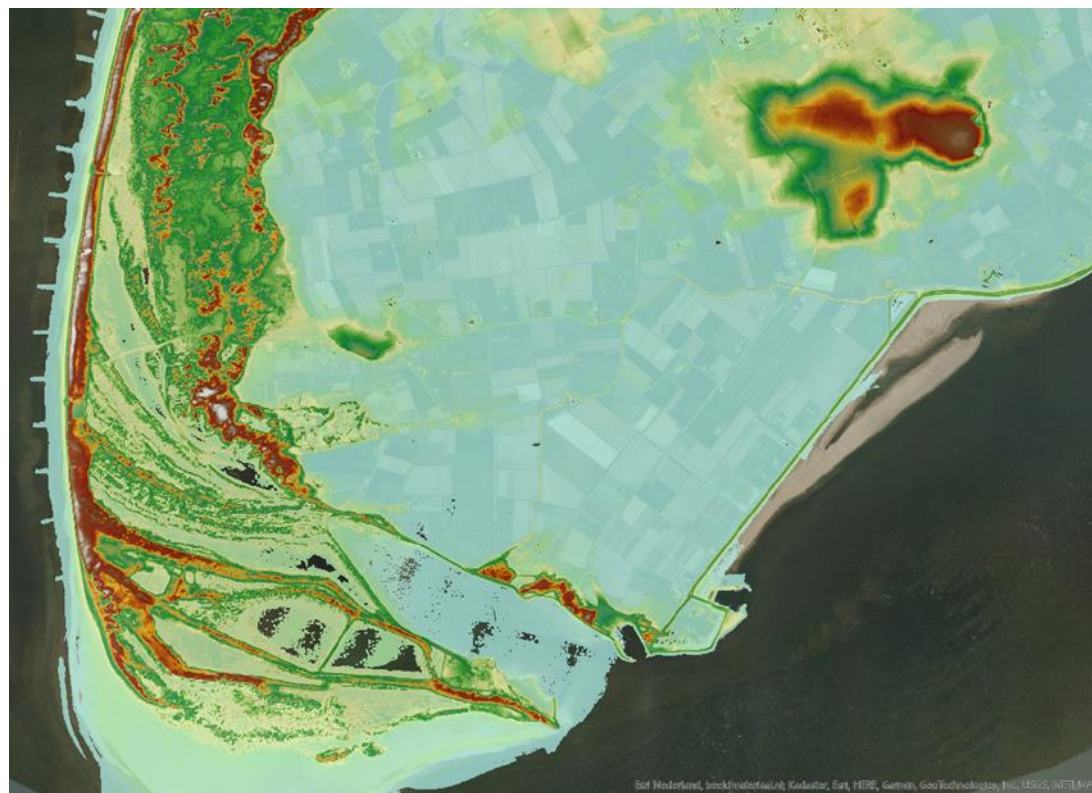
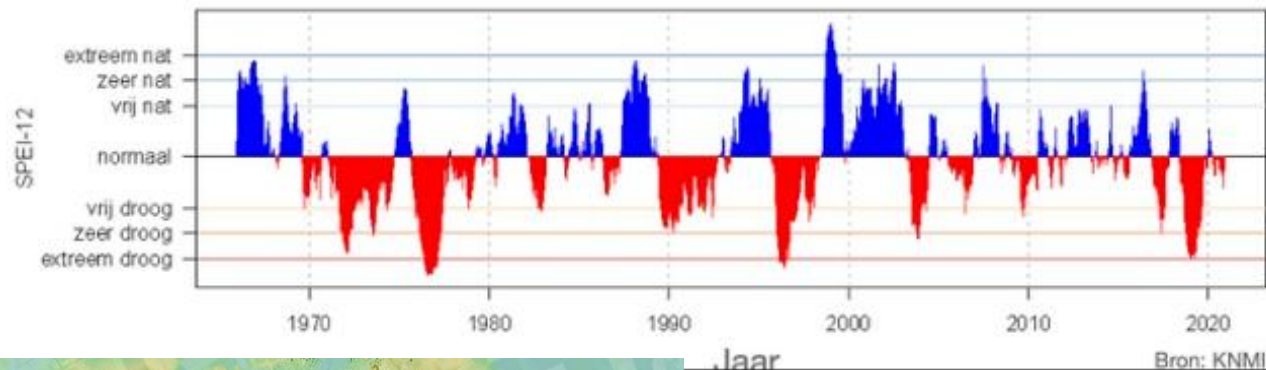


# DEEL II: RANDVOORWAARDEN & VOORONDERZOEK

*Weet welke beperkingen er gelden in je gebied*

## 3 ABIOTISCHE RANDVOORWAARDEN

- ✓ Windklimaat
- ✓ **Nattere en drogere jaren**
- ✓ Klimaatverandering
- ✓ Zeespiegelstijging
- ✓ Hydrologie
- ✓ Bodem: kalk- en mineralengehalte en zuurgraad
- ✓ **Morfologie**



*Neerslag-verdampings index 1965-2020  
(<https://www.knmi.nl/over-het-knmi/nieuws/recente-droogtes-in-historisch-perspectief>)*

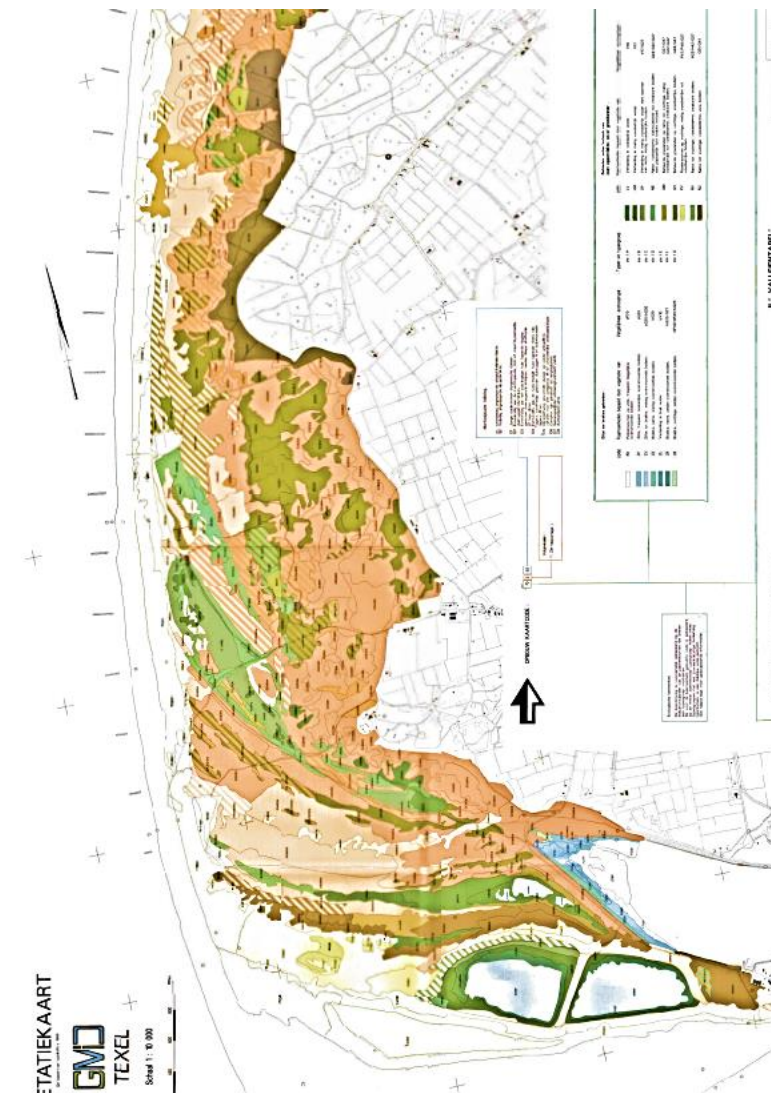
*Duin(vallei)en van de afgelopen 900 jaar onder een hoek met de zeereep van ZW Texel*

# DEEL II: RANDVOORWAARDEN & VOORONDERZOEK

*Weet welke beperkingen er gelden in je gebied*

## 4 BIOTISCHE RANDVOORWAARDEN

- ✓ Kijk naar de diverse schalen van je ecologische systeem
- ✓ **Grootste schaal: het eco-morfologische landschap** → Hoe steekt het in elkaar en wat zijn de ontwikkelings-processen geweest?
- ✓ Midden-schaal: habitattypen en effecten van dynamiek → Welke habitattypen komen voor? → Effect dynamiseren?
- ✓ **Kleinste schaal: soorten** → Maak bewuste keuzes op basis van beschikbare inventarisatiegegevens.



# DEEL II: RANDVOORWAARDEN & VOORONDERZOEK

*Weet welke beperkingen er gelden in je gebied*

## 5 ANTROPOGENE RANDVOORWAARDEN

- ✓ Bebouwing
- ✓ Waterveiligheid & kustbeheer → checken bij waterschappen en rijkswaterstaat
- ✓ Waterwinning in het achterliggende duingebied, of bodemvervuiling?  
→ Kijk hoe dynamisering de hydrologische situatie kan veranderen.
- ✓ **Boven- en ondergrondse infrastructuur?**
- ✓ **Archeologische monumenten en munitie**
- ✓ Stikstofdepositie → invloed op de nieuwe natuur die je creëert
- ✓ Draagvlak → staat en valt bij goede communicatie.
- ✓ Recreatie → Leidt het in goede banen.
- ✓ Wet- en regelgeving → Ga op tijd na wat van toepassing is en wat je op tijd moet opleveren om vertraging of afwijzing te voorkomen.
- ✓ Rol Rentmeester of grondzakendeskundige → Aanhaken: deze weet wat voor bepalingen er hangen aan de grond waar je wilt dynamiseren.



*Vlieland: verlegging fietspad om verstuing mogelijk te maken (Foto M. Nijenhuis).*

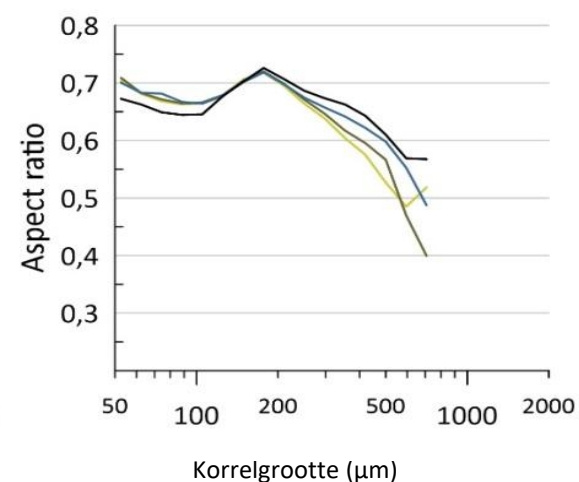
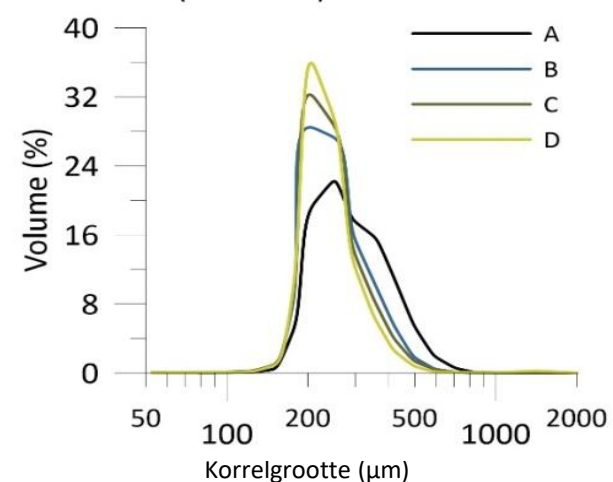


*Duizend bommen en granaten!  
(Foto M. Nijenhuis).*

# DEEL III: UITVOERING

## 6 PLANVORMING EN ONTWERP: ervaring anderen toepassen

- ✓ Landwaartse of zeevaartse dynamisering?
- ✓ Doelen? → Kies je voor aftoppen, kerven, een rollende zeereep of paraboliserende duinen?
  - **Aftoppen = overpoederen**
  - **Kerven → oriëntatie, vorm in bovenaanzicht, breedte, hellingshoeken, verbinding met het strand, depositiezones, zandaanbod, achterliggende infrastructuur en verwijderen wortels.**
  - Rollende zeereep → voldoende kerven & relatief lange periode van dynamiek.
  - Paraboliserende zeereep → veel ruimte hebben & veel geduld



*Korrelgrootte- en korrelvormverdelingen van zand ingevangen tijdens een storm in februari 2017 (Van Buuren et al., 2021).*

# DEEL III: UITVOERING

7 UITVOERING: Begin op tijd en hou over- en toezicht

- ✓ Wie/wat heb je nodig voor uitvoering? → Betrek bijtijds de mensen en de info.
- ✓ Zelf doen of uitbesteden? → Goed uitbesteden kost tijd maar je vermijdt wel problemen bij de uitvoering.
- ✓ Financiering? → Denk aan alle benodigde stappen van vooronderzoek tot nabeheer.
- ✓ Vergunningen? → Voer van tevoren een vergunningenscan uit.
- ✓ **Van schets naar bestek en contract. → Begin bijtijds om al deze verschillende stappen te doorlopen.**
- ✓ Rol aannemer? → Is groot; goede projectbegeleiding is essentieel.
- ✓ **Draagvlak → Blijf communiceren tijdens de uitvoering.**
- ✓ Streef klimaat- en stikstofneutraliteit na.
- ✓ Tijdstip uitvoering slim kiezen.
- ✓ **Zeven van wortels → Belangrijke kostenpost.**
- ✓ Wat doe je met het plagsel en zand?
- ✓ Soms zijn mitigerende maatregelen nodig.



*Aanleg van één van de Zeven Broeders, Noordvoort (Foto M. Wiltink, Waternet).*

# DEEL III: UITVOERING

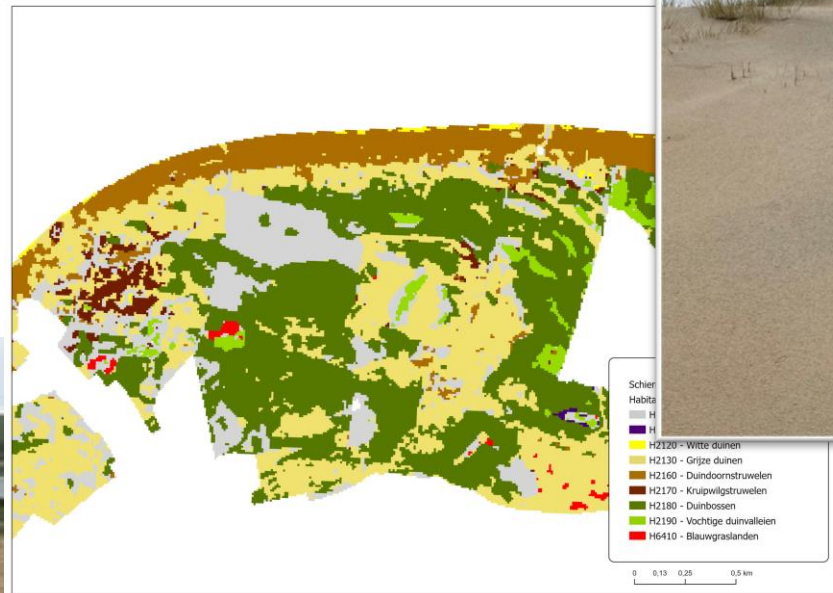
8 MONITORING EN EVALUATIE: Wat wil ik weten en wat ga ik meten?

✓ Ook hier gaat het over abiotische, biotische en antropogene zaken.

Abiotiek



Biotiek



Antropogeen

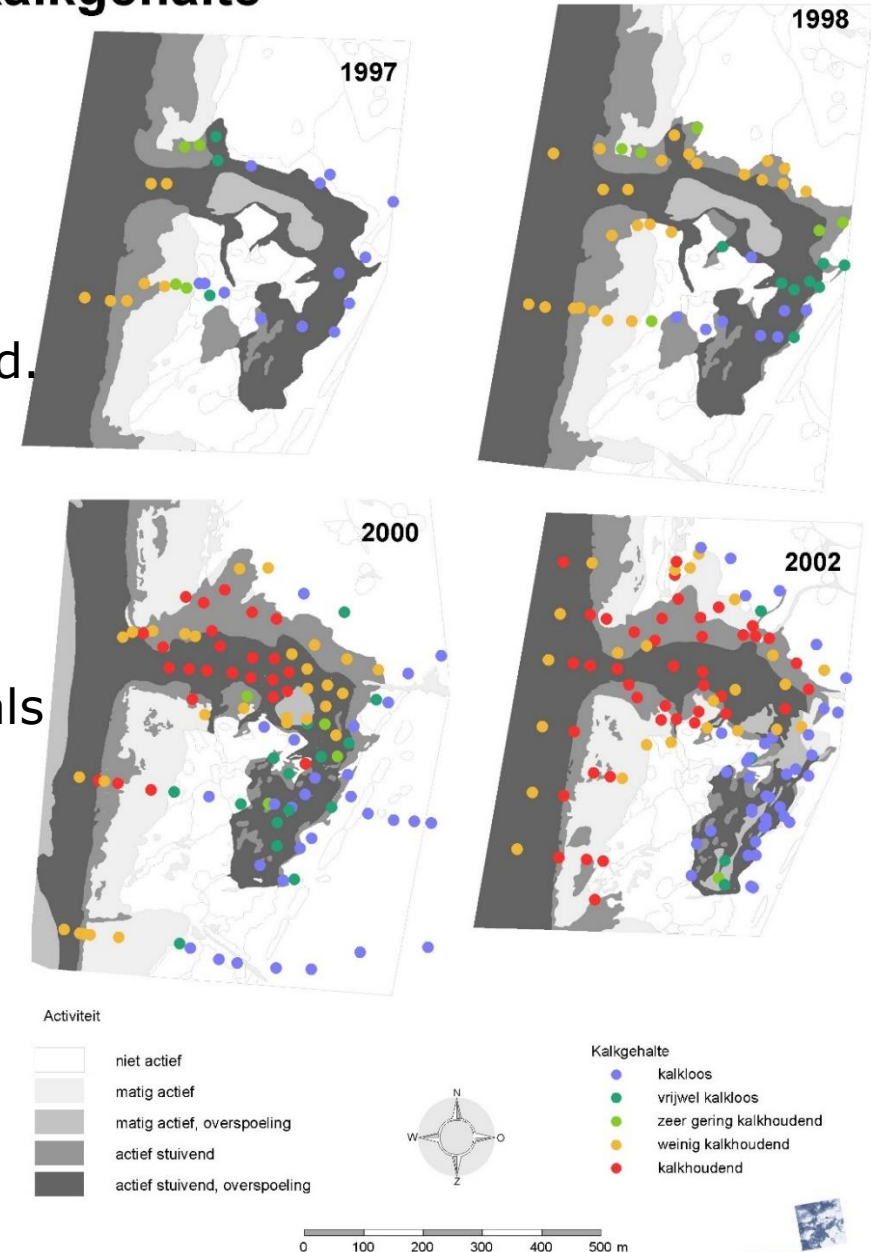


# DEEL III: UITVOERING

## 8 MONITORING EN EVALUATIE: Wat wil ik weten en wat ga ik meten?

- ✓ Begin al met meten voordat de dynamisering wordt uitgevoerd.
- ✓ Evalueren hoort bij monitoring. → Maar keurt de slager zijn eigen vlees?
- ✓ Zorg dat je je financiering voor de monitoring regelt.
- ✓ Reserveer geld voor bijsturen wanneer monitoringsresultaten daar aanleiding toe geven.
- ✓ Extra onderzoek kan ook nog nodig zijn: dit is niet hetzelfde als monitoring en evaluatie, maar soms wel belangrijk.

## Kalkgehalte



# DEEL III: UITVOERING

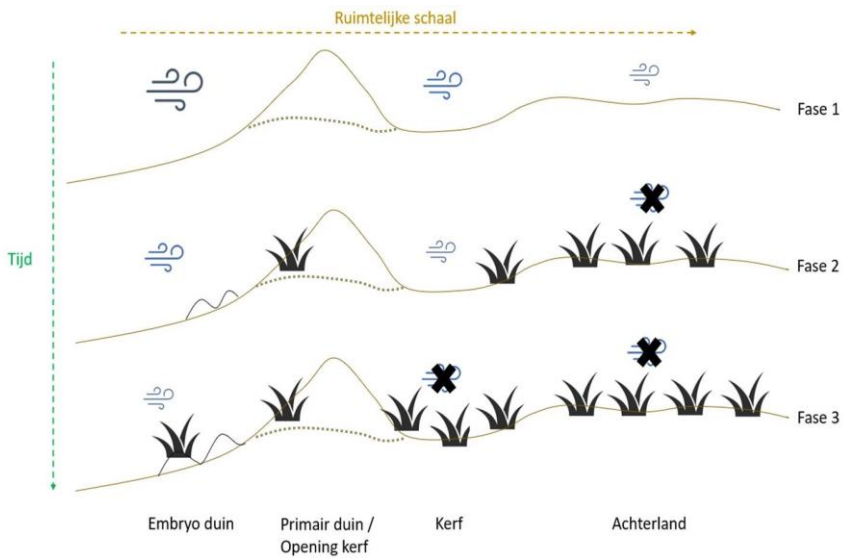
## 9 NABEHEER

✓ Nabeheer → Daarbij gaat het om abiotiek, biotiek en antropogene factoren.

Abiotiek

Biotiek

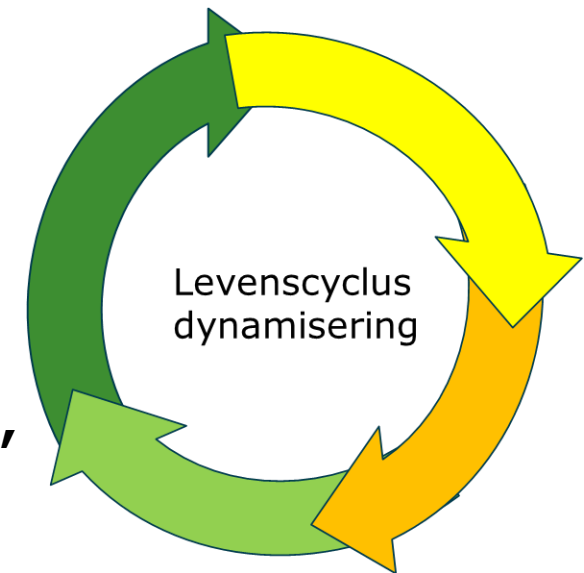
Antropogeen



# DEEL III: UITVOERING

## 9 NABEHEER

- ✓ **Dynamische systemen lopen een ontwikkeling door van begin, groei, stagnatie en einde.** → Houd daar rekening mee in je planning.
- ✓ Embryonale duinvorming
- ✓ **Wortels verwijderen**
- ✓ Antropogeen nabeheer:
  - Verwijderen puin en munitie
  - Bewaken waterveiligheid
  - Bewaken zoetwaterzekerheid
  - Veiligheid recreanten
  - Overlast voor derden
  - Verantwoording bij de subsidiegever.



*Radiografisch gestuurd nabeheer bij Noordvoort (Foto M. Wiltink, Waternet).*