Deltares
Enabling Delta Life

Drones i.r.t Dijkinspectie technieken

Hoe zou de inzet van drones kunnen helpen bij het inspecteren van dijken.

15 juni 2015

Inhoud

- Inleiding
- Wat voor inspecties worden er uitgevoerd
  - Waarom,
  - Hoe,
  - Wat wordt gemeten of verzameld
- Welke informatie is nuttig vanuit inspectie en calamiteiten (behoefte)
- Welke remote sensing technieken kunnen deze informatie verzamelen?
- Hoe kan dat met drones?
- Wat moet de drone dan allemaal kunnen?
- stellingen

Deltares

Inspecties in Nederland

- Informatie verzamelen over toestand van de waterkering (voorafgaande aan toetsing/versterking) **ZORGPLICHT**
- Reguliere inspecties (schouw)
- Inspecties bij verhoogde belastingen Calamiteiten bestrijding
  - Dijkwacht bij hoogwater
  - Intensieve inspectie bij droogte (regionale keringen)
  - Na hoogwater

Inspecties in Nederland

Wat:

Informatie verzamelen over toestand van de waterkering (voorafgaande aan toetsing/versterking).

Werkwijze:

Aflopen van de kering in combinatie met fotoverslag en opname verschillen t.o.v. tekening

Doel:

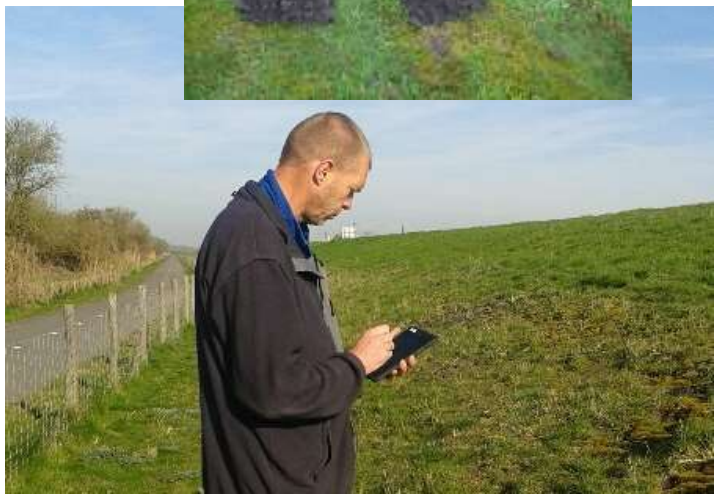
- Controle of gegevensverzameling compleet is. Neven doel is controle op gedrag waterkering
  - > Natte plekken
  - > Scheurvorming etc

Hoe:

Foto- of videobeelden, aantekeningen

Wat : XYZcoördinaten Visuele informatie, foto verslagobjecten

Inspecties in Nederland



Wat:

Reguliere schouw, Toestand van de waterkering in beeld brengen; Handhaving; begroeiing; onrechtmatigheden en schadebeelden, muizen

Werkwijze:

Aflopen van de waterkering; Informatie kortsluiten al dan niet m.b.v digispectie of tekeningen

Doel:

algemeen beeld krijgen van Beheer en Onderhoud waterkering; schades.

Hoe

Foto- of videobeelden, aantekeningen, digispectie

Wat

XYZ coördinaten vreemde objecten, **schade beelden** (dieren, flora, menselijk handelen, sterkteverlies)

Inspecties in Nederland

Wat:

Inspecties bij verhoogde belastingen calamiteiten

Toestand van de waterkering in beeld brengen letten op signalen van hoge belasting

Werkwijze: Aflopen van de waterkering; Informatie kortsluiten al dan niet m.b.v digispectie of tekeningen foto's maken en eenvoudige metingen uitvoeren

Doel: Algemeen beeld krijgen hoe de waterkering zich gedraagt bij hoge belasting.

Hoe: Foto- of videobeelden, aantekeningen, digispectie, metingen

Wat: XYZ coördinaten, deformaties, **schade beelden**, **verdroging , vernatting etc**

Inspecties in Nederland

Wat:

Inspecties na verhoogde belastingen

Eventuele aan de waterkering in beeld brengen Werkwijze:

Aflopen van de waterkering; Informatie kortsluiten al dan niet m.b.v digispectie of tekeningen

Doel: inventariseren schade.

Hoe: Foto- of videobeelden, aantekeningen, digispectie

Wat: XYZ coördinaten vreemde objecten, **schade beelden (scheuren etc)**,

Welke informatie is nodig vanuit calamiteit

Voor inundatie:

- Aanwezigheid van natte plekken, of verzadiging van de dijk, of juist verdroging
- Actuele waterspanningsinformatie
- Aanwezigheid van zandmeevoerende wellen
- Schadelocaties, aantasting waterkering
- Overtoppend of overslaand water
- Actuele waterstanden en dijkhoogte
- Deformaties (scheurvorming, horizontale deformatie)

Na inundatie

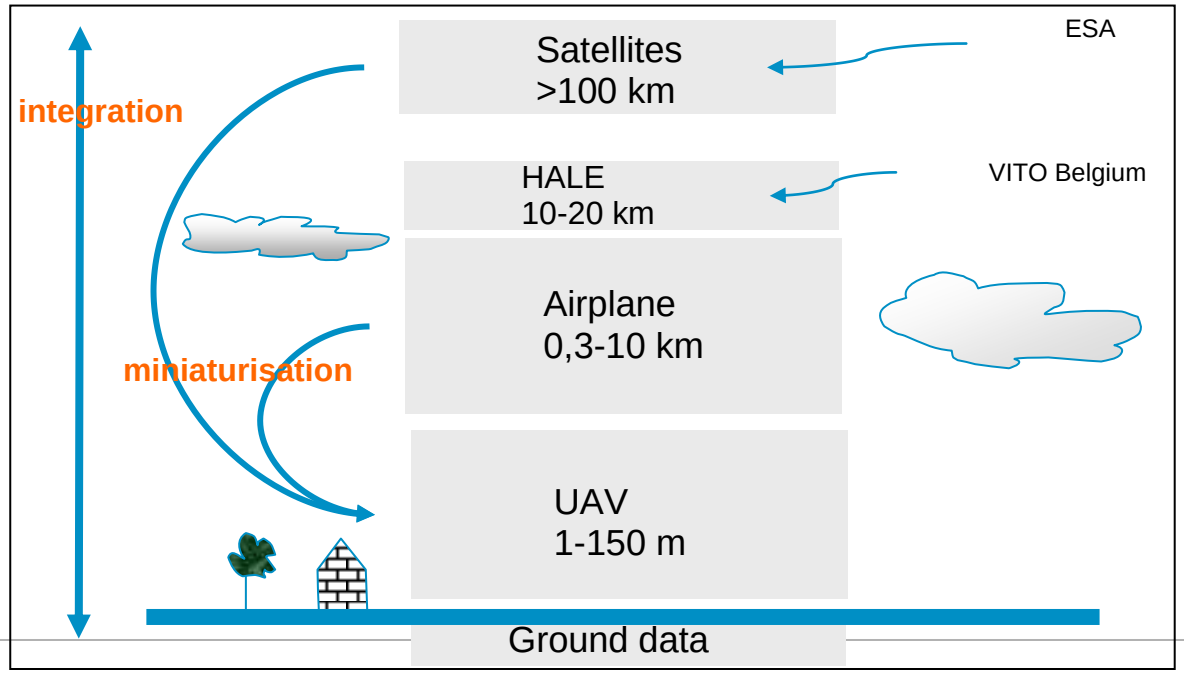
- *Verspreiding van het water*
- *Doorgroeien van de bressen, ontstaan van andere bressen*
- *Gedrag van andere barrières die als tijdelijke waterkering fungeren (spoorbanen weglichamen etc)*
- *Gedrag van compartimenteringen*

Welke informatie is in te winnen met remote sensing technieken

Eisen aan beschikbaarheid:

- In eigen beheer uit te voeren (niet afhankelijk van andere)
- Eenvoudig mobiliseerbaar
- Continu informatie, meerdere malen inzetbaar mutatiedetectie en veranderingen worden goed zichtbaar
- Geen conflict met andere activiteiten (evacuatie etc)

DRONES LIJKEN HIER KANSRIJK



Deltares

filmpje

Welke parameters vanuit remote sensing technieken worden verzameld

Op basis van de informatie behoefte, hoe kunnen remote sensing technieken Hierin voorzien

	hoogte	helling	kwaliteit grasbekleding	Vochtgehalte
Fotogrammetrie (stereo fotografie voor hoogte)	x	x	X	
Hyperspectrale beelden (scanners vegetatieclassificatie) bv Eco-flight			X	
Nabij-infrarood (kwaliteit grassen o.b.v genormaliseeerde vegetatie index)			X	
Thermisch infrarood (vochtdetectie)			X	**X**
Passieve microgolfradiometrie (holle ruime detectie; bodemvocht) Mira map			X	**X**
Hogeresolutie satellietbeelden			X	
SAR (radartechniek oppervlakte metingen)			X	
INSAR (radar techniek)	**x**	**x**		

Hyperspectrale fotografie

Multispectrale fotografie is een meetmethode voor het opsporen van vegetatiestress, nog voordat met het blote oog effecten van stress zichtbaar zijn. Bij de meting wordt het door de vegetatie weerkaatste zonlicht in 4 kleuren (blauw, groen, rood en nabij-infrarood (onzichtbaar voor het menselijk oog)) separaat digitaal gefotografeerd.

Toepassing:

Droogte detectie van met name veendijken. (fot bron EcoFlight

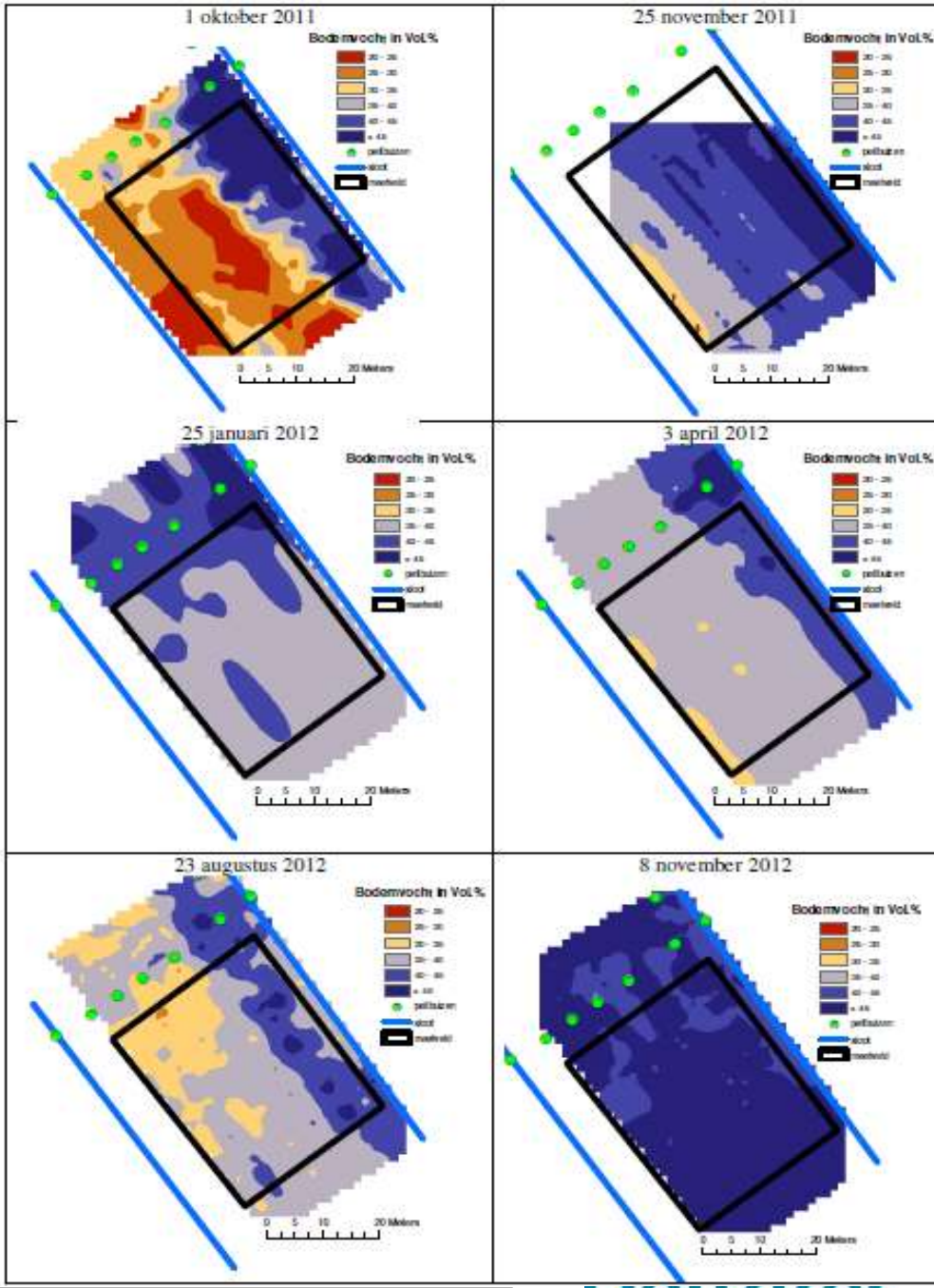
Deltares

Passieve Microgolven

passieve microgolven scanner registreert de natuurlijke uitstraling bij 1.4 GHz (L-band). De sensor registreert de observaties in helderheidstemperaturen. Door zowel de horizontale als in de verticale modus in te meten kan bodemvocht het beste bepaald worden.

Toepassing is droogte/vocht inscpectie

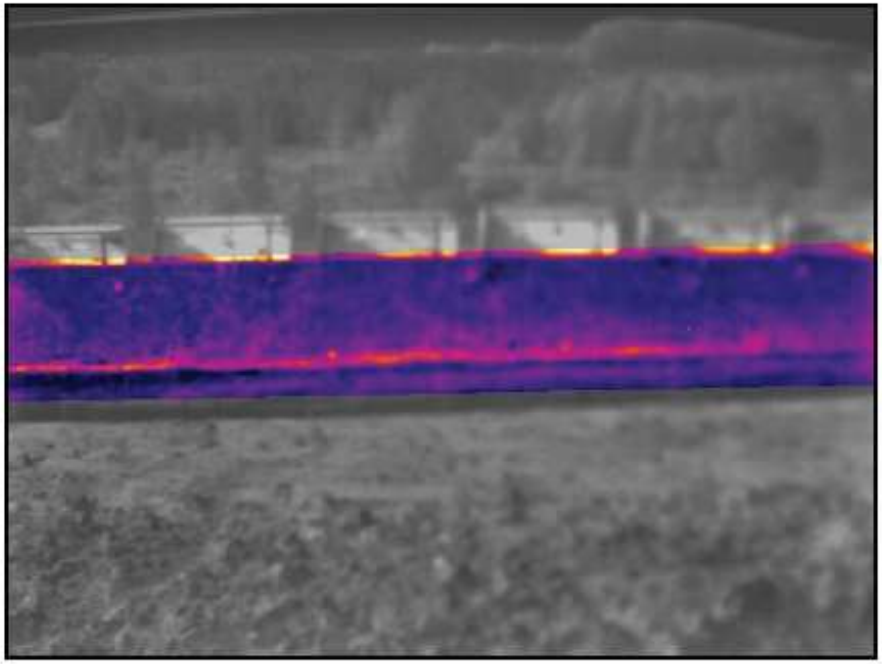
(hoe blauwer hoe natter)

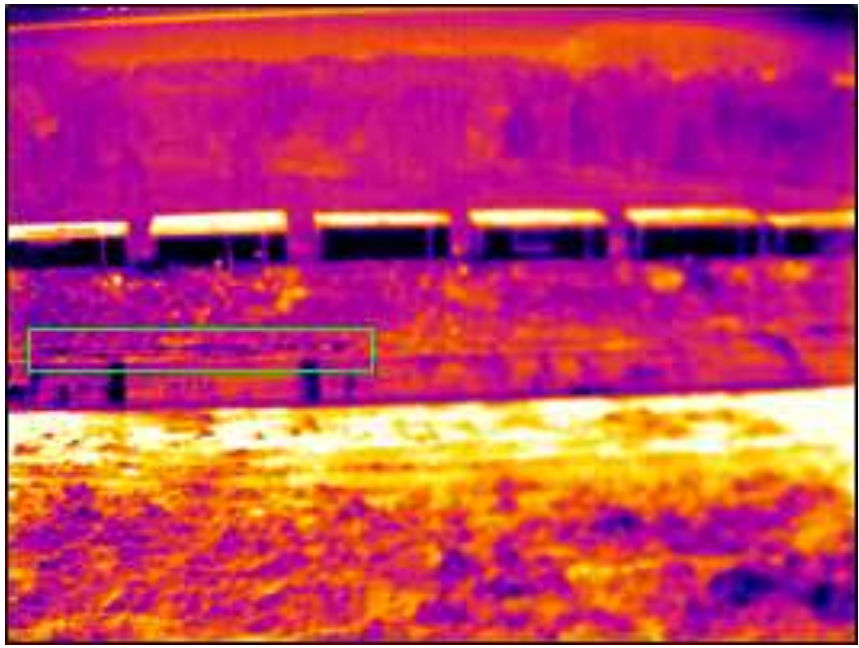


Thermische infra-rood

Met verschillende camera’s wordenHoog resolutie

Thermisch infrarood (foto Intech) Piping detectie, uittredend water
Verzadigign





Meerwaarde Drones of Airborne technieken

- Vanuit de lucht zie je meer,
- Gaat sneller,
- Toegankelijkheid, bereikbaarheid terrein
- Meer overzicht (vanuit de lucht zijn de wellen zichtbaar, vanaf de wal
- Veiligheid (zie film)

Kansrijke remote sensing technieken combineren met Drones

- Normale foto, video beelden
- Thermische infrarood
  - , opsporen lekkage/verdroging,
- Passieve microgolfradiometrie
  - , vooral verdroging i.r.t kwaliteit grasmat en holle ruimte
- Fotogrammetrie
  - Hoogtemetingen

Deltares

Belemmeringen drones

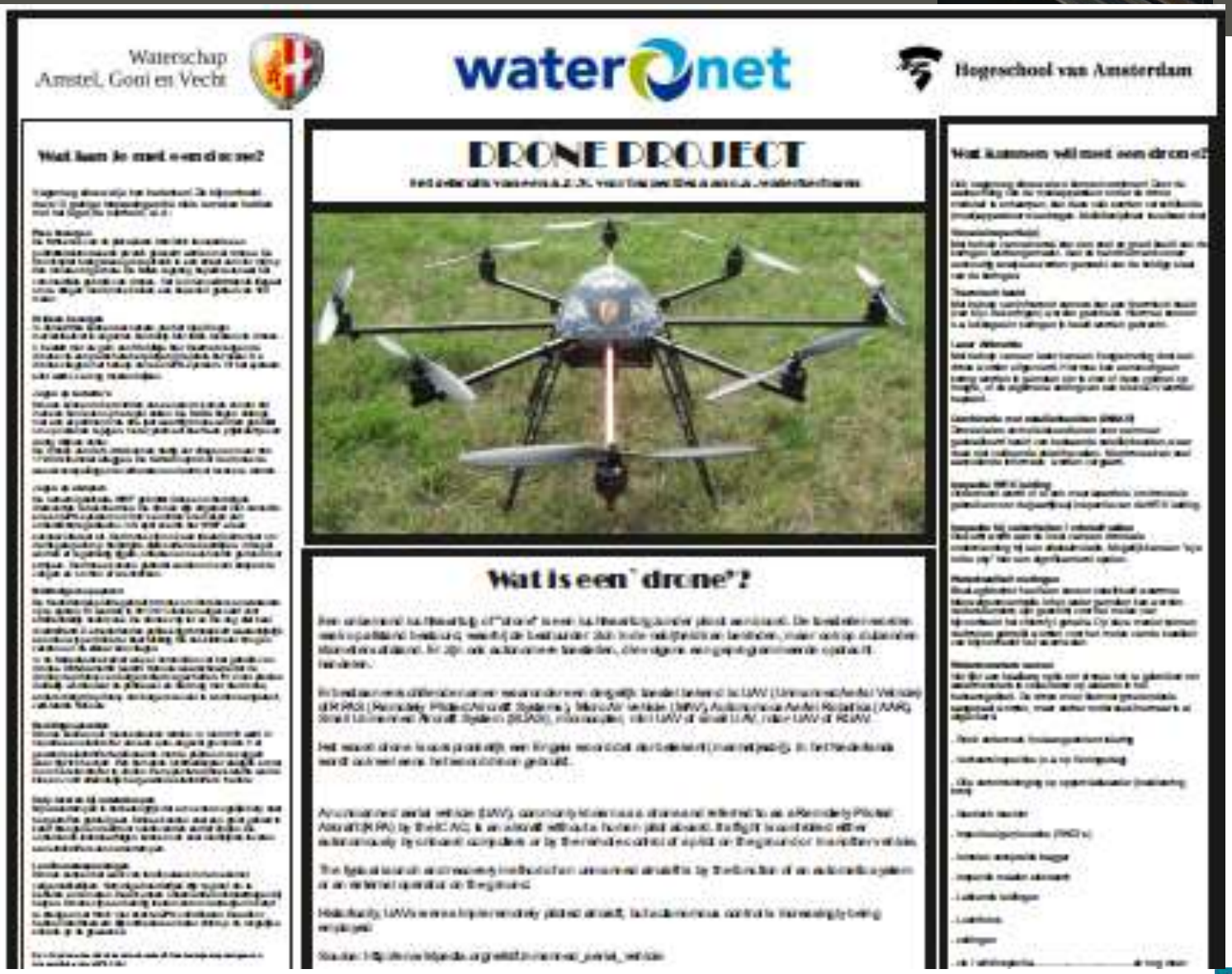
- Wetgeving (werkt nog belemmerend)
- Hefvermogen (sommige technieken zijn “zwaar”, hefvermogen drones nog vaak beperkt tot enkele kilo’s)
- Bereik (accu)
- Data processing (nearby online, vooral veranderingen)
- Weerscondities

Deltares

Kansen drones

- Eenvoudig te mobiliseren (los van regelgeving)
- Helikopter view
- Goedkoop in vliegen
- Slecht bereikbare gebieden
- ……..

Initiatieven Pilot waternet



Stellingen

- De belemmeringen vanuit wetgeving voor het vliegen met Drones zullen in ons druk bevolkte Nederland in de toekomst worden opgelost zodat Drones breed inzetbaar zijn?.
- Drones hebben alleen van meerwaarde voor informatie behoefte als er sprake is van gecombineerde technieken (infrarood en ogen)?.
- Drones moeten kunnen vliegen bij slecht weer (vooral storm voor buitentalud zeeweringen) Haalbaar??
- Kijk voor de ontwikkeling vooral naar andere sectoren (landbouw etc) in plaats van zelf doen?