

veiligheid windenergie  
en buisleidingen.

**Update voor de Velin**

Antea Group  
Understanding today.  
Improving tomorrow.

13 November 2024

[Jeroen.Eskens@anteagroup.nl](mailto:Jeroen.Eskens@anteagroup.nl), [Henk-Jan.Schuurman@anteagroup.nl](mailto:Henk-Jan.Schuurman@anteagroup.nl), [Wiro.Grijters@anteagroup.nl](mailto:Wiro.Grijters@anteagroup.nl), [Jort.Kramer@anteagroup.nl](mailto:Jort.Kramer@anteagroup.nl)

[www.anteagroup.com](http://www.anteagroup.com)

1

**Welkom bij de update**

antea group

Understanding today.  
Improving tomorrow.

**Wat gaan we doen?**

- Even voorstellen
- Windturbines, externe veiligheid en bedrijfscontinuïteit leidinginfra
- Basisbegrippen en incidenten
- Ontwikkelingen wetgeving
- Nieuwe rekenmethode
- Rotzooi als input geeft ..... als output.
- Bedrijfszekerheid leidinginfra
- **Vragen: stel ze direct!      Opmerkingen: geef ze direct!**

2

## Wie zijn wij?



- Jeroen Eskens, hoofdadviseur milieuplanologie en omgevingsveiligheid
- Jort Kramer, adviseur veiligheid en energie

### Wat doet Antea Group bij buisleidingen:

- Ontwerp en realisatie
- Veiligheidsonderzoek en beleidsontwikkeling
- Beheer van leidingdata en monitoring
- Milieueffectrapportage en Omgevingsplannen
- En nog veel meer...

Understanding today.  
Improving tomorrow.

3

## Het falen van windturbines: een hele kleine kans.

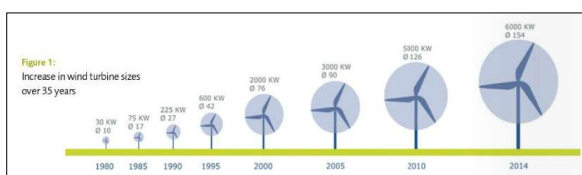


Wat zie je allemaal gebeuren?

Understanding today.  
Improving tomorrow.

4

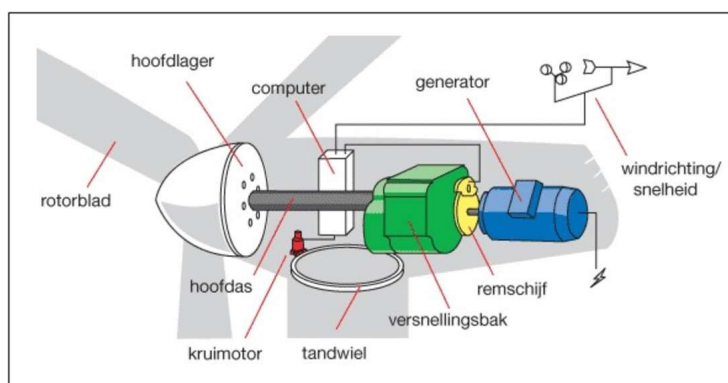
# Windturbine



Understanding today.  
Improving tomorrow.

5

# Techniek van een windturbine



Understanding today.  
Improving tomorrow.

6

## Falen: Grootste kans: Bladbreuk



Understanding today.  
Improving tomorrow.

7

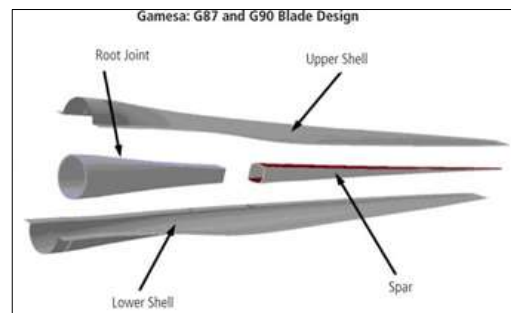
## Hoe kan een blad falen?



Blad breekt geheel af.  
Blad breekt in delen af.

Veiligheidsmaatregelen:

- Materiaalverbetering.
- Pitchen in plaats van remtippen.
- Sensoren in het blad.
- Inspectie.



Understanding today.  
Improving tomorrow.

8

## Falen: Mastbreuk



Understanding today.  
Improving tomorrow.

9

## Falen: Gondel/rotor afworp



Understanding today.  
Improving tomorrow.

10

# Vietnam 2023,



Understanding today.  
Improving tomorrow.

11

# Zeewolde 2023



Understanding today.  
Improving tomorrow.

12

## Nieuwe wetgeving



- Na 'Nevele' gelden bij locatiekeuze nu eigen normen gemeenten
- Overbruggingsregeling eindigt 1 juli 2025
- De AMvB Windturbinebepalingen moet dan in werking treden (Bal, Bkl, Omgevingsregeling)
- Stand van zaken: ingediende zienswijzen is verwerkt in:
  - reactienota
  - artikelen
  - nota van toelichtingNu wachten op de mening van de regering (december).

Understanding today.  
Improving tomorrow.

13

## Nieuwe bepalingen



- Standaardwaarde PR  $10^{-6}$  ipv grenswaarde PR  $10^{-5}$  voor beperkt kwetsbare gebouwen en locaties (voorheen: 'beperkt kwetsbare objecten'), maar.... Gaat dit nog door??
- Domino-effecten: risicoverhoging bij bedrijven (en buisleidingen) met gevaarlijke stoffen als gevolg van het plaatsen van windturbines; hierdoor geen 'kwetsbare gebouwen/locaties' binnen PR  $10^{-6}$  bedrijf (of buisleiding)
- Beoordeling voortgezet gebruik met NPR 8400
- Niet specifiek geluid, EV: vaste afstanden 2x tiphoogte

Understanding today.  
Improving tomorrow.

14

## Bekende discussiepunten en vragen



- Standaardwaarde PR  $10^{-6}$  inv. grenswaarde PR  $10^{-5}$  voor beperkt kwe
  - Plaatsingsm
- Domino-effe
  - Medewerking
  - 'Oneerlijk' als
- Kenbaarheid
  - Kosteloos in
- Vaste afstand
  - (maar zijn vaste afstanden wel verstandig? wat denken j



Understanding today.  
Improving tomorrow.

15

## Nieuwe rekenmodel



- Windturbines zijn door alle maatregelen veiliger geworden.
- Dit is voor het RIVM reden geweest om, na uitgebreid onderzoek, de faalfrequenties te verlagen.
- Relevant is dat sommige scenario's zijn gesplitst: het meest relevante is dat bladfalen is gesplitst in het afbreken van een heel blad en bladdelen.
- Dat betekent dat het huidige rekenmodel niet te gebruiken is met de nieuwe faalfrequenties. Er is daarom een nieuw rekenmodel ontwikkeld.
- Dit model is op 2 september 2024 door het RIVM gepubliceerd als: 'het beste inzicht van dit moment'. Het nieuwe model zal in 2026 wetskracht krijgen.

Understanding today.  
Improving tomorrow.

16



## Nieuwe faalfrequenties windturbines

Huidig rekenvoorschrift		Voorstel nieuwe scenario's	
Oude scenario's	Faalfrequentie (95% betr.waarde)	Nieuwe scenario's	Faalfrequentie (95% betr.waarde)
Bladworp	8,4E-04	Bladworp	1,4E-04
		Bladworp in delen	1,8E-04
Mastbreuk	1,3E-04	Mastbreuk	6,1E-05
Rotor/gondelafworp	4,0E-05	Rotorafworp	2,4E-05
		Gondelafworp	7,1E-06

<https://www.rivm.nl/publicaties/actualisatie-faalfrequenties-windturbines>

Effectberekeningen windturbines

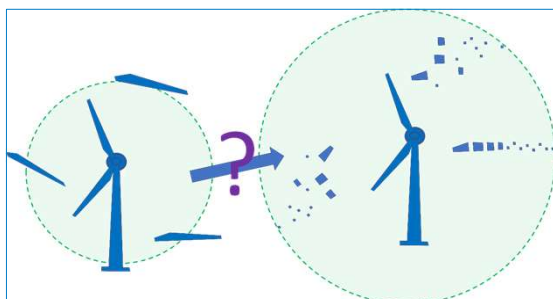
17

17



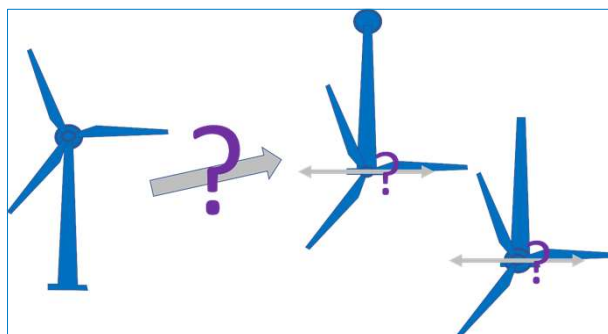
## Nieuwe scenario's

> Bladbreuk in delen



Effectberekeningen windturbines

> Gondel- en rotor-afworp



18

18

## Het nieuwe rekenmodel, even gevoel krijgen:



Bij een willekeurige windturbine, veranderen de plaatsgebonden risicocontouren als volgt:

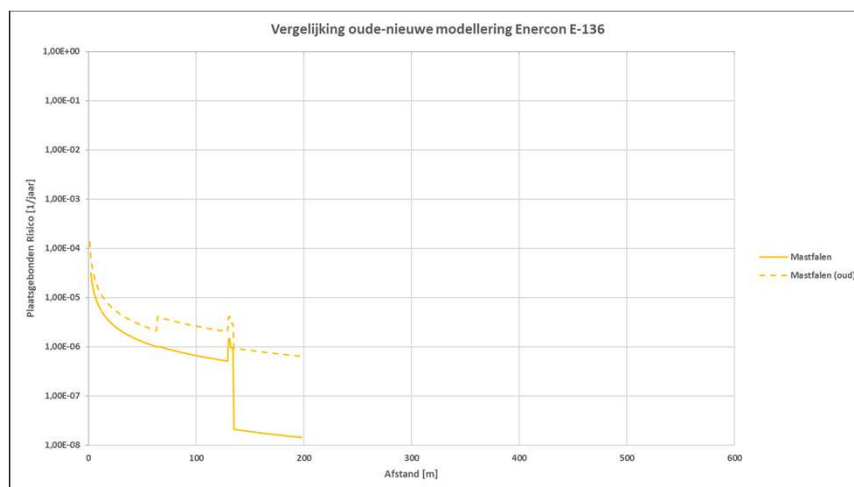
Plaatsgebonden risico  $10^{-6}$ -contour: Huidig: 160 meter, nieuw 90 meter.

Plaatsgebonden risico  $10^{-5}$ -contour: Huidig: 50 meter, nieuw 12 meter.

Understanding today.  
Improving tomorrow.

19

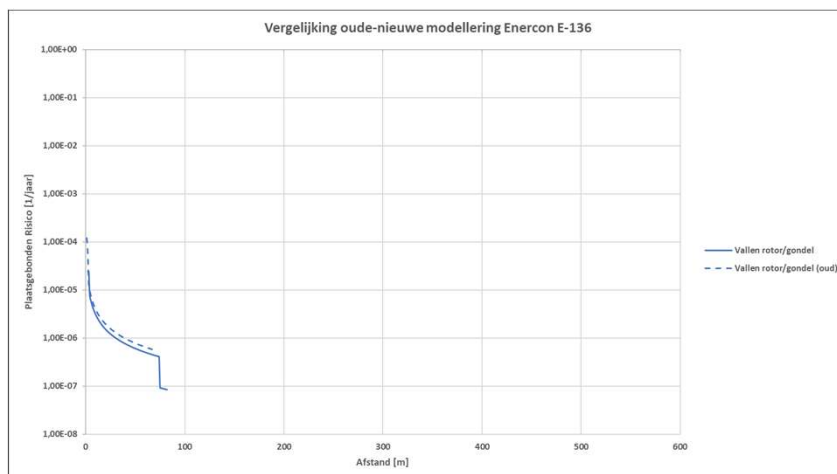
## Verskil tussen huidige en nieuwe rekenmodel: Mastfalen



Understanding today.  
Improving tomorrow.

20

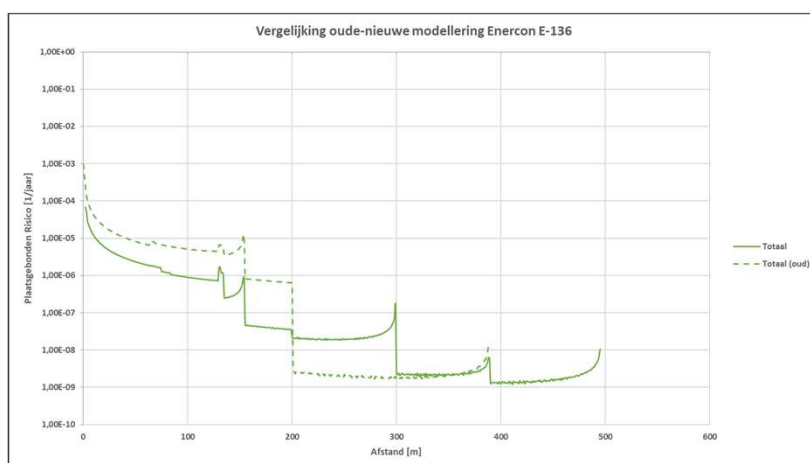
## Verskil tussen huidige en nieuwe rekenmodel: Vallen rotor/gondel



Understanding today.  
Improving tomorrow.

21

## Verskil tussen huidige en nieuwe rekenmodel: Totaal incl. bladafworp

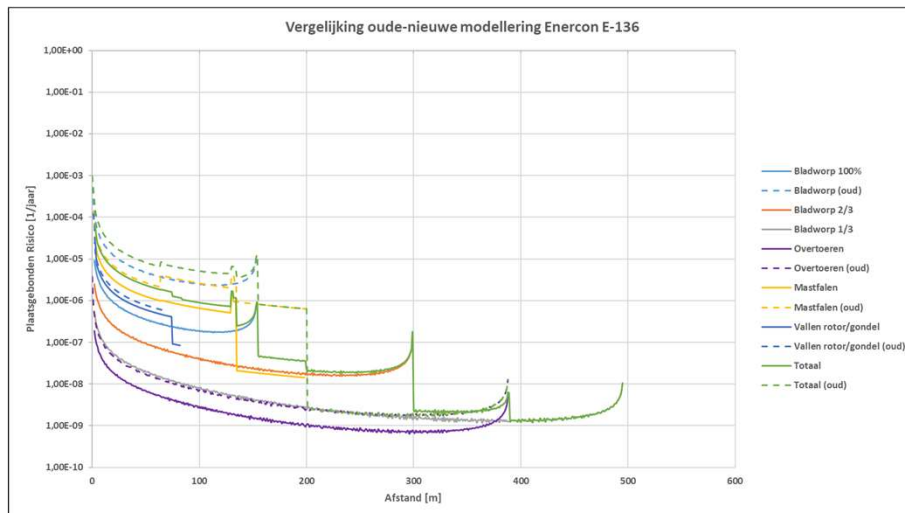


- Hier zit het grote verschil:
- De totale faalkans is kleiner
  - Het risico nabij de mast is kleiner
  - De reikwijdte is groter
  - Maar wel met een kleinere kans.

Understanding today.  
Improving tomorrow.

22

## Verskil tussen huidige en nieuwe rekenmodel: Totaaloverzicht



Understanding today.  
Improving tomorrow.

23

## Eerst even een samenvatting:



- Van drie naar vijf scenario's
- Scherpere definitie van een aantal begrippen
- De  $10^{-5}$ -contour wordt kleiner
- De  $10^{-6}$ -contour wordt (iets) kleiner
- De werpafstand wordt iets groter
- De werpafstand bij overtoeren vervalt
- Het luchtkrachtenmodel vervalt
- De PR-vuistregel kan gebruikt blijven (maar liever niet).

Understanding today.  
Improving tomorrow.

24

## Wat betekent dit nieuwe model voor buisleidingen?



- **Positief:** het betekent minder toegevoegd risico.

Maar:

- In een land waar ruimte schaars is, kan je nu dus een windturbine dichterbij een buisleiding zetten, of een buisleiding dichterbij een windturbine leggen.
- En een leiding is lang, dus langs het gehele traject kunnen meerdere windturbines komen.

Understanding today.  
Improving tomorrow.

25

## Het belang van het gebruik van de juiste data En, kennis van de juiste definitie



### Een praktijkvoorbeeld:

- Een rapport met een '*worst-case*-benadering' voor het bepalen van trefkansen
- Opgesteld in 2023. (dus gerekend met het huidige model).

Understanding today.  
Improving tomorrow.

26

## De basisinformatie in het rapport....



### Wat valt je op?

Klopt het toerental?

En eh, de tipsnelheid is 520 km per uur..

Maar we zouden toch worst case rekenen...?!

Zo maar gegevens uit een project dat we aantreffen...		
Turbineparameters	L 136	V 82
Nominaal vermogen (MW)	4,65	3
Ashoogte (m)	100	100
Rotordiameter (m)	136	82
Nominaal toerental (rpm)	20,3	20,3
Zwaartepunt tov rotorcentrum	24,5	14,8
Bladlengte	68	41
Werpafstand nominaal	403	175
Werpafstand overtoeren	1250	492
Plaatsgebonden risico 10 <sup>-5</sup>		
Plaatsgebonden risico 10 <sup>-6</sup>		
Een wit tekstblok geeft de info zoals in het onderzochte rapport		
Een blauw tekstblok geeft info van Antea Group		

Understanding today.  
Improving tomorrow.

27

## Data data en nog eens data... En, kennis van de juiste definitie



Eh, de Atlas voor de leefomgeving geeft een PR 10<sup>-6</sup> contour van 222 meter

Dat komt door gebruik van de vuistregels, maar dat wordt niet duidelijk vermeld in de Atlas.

Gebruik de vuistregels dus alleen voor de conclusie: als de werkelijke afstand groter is, is er geen plaatsgebonden risico probleem....

Zo maar gegevens uit een project dat we aantreffen...		
Turbineparameters	L 136	V 82
Nominaal vermogen (MW)	4,65	3
Ashoogte (m)	100	100
Rotordiameter (m)	136	82
Nominaal toerental (rpm)	20,3	20,3
Zwaartepunt tov rotorcentrum	24,5	14,8
Bladlengte	68	41
Werpafstand nominaal	403	175
Werpafstand overtoeren	1250	492
Plaatsgebonden risico 10 <sup>-5</sup>	52	
Plaatsgebonden risico 10 <sup>-6</sup>	169	
Een wit tekstblok geeft de info zoals in het onderzochte rapport		
Een blauw tekstblok geeft info van Antea Group		

Understanding today.  
Improving tomorrow.

28

# Data data en nog eens data... Maar wat nu als je de juiste data gebruikt?



Goed databeheer kost tijd en geld.

4.5 Lagerwey L136-5.0MW

L136-5.0MW		
Eigenschappen & instellingen		
variabele	waarde	eenheid
Rz	22,17	m
Q <sub>nominaal</sub>	11,00	rpm
Q <sub>overspeed1</sub>	13,80	rpm
Q <sub>overspeed2</sub>	14,30	rpm
Werpafstand volledig blad		
hub hoogte [m]	rotorspeed	werpafstand [m]

Turbineparameters	L 136	Op basis data leverancier
Nominaal vermogen (MW)	4,65	5
	100	155
	136	136
al (rpm)	20,3	11
rotorcentrum	24,5	22,6
	68	68
ninaal	403	164
rtoren	1250	405
isico 10 <sup>-5</sup>	52	43
isico 10 <sup>-6</sup>	169	165

Een wit tekstblok geeft de info zoals in het onderzochte rapport  
Een blauw tekstblok geeft info van Antea Group

De impact is groot.

Understanding today.  
Improving tomorrow.

29

# Wat is nu het effect op de trefkans?



Basisinfo	Oppervlak
Werpafstand nominaal 403 meter	51 hectare
Werpafstand nominaal 164 meter	8,4 hectare

Let op: een groter oppervlak leidt tot een lagere trefkans.

Bij de gevolgde "worst-case-benadering" is de uitkomst 16% van wat het zou moeten zijn.

Deze worst-case benadering leidt dus tot een veel lagere trefkans op de buisleiding!

Understanding today.  
Improving tomorrow.

30

## Leveringszekerheid / Bedrijfscontinuïteit



Understanding today.  
Improving tomorrow.

31

## Denkpunt bij toegevoegd risico:



De omgang met toegevoegd risico wordt steeds belangrijker:

- Wat is toegevoegd risico?
- Welke scenario's spelen hierbij?
- Wat wil je beschermen?
- Wat is jullie beleid?
- Hoe effectueer je dat beleid?
- Wat is de impact van dat beleid op je eigen bedrijfsvoering?

Understanding today.  
Improving tomorrow.

32

## Toegevoegd risico bij buisleiding:



Een windturbine die naast een buisleiding wordt geprojecteerd, voegt risico toe aan de autonome faalkans van de buisleiding:

- Hoe groot vind jij dat dat die toevoeging mag zijn?
- Mag de bedrijfscontinuïteit van de leiding zelf daarbij een criterium zijn?
- Welke faalkans is voor jullie uitgangspunt?
- Is er ook een omgekeerd effect mogelijk: een incident bij de buisleiding dat de windturbine beïnvloed?
- Wat wil je eigenlijk beschermen?

Understanding today.  
Improving tomorrow.

33

## Ontwerp nationale omgevingsvisie



12. Waarborgen van de hoofdinfrastructuur voor transport van stoffen via (buis)leidingen Het netwerk van buisleidingen voor het vervoer van (gevaarlijke) stoffen, waaronder ook de gasinfrastructuur, is van economisch en maatschappelijk belang voor Nederland op Europese schaal. Opgave Als gevolg van ontwikkelingen in, en verduurzaming van, de economie en de maatschappij zullen er veranderingen optreden in de door buisleidingen vervoerde stoffen. De opgave is voldoende ruimte te reserveren voor het in stand houden en ontwikkelen van een robuust, efficiënt, betrouwbaar en veilig hoofdnetwerk van buisleidingen voor het transport van gevaarlijke stoffen. Waarbij de opgave tevens is dat dit netwerk zo is ingericht dat het slechts tot verwaarloosbare risico's voor mens en milieu leidt. Rijksrol Het netwerk van buisleidingen voor het vervoer van (gevaarlijke) stoffen is van economisch belang voor Nederland op Europese schaal. Het Rijk wil de aanleg van deze buisleidingen op land en zee ruimtelijk mogelijk maken, belemmeringen voorkomen en zorgen voor een goede aansluiting op het internationale netwerk. Gezien de (inter)nationale schaal en het belang van een ononderbroken netwerk, is dit een taak van het Rijk (pagina 42)

Understanding today.  
Improving tomorrow.

34

## Overpeinzing...



Er wordt één nieuwe windturbine geprojecteerd vlak bij een zeer belangrijke buisleiding.

- De trefkans wordt hierdoor duidelijk hoger ... maar wanneer is dat teveel?
- Ga je hierop ageren?
- Maar verderop staat er nog een windturbine vlakbij...
- En weer verderop nog een....

Dan kan het nieuwe model wel minder risico beteken, maar x windturbines bij elkaar geven toch echt een verhoging van het risico.

- Wanneer is het voor jullie te veel?
- Ga je dat per initiatief ter discussie stellen?
- Wat is jullie beleid?

Understanding today.  
Improving tomorrow.

35

## Einde



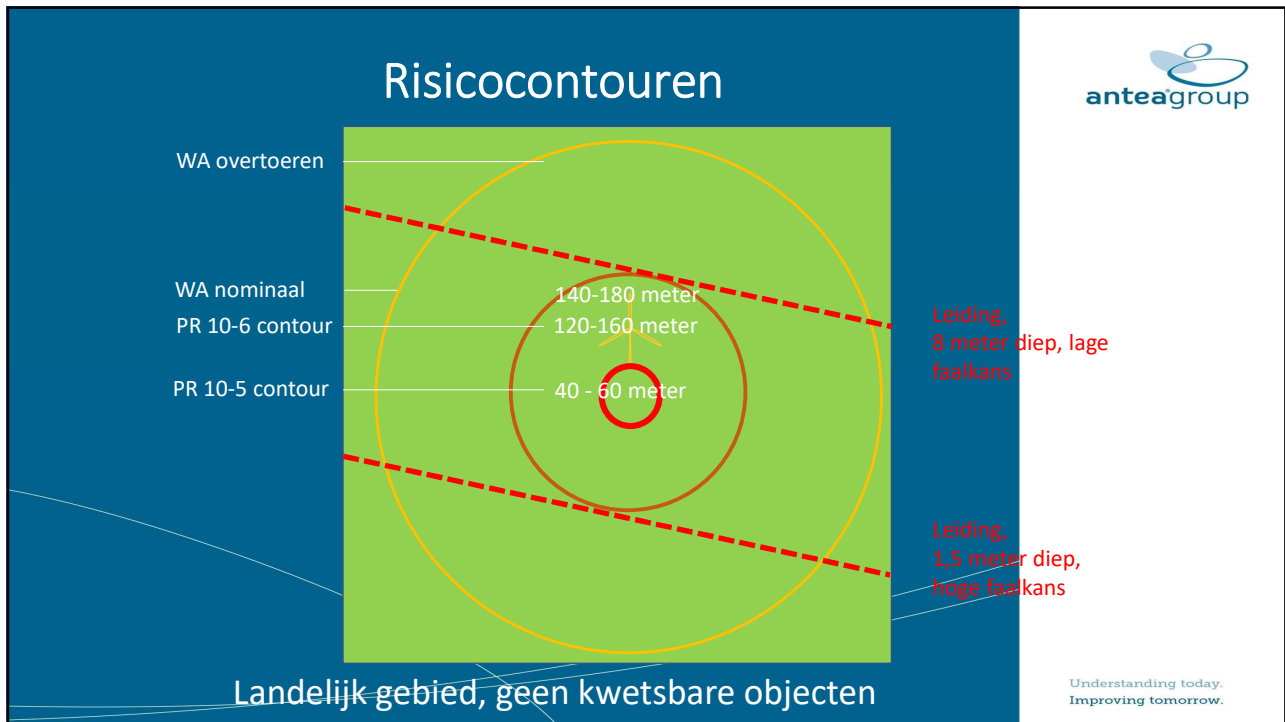
Als er nog vragen zijn, jullie weten ons te vinden.

Dank voor jullie belangstelling.

Dank aan de Velin.

Understanding today.  
Improving tomorrow.

36



37