

RISICO'S WINDTURBINE

- Elektriciteit Hoogspanning (HS) / Middenspanning (MS). Deze vallen onder het domein 'Transport' uit de aandachtskaart [Veilig optreden bij elektriciteit](#).
- SF6 gas (aanwezig in schakelaars elektriciteit in gondel als beneden)
- Werken op hoogte (extra hulpmiddelen en/of deskundigheid nodig)
- Draaiende delen
- Druksystemen (hydrauliek)
- Lekkages olie/koelvloeistof
- Generator
- Accu's en condensatoren (hoge vermogens bij kortsluiting)
- Elektrische kasten/boxen/in de nabijheid van trafo's in de gondel
- Noodstroom systemen met hoge vermogens
- Vallende delen (bij benaderen van de turbine)

KENMERKEN INCIDENTEN WINDTURBINE

- Scenario's bij een windturbine zijn gebaseerd op de volgende oorzaken:
 - Ontstaan van brand bij het werken aan elektriciteit
 - Elektrocutie door werkzaamheden aan elektriciteit
 - Ontsnappen van SF6 gas bij werken aan een elektriciteit schakelaar
 - Lekken van hydrauliek olie/koelmiddel/vetten (bij brand)
 - Vallen van hoogte
 - Bepinning bij draaiende delen
- Bovengenoemde scenario's kunnen ontstaan in de volgende ruimtes van een windturbine:
 - De voet van de toren (kelder)
 - De toren (mast)
 - De gondel
 - De neuskegel (hub) / bladen
 - Het dak van de gondel
- Er zijn meerdere aandachtspunten m.b.t. het bestrijden van incidenten bij een windturbine:
 - Houd er rekening mee dat als er brand ontstaat in de gondel van een windturbine dat na het openen van de entreedeur een schoorsteenwerking ontstaat die de brand aanwakkert.
 - Een windturbine is bij een incident nooit volledig spanningsloos, tenzij deze door de exploitant van het net is afgeschakeld.
 - Bij werkzaamheden in de gondel zijn altijd minimaal twee medewerkers (team) aanwezig.
 - Onderhoudsmedewerkers zijn in staat om zichzelf in veiligheid te brengen.
 - Bij vallende delen altijd direct de omgeving afzetten in een straal van 500 meter.
 - Houd rekening met een slechte bereikbaarheid: de windturbine kan in sommige gevallen alleen bereikt worden via landwegen die niet op de bereikbaarheidskaarten staan.
 - De contactgegevens van de exploitant staan aangegeven bij de ingang van de windturbine.

SCENARIO'S INCIDENTEN WINDTURBINE**Algemene maatregelen**

- Alarmeer zo snel mogelijk de exploitant van de betreffende windturbine.
- Elke windturbine beschikt over een noodstop en een noodafschakeling hoogspanning (zie volgende sectie), beide gepositioneerd op de begane grond aan de binnenzijde van de mast.
- Het afschakelen van de stroom verloopt via de exploitant van de betreffende windturbine / het windturbinepark.
- Bij werkzaamheden in de gondel zijn altijd minimaal twee medewerkers (team) aanwezig. Deze teams zijn in principe zelfredzaam.
- Indien er personen in de windturbine aanwezig zijn, is de toegangsdeur tot de windturbine niet op slot. Indien er niemand aanwezig is, dient de deur geforceerd te worden. Er is geen sleutelkluis aanwezig.

Noodstop (Emergency button)

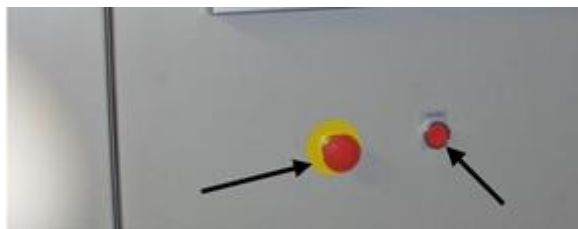
Elke windturbine is uitgerust met een noodknop (Emergency button). Wanneer de noodknop wordt ingedrukt / geactiveerd zal het volgende gebeuren:

- De rem wordt geactiveerd, de bladen worden in bepaalde positie gepositioneerd waardoor de turbinebladen stoppen met draaien. Hierdoor stopt de stroomopwekking.
- De volgende systemen zullen stoppen: krui-, hydraulisch- en ventilatiesysteem in de gondel plus de oliepomp
- Alle draaiende delen zullen tot stilstand worden gebracht.
- **Let op:** de stroomvoorziening van licht, gondel, naaf en de Communicatie Controllers blijven actief.

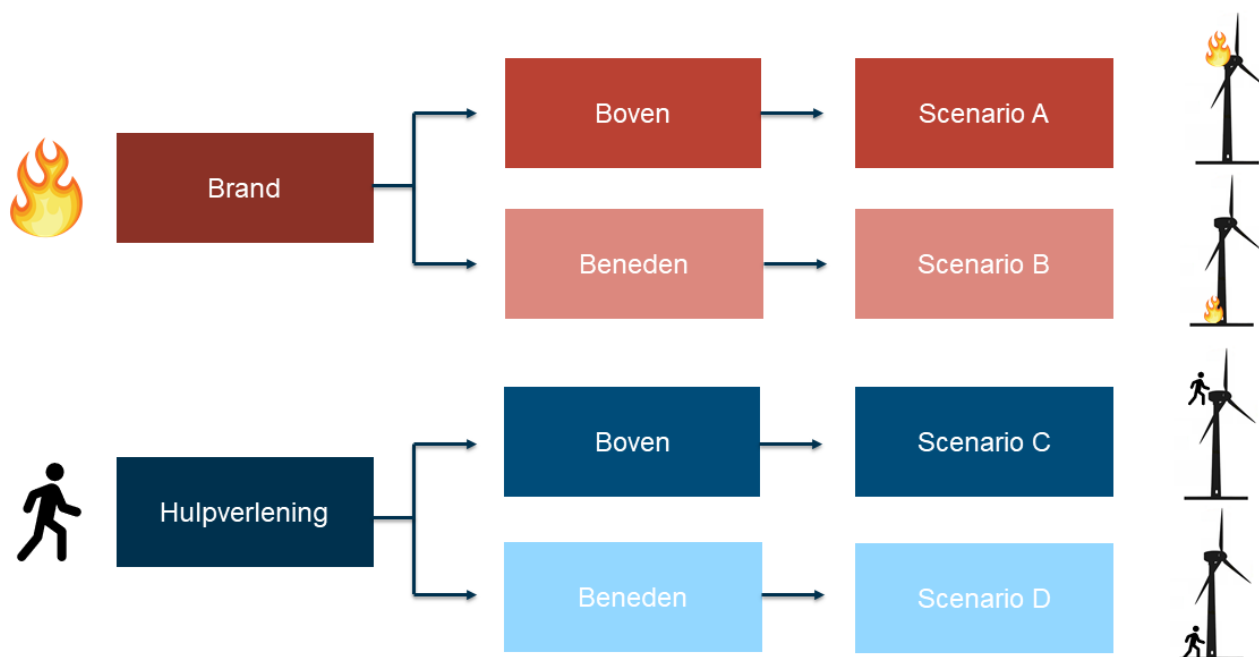
Noodknop afschakeling hoogspanning

Wanneer de noodknop afschakeling hoogspanning wordt geactiveerd / ingedrukt zal het volgende gebeuren:

- De hoogspanningsvoeding van de turbine wordt stopgezet en spanningsloos gemaakt, met uitzondering van het controlesysteem. De overige onderdelen worden direct spanningsloos.
- Het controlesysteem zal door de noodstroomvoorziening (batterijen) tijdelijk van spanning worden voorzien, maar na enkele minuten spanningsloos worden. De noodstroomvoorziening valt onder de categorie 'gebruik' uit de aandachtskaart [Veilig optreden bij elektriciteit](#).
- **Let op:** inkomende en uitgaande kabels in schakelkasten of apparatuur waar kabels aan verbonden zijn blijven onder spanning staan, evenals de noodstroomvoorziening (batterijen).



Links noodstop, rechts noodknop
afschakeling hoogspanning

Scenario's


Scenario A: Brand boven in de turbine

Aandachtspunten:

- Eventueel aanwezig onderhoudspersoneel is zelfredzaam. Redding door de brandweer bij brand bovenin de turbine is niet mogelijk, ook niet door een Hoogterreddingsteam (HRT).
- De gondel van de windturbine werkt als een schoorsteen: bij het openen van de deur zal de brand in de gondel aanwakkeren.
- Indien de windturbine blijft draaien terwijl deze in brand staat bij zowel nominaal toerental als bij overtoeren, is het afwerpen van de wieken mogelijk. Raadpleeg de exploitant voor een indicatie van de mogelijk werpafstand: deze is afhankelijk van het type windturbine en de weersomstandigheden.

Activiteiten:

- Laat de turbine gecontroleerd uitbranden.
- Bij vallende delen altijd direct de omgeving afzetten in een straal van 500 meter.
- Indien mogelijk en veilig: activeer noodknoppen.

Scenario B: Brand onder in de turbine

Activiteiten:

- Indien mogelijk en veilig: activeer noodknoppen.
- Indien afschakelen via noodknop niet mogelijk is en spanningsvoerende delen bij het incident zijn betrokken: hanteer aandachtskaart [Veilig optreden bij elektriciteit](#), domein Transport. Het geheel afschakelen van de stroom dient te gebeuren via de exploitant van de windturbine.
- Verder behandelen als reguliere brandweerinzet.

Scenario C: Hulpverlening boven in de turbine

Aandachtspunten:

- Waar mogelijk is aanwezig onderhoudspersoneel in de gondel zelfredzaam.
- De opkomsttijd van een HRT is maximaal een uur.
- De valbeveiligingssets van de brandweer zijn niet geschikt om op te treden in windturbines.

Activiteiten:

- Om op te treden in de gondel is specialistisch materiaal noodzakelijk: alarmeer zo snel mogelijk via de AC het HRT.

Scenario D: Hulpverlening onder in de turbine

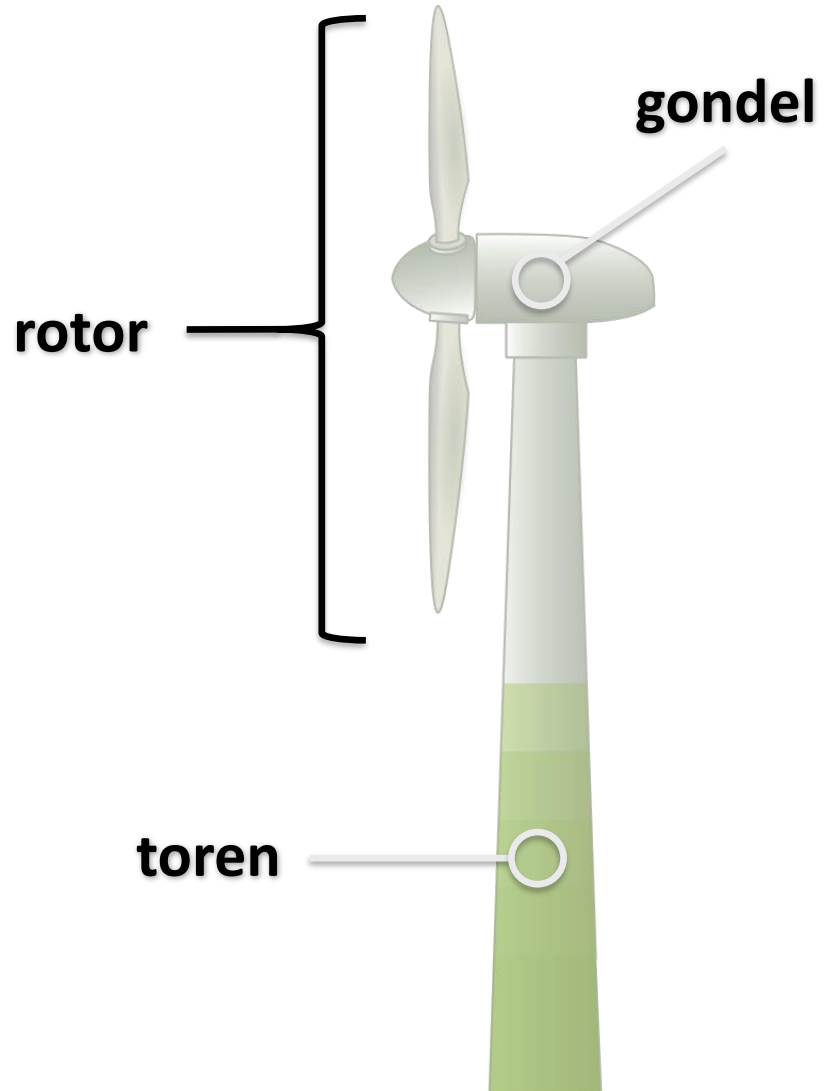
Activiteiten:

- Indien mogelijk en veilig: activeer noodknoppen.
- Indien afschakelen via noodknop niet mogelijk is en spanningsvoerende delen bij het incident zijn betrokken: hanteer aandachtskaart [Veilig optreden bij elektriciteit](#), domein 'Transport'. Het geheel afschakelen van de stroom dient te gebeuren via de exploitant van de windturbine.
- Verder behandelen als reguliere brandweerinzet.
- Als het slachtoffer zich in een kelder bevindt of alleen via een mangat te bereiken is: alarmeer het HRT via de AC.

SITUATIESCHETS WINDTURBINE

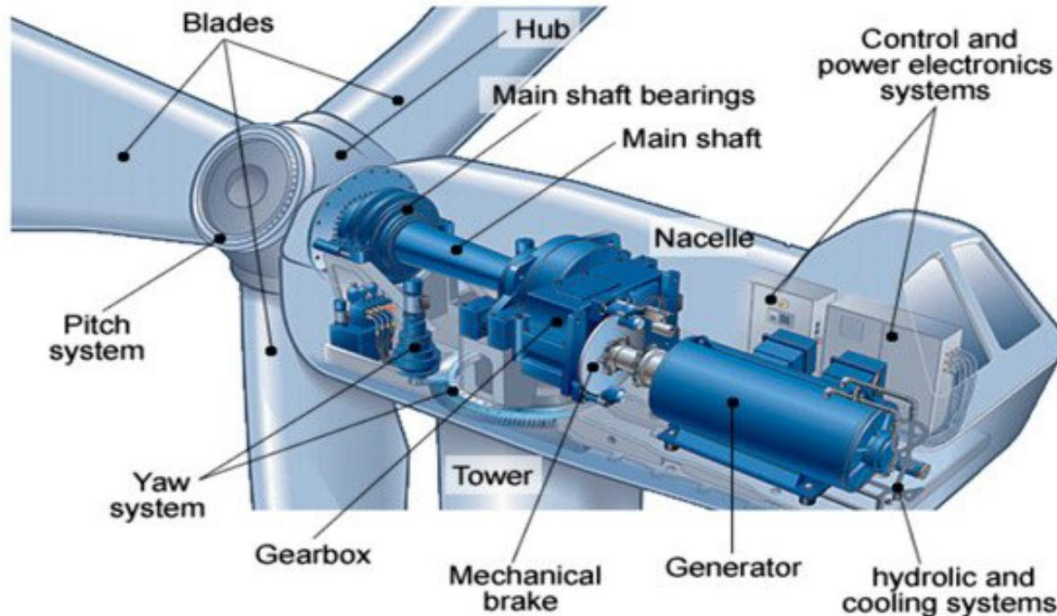
Een windturbine bestaat uit drie onderdelen:

- 1) Toren
- 2) Gondel
- 3) Rotor



ACHTERGRONDINFORMATIE GONDEL

In onderstaand figuur is een gondel van een windturbine weergegeven. Omdat in de windturbinesector Engels de voertaal is, is het daarom in de lijn der verwachting dat een deskundige ter plaatse veelal Engelse terminologie gebruikt. Onder de figuur staat de Nederlandse vertaling en een korte toelichting per onderdeel.



Tower (mast) = Buisvormige koker, in delen opgebouwd, van metaal of beton/metaal (hybride). Hierin bevinden zich rustplatformen, een ladder en een service platform (lift) en de hoogspanningskabels die van de generator/transformatoren naar beneden lopen. Beneden zit de toegangsdeur van de turbine en bovenin kan men naar de gondel. Daartussen zijn geen deuren of uitgangen aanwezig.

Nacelle (gondel) = Behuizing ter grootte van een zeecontainer boven op de mast. Hierin bevindt zich een kleine energiecentrale. Aanwezig zijn: versnellingsbak, generator, transformator, elektrische besturingskasten, hydraulische systeem. Nooduitgang via toren (voorkeur) indien niet mogelijk via dakvenster(s), neuskegel of hijsluik.

Hub (neuskegel/naaf) = Alle drie de bladen zijn bevestigd aan het metalen frame van de hub welke verbonden is met de hoofd as. In de Hub bevindt zich het Pitch Systeem van de bladen. Het samengestelde deel van de Hub met bladen wordt de ROTOR genoemd.

Blades (bladen) = Bladen worden door de wind rondgedraaid, deze ronddraaiende beweging gaat via de hoofdas naar de versnellingsbak, die het toerental ophoogt.

Pitch System (pitch-/draaisysteem) = Onderdeel om de bladen in de juiste/ideale stand te kunnen positioneren.

Yaw System (kruisysteem) = Onderdeel om de gondel met hub in of uit de wind te zetten. Gondel kan enkel malen om zijn eigen as draaien.

Gearbox (tandwielkast/versnellingsbak) = Wordt gebruikt voor het ophogen van toerental hoofdas (lage toeren) naar generatoras (hoge toeren).

Mechanical Brake (mechanische rem) = Remschijf op versnellingsbak om deze stil te zetten.

Generator (generator) = De dynamo van de turbine die de draaibeweging van de bladen via de hoofdas en tandwielkast omzet in elektriciteit.

Main Shaft (hoofdas), Mean Shaft Beraings (lagers hoofdas) = Verbinding tussen hub en generator.

Control and Power Electrical systems, Hydraulic & Cooling System = Diverse (besturings)systemen ten behoeve van de juiste werking van de aanwezige componenten in de gondel en hub.