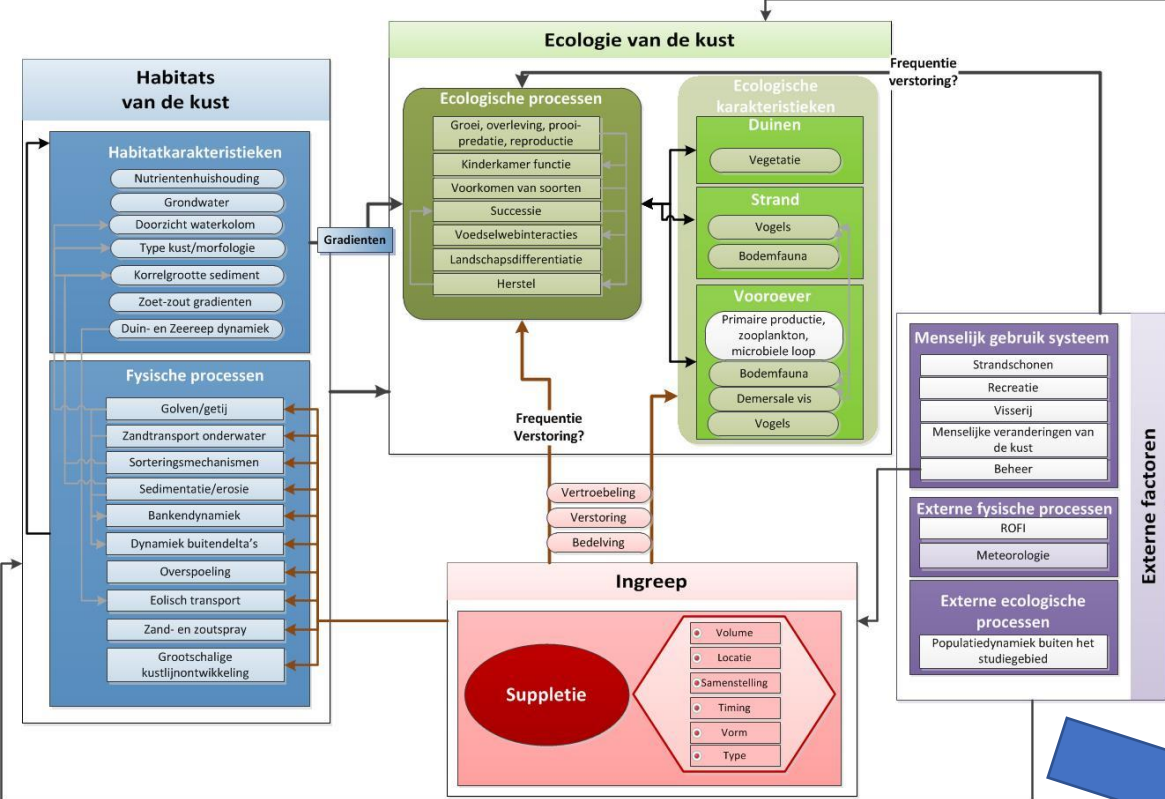


# Overzicht kennisvragen start Natuurlijk Veilig

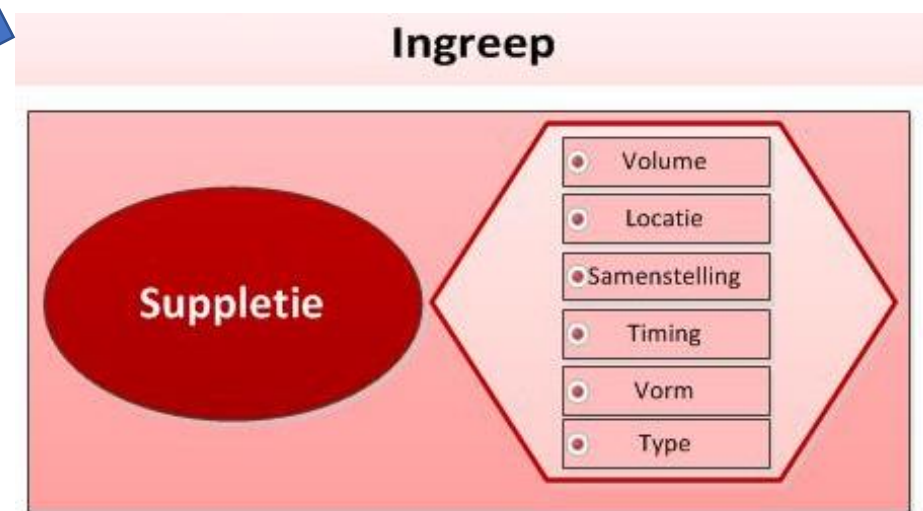
Tijdschaal		
Kort (1-2 j)	Middellang (5-10 j)	Lang (>10j)
<b>Fysisch-morfologisch</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vertroebeling</li> <li>• Sorteringsmechanisme</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bankendynamiek</li> <li>• Residuele korrelgrootte</li> <li>• Zandtransport naar duin</li> <li>• Ontwikkeling van de zeereep</li> <li>• Dynamiek grondwater in duin</li> <li>• Geochemie/herkomst zand</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kust-bekken uitwisseling</li> </ul>
<b>Ecologisch</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Causale responsmodellen</li> <li>• Herstel korte termijn</li> <li>• Verstoring vis &amp; vogels</li> <li>• Schelpdierbanken als voedsel voor vogels</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ecologisch belang bankendynamiek</li> <li>• Ecologisch belang korrel</li> <li>• Voedselweb vooroever (benthos, schelpdierbanken, vis, vogels)</li> <li>• Zandtransport en landschapontwikkeling van duinen</li> <li>• Zand en nutriënten</li> <li>• Biodiversiteit duinlandschap</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Belang vooroever voor vis</li> <li>• Reactie vis op suppleties</li> <li>• Species pool benthos</li> <li>• Landschapsdifferentiatie</li> <li>• Natuurwaarden Waddenzee</li> </ul>
<b>Stuurknoppen beheer en beleid</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorm, diepte, locatie, seizoen, wijze van suppletie</li> <li>• Herkomst zand</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Locatie/frequentie</li> <li>• Socio-economische context</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Strategie kustlijn</li> <li>• Suppletiestrategie</li> </ul>
Lokaal	Regionaal	Nationaal
<b>Ruimtelijke schaal</b>		

# Krachtlijnen onderzoek Natuurlijk Veilig

- 1. (Cumulatieve) gevolgen van reguliere suppleties op samenstelling en functioneren van het ecosysteem van de vooroever. (hierin ook vis?)***
- 2. Gevolgen van suppletiestrategie voor landschapsvormende processen van strand en zeereep (Stephanie?)***
- 3. Verkenning van (cumulatieve) effecten van suppletie op de natuurwaarden van de Waddenzee inclusief buitendelta's. (welk rapport?)***



Synthese resultaten:  
focus op gevolgen voor  
suppletiebeheer



# (Cumulatieve) gevolgen van reguliere suppleties op samenstelling en functioneren van het ecosysteem van de vooroever

## Bodemsamenstelling

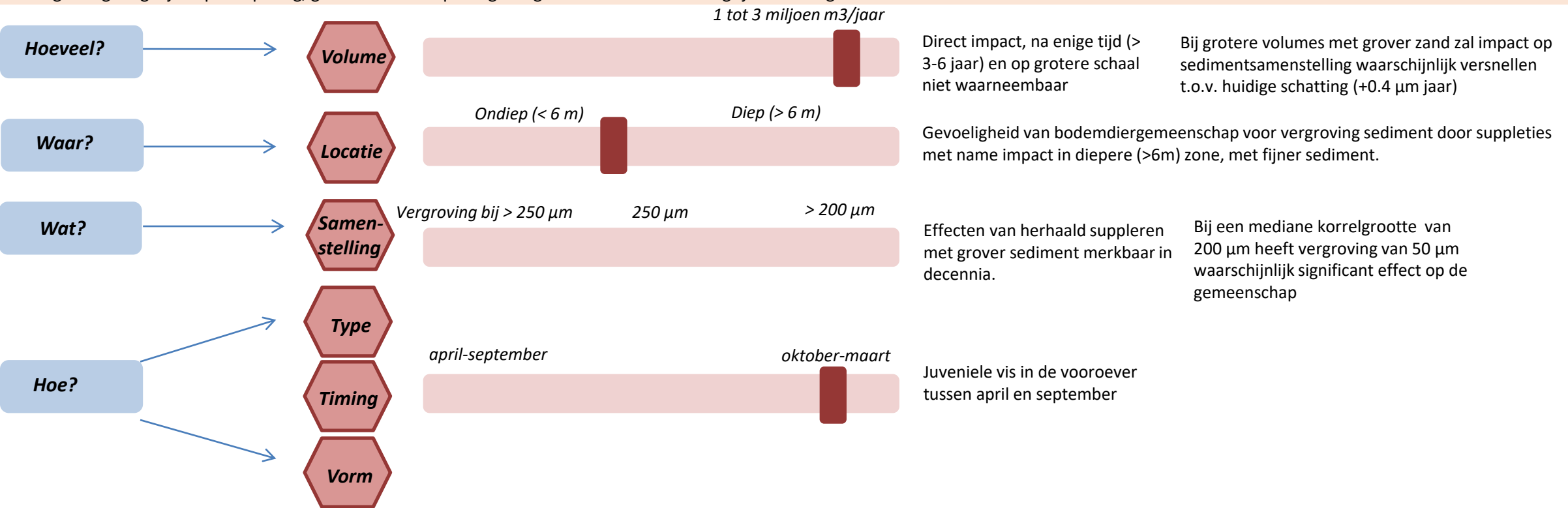
- Er een direct en lokaal effect van een suppletie op de bodemsamenstelling, maar dat is na enige tijd en op grotere schaal niet meer waarneembaar.
- Een grootschalige trendmatige verandering is opgetreden in de sedimentsamenstelling in de vooroever sinds 1990.
- Op basis van aannames wordt voorspeld dat suppleties kunnen leiden tot een vergroving van de korrelgrootte van vooroeversediment, wanneer er stelselmatig en langdurig met grover zand wordt gesuppleerd

## Bodemdiersamenstelling

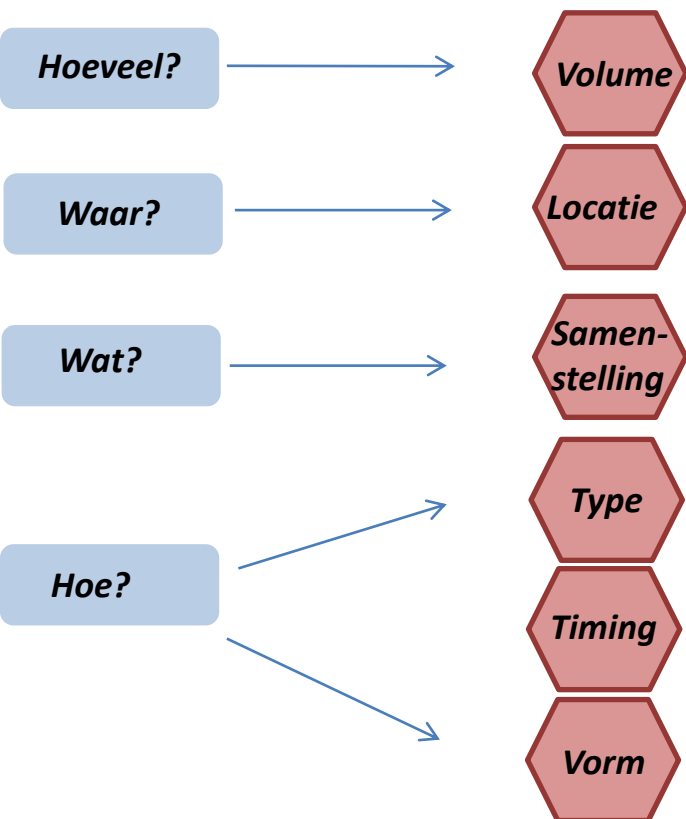
- Fysische stress door golven en stroming is de meest bepalende factor voor de bodemdiersamenstelling.
- Hoewel korrelgrootte minder bepalend is, is hij mede bepalend voor de structuur van de gemeenschap.
- Vergroving van het sediment heeft vooral mogelijke gevolgen voor de bodemgemeenschap (en mogelijk het verdere voedselweb) in het diepere deel van de vooroever (>6 m) bij een uitgangssituatie van fijn zand (200  $\mu\text{m}$ ). Er worden geen sterke effecten van vergroving verwacht in de brandingszone <6m diep) of op vooroeverprofielen met een mediane korrel (>300  $\mu\text{m}$ ).

## Vis

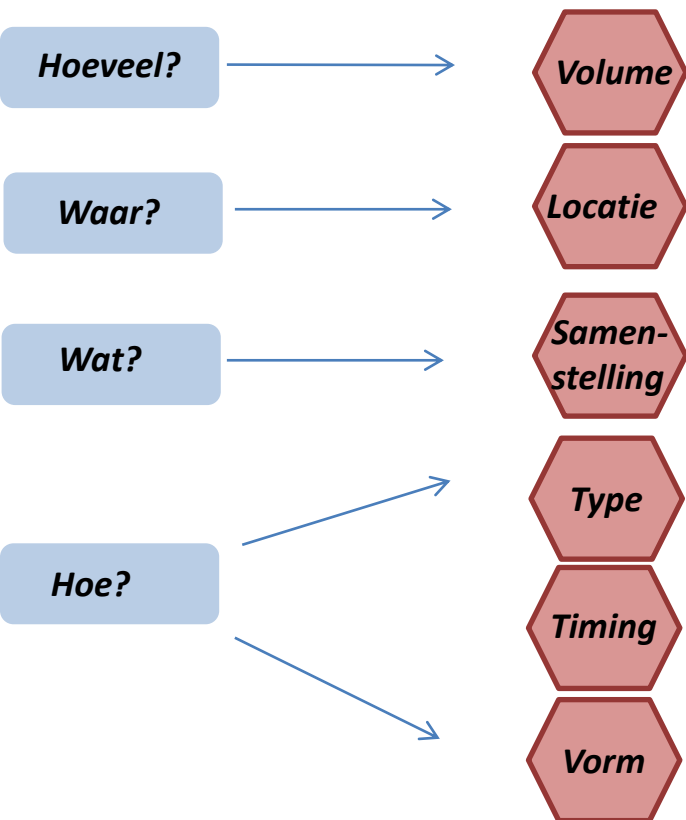
- Ondanks de grote variabiliteit in bemonstering, lijkt de ondiepe vooroever een kinderkamerfunctie te hebben voor zowel demersale als pelagische vis.
- Er zijn geen vissoorten gevonden waarvoor je specifieke gebieden in de vooroever moet vermijden.
- Tenzij korrelgroottes veel groter worden dan nu worden aangetroffen in de vooroever, zouden er geen verandering in verspreiding van demersale vis verwacht worden.
- Vergroving mogelijk impact op tong, grondel en zandspiering. Slibgehalte met name belangrijk voor tong

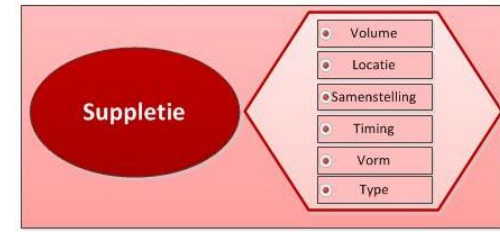


# Gevolgen van suppletiestrategie voor landschapsvormende processen van strand en zeereep



# Verkenning van (cumulatieve) effecten van suppletie op de natuurwaarden van de Waddenzee inclusief buitendelta's.





# Aanbevelingen suppletieprogramma

**Hoeveel?**



Directe impact van suppleties zichtbaar. Na enige tijd (minimaal 3-6 jaar) en op grotere schaal niet meer waarneembaar



Hou rekening met bekendheden in hersteltijd

Bij grotere volumes met grover zand zal impact op sedimentsamenstelling versnellen tov huidige schatting (+0.4 µm jaar)



Monitoring sedimentsamenstelling voor "vinger aan de pols"

**Waar?**



Gevoeligheid van bodemdiergemeenschap voor vergroving sediment door suppleties vooral impact in diepere (>6m) zone met fijner sediment. Relatie vis en sedimentsamenstelling.



Hou rekening met de korrelgrootte van sediment op ontvangstlocatie.

**Wat?**

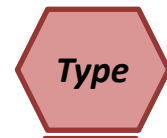


Effecten van herhaald suppleren met grover sediment merkbaar in decennia.



Monitoring sedimentsamenstelling voor "vinger aan de pols"

**Hoe?**



Impact op natuurwaarden (begraving vis en benthos) op strand minder groot



Overweeg strandsuppleties ipv vooroever



Voorjaar/vroege zomer: aankomst vislarven



Hou rekening met het seizoen van suppleren (okt-mrt)



Bodemschuifspanning, golven en stroming zijn sturend voor bodemdiergemeenschap



Verken de mogelijkheden voor het creëren van microhabitats, afwisselend onderwaterlandschap met banken, geulen, luwten

Mogelijke vissterfte door begraving verminderen



"Rainbowen" of "klappen" als suppletietechniek om gesuppleerd zand over een groter gebied te verspreiden met een kleinere laagdikte.