



Stichting
Erkende
Restauratiekwaliteit
Monumentenzorg



Toelichting

Decompositie -
het gaande en staande
werk bij windmolens

90-1 Het gevluucht

**90-2 Assen en
spillen**

90-3 Molenwielen

90-4 Vang

90-5 Inrichting

Bijlage 8

Gebrekenlijst voor conditiemeting voor het gaande werk bij windmolens

*Deze bijlage hoort bij URL 2005
Gebouwinspecties*



Versie 1.0

*Vastgesteld door het
Centraal College van Deskundigen Restauratiekwaliteit
op 21 mei 2021*



BIJLAGE 8

GEBREKENLIJST VOOR CONDITIEMETING VOOR HET GAANDE WERK BIJ WINDMOLENS

Deze bijlage hoort bij URL 2005 Gebouwinspecties

Inhoudsopgave

Toelichting bij bijlage 8 van URL 2005	3
Decompositie - het gaande en staande werk bij windmolens	4
90-1 Het gevluucht	5
01 Het gevluucht; roeden	6
02 Het gevluucht; achterzoom hekwerk	14
03 Het gevluucht; achterzoom kleppen	21
04 Het gevluucht; voorzoom stroomlijnneus	28
05 Het gevluucht; voorzoom remkleppen	36
06 Het gevluucht; zwichtinstallatie	42
90-2 Assen en spillen	48
01 Assen en spillen; bovenas	49
02 Assen en spillen; spillen	55
03 Assen en spillen; lagering	61
90-3 Molenwielen	68
01 Molenwielen; armen	69
02 Molenwielen; plooiën	74
03 Molenwielen; kammen, staven en dollen	80
04 Molenwielen; velgen	86
05 Molenwielen; voering	91
06 Molenwielen; vulstukken	97
90-4 Vang	103
01 Vang; blok- en bandvang	104
02 Vang; lichten en opleggen van de vangbalk	109
03 Vang; vangbalk en toebehoren	115
04 Vang; bediening van de vang	121
05 Vang; borgen van de vang	127
90-5 Inrichting	133
01 Inrichting; maalkoppel	134
02 Inrichting; lichtwerk	140
03 Inrichting; steenkraan	146
04 Inrichting; lui- en afschietwerk	151
05 Inrichting; opvoerwerktuig	156

Toelichting

Decompositie - het gaande en staande werk bij windmolens

90-1 Het gevluucht

90-2 Assen en spillen

90-3 Molenwielen

90-4 Vang

90-5 Inrichting



Toelichting bij bijlage 8 van URL 2005

Bijlage 8 'Gebrekenlijst voor conditiemeting voor het gaande werk bij windmolens Type A' bij URL 2005 is een aanvulling op bijlage 4 'Gebrekenlijst bij een gebouwinspectie' en de daarin opgenomen systematiek, toegespitst op de monumentale bouwdelen.

Voor het staande werk van de molen is bijlage 4 van toepassing. Zie bladzijde 3 voor de decompositie van het staande werk en het gaande werk.

De informatie in deze bijdrage wordt gebruikt bij inspectie van de conditie van het gaande werk bij molens (conditiemeting) zoals beschreven in URL 2005 par. 1.2, 4.1.3. en hoofdstuk 7 van URL 2005. Deze bijlage wordt dus gebruikt voor een inspectie type A zoals aangegeven in hoofdstuk 7 van URL 2005.

De inspecteur voert een visuele inspectie uit om de gebreken vast te leggen. De oorzaak van de gebreken is vaak niet direct vast te stellen. Op basis van zijn kennis en ervaring kan de inspecteur de meest waarschijnlijke oorzaak of oorzaken aangeven (hypothese). In sommige gevallen is nader onderzoek nodig om de juiste oorzaak vast te stellen, zoals monitoring, destructief- en/of laboratoriumonderzoek. Aanvullend voor de roede is periodiek, steekproefsgewijs, een diktemeting nodig van de roede, om de staat op de juiste wijze te bepalen.

Als inspecteur hanteer je een methode:

1. visuele identificatie van de gebreken;
2. opstellen van een onderbouwde hypothese van de mogelijke oorza(a)k(en);
3. advisering van nader onderzoek; en
4. een indicatie geven van de gevolgen die op termijn kunnen ontstaan.

Voor ieder bouwdeel (ingedeeld volgens NEN 2767 deel 2) staat hieronder steeds uitgewerkt:

- A. Omschrijving/afbakening van het bouwdeel
- B. Aandachtspunten voor de inspecteur
- C. Gebreken
- D. Conditieomschrijving

Onder 'B. Aandachtspunten voor de inspecteur' staan aandachtspunten voor de inspecteur vermeld. Dit kunnen aandachtspunten zijn voor de inspectie (het proces daarbij), maar ook wat betreft de situatie waarover de inspecteur rapporteert.

Onder 'C. Gebreken' staan gebreken vermeld die de inspecteur mogelijk aantreft tijdens de inspectie. Mogelijk treft hij/zij ook andere gebreken aan, de opsomming is dus niet 'limitatief'. Ook kunnen al onderzoeksgegevens van specialistisch onderzoek voorhanden zijn die de inspecteur betreft in zijn opname en de onder D. vast te stellen conditie. Op basis van de opname (en eventueel specialistisch onderzoek) kan de inspecteur de ernst van de gebreken bepalen voor dit bouwdeel. Voor niet-vermelde gebreken geldt het raamwerk van NEN 2767.

Onder 'D. Conditieomschrijving' staan de 'condities' die de inspecteur (mede) kan vaststellen op basis van de onder C. vastgestelde (ernst van de) gebreken.

Lees voor een juist gebruik van deze bijlage de toelichting in hoofdstuk 4 van URL 2005.

In deze bijlage staan aan het begin van elk nieuw bouwdeel verschillende coderingssystemen. De codering voor het staande werk en het gaande werk bij molens is conceptueel vastgelegd. De juiste codering zal nader vastgelegd worden. De weergave van de verschillende coderingssystemen dienen alleen om de samenhang tussen verschillende coderingssystemen in beeld te brengen en om aan te geven waar de informatie vandaan komt.

Deze bijlage is geen methode, maar een hulpmiddel voor de inspecteur met algemene aandachtspunten en specifieke aandachtspunten voor historische constructies, materialen en afwerkingen die historische waarde hebben.

Toelichting

Decompositie - het gaande en staande werk bij windmolens

90-1 Het gevluucht

90-2 Assen en spillen

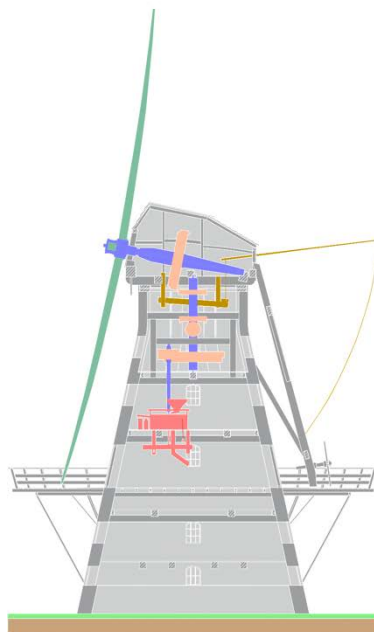
90-3 Molenwielen

90-4 Vang

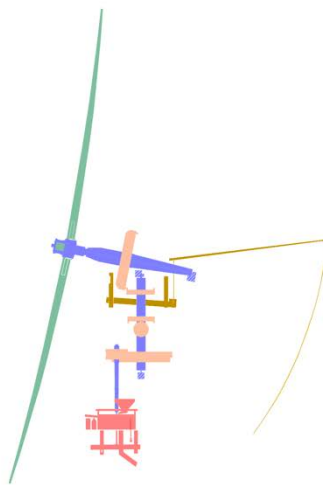
90-5 Inrichting

Decompositie - het gaande en staande werk bij windmolens

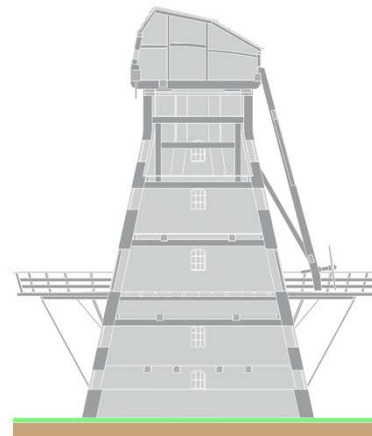
Renvooi	
90-1	Het gevluht
90-2	Assen en spillen
90-3	Molenwielen
90-4	Vang
90-5	Inrichting
	Staande werk



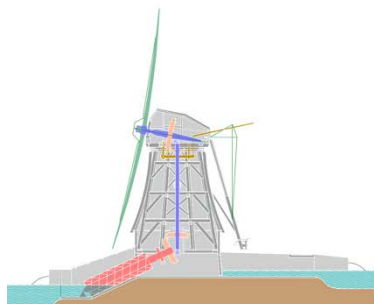
Korenmolen



Het gaande werk
'bijlage 8 & 9'



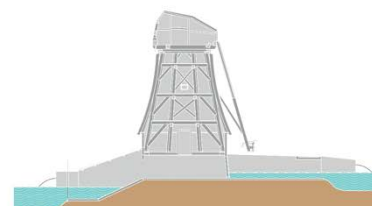
Het staande werk
'bijlage 4 & 6'



Poldermolen



Het gaande werk
'bijlage 8 & 9'



Het staande werk
'bijlage 4 & 6'

Toelichting

Decompositie - het gaande en staande werk bij windmolens

90-1 Het gevluht

90-2 Assen en spillen

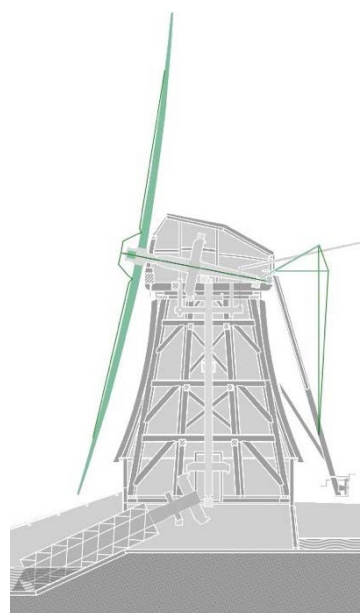
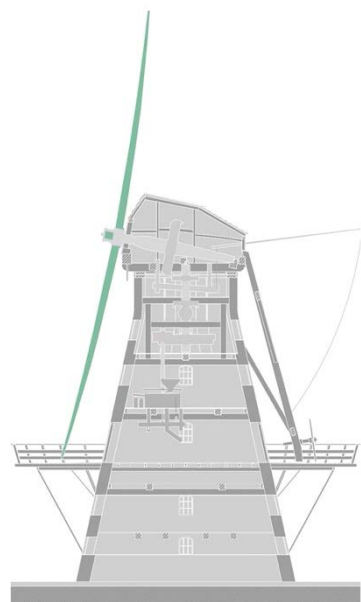
90-3 Molenwielen

90-4 Vang

90-5 Inrichting



90-1 Het gevlucht



90-1 Het gevlucht

01 Roeden

- Houten binnen- en buitenroeden
- Metalen binnen- en buitenroeden
- Roewiggen
- Keerklossen
- Spitijzer
- Voorziening op de roeden voor de ophanging van het molenzeil
- Roeketting met haak

02 Achterzoom hekwerk

- Oudhollands getuigd
- Molenzellen
- Hekwerk zelfzwiching

03 Achterzoom kleppen

- Zwichtkleppen
- Klepaslageringen en klepas-borgingen
- Treklaf- of kleppenlat
- Klephefboom
- Voorzieningen tegen het dichtslaan van de kleppen

04 Voorzoom stroomlijnneus

- Voorzoom van het Oudhollands wieksysteem
- Fokwiek
- Bussel-stroomlijnneus
- Dekker-stroomlijnneus

05 Voorzoom remkleppen

- Remklep in Oudhollandse windborden
- Remklep in fokken
- Remklep in een Bussel-stroomlijnneus
- Remklep in een Dekker-stroomlijnneus

06 Zwichtinstallatie

- Zwichtinstallatie op het gevlucht
- Zwichtinstallatie in en achter op de kap

Toelichting

Decompositie - het gaande en staande werk bij windmolens

90-1 Het gevlucht

01 Roeden

02 Achterzoom hekwerk

03 Achterzoom kleppen

04 Voorzoom stroomlijnneus

05 Voorzoom remkleppen

06 Zwichtinstallatie

90-2 Assen en spillen

90-3 Molenwielen

90-4 Vang

90-5 Inrichting



90-1 Het gevlucht

01 Het gevlucht; roeden

Codering	NL/SfB	77.20	Vaste onderhoudsvoorzieningen; bijzonder, algemeen (verzamelniveau)
	NEN 2767	-	-
	BOEI-handboek	-	-
	Inspectiehandboek	5.3	Roeden
	Stabu/OSF	90-1	Het gevlucht

A

Omschrijving/afbakening van het bouwdeel

Onder roeden verstaan we de houten of metalen binnen- en buitenroeden die in de asgaten van de askop worden gestoken en met roewiggen met spitijzer en keerklossen worden vastgeklemd.

Er bestaan verschillende typen houten en metalen roeden. Bij de houten roede is onderscheid te maken tussen een roede uit één stuk, een borstroede, een tweedelige houten roede of een haspelkruis. Metalen roeden kunnen geklonken zijn of gelast.

Onder dit bouwdeel vallen ook de voorzieningen op de roede voor de ophanging van het molenzeil en de roeketting met haak.

Wel tot de roeden behoren:

- Houten binnen- en buitenroeden.
- Metalen binnen- en buitenroeden.
- Roewiggen.
- Keerklossen.
- Het spitijzer.
- Voorzieningen op de roeden voor de ophanging het molenzeil, zoals zeilarmen, een zeilketting met haak, een zeiloo, kikkers, een veer of een kief en een lange en een korte zeilklamp.
- Roeketting met haak.
- Bevestigingsmiddelen.

Niet tot de roeden behoren:

- Koperen ezelsrug(gen) ten behoeve van bliksembeveiliging (zie bijlage 4; A5 daken constructief en vulling).
- De askop (zie 90-2 Assen en spillen).
- Het hekwerk (zie 02 Het gevlucht; achterzoom hekwerk).
- Kleppen (zie 03 Het gevlucht; achterzoom kleppen).
- Stroomlijnneuzen (zie 04 Het gevlucht; voorzoom stroomlijnneus).
- Remkleppen (zie 05 Het gevlucht; voorzoom remkleppen).
- De zwichtinstallatie (zie 06 Het gevlucht; zwichtinstallatie).

B

Aandachtspunten voor de inspecteur

De informatie hierna biedt de inspecteur handvatten tijdens de inspectie. Dat kunnen zowel algemene aandachtspunten zijn bij inspectie, als technische aandachtspunten wat betreft historische constructies, materialen en afwerkingen en de historische waarde daarvan.

Molenbiotoop

Voor een maalvaardige windmolen is een goede windvang het allerbelangrijkste. Daarbij speelt de molenbiotoop een belangrijke rol.

De molenbiotoop valt niet onder dit bouwdeel en wordt hier niet verder behandeld. Tijdens de inspectie is het voor de inspecteur toch belangrijk om de volgende punten bij benadering te bepalen of te kennen:

- De topografische en hoogteligging van de windmolen.
- De potentiële hoogte en/of feitelijke hoogte naar soort van de aanwezige beplanting.
- De bouwhoogte van de omliggende bebouwing.

Met bovengenoemde punten kan men het gebied rond de windmolen globaal inventariseren, en ook de actuele stand van zaken van de molenbiotoop bijhouden en wanneer dat nodig is vroegtijdig actie ondernemen. Het veiligstellen van de windvang is voor een maalvaardige windmolen het allerbelangrijkste!

Zie voor een uitgebreide inventarisatie de regels en de eisen in het bestemmingsplan van de desbetreffende molen, en de **biotoopformule** van Vereniging De Hollandsche Molen.

Toelichting

Decompositie -
het gaande en staande
werk bij windmolens

90-1 Het gevlucht

01 Roeden

02 Achterzoom hekwerk

03 Achterzoom kleppen

04 Voorzoom stroomlijnneus

05 Voorzoom remkleppen

06 Zwichtinstallatie

90-2 Assen en spillen

90-3 Molenwielen

90-4 Vang

90-5 Inrichting



<i>Veiligheid rond het gevlucht</i>	<p>Om bezoekers en zelfs de molenaars te beschermen, wordt het rondgaande gevlucht afgeschermd, zie 'Richtlijnen voor het afschermen van het gevlucht (De Hollandsche Molen, 2019)'. Als het gevlucht draait moet het gedeelte van het molenerf of van de stelling ter hoogte van het gevlucht afgezet worden. De afzetting moet duidelijk zichtbaar zijn voor zowel de bezoekers als de molenaars. De voorzieningen voor het afschermen van het gevlucht vallen niet onder dit bouwdeel en worden hier niet verder behandeld. Desondanks dient tijdens de inspectie gelet te worden op de aanwezigheid van één van deze voorzieningen en de staat van deze voorziening. Zie bijvoorbeeld hoofdstuk '4.342001 Balustrades en leuningen; leuningen; hout' uit bijlage 4 Gebrekenlijst van de URL2005 (Inspecties van monumentale gebouwen) om het hekwerk rond het gevlucht en/of de windmolen te beoordelen.</p>
<i>Algemeen toegepaste houtsoort</i>	<p>Voor de houten roeden, roewiggen en keerklossen wordt over het algemeen eikenhout of larakshout gebruikt. Voor de roewiggen wordt ook robinia gebruikt. Basiskennis over de fysische en mechanische houteigenschappen en biologische houtaantasting van de desbetreffende houtsoort is belangrijk, aangezien het gaande werk van windmolens voornamelijk uit hout is opgebouwd.</p>
<i>Algemeen ijzer en staal</i>	<p>Gebreken aan ijzer- en staalconstructies worden voor een groot deel bepaald door het type materiaal en de wijze van detailleren. Ijzer en staal kennen een grote verscheidenheid aan samenstelling en daarmee aan eigenschappen. Belangrijk is om de specifieke kenmerken van de verschillende soorten ijzer en staal (op hoofdlijnen) te kennen, om te weten waar tijdens inspecties op gelet moet worden. Roestend ijzer kent een aanzienlijke volumevergroting, tot wel 10x het volume van het oorspronkelijke materiaal. Dus 1 mm ijzer kan 1 cm roest worden. Wanneer sterk geroeste constructiedelen geïnspecteerd moeten worden op constructieve sterkte, dient altijd eerst het roest weggekrabd te worden tot de schone ondergrond. Pas dan is (door meting) vast te stellen wat er nog aan dikte van het materiaal over is.</p>
<i>Belangrijke inspectiepunten</i>	<p>Let bij de inspectie van de roeden op de volgende inspectiepunten:</p> <ul style="list-style-type: none">- Kennis over roeden en fabrikant in relatie tot de constructieve sterkte van de roeden is erg belangrijk.- Afhankelijk van de omgevingsfactoren, zoals maritieme ligging (in verband met zouten) en dergelijke moeten de roeden eens in de 7-10 jaar worden doorgehaald. Bij het doorhalen van de roeden moeten deze waar ze in de bovenas worden opgesloten, worden ontdaan van roestvorming en worden voorzien van EPDM-folie, bitumen of iets soortgelijks. De dikte van het plaatstaal van de roeden moet steekproefsgewijs periodiek gemeten worden met een digitale ultrasoon diktemeter. De plaatdikte van metalen roeden varieert van ca. 12 millimeter in de askop tot ca 6 millimeter aan het uiteinde van de enden, over de volle lengte van de roede. Van de diktemeting wordt doorgaans een keuringsrapport opgesteld. In het verleden moesten de roeden voldoen aan de eisen in de 'Richtlijn voor het vervaardigen van stalen molenroeden', die in 1985 werd opgesteld door de toenmalige Rijksdienst voor Archeologie, Cultuurlandschap en Monumenten (RACM). Deze richtlijn werd in 2011 herzien door de huidige Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed (RCE). Beide richtlijnen zijn echter inmiddels vervallen.- De mate van roestvorming en putcorrosie op de ijzeren roeden (ter plaatse van de askop), het uiteinde van de roede en de hekkegaten.- De mate van roestvorming op de bevestigingsmiddelen, het spitijzer, de knuppelstropen, de roeketting en de zeilketting.- Aantasting door houtaantastende insecten en houtrot op houten roeden.- Aantasting door houtrot in de voorzieningen (zeilarmen, kikkers, de kieft en de lange en korte zeilklamp) voor de ophanging van het molenzeil.- Controleer de roewiggen, de keerklossen en het spitijzer op losse verbindingen.- Controleer de stabiliteit en sterkte van de roeden.- Controleer de houtverbindingen van de houten roeden.- De toegepaste houtsoort moet passen bij de gebruiksbelasting van de houten roeden.- Controleer de staat van de roedeketting, de zeilketting en de haken op slijtage, roestvorming en juiste bevestiging.
<i>Urgente gebreken</i>	<p>Tot het gaande werk van de windmolen behoort onder andere het gevlucht. Onder het gaande werk verstaat men alle onderdelen van de windmolen die door de wind worden aangedreven om de windmolen te kunnen laten malen. Omdat het om onderdelen gaat die in beweging gezet kunnen worden, is het belangrijk om alert te zijn op gebreken die invloed hebben op de veiligheid.</p>

Toelichting

Decompositie -
het gaande en staande
werk bij windmolens

90-1 Het gevlucht

01 Roeden

02 Achterzoom
hekwerk

03 Achterzoom
kleppen

04 Voorzoom
stroomlijnneus

05 Voorzoom
remkleppen

06 Zwichtinstallatie

90-2 Assen en
spillen

90-3 Molenwielen

90-4 Vang

90-5 Inrichting



Toelichting

Decompositie -
het gaande en staande
werk bij windmolens

90-1 Het gevlucht

01 Roeden

02 Achterzoom
hekwerk

03 Achterzoom
kleppen

04 Voorzoom
stroomlijnneus

05 Voorzoom
remkleppen

06 Zwichtinstallatie

90-2 Assen en
spillen

90-3 Molenwielen

90-4 Vang

90-5 Inrichting

C

Bij de volgende gebreken dient het gebrek direct bij de eigenaar gemeld te worden:

- Vergaande roestvorming of putcorrosie op de roede, ter plaatse van de askop, of gaten in de roede als gevolg van roestvorming.
- Op veel plaatsen zijn de verbindingen van het plaatstaal losgekomen, hetzij met gelaste, hetzij met geklonken verbindingen.
- Openstaande houtverbindingen bij houten roeden.
- De voorzieningen voor de ophanging van het molenzeil zijn niet intact, waardoor het molenzeil niet op de juiste wijze over het hekwerk gespannen kan worden.
- Loszittende roewiggen.

Het bouwdeel krijgt door bovengenoemde gebreken niet direct een slechtere conditiescore, maar dit moet wel worden opgenomen als opmerking in het inspectierapport.

Gebreken

De inspecteur stelt de ernst van de gebreken bij dit bouwdeel vast aan de hand van onderstaande indeling. Deze beschrijving sluit andere gebreken niet uit (is niet-limitatief). Hij/zij stelt (de ernst van) de andere gebreken vast volgens het raamwerk van de NEN 2767.

Ernstig

Ernstige gebreken

Gebreken die direct afbreuk doen aan de functionaliteit van het bouwdeel.

Werkings primair

Gebreken waardoor het bouwdeel niet functioneert. Deze gebreken kunnen het gevolg zijn van primaire constructieve gebreken en materiaalintrinsieke gebreken.

- Een aanzienlijk aantal gaten in de stalen roeden door vergaande roestvorming op de roeden.
- Een aantal roewiggen, keerklossen en/of het spitijzer is niet intact.
- Een gescheurde of gebroken roeketting of zeilketting. Of de zeilketting of roeketting ontbreekt.

Constructief primair

Gebreken die de stabiliteit en vormvastheid van het bouwdeel beïnvloeden.

- Er is vergaande roestvorming of putcorrosie op de stalen roeden zichtbaar ter plaatse van de askop en/of het uiteinde van de roede: *'intensiteit eindstadium'*.
- Er is vergaande roestvorming zichtbaar op de bevestigingsmiddelen, de knuppelstroppen, het spitijzer, de roeketting: *'intensiteit eindstadium'*.
- Er is bij een houten roede verregaande aantasting (zwammen, houtrot e.d.) van het hout waarneembaar.
- Defecte (klink)nagels, lasverbindingen, knuppelstroppen, bouten, spitijzer of roewiggen: *'intensiteit eindstadium'*.
- Openstaande lasverbindingen of verbindingen met klinknagels: *'intensiteit gevorderd stadium'*. De verbindingen tussen het plaatwerk staan plaatselijk open.

Materiaal-intrinsiek

Gebreken die te maken hebben met degradatie van het materiaal waarvan het bouwdeel is gemaakt.

- Roestvorming en (put)corrosie in het algemeen: *'intensiteit eindstadium'*.
- Actieve aantasting door houtaantastende insecten en houtrot.
- Scheurvorming in het hout of staal: *'intensiteit gevorderd stadium'*.
- Ernstige slijtagesporen aan de roeketting of zeilketting. De schakels kunnen doorslijten als gevolg van het voortdurend bewegen in weer en wind.

Basiskwaliteit

Onjuiste ontwerp- en materiaalkeuzen beïnvloeden de werking, of de toegepaste materialen of middelen voldoen niet aan de wettelijke voorschriften die van toepassing zijn.

- Onjuist uitgevoerd herstel, waardoor de problemen met betrekking tot de stabiliteit en de draagkracht van de constructie onvoldoende zijn verholpen: *'intensiteit eindstadium'*.
- Een onjuiste houtsoort is toegepast.
- Voorzieningen (zeilarmen, een zeilooog, kikkers, een veer of een kief en een lange en een korte zeilklamp) op de roeden voor de ophanging van de molenzeilen zijn grotendeels niet meer intact.



Serius

Serieuze gebreken

Gebreken die een degradatie van het bouwdeel betekenen, zonder de functionaliteit direct aan te tasten.

Werking secundair

Gebreken waardoor het bouwdeel niet voldoende functioneert.

- De houtverbindingen of de (haak)las zijn niet voldoende gesloten.
- Plaatselijk zit er een aantal gaten in de stalen roeden door roestvorming op de roede: *'intensiteit beginstadium'*.
- De spitijzers zijn niet voldoende opgesloten. Het spitijzer is plaatselijk losgekomen.

Constructief secundair

Gebreken die de stabiliteit en vormvastheid van het bouwdeel beïnvloeden, zonder het functioneren direct aan te tasten.

- Incidenteel zit er speling in de roewiggen en/of de keerklossen.
- Gescheurde keerklossen of roewiggen.

Materiaal-oppervlak

Gebreken aan het oppervlak van de materialen waarvan het bouwdeel is gemaakt.

- Vergaande roestvorming op de roeketting, de zeilketting en de haken.
- Roestvorming of putcorrosie zijn zichtbaar op de stalen roeden ter plaatse van de askop, het uiteinde van de roede en/of de hekkegaten: *'intensiteit eindstadium'*. De plaatdikte is plaatselijk dun en/of er zitten beginnende gaten in de stalen roeden.
- Een verkeerde wijze van conserveren en/of schilderen van ijzer- en/of staalwerk.
- Scheurvorming in het ijzer of staal: *'intensiteit gevorderd stadium'*.
- Plaatselijk is er een lichte aantasting door houtaantastende insecten en houtrot zichtbaar.
- Droog- of krimpscheuren in het hout.
- De roewiggen zijn niet uit hardhout vervaardigd.

Basiskwaliteit en degradatie onderdelen

Gebreken aan onderdelen van het bouwdeel die de functionaliteit van het bouwdeel niet direct aantasten.

- Onjuist uitgevoerd herstel dat niet direct gevolgen heeft voor de stabiliteit en draagkracht van de constructie.
- Plaatselijk zijn de voorzieningen voor de ophanging van het molenzeil op de roeden niet intact.
- In het uiteinde van de stalen roeden zijn de eindschotjes en/of dwarsplaten in de roeden niet voorzien van afwateringsgaten. Het lekwater en condensvocht in de roede kan hierdoor niet naar buiten, met roestvorming in de roede tot gevolg.
- Voorzieningen (zeilarmen, een zeilooog, kikkers, een veer of een kieft en een lange en een korte zeilklamp) op de roeden voor de ophanging van de molenzeilen zijn plaatselijk niet intact.

Gering

Geringe gebreken

Gebreken die geen afbreuk doen aan de functionaliteit van het bouwdeel.

Onderhoud

Werkzaamheden voor het op lange termijn operationeel houden van het bouwdeel zijn niet uitgevoerd.

- Een behandeling tegen corrosie is niet uitgevoerd of het materiaal is niet voorzien van een bescherm laag tegen corrosie.
- Bestrijding van actieve houtaantasting door houtaantastende insecten is niet uitgevoerd.

Afwerking

Gebreken die de uitstraling van het bouwdeel beïnvloeden.

- Oppervlaktecorrosie op de bevestigingsmiddelen, de knuppelstropen en/of het spitijzer.
- Allerlei vormen van vervuiling of bekladding.
- Incidenteel zijn mechanische beschadiging en slijtagesporen zichtbaar.
- Beschadigingen in het hout door in het verleden actieve houtaantastende insecten.

Basiskwaliteit en degradatie subonderdelen

Gebreken aan subonderdelen van het bouwdeel die geen afbreuk doen aan het functioneren van het bouwdeel.

- De roeden zijn niet eens per 10 jaar doorgehaald.
- De dikte van de roeden is niet periodiek gemeten met een digitale ultrasoon diktemeter.
- De lassen bij een stalen roede zijn niet periodiek gemeten.
- De roeketting of zeilketting is niet gegalvaniseerd.

Toelichting

Decompositie - het gaande en staande werk bij windmolens

90-1 Het gevlucht

01 Roeden

02 Achterzoom hekwerk

03 Achterzoom kleppen

04 Voorzoom stroomlijnneus

05 Voorzoom remkleppen

06 Zwichtinstallatie

90-2 Assen en spillen

90-3 Molenwielen

90-4 Vang

90-5 Inrichting



D

Conditieomschrijving

Mede op basis van de geconstateerde gebreken (zie C.) stelt de inspecteur een conditiescore vast volgens onderstaande indeling.

Bij de beoordeling van de kwaliteit spelen de volgende factoren een rol.

- De aantasting door houtaantastende insecten en houtrot.
- De aantasting door roest en corrosie bij de bevestigingsmiddelen.
- De kwaliteit en sterkte van het hout, al dan niet aangetast.
- De kwaliteit van de traditionele (hout)verbindingen.
- De kwaliteit van het uitgevoerde herstel.
- De gebruiksbelasting in relatie tot de hardheid en slijtvastheid van de toegepaste houtsoort.

1

Conditie score 1 Uitstekend (geen of zeer beperkte degradatie)

Een bouwdeel zonder ernstige of serieuze gebreken. Uitstekende onderhoudstoestand. Geen maatregelen.

*Werking/
constructief*

- Alle verbindingen met (klink)nagels, knuppelstroppen, bouten, spitijzer en lassen zijn intact.
- Alle houtverbindingen met biljoening of (haak)las zijn gesloten. Geen openstaande houtverbindingen.
- De houten of metalen roeden zijn intact.
- De roeketting, zeilketting en haken zijn intact.

Materiaal

- De houten onderdelen zijn vrij van actieve aantasting door houtrot en/of houtaantastende insecten. Voor zover noodzakelijk is actieve aantasting op de juiste wijze afdoende behandeld.
- Er zijn geen gebreken zichtbaar aan het hout. Geen zware droog- of krimpscheuren in de houten roeden zichtbaar.
- Er zijn geen gebreken zichtbaar aan het ijzer of staal. Geen scheur- of roestvorming aan de metalen roeden, de bevestigingsmiddelen, de kettingen, de knuppelstroppen en het spitijzer zichtbaar.
- De aangebrachte beschermlaag is intact.
- Er zijn geen slijtagesporen zichtbaar op de roeketting of zeilketting.

Basiskwaliteit

- Het herstel van de roeden is zorgvuldig en op de juiste wijze uitgevoerd.
- De roeden zijn op de juiste wijze aangebracht.
- De houtsoort van de houten roeden past bij de gebruiksbelasting.
- Op de roede zijn voorzieningen (zeilarmen, een zeilooog, kikkers, een veer of een kieft en een lange en een korte zeilklamp) aangebracht voor de ophanging van de molenzeilen.
- De eindschotjes aan het uiteinde van de stalen roeden en/of dwarsplaten in de roeden zijn voorzien van afwateringsgaten.
- De roeden worden eens in de 7-10 jaar doorgehaald. Bij het doorhalen zijn de roeden op de plaats waar de roeden in de bovenas worden opgesloten behandeld tegen roestvorming en voorzien van EPDM-folie, bitumen of iets soortgelijks.
- De dikte van het plaatstaal en lassen is steekproefsgewijs periodiek gemeten met een digitale ultrasoon diktemeter.
- De roeketting en zeilketting zijn gegalvaniseerd.

2

Conditie score 2 Goed (beginnende degradatie)

Een bouwdeel dat kenmerken van een beginnende degradatie heeft. Goede onderhoudstoestand. Geen maatregelen.

*Werking/
constructief*

- Alle verbindingen met (klink)nagels, knuppelstroppen, bouten, spitijzer en lassen zijn intact.
- Alle houtverbindingen met biljoening of (haak)las zijn gesloten. Geen openstaande houtverbindingen.
- De houten of metalen roeden zijn intact.
- De roeketting, de zeilketting en de haken zijn intact.

Materiaal

- Incidenteel is lichte aantasting door houtaantastende insecten aanwezig.
- Er is geen aantasting door houtrot.
- Er zijn geen gebreken zichtbaar aan het hout. Geen zware droog- of krimpscheuren in de houten roeden zichtbaar.
- Er zijn geen gebreken zichtbaar aan het ijzer of staal. Geen scheur- of roestvorming aan

Toelichting

Decompositie -
het gaande en staande
werk bij windmolens

90-1 Het gevluucht

01 Roeden

**02 Achterzoom
hekwerk**

**03 Achterzoom
kleppen**

**04 Voorzoom
stroomlijnneus**

**05 Voorzoom
remkleppen**

06 Zwichtinstallatie

**90-2 Assen en
spillen**

90-3 Molenwielen

90-4 Vang

90-5 Inrichting



Toelichting

Decompositie -
het gaande en staande
werk bij windmolens

90-1 Het gevluucht

01 Roeden

02 Achterzoom
hekwerk

03 Achterzoom
kleppen

04 Voorzoom
stroomlijnneus

05 Voorzoom
remkleppen

06 Zwichtinstallatie

90-2 Assen en
spillen

90-3 Molenwielen

90-4 Vang

90-5 Inrichting

	<ul style="list-style-type: none">- de metalen roeden.- Er is lichte roestvorming zichtbaar op de bevestigingsmiddelen, de roeketting, de zeilketting, de knuppelstroppen en het spitijzer.- De aangebrachte beschermlagen zijn nagenoeg intact en bieden voldoende bescherming tegen roestvorming en corrosie.
<i>Basiskwaliteit</i>	<ul style="list-style-type: none">- Het herstel van de roeden is zorgvuldig en op de juiste wijze uitgevoerd.- De houtsoort van de houten roeden past bij de gebruiksbelasting.- De roeden zijn op de juiste wijze aangebracht.- Op de roede zijn voorzieningen (zeilarmen, een zeiloog, kikkers, een veer of een kief en een lange en een korte zeilklamp) aangebracht voor de ophanging van de molenzeilen.- De eindschotjes aan het uiteinde van de stalen roeden en/of dwarsplaten in de roeden zijn voorzien van afwateringsgaten.- De roeden worden eens in de 7-10 jaar doorgehaald. Bij het doorhalen zijn de roeden op de plaats waar de roeden in de bovenas worden opgesloten behandeld tegen roestvorming en voorzien van EPDM-folie, bitumen of iets soortgelijks.- De dikte van het plaatstaal en lassen is steekproefsgewijs periodiek gemeten met een digitale ultrasoon diktemeter.- De roeketting en zeilketting zijn gegalvaniseerd.
3	Conditie score 3 Redelijk (het degradatieproces is plaatselijk op gang gekomen) Een bouwdeel waarbij het degradatieproces duidelijk op gang gekomen is. Redelijke onderhoudstoestand.
<i>Werking/ constructief</i>	<ul style="list-style-type: none">- De roeden zijn over het algemeen goed gedimensioneerd en stabiel. Wat betreft stijfheid en vormvastheid is plaatselijk wat lichte vervorming zichtbaar.- Alle verbindingen met (klink)nagels, knuppelstroppen, bouten, spitijzer en lassen zijn intact. Incidenteel is een (klink)nagel aangetast of zit een bout los.- Alle houtverbindingen met biljoening of (haak)las zijn overwegend dicht. Plaatselijk is een verbinding iets opengetrokken.- Incidenteel zit er een beginnend gat in de stalen roeden als gevolg van roestvorming.- De houten of metalen roeden zijn intact.- De roeketting, zeilketting en haken zijn intact.
<i>Materiaal</i>	<ul style="list-style-type: none">- Plaatselijk is lichte aantasting door houtaantastende insecten aanwezig.- Incidenteel is een begin van aantasting door houtrot zichtbaar.- Er zijn geen gebreken zichtbaar aan het hout. Incidenteel zijn lichte droog- of krimpscheuren zichtbaar in de houten roeden.- De aangebrachte beschermlagen zijn grotendeels intact en bieden over het algemeen voldoende bescherming tegen roestvorming en corrosie. Incidenteel is lichte roestvorming zichtbaar op de metalen roeden, met name ter plaatse van de askop, het uiteinde van de roede en/of de hekgeaten.- Plaatselijk is duidelijke roestvorming aanwezig op de bevestigingsmiddelen, de roeketting, de zeilketting, de knuppelstroppen of het spitijzer.- Tussen de schakels van de kettingen zijn slijtagesporen duidelijk zichtbaar. De slijtagesporen hebben geen invloed op de sterkte en stabiliteit van de roeketting of zeilketting.
<i>Basiskwaliteit</i>	<ul style="list-style-type: none">- Het herstel van de roeden is over het algemeen netjes uitgevoerd, maar niet voldoende zorgvuldig.- De houtsoort van de houten roeden past niet bij de gebruiksbelasting en zorgt plaatselijk voor onnodige slijtage en mechanische beschadigingen.- De roeden zijn over het algemeen voldoende opgesloten. De roewiggen en/of keerklossen niet vervaardigd uit hardhout.- Op de roede zijn voorzieningen (zeilarmen, een zeiloog, kikkers, een veer of een kief en een lange en/of een korte zeilklamp) aangebracht voor de ophanging van de molenzeilen.- De eindschotjes aan het uiteinde van de stalen roeden en/of dwarsplaten in de roeden zijn voorzien van afwateringsgaten.- De roeden worden eens in de 7-10 jaar doorgehaald. Bij het doorhalen zijn de roeden op de plaats waar de roeden in de bovenas worden opgesloten behandeld tegen roestvorming en voorzien van EPDM-folie, bitumen of iets soortgelijks.- De dikte van het plaatstaal en lassen is steekproefsgewijs periodiek gemeten met een digitale ultrasoon diktemeter.- Enkele toegepaste kettingen zijn gegalvaniseerd.



4 **Conditie score 4 Matig (het degradatieproces heeft het bouwdeel regelmatig in zijn greep)**

Een bouwdeel dat sterk onderhevig is aan het degradatieproces. Matige onderhoudstoestand.

Werking/ constructief

- Op een aantal plaatsen komen zodanig verzwakte onderdelen voor, dat de stabiliteit van de roeden op termijn gevaar loopt.
- Verbindingen met (klink)nagels, knuppelstroppen, spitijzer of lassen zijn plaatselijk niet meer intact. (Klink)nagels of bouten zijn losgekomen en bij lassen zijn scheuren zichtbaar.
- Houtverbindingen met biljoening of (haak)las zijn op diverse plaatsen opengetrokken.
- Plaatselijk zitten er beginnende gaten in de stalen roeden als gevolg van roestvorming.
- De houten of metalen roeden zijn intact.
- De roeketting, zeilketting en haken zijn intact.

Materiaal

- Er zijn plaatselijk actieve aantastingen aangetroffen van houtaantastende insecten, zodat bestrijding noodzakelijk is.
- Plaatselijk is een lichte aantasting door houtrot zichtbaar.
- Er zijn geen gebreken zichtbaar aan het hout. Incidenteel zijn lichte droog- of krimpscheuren zichtbaar in de houten roeden.
- Verspreid is veel ernstige roestvorming aanwezig op de bevestigingsmiddelen, de roeketting, de zeilketting, de knuppelstroppen of het spitijzer, waardoor op termijn de sterkte van het materiaal gevaar loopt.
- Plaatselijk is duidelijke roestvorming aanwezig op de stalen roeden, met name ter plaatse van de askop, het uiteinde van de roede en/of de hekgeaten.
- De aangebrachte beschermlaag biedt onvoldoende bescherming.
- Slijtagesporen zijn duidelijk zichtbaar tussen de schakels van de kettingen. De slijtagesporen hebben invloed op de sterkte van de roeketting of zeilketting.

Basiskwaliteit

- Het herstel van de roeden is onvoldoende en slordig uitgevoerd.
- De houtsoort van de roeden past niet bij de gebruiksbelasting en zorgt plaatselijk voor onnodige slijtage en mechanische beschadigingen.
- De roeden worden onvoldoende opgesloten. Plaatselijk zit er speling in de roewig, de keerklos en/of het spitijzer.
- Op de roede zijn er voorzieningen (zeilarmen, een zeiloo, kikkers, een veer of een kief en een lange en een korte zeilklamp) aangebracht voor de ophanging van de molenzeilen. Een aantal van deze voorzieningen is niet intact.
- De eindschotjes aan het uiteinde van de stalen roeden en/of dwarsplaten in de roeden zijn voorzien van afwateringsgaten.
- De roeden worden eens in de 10 jaar doorgehaald. De behandeling tegen roestvorming is op onjuiste wijze aangebracht en/of uitgevoerd.
- De dikte van het plaatstaal en lassen is niet steekproefsgewijs periodiek gemeten met een digitale ultrasoon diktemeter.
- De toegepaste kettingen zijn niet gegalvaniseerd.

5 **Conditie score 5 Slecht (het degradatieproces is min of meer onomkeerbaar geworden)**

Een bouwdeel waarbij het degradatieproces onomkeerbaar is geworden. Slechte onderhoudstoestand.

Werking/ constructief

- Op veel plaatsen komen ernstig verzwakte onderdelen voor, die de stabiliteit van de roede dollen bedreigen.
- Veel verbindingen met (klink)nagels, knuppelstroppen, bouten, spitijzer en lassen zijn niet meer intact.
- Houtverbindingen met biljoening en (haak)las zijn grotendeels open.
- Een aanzienlijk aantal beginnende gaten in de stalen roeden als gevolg van roestvorming.
- De houten of metalen roeden zijn plaatselijk niet intact.
- De roeketting, de zeilketting en de haken zijn plaatselijk niet intact.

Materiaal

- Er zijn regelmatig actieve aantastingen aangetroffen van houtaantastende insecten, zodat algehele bestrijding noodzakelijk is.
- Plaatselijk is zware aantasting door houtrot zichtbaar.
- Scheurvorming in het hout is duidelijk zichtbaar. De vormvastheid van de houten roeden wordt ernstig bedreigd.

Toelichting

Decompositie -
het gaande en staande
werk bij windmolens

90-1 Het gevluucht

01 Roeden

02 Achterzoom
hekwerk

03 Achterzoom
kleppen

04 Voorzoom
stroomlijnneus

05 Voorzoom
remkleppen

06 Zwichtinstallatie

90-2 Assen en
spillen

90-3 Molenwielen

90-4 Vang

90-5 Inrichting



Toelichting

Decompositie -
het gaande en staande
werk bij windmolens

90-1 Het gevluht

01 Roeden

02 Achterzoom
hekwerk

03 Achterzoom
kleppen

04 Voorzoom
stroomlijnneus

05 Voorzoom
remkleppen

06 Zwichtinstallatie

90-2 Assen en
spillen

90-3 Molenwielen

90-4 Vang

90-5 Inrichting

Basiskwaliteit

- Overall is zware roestvorming zichtbaar op de bevestigingsmiddelen, de roeketting, de zeilketting, de knuppelstropen of het spitijzer, wat aangeeft dat de sterkte van het materiaal ernstig is aangetast.
- Verspreid is veel ernstige roestvorming en/of putcorrosie aanwezig op metalen roeden, met name ter plaatse van de askop, het uiteinde van de roede en/of de hekkegaten, waardoor op termijn de sterkte en stabiliteit van het gevluht gevaar loopt.
- De aangebrachte beschermlagen bieden nauwelijks tot geen bescherming meer.
- Tussen de schakels van de kettingen zijn slijtagesporen duidelijk zichtbaar. Enkele schakels zijn gescheurd als gevolg van slijtage.
- Het herstel van de roeden is zeer slordig en op onjuiste wijze uitgevoerd.
- De houtsoort van de houten roeden past niet bij de gebruiksbelasting en zorgt voor slijtage en mechanische beschadigingen.
- De roeden worden onvoldoende opgesloten. Plaatselijk is een roewig, een keerklos en/of een spitijzer niet intact.
- Er zijn onvoldoende voorzieningen (zeilarmen, een zeilooog, kikkers, een veer of een kieft en een lange en een korte zeilkamp) op de roede aangebracht voor de ophanging van de molenzeilen.
- De eindschotjes aan het uiteinde van de stalen roeden en/of dwarsplaten in de roeden zijn niet voorzien van afwateringsgaten.
- De roeden zijn niet periodiek doorgehaald. De dikte van het plaatstaal en de lassen is niet steekproefsgewijs periodiek gemeten met een digitale ultrasoon diktemeter. Gezien de staat en leeftijd van de roede is dit raadzaam.
- De toegepaste kettingen zijn niet gegalvaniseerd.

6

Conditie score 6 Zeer slecht (maximaal gebrekenbeeld)

Een zodanig slechte toestand, dat deze niet meer te classificeren is onder conditie 5. Zeer slechte onderhoudstoestand.

*Werking/
constructief*

- De stabiliteit van de houten of metalen roeden loopt gevaar, met ernstige verzwakking en reële kans op instorting/verval.
- De meeste verbindingen vertonen ernstige gebreken.
- Alle houtverbindingen met biljoening of (haak)las staan open. De meeste verbindingen vertonen ernstige gebreken.
- Op veel plaatsen zitten er grote gaten in de stalen roeden als gevolg van roestvorming.
- De roeketting, de zeilketting of de haken zijn niet intact.

Materiaal

- Op veel plaatsen is zware aantasting door houtaantastende insecten of houtrot zichtbaar.
- Het materiaal biedt nauwelijks nog enige sterkte. Het veilig functioneren van het gevluht is niet langer gewaarborgd.

Basiskwaliteit

- Het herstel van de roeden is op onjuiste wijze uitgevoerd en de reparatieplekken komen overall los.
- Er is een onjuiste houtsoort toegepast voor de houten roeden en deze past niet bij de gebruiksbelasting.
- De roeden worden onvoldoende opgesloten. Een aantal roewiggen, keerklossen en/of het spitijzer is niet intact.
- Er zijn onvoldoende voorzieningen op de roede intact voor de ophanging van de molenzeilen.
- De eindschotjes aan het uiteinde van de stalen roeden en/of dwarsplaten in de roeden zijn niet voorzien van afwateringsgaten.
- De roeden zijn niet periodiek doorgehaald. De dikte van het plaatstaal en de lassen is niet steekproefsgewijs periodiek gemeten met een digitale ultrasoon diktemeter. Gezien de leeftijd en staat van de roede is dit noodzakelijk.
- De toegepaste kettingen zijn niet gegalvaniseerd.



90-1 Het gevlucht

02 Het gevlucht; achterzoom hekwerk

Codering	NL/SfB	77.20	Vaste onderhoudsvoorzieningen; bijzonder, algemeen (verzamelniveau)
	NEN 2767	-	-
	BOEI-handboek	-	-
	Inspectiehandboek	5.4	Wieksysteem
	Stabu/OSF	90-1	Het gevlucht

A Omschrijving/afbakening van het bouwdeel

Onder 'achterzoom hekwerk' verstaat men het houten hekwerk bij een Oudhollands wieksysteem of zelfzwichting dat in de linkerzijde van de roede wordt gestoken en met hekwiggen wordt vastgeklemd. Over het hekwerk worden de molenzeilen gespannen. De stand van het hekwerk en de wijze van ophekkings is afhankelijk van de functie van de windmolen. Poldermolens met een grote opvoerhoogte hebben een diepe of holle zeeg (= de schuimte van het hekwerk ten opzichte van het draaivlak). Korenmolens met een kleine versnelling of een poldermolens met een geringe opvoerhoogte hebben een ondiepe of vlakke zeeg.

Poldermolens met een grote opvoerhoogte hebben een relatief breed hekwerk. Korenmolens met een kleine versnelling of poldermolens met een geringe opvoerhoogte hebben een relatief smal hekwerk.

Wel tot het hekwerk behoren:

- Oudhollands getuigd (hekwigjes, heklatten of -stokken, een binnen- of middenzoom of een buiten- of achterzoom en een zwichtlatje).
- Molenzeilen en voorzieningen voor de ophanging van het molenzeil.
- Hekwerk zelfzwichting (hekwigjes, een linker- of binnenlooplat en een rechter- of binnenlooplat, heklatten).
- Bevestigingsmiddelen.

Niet tot het hekwerk behoren:

- Roeden (zie 01 Het gevlucht; roeden).
- Kleppen (zie 03 Het gevlucht; achterzoom kleppen).
- Stroomlijneuzen (zie 04 Het gevlucht; voorzoom stroomlijneuzen).
- Remkleppen (zie 05 Het gevlucht; voorzoom remkleppen).
- De zwichtinstallatie (zie 06 Het gevlucht; zwichtinstallatie).

B Aandachtspunten voor de inspecteur

De informatie hierna biedt de inspecteur handvatten tijdens de inspectie. Dat kunnen zowel algemene aandachtspunten zijn bij inspectie, als technische aandachtspunten wat betreft historische constructies, materialen en afwerkingen en de historische waarde daarvan.

Molenbiotoop

Voor een maalvaardige windmolen is een goede windvang het allerbelangrijkste. Daarbij speelt de molenbiotoop een belangrijke rol.

De molenbiotoop valt niet onder dit bouwdeel en wordt hier niet verder behandeld. Tijdens de inspectie is het voor de inspecteur toch belangrijk om de volgende punten bij benadering te bepalen of te kennen:

- De topografische en hoogteligging van de windmolen.
- De potentiële hoogte en/of feitelijke hoogte naar soort van de aanwezige beplanting.
- De bouwhoogte van de omliggende bebouwing.

Met de bovengenoemde punten kan men het gebied rond de windmolen globaal inventariseren, en de actuele stand van zaken wat betreft de molenbiotoop bijhouden en wanneer dat nodig is vroegtijdig actie ondernemen. Het veiligstellen van de windvang is voor een maalvaardige windmolen het allerbelangrijkste!

Zie voor een uitgebreide inventarisatie de regels en de eisen in het bestemmingsplan van de desbetreffende windmolen, en de biotoopformule van Vereniging De Hollandsche Molen.

Veiligheid rond het gevlucht

Om bezoekers en zelfs de molenaars te beschermen, wordt het rondgaande gevlucht afgeschermd, zie 'Richtlijnen voor het afschermen van het gevlucht (De Hollandsche Molen, 2019)'.

Toelichting

Decompositie -
het gaande en staande
werk bij windmolens

90-1 Het gevlucht

01 Roeden

02 Achterzoom hekwerk

03 Achterzoom kleppen

04 Voorzoom stroomlijneuzen

05 Voorzoom remkleppen

06 Zwichtinstallatie

90-2 Assen en spillen

90-3 Molenwielen

90-4 Vang

90-5 Inrichting



Toelichting

Decompositie -
het gaande en staande
werk bij windmolens

90-1 Het gevlucht

01 Roeden

02 Achterzoom
hekwerk

03 Achterzoom
kleppen

04 Voorzoom
stroomlijnneus

05 Voorzoom
remkleppen

06 Zwichtinstallatie

90-2 Assen en
spillen

90-3 Molenwielen

90-4 Vang

90-5 Inrichting

	<p>Als het gevlucht draait, moet het gedeelte van het molenerf of van de stelling ter hoogte van het gevlucht afgezet worden. De afzetting moet duidelijk zichtbaar zijn voor zowel de bezoekers als de molenaars.</p> <p>De voorzieningen voor het afschermen van het gevlucht vallen niet onder dit bouwdeel en worden hier niet verder behandeld. Desondanks dient tijdens de inspectie gelet te worden op de aanwezigheid van één van deze voorzieningen en de staat van deze voorziening. Zie bijvoorbeeld hoofdstuk '4.342001 Balustrades en leuningen; leuningen; hout' uit bijlage 4 Gebrekenlijst van de URL2005 (Inspecties van monumentale gebouwen) om het hekwerk rond het gevlucht en/of de windmolen te beoordelen.</p>
<i>Algemeen toegepaste houtsoort</i>	<p>Voor het hekwerk wordt over het algemeen gebruikt bankirai, verduurzaamd grenen, Billinga, larikshout of Pitch Pine.</p> <p>Basiskennis over de fysische en mechanische houteigenschappen en biologische houtaantasting van de desbetreffende houtsoort is belangrijk, aangezien het gaande werk van windmolens voornamelijk uit hout is opgebouwd.</p>
<i>Belangrijke inspectiepunten</i>	<p>Let bij de inspectie van het hekwerk op de volgende inspectiepunten:</p> <ul style="list-style-type: none">- (Actieve) aantasting door houtrot.- De mate van roestvorming op de bevestigingsmiddelen. Controleer de bevestigingen daarvan op de ernst van de aantasting en losse verbindingen.- Controleer de stabiliteit en sterkte van het hekwerk.- De toegepaste houtsoort dient bij de gebruiksbelasting van het hekwerk te passen.- Controleer de hekwigjes op losse bevestiging, speling en mechanische beschadiging.- Controleer de zeeg van het hekwerk op juiste afstelling. De zeeg van het hekwerk dient bij de functie van de windmolen te passen. Poldermolens met een grote opvoerhoogte hebben een diepe of holle zeeg. Koren molens met een kleine versnelling of poldermolens met een geringe opvoerhoogte hebben een ondiepe of vlakke zeeg.- De breedte van het hekwerk dient bij de functie van de windmolen te passen. Poldermolens met een grote opvoerhoogte hebben een relatief breed hekwerk. Koren molens met een kleine versnelling of poldermolens met een geringe opvoerhoogte hebben een relatief smal hekwerk.- De staat van de molenzeilen voor zover dit mogelijk is, zoals gaten en scheuren, algroei, juiste formaat, touwwerk, etc.
<i>Urgente gebreken</i>	<p>Tot het gaande werk van de windmolen behoort onder andere het gevlucht. Onder het gaande werk verstaat men alle onderdelen van de windmolen die door de wind worden aangedreven om de windmolen te kunnen laten malen.</p> <p>Aangezien het om onderdelen gaat die in beweging gezet kunnen worden, is het belangrijk om alert te zijn op gebreken die invloed hebben op de veiligheid.</p> <p>Bij de volgende gebreken dient het gebrek direct bij de eigenaar gemeld te worden:</p> <ul style="list-style-type: none">- Losgekomen latten (heklatten of -stokken, de binnen- of middenzoom of de buiten- of achterzoom).- Veel verbindingen met nagels, schroeven of (slot)bouten zijn niet meer intact.- Het hekwerk wordt onvoldoende opgesloten in de roede.- Een onjuiste zeeg, met een ongelijkmatige gang van het gevlucht tot gevolg. <p>Het bouwdeel krijgt door bovengenoemde gebreken niet direct een slechtere conditiescore, maar dit dient wel als opmerking in het inspectierapport opgenomen te worden.</p>
C	<p><u>Gebreken</u></p> <p><i>De inspecteur stelt de ernst van de gebreken bij dit bouwdeel vast aan de hand van onderstaande indeling. Deze beschrijving sluit andere gebreken niet uit (is niet-limitatief). Hij/zij stelt (de ernst van) de andere gebreken vast volgens het raamwerk van de NEN 2767.</i></p>
Ernstig	<p><u>Ernstige gebreken</u></p> <p>Gebreken die direct afbreuk doen aan de functionaliteit van het bouwdeel.</p>
<i>Werking primair</i>	<p>Gebreken waardoor het bouwdeel niet functioneert. Deze gebreken kunnen het gevolg zijn van primaire constructieve gebreken en materiaalintrinsieke gebreken.</p> <ul style="list-style-type: none">- Losgekomen heklatten of -stokken, binnen- of middenzoom of buiten- of achterzoom.- Een losgekomen linker- of buitenlooptafel of rechter- of binnenlooptafel.- Gescheurde molenzeilen.
<i>Constructief primair</i>	<p>Gebreken die de stabiliteit en vormvastheid van het bouwdeel beïnvloeden.</p> <ul style="list-style-type: none">- Er is vergaande roestvorming zichtbaar op de bevestigingsmiddelen: 'intensiteit eindstadium'. Een aantal latten is hierdoor losgekomen.



Toelichting

Decompositie -
het gaande en staande
werk bij windmolens

90-1 Het gevluucht

01 Roeden

02 Achterzoom
hekwerk

03 Achterzoom
kleppen

04 Voorzoom
stroomlijnneus

05 Voorzoom
remkleppen

06 Zwichtinstallatie

90-2 Assen en
spillen

90-3 Molenwielen

90-4 Vang

90-5 Inrichting

	<ul style="list-style-type: none">- Bevestigingsmiddelen die gespat zijn door overmatige spleetcorrosie: <i>'intensiteit eindstadium'</i>.- Defecte nagels, (slot)bouten of hekwigjes: <i>'intensiteit eindstadium'</i>.- Een aanzienlijk aantal nagels, (slot)bouten of hekwigjes is niet intact of is losgekomen.
<i>Materiaal-intrinsiek</i>	<p>Gebreken die te maken hebben met degradatie van het materiaal waarvan het bouwdeel is gemaakt.</p> <ul style="list-style-type: none">- Actieve aantasting door houtrot.- Scheurvorming in het hekwerk (heklatten of -stokken, de binnen- of middenzoom, de buiten- of achterzoom of het zwichtlatje): <i>'intensiteit eindstadium'</i>. Een aantal latten is als gevolg van roterende bevestigingsmiddelen gescheurd of losgekomen.- Ernstig gerafeld(e) touwwerk/lijken. De vormvastheid van het materiaal wordt bedreigd of is al gescheurd.
<i>Basiskwaliteit</i>	<p>Onjuiste ontwerp- en materiaalkeuzen beïnvloeden de werking, of de toegepaste materialen of middelen voldoen niet aan de wettelijke voorschriften die van toepassing zijn.</p> <ul style="list-style-type: none">- Onjuist uitgevoerd herstel, waardoor de problemen met betrekking tot de stabiliteit en de draagkracht van de constructie onvoldoende zijn verholpen: <i>'intensiteit eindstadium'</i>.- Een onjuiste houtsoort is toegepast.- De breedte van het hekwerk past niet bij de functie van de windmolen. Poldermolens met een grote opvoerhoogte hebben een relatief breed hekwerk. Koren molens met een kleine versnelling of poldermolens met een geringe opvoerhoogte hebben een relatief smal hekwerk.
Serieus	<p><u>Serieuze gebreken</u> Gebreken die een degradatie van het bouwdeel betekenen, zonder de functionaliteit direct aan te tasten.</p>
<i>Werking secundair</i>	<p>Gebreken waardoor het bouwdeel niet voldoende functioneert.</p> <ul style="list-style-type: none">- Plaatselijk is een heklat of -stok, een binnen- of middenzoom of een buiten- of achterzoom losgekomen.
<i>Constructief secundair</i>	<p>Gebreken die de stabiliteit en vormvastheid van het bouwdeel beïnvloeden, zonder het functioneren direct aan te tasten.</p> <ul style="list-style-type: none">- Plaatselijk is een nagel, (slot)bout of hekwigje losgekomen of er zit speling in het hekwigje.- Een aantal hekwigjes is afgekneld, met scheurvorming tot gevolg.- Een of meer kleine scheuren of gaten in het molenzeil.
<i>Materiaal-opervlak</i>	<p>Gebreken aan het oppervlak van de materialen waarvan het bouwdeel is gemaakt.</p> <ul style="list-style-type: none">- Plaatselijk is een lichte aantasting door houtrot zichtbaar.- Droog- of krimpscheuren in het hout: <i>'intensiteit gevorderd stadium'</i>.- De draadrichting van de hekwigjes zijn niet evenwijdig aan die van de heklatten.- Plaatselijk licht gerafeld(e) touwwerk/lijken van de molenzeilen.
<i>Basiskwaliteit en degradatie onderdelen</i>	<p>Gebreken aan onderdelen van het bouwdeel die de functionaliteit van het bouwdeel niet direct aantasten.</p> <ul style="list-style-type: none">- Onjuist uitgevoerd herstel dat niet direct gevolgen heeft voor de stabiliteit en draagkracht van de constructie.- De hekwigjes zijn vervaardigd uit kopshout, waardoor de hekwigjes op termijn kunnen breken.- De diepte van de zeeg, de schoot, past niet bij de functie van de windmolen. Poldermolens met een grote opvoerhoogte hebben een diepe of holle zeeg. Koren molens met een kleine versnelling of poldermolens met een geringe opvoerhoogte hebben een ondiepe of vlakke zeeg.
Gering	<p><u>Geringe gebreken</u> Gebreken die geen afbreuk doen aan de functionaliteit van het bouwdeel.</p>
<i>Onderhoud</i>	<p>Werkzaamheden voor het op lange termijn operationeel houden van het bouwdeel zijn niet uitgevoerd.</p> <ul style="list-style-type: none">- Bestrijding van actieve houtaantasting door houtrot is niet uitgevoerd.- Alggroei op de molenzeilen duidelijk zichtbaar.



Toelichting

Decompositie -
het gaande en staande
werk bij windmolens

90-1 Het gevucht

01 Roeden

02 Achterzoom
hekwerk

03 Achterzoom
kleppen

04 Voorzoom
stroomlijnneus

05 Voorzoom
remkleppen

06 Zwichtinstallatie

90-2 Assen en
spillen

90-3 Molenwielen

90-4 Vang

90-5 Inrichting

Afwerking	<p>Gebreken die de uitstraling van het bouwdeel beïnvloeden.</p> <ul style="list-style-type: none">- Oppervlaktecorrosie op de bevestigingsmiddelen.- Allerlei vormen van vervuiling of bekladding.- Alengroei op het hekwerk.- Beschadigingen in het hout door in het verleden actieve houtrot.- Slijtagesporen op het touwwerk van de molenzeilen of op de molenzeilen.
Basiskwaliteit en degradatie subonderdelen	<p>Gebreken aan subonderdelen van het bouwdeel die geen afbreuk doen aan het functioneren van het bouwdeel.</p> <ul style="list-style-type: none">- De molenzeilen zijn niet passend voor het hekwerk.- Kleur van de molenzeilen is verweerd.- Er is geen periodiek onderhoud aan de molenzeilen uitgevoerd.
D	<p><u>Conditieomschrijving</u> <i>Mede op basis van de geconstateerde gebreken (zie C.) stelt de inspecteur een conditiescore vast volgens onderstaande indeling.</i></p> <p>Bij de beoordeling van de kwaliteit spelen de volgende factoren een rol.</p> <ul style="list-style-type: none">- De aantasting door houtrot.- De aantasting door roest en corrosie bij de bevestigingsmiddelen.- De kwaliteit en sterkte van het hout, al dan niet aangetast.- De kwaliteit van het uitgevoerde herstel.- De gebruiksbelasting in relatie tot de hardheid en slijtvastheid van de toegepaste houtsoort.
1	<p>Conditie score 1 Uitstekend (geen of zeer beperkte degradatie) Een bouwdeel zonder ernstige of serieuze gebreken. Uitstekende onderhoudstoestand. Geen maatregelen.</p>
Werking/ constructief	<ul style="list-style-type: none">- Alle verbindingen met nagels, schroeven of (slot)bouten zijn intact.- Alle hekwigjes zijn intact.- Het hekwerk is intact.
Materiaal	<ul style="list-style-type: none">- De houten onderdelen zijn vrij van actieve aantasting door houtrot. Voor zover noodzakelijk is actieve aantasting op de juiste wijze afdoende behandeld.- Er zijn geen gebreken zichtbaar aan het hout. Geen zware droog- of krimpscheuren in het hout zichtbaar.- Er is geen roestvorming op de bevestigingsmiddelen zichtbaar.- Er is geen mechanische beschadiging zichtbaar op de hekwigjes.- Molenzeilen zijn vrij van alg en het touwwerk is gaaf.
Basiskwaliteit	<ul style="list-style-type: none">- Het herstel van het hekwerk is zorgvuldig en op de juiste wijze uitgevoerd.- Het hekwerk is op de juiste wijze opgesloten in de roede.- De draadrichting van de hekwigjes is evenwijdig aan die van de heklatten.- De houtsoort van het hekwerk past bij de gebruiksbelasting.- De breedte van het hekwerk past bij de functie van de windmolen.- De diepte van de zeeg, de schoot, past bij de functie van de molen.- Er wordt periodiek onderhoud uitgevoerd aan de molenzeilen.
2	<p>Conditie score 2 Goed (beginnende degradatie) Een bouwdeel dat kenmerken van beginnende degradatie heeft. Goede onderhoudstoestand. Geen maatregelen.</p>
Werking/ constructief	<ul style="list-style-type: none">- Alle verbindingen met nagels, schroeven of (slot)bouten zijn intact.- Incidenteel zit er speling in het hekwigje.- Het hekwerk is intact.
Materiaal	<ul style="list-style-type: none">- Er is geen aantasting door houtrot.- Er zijn geen gebreken zichtbaar aan het hout. Geen zware droog-/krimpscheuren in het hout zichtbaar.- Geen roestvorming op de bevestigingsmiddelen zichtbaar.- Er is lichte mechanische beschadiging zichtbaar op de hekwigjes. Alle hekwigjes zijn intact.- Molenzeilen zijn licht verweerd.



Toelichting

Decompositie -
het gaande en staande
werk bij windmolens

90-1 Het gevlucht

01 Roeden

02 Achterzoom
hekwerk

03 Achterzoom
kleppen

04 Voorzoom
stroomlijnneus

05 Voorzoom
remkleppen

06 Zwichtinstallatie

90-2 Assen en
spillen

90-3 Molenwielen

90-4 Vang

90-5 Inrichting

<i>Basiskwaliteit</i>	<ul style="list-style-type: none">- Het herstel van het hekwerk is zorgvuldig en op de juiste wijze uitgevoerd.- De houtsoort van het hekwerk past bij de gebruiksbelasting.- De draadrichting van de hekwigjes is evenwijdig aan die van de heklatten.- Het hekwerk is op de juiste wijze opgesloten in de roede.- De breedte van het hekwerk past bij de functie van de molen- De diepte van de zeeg, de schoot, past bij de functie van de molen.- Er wordt periodiek onderhoud uitgevoerd aan de molenzeilen.
3	Conditie score 3 Redelijk (het degradatieproces is plaatselijk op gang gekomen) Een bouwdeel waarbij het degradatieproces duidelijk op gang is gekomen. Redelijke onderhoudstoestand.
<i>Werking/ constructief</i>	<ul style="list-style-type: none">- Het hekwerk is over het algemeen goed gedimensioneerd en stabiel.- Alle verbindingen met nagels, schroeven of (slot)bouten zijn intact. Incidenteel is een nagel, schroef of (slot)bout aangetast.- Incidenteel is een hekwigje losgekomen of er zit speling in het hekwigje.- Het hekwerk is intact.
<i>Materiaal</i>	<ul style="list-style-type: none">- Incidenteel is een begin van aantasting door houtrot zichtbaar.- Er zijn geen gebreken zichtbaar aan het hout. Incidenteel zijn lichte droog- of krimpscheuren zichtbaar in de houten latten van het hekwerk of de hekwigjes.- Plaatselijk is duidelijke roestvorming aanwezig op de bevestigingsmiddelen.- Mechanische beschadiging is duidelijk zichtbaar op de hekwigjes. Plaatselijk is een aantal hekwigjes gescheurd. Alle hekwigjes zijn intact.- Molenzeilen en/of het touwwerk zijn/is al op diverse plekken gerepareerd.
<i>Basiskwaliteit</i>	<ul style="list-style-type: none">- Het herstel van het hekwerk is over het algemeen netjes uitgevoerd, maar niet voldoende zorgvuldig.- De houtsoort van het hekwerk past niet bij de gebruiksbelasting en zorgt plaatselijk voor onnodige slijtage en mechanische beschadigingen.- Het hekwerk is over het algemeen op de juiste wijze opgesloten in de roede.- De breedte van het hekwerk past bij de functie van de molen.- De diepte van de zeeg, de schoot, past bij de functie van de molen.
4	Conditie score 4 Matig (het degradatieproces heeft het bouwdeel regelmatig in zijn greep) Een bouwdeel dat sterk onderhevig is aan het degradatieproces. Matige onderhoudstoestand.
<i>Werking/ constructief</i>	<ul style="list-style-type: none">- Op een aantal plaatsen komen zodanig verzwakte onderdelen voor, dat de stabiliteit van het hekwerk op termijn gevaar loopt. Incidenteel is een lat (heklat of -stok, binnen- of middenzoom of buiten- of achterzoom) losgekomen, of incidenteel is een linker- of buitenlooplat of rechter- of binnenlooplat losgekomen.- De verbindingen met nagels, schroeven of (slot)bouten zijn plaatselijk niet meer intact. Nagels, schroeven of (slot)bouten zijn losgekomen.- Plaatselijk is een aantal hekwigjes losgekomen of er zit speling in de hekwigjes.
<i>Materiaal</i>	<ul style="list-style-type: none">- Plaatselijk is een lichte aantasting door houtrot zichtbaar.- Er zijn droog- of krimpscheuren zichtbaar in de houten latten van het hekwerk of de hekwigjes.- Verspreid is veel ernstige roestvorming aanwezig op de bevestigingsmiddelen, waardoor de sterkte van het materiaal op termijn gevaar loopt.- Mechanische beschadiging is duidelijk zichtbaar op de hekwigjes. Plaatselijk is een aantal hekwigjes gescheurd of niet intact.- Plaatselijk licht gerafeld touwwerk van de molenzeilen.- Een kleine scheur of gat(en) in het molenzeil.
<i>Basiskwaliteit</i>	<ul style="list-style-type: none">- Het herstel van het hekwerk is onvoldoende en slordig uitgevoerd.- De houtsoort van het hekwerk past niet bij de gebruiksbelasting en zorgt plaatselijk voor onnodige slijtage en mechanische beschadigingen.- Het hekwerk wordt onvoldoende opgesloten in de roede.- De breedte van het hekwerk past bij de functie van de molen.- De diepte van de zeeg, de schoot, past bij de functie van de molen. Het hekwerk dient afgesteld te worden.



5	Conditie score 5 Slecht (het degradatieproces is min of meer onomkeerbaar geworden) Een bouwdeel waarbij het degradatieproces onomkeerbaar is geworden. Slechte onderhoudstoestand.
<i>Werking/ constructief</i>	<ul style="list-style-type: none">- Op veel plaatsen komen ernstig verzwakte onderdelen voor, die de stabiliteit van het hekwerk bedreigen. Plaatselijk zijn er latten (heklatten of -stokken, een binnen- of middenzoom of een buiten- of achterzoom) losgekomen, of plaatselijk is een linker- of buitenlooplat of rechter- of binnenlooplat losgekomen.- Veel verbindingen met nagels, schroeven of (slot)bouten zijn niet meer intact.- Er zit veel speling in een aanzienlijk aantal hekwijgjes. Regelmatig is een aantal hekwijgjes losgekomen.
<i>Materiaal</i>	<ul style="list-style-type: none">- Plaatselijk is zware aantasting door houtrot zichtbaar.- Scheurvorming in het hout is duidelijk zichtbaar. De vormvastheid van de houten latten of hekwijgjes wordt ernstig bedreigd.- Overall is zware roestvorming zichtbaar op de bevestigingsmiddelen, wat aangeeft dat de sterkte van het materiaal ernstig is aangetast.- Ernstige mechanische beschadiging is zichtbaar op de hekwijgjes. Een aanzienlijk aantal hekwijgjes is gescheurd of niet intact.- Scheuren of gaten in het molenzeil. Herstel van het molenzeil is noodzakelijk.
<i>Basiskwaliteit</i>	<ul style="list-style-type: none">- Het herstel van het hekwerk is zeer slordig en op onjuiste wijze uitgevoerd.- De houtsoort van het hekwerk past niet bij de gebruiksbelasting en zorgt voor slijtage en mechanische beschadigingen.- Het hekwerk wordt onvoldoende opgesloten in de roede.- De draadrichting van de hekwijgjes zijn niet evenwijdig aan die van de heklatten, waardoor de hekwijgjes op termijn kunnen splijten.- De breedte van het hekwerk past niet bij de functie van de molen. Poldermolens met een grote opvoerhoogte hebben een relatief breed hekwerk. Koren molens met een kleine versnelling of poldermolens met een geringe opvoerhoogte hebben een relatief smal hekwerk.- De diepte van de zeeg, de schoot, past niet bij de functie van de molen. Poldermolens met een grote opvoerhoogte hebben een diepe of holle zeeg. Koren molens met een kleine versnelling of een poldermolens met een geringe opvoerhoogte hebben een ondiepe of vlakke zeeg.- Er is geen periodiek onderhoud aan de molenzeilen uitgevoerd. De molenzeilen zijn niet gereinigd, getaand/geïmpregneerd, of kleine reparaties zijn niet uitgevoerd.
6	Conditie score 6 Zeer slecht (maximaal gebrekenbeeld) Een zodanig slechte toestand, dat deze niet meer te classificeren is onder conditie 5. Zeer slechte onderhoudstoestand.
<i>Werking/ constructief</i>	<ul style="list-style-type: none">- De stabiliteit van het hekwerk loopt gevaar, met ernstige verzwakking en reële kans op instorting/verval. Een aanzienlijk aantal latten (heklatten of -stokken, binnen- of middenzoom of buiten- of achterzoom, linker- of buitenlooplat of rechter- of binnenlooplat) is losgekomen.- De meeste verbindingen vertonen ernstige gebreken.
<i>Materiaal</i>	<ul style="list-style-type: none">- Op veel plaatsen is er zware aantasting door houtrot.- Het materiaal biedt nauwelijks nog enige sterkte. Het veilig functioneren van het gevlucht is niet langer gewaarborgd.- Gescheurde of grote gaten in de molenzeilen, waardoor het molenzeil niet meer gebruikt kan worden.
<i>Basiskwaliteit</i>	<ul style="list-style-type: none">- Het herstel van het hekwerk is op onjuiste wijze uitgevoerd en de reparatieplekken komen overall los.- Er is een onjuiste houtsoort toegepast voor het hekwerk en deze past niet bij de gebruiksbelasting.- De draadrichting van de hekwijgjes zijn niet evenwijdig aan die van de heklatten, waardoor de hekwijgjes splijten.- De breedte van het hekwerk past niet bij de functie van de molen. Poldermolens met een grote opvoerhoogte hebben een relatief breed hekwerk. Koren molens met een kleine versnelling of poldermolens met een geringe opvoerhoogte hebben een relatief smal hekwerk.

Toelichting

Decompositie -
het gaande en staande
werk bij windmolens

90-1 Het gevlucht

01 Roeden

02 Achterzoom
hekwerk

03 Achterzoom
kleppen

04 Voorzoom
stroomlijnneus

05 Voorzoom
remkleppen

06 Zwichtinstallatie

90-2 Assen en
spillen

90-3 Molenwielen

90-4 Vang

90-5 Inrichting

- De diepte van de zeeg, de schoot, past niet bij de functie van de molen. Poldermolens met een grote opvoerhoogte hebben een diepe of holle zeeg. Korenmolens met een kleine versnelling of poldermolens met een geringe opvoerhoogte hebben een ondiepe of vlakke zeeg.
- Onderhoud en herstel van de molenzeilen is niet meer mogelijk.



Toelichting

Decompositie -
het gaande en staande
werk bij windmolens

90-1 Het gevluht

- 01 Roeden
- 02 Achterzoom
hekwerk
- 03 Achterzoom
kleppen
- 04 Voorzoom
stroomlijnneus
- 05 Voorzoom
remkleppen
- 06 Zwichtinstallatie

90-2 Assen en spillen

90-3 Molenwielen

90-4 Vang

90-5 Inrichting



90-1 Het gevlucht

03 Het gevlucht; achterzoom kleppen

Codering	NL/SfB	77.20	vaste onderhoudsvoorzieningen; bijzonder, algemeen (verzamelniveau)
	NEN 2767	-	-
	BOEI-handboek	-	-
	Inspectiehandboek	5.4.5	Jalousie zelfzwichting
	Stabu/OSF	90-1	Het gevlucht

A **Omschrijving/afbakening van het bouwdeel**

Onder 'achterzoom kleppen' verstaat men de zwichtkleppen (van hout of aluminium) met toebehoren die in het gevlucht met zelfzwichting worden gebruikt. Wanneer de wind heviger wordt gaan de zwichtkleppen open. De zwichtkleppen worden ook wel jaloeziekleppen genoemd. De zwichtkleppen zijn in de rechter- en linker looplat gelagerd.

Wel tot de kleppen behoren:

- Zelfzwichtkleppen van hout, triplex of aluminium, inclusief klepribben en klepbeugel met pen.
- Diverse klepaslageringen of klepasborgingen.
- De treklat of kleppenlat.
- De klep hefboom.
- Voorzieningen tegen het dichtslaan van de kleppen bij van achter inkomende wind.
- Bevestigingsmiddelen.

Niet tot de kleppen behoren:

- Trekstangen (zie 06 Het gevlucht; zwichtinstallatie).
- Trek- of kleppenlatten (zie 06 Het gevlucht; zwichtinstallatie);
- Roeden (zie 01 Het gevlucht; roeden);
- Het hekwerk (zie 02 Het gevlucht; achterzoom hekwerk);
- Stroomlijnneuzen (zie 04 Het gevlucht; voorzoom stroomlijnneus);
- Remkleppen (zie 05 Het gevlucht; voorzoom remkleppen);
- De zwichtinstallatie (zie 06 Het gevlucht; zwichtinstallatie).

B **Aandachtspunten voor de inspecteur**

De informatie hierna biedt de inspecteur handvatten tijdens de inspectie. Dat kunnen zowel algemene aandachtspunten zijn bij inspectie, als technische aandachtspunten wat betreft historische constructies, materialen en afwerkingen en de historische waarde daarvan.

Molenbiotoop

Voor een maalvaardige molen is een goede windvang het allerbelangrijkste. Daarbij speelt de molenbiotoop een belangrijke rol. De molenbiotoop valt niet onder dit bouwdeel en wordt hier niet verder behandeld. Tijdens de inspectie is het voor de inspecteur toch belangrijk om de volgende punten bij benadering te bepalen of te kennen:

- De topografische en hoogteligging van de molen.
- De potentiële hoogte en/of feitelijke hoogte naar soort van de aanwezige beplanting.
- De bouwhoogte van de omliggende bebouwing.

Met de bovengenoemde punten kan men het gebied rond de molen globaal inventariseren, en de actuele stand van zaken wat betreft de molenbiotoop bijhouden en wanneer dat nodig is vroegtijdig actie ondernemen. Het veiligstellen van de windvang is voor een maalvaardige molen het allerbelangrijkste!

Zie voor een uitgebreide inventarisatie de regels en de eisen in het bestemmingsplan van de desbetreffende molen, en de **biotoopformule** van Vereniging De Hollandsche Molen.

Veiligheid rond het gevlucht

Om bezoekers en zelfs de molenaars te beschermen, wordt het rondgaande gevlucht afgeschermd, zie 'Richtlijnen voor het afschermen van het gevlucht (De Hollandsche Molen, 2019)'.

Als het gevlucht draait, moet het gedeelte van het molenerf of van de stelling ter hoogte van het gevlucht afgezet worden. De afzetting moet duidelijk zichtbaar zijn voor zowel de bezoekers als de molenaars.

Toelichting

Decompositie -
het gaande en staande werk bij windmolens

90-1 Het gevlucht

01 Roeden

02 Achterzoom hekwerk

03 Achterzoom kleppen

04 Voorzoom stroomlijnneus

05 Voorzoom remkleppen

06 Zwichtinstallatie

90-2 Assen en spillen

90-3 Molenwielen

90-4 Vang

90-5 Inrichting



Toelichting

Decompositie -
het gaande en staande
werk bij windmolens

90-1 Het gevluht

01 Roeden

02 Achterzoom
hekwerk

03 Achterzoom
kleppen

04 Voorzoom
stroomlijnneus

05 Voorzoom
remkleppen

06 Zwichtinstallatie

90-2 Assen en
spillen

90-3 Molenwielen

90-4 Vang

90-5 Inrichting

	<p>De voorzieningen voor het afschermen van het gevluht vallen niet onder dit bouwdeel en worden hier niet verder behandeld. Desondanks dient tijdens de inspectie gelet te worden op de aanwezigheid van één van deze voorzieningen en de staat van deze voorziening. Zie bijvoorbeeld hoofdstuk '4.342001 Balustrades en leuning; leuning; hout' uit bijlage 4 Gebrekenlijst van de URL2005 (Inspecties van monumentale gebouwen) om het hekwerk rond het gevluht en/of de molen te beoordelen.</p>
<i>Algemeen toegepaste houtsoort</i>	<p>Voor de zwichtkleppen wordt over het algemeen Red Cedar of triplex gebruikt en voor de klepribben hardhout.</p> <p>Basiskennis over de fysische en mechanische houteigenschappen en biologische houtaantasting van de desbetreffende houtsoort is belangrijk, aangezien het gaande werk van molens voornamelijk uit hout is opgebouwd.</p>
<i>Algemeen aluminium</i>	<p>De gebreken die bij aluminium onderdelen kunnen voorkomen, zijn onder andere roestvorming en verkleuring.</p> <p>Aluminium corrodeert als het in aanraking komt met zuurstof, vocht of chemicaliën. Dan ontstaat er een oxidatiehuid, die egaal en gesloten is, waardoor het omliggende materiaal niet verder kan corroderen. Als het corrosieproces verder gaat, ontstaat er een zogenaamd witroest op het aluminium.</p> <p>Aluminium mag niet in contact komen met andere metalen zoals koper, lood of staal. Wanneer aluminium met deze metalen in aanraking komt, gaat het corroderen. Bij contact met roestvast staal vertoont aluminium deze eigenschap niet.</p> <p>Een ander gebrek bij aluminium is dat het gaat verkleuren als het in aanraking komt met hout, cementachtige stoffen of kalk.</p> <p>De aluminium onderdelen worden doorgaans voorzien van een beschermlaag om de bovengenoemde gebreken te beperken of te voorkomen.</p>
<i>Belangrijke inspectiepunten</i>	<p>Let bij de inspectie van de zwichtkleppen op de volgende inspectiepunten:</p> <ul style="list-style-type: none">- (Actieve) aantasting door houtrot.- De mate van roestvorming op de bevestigingsmiddelen en het ijzerwerk (de klepbeugel en pen, de klepaslaging, de klepasborging, de klephefboom, voorzieningen tegen het dichtslaan van de kleppen) van de zwichtkleppen. Controleer de bevestigingen daarvan op de ernst van de aantasting en losse verbindingen.- Controleer de stabiliteit en sterkte van de zwichtkleppen.- De toegepaste houtsoort dient bij de gebruiksbelasting van de zwichtkleppen te passen.- Slijtagesporen op de lagerpunten.- Controleer voor zover dat kan op gelijkmatig sluiten en openen van de zwichtkleppen.
<i>Urgente gebreken</i>	<p>Tot het gaande werk van de molen behoort onder andere het gevluht. Onder het gaande werk verstaat men alle onderdelen van de molen die door de wind worden aangedreven om de molen te kunnen laten malen.</p> <p>Aangezien het om onderdelen gaat die in beweging gezet kunnen worden, is het belangrijk om alert te zijn op gebreken die invloed hebben op de veiligheid.</p> <p>Bij de volgende gebreken dient het gebrek direct bij de eigenaar gemeld te worden:</p> <ul style="list-style-type: none">- Ontbrekende zwichtkleppen.- De kleppen sluiten ongelijkmatig, waardoor afstellen van de zwichtkleppen noodzakelijk is. Er zit veel verschil bij de verschillende enden.- Het lagerpunt van de zwichtkleppen wordt op onjuiste wijze of onvoldoende opgesloten. <p>Het bouwdeel krijgt door bovengenoemde gebreken niet direct een slechtere conditiescore, maar dit dient wel als opmerking in het inspectierapport opgenomen te worden.</p>
C	<p><u>Gebreken</u></p> <p><i>De inspecteur stelt de ernst van de gebreken bij dit bouwdeel vast aan de hand van onderstaande indeling. Deze beschrijving sluit andere gebreken niet uit (is niet-limitatief). Hij/zij stelt (de ernst van) de andere gebreken vast volgens het raamwerk van de NEN 2767.</i></p>
Ernstig	<p><u>Ernstige gebreken</u></p> <p>Gebreken die direct afbreuk doen aan de functionaliteit van het bouwdeel.</p>
<i>Werking primair</i>	<p>Gebreken waardoor het bouwdeel niet functioneert. Deze gebreken kunnen het gevolg zijn van primaire constructieve gebreken en materiaalintrinsieke gebreken.</p> <ul style="list-style-type: none">- Gescheurde zwichtkleppen of klepribben.- Een aanzienlijk aantal zwichtkleppen ontbreekt.- De kleppen sluiten ongelijkmatig. Er zit veel verschil bij de verschillende enden. Afstellen is noodzakelijk.



Toelichting

Decompositie -
het gaande en staande
werk bij windmolens

90-1 Het gevluucht

01 Roeden

02 Achterzoom
hekwerk

03 Achterzoom
kleppen

04 Voorzoom
stroomlijnneus

05 Voorzoom
remkleppen

06 Zwichtinstallatie

90-2 Assen en
spillen

90-3 Molenwielen

90-4 Vang

90-5 Inrichting

<i>Constructief primair</i>	<p>Gebreken die de stabiliteit en vormvastheid van het bouwdeel beïnvloeden.</p> <ul style="list-style-type: none">- Vergaande roestvorming zichtbaar op de bevestigingsmiddelen of het ijzerwerk (de klepbeugel en pen, de klepaslagering, de klepasborging, de klephefboom, voorzieningen tegen het dichtslaan van de kleppen) van de zwichtkleppen: <i>'intensiteit eindstadium'</i>.- Defecte (blindklink)nagels, (slot)bouten of schroeven: <i>'intensiteit eindstadium'</i>.- Er zit veel speling op een aanzienlijk aantal lagerpunten (klepaslagering en/of klepasborging).
<i>Materiaal-intrinsiek</i>	<p>Gebreken die te maken hebben met degradatie van het materiaal waarvan het bouwdeel is gemaakt.</p> <ul style="list-style-type: none">- Roestvorming en corrosie in het algemeen: <i>'intensiteit eindstadium'</i>.- Actieve aantasting door houtrot op de zwichtkleppen en klepribben.- Scheurvorming in de houten zwichtkleppen of de treklat: <i>'intensiteit gevorderd stadium'</i>.
<i>Basiskwaliteit</i>	<p>Onjuiste ontwerp- en materiaalkeuzen beïnvloeden de werking, of de toegepaste materialen of middelen voldoen niet aan de wettelijke voorschriften die van toepassing zijn.</p> <ul style="list-style-type: none">- Onjuist uitgevoerd herstel, waardoor de problemen met betrekking tot de stabiliteit en de draagkracht van de constructie onvoldoende zijn verholpen: <i>'intensiteit eindstadium'</i>.- Een onjuiste houtsoort is toegepast.- De kleppen sluiten ongelijkmatig.- Er zijn geen voorzieningen aangebracht tegen het dichtslaan van de zwichtkleppen bij van achter inkomende wind.
Serieus	<p><u>Serieuze gebreken</u> Gebreken die een degradatie van het bouwdeel betekenen, zonder de functionaliteit direct aan te tasten.</p>
<i>Werking secundair</i>	<p>Gebreken waardoor het bouwdeel niet voldoende functioneert.</p> <ul style="list-style-type: none">- Loszittende zwichtklependelen als gevolg van corroderende bevestigingsmiddelen.- Een aantal zwichtkleppen sluit ongelijkmatig.- Plaatselijk zijn enkele (aluminium) zwichtkleppen vervormd.- Plaatselijk ontbreekt een zwichtklep.
<i>Constructief secundair</i>	<p>Gebreken die de stabiliteit en vormvastheid van het bouwdeel beïnvloeden, zonder het functioneren direct aan te tasten.</p> <ul style="list-style-type: none">- Plaatselijk is een aantal (blindklink)nagels, (slot)bouten of schroeven losgekomen. De zwichtkleppen zijn nog intact, maar plaatselijk wordt een aantal zwichtkleppen onvoldoende verankerd in de klepribben.- De bevestigingsmiddelen van de zwichtkleppen met de rechter- en linkerlooplat zijn van minimale diameter, waardoor de kleppen onjuist werken. De kans op breuk is groot.- De zwichtkleppen zijn op onjuiste wijze in de rechter- en/of linkerlooplat gelagerd.
<i>Materiaal-oppervlak</i>	<p>Gebreken aan het oppervlak van de materialen waarvan het bouwdeel is gemaakt.</p> <ul style="list-style-type: none">- Plaatselijk is een lichte aantasting door houtrot zichtbaar.- Droog- of krimpscheuren in de houten zwichtkleppen of treklat: <i>'intensiteit gevorderd stadium'</i>.- Slijtagesporen zichtbaar op het lagerpunt: <i>'intensiteit gevorderd stadium'</i>.
<i>Basiskwaliteit en degradatie onderdelen</i>	<p>Gebreken aan onderdelen van het bouwdeel die de functionaliteit van het bouwdeel niet direct aantasten.</p> <ul style="list-style-type: none">- Onjuist uitgevoerd herstel dat niet direct gevolgen heeft voor de stabiliteit en draagkracht van de constructie.- De treklatten worden onvoldoende geborgd, waardoor de kleppen dichtgedrukt kunnen worden wanneer de wind recht van achteren komt.
Gering	<p><u>Geringe gebreken</u> Gebreken die geen afbreuk doen aan de functionaliteit van het bouwdeel.</p>
<i>Onderhoud</i>	<p>Werkzaamheden voor het op lange termijn operationeel houden van het bouwdeel zijn niet uitgevoerd.</p> <ul style="list-style-type: none">- Een behandeling tegen corrosie is niet uitgevoerd of het materiaal is niet voorzien van een bescherm laag tegen corrosie.- Bestrijding van actieve houtaantasting door houtrot is niet uitgevoerd.- Het lagerpunt wordt onvoldoende gesmeerd.



<i>Afwerking</i>	<p>Gebreken die de uitstraling van het bouwdeel beïnvloeden.</p> <ul style="list-style-type: none">- Oppervlaktecorrosie op de bevestigingsmiddelen of het ijzerwerk (de klepbeugel en pen, de klepaslagering, de klepasborging, de klephefboom, voorzieningen tegen het dichtslaan van de kleppen) van de zwichtkleppen.- Allerlei vormen van vervuiling of bekladding.- Incidenteel zijn mechanische beschadiging en slijtagesporen zichtbaar.- Beschadigingen in het hout door in het verleden actieve houtrot.
<i>Basiskwaliteit en degradatie subonderdelen</i>	<p>Gebreken aan subonderdelen van het bouwdeel die geen afbreuk doen aan het functioneren van het bouwdeel.</p> <ul style="list-style-type: none">- Niet van toepassing.
D	<p><u>Conditieomschrijving</u></p> <p><i>Mede op basis van de geconstateerde gebreken (zie C.) stelt de inspecteur een conditiescore vast volgens onderstaande indeling.</i></p> <p>Bij de beoordeling van de kwaliteit spelen de volgende factoren een rol.</p> <ul style="list-style-type: none">- De aantasting door houtrot.- De aantasting door roest en corrosie bij de bevestigingsmiddelen.- De kwaliteit en sterkte van het hout, al dan niet aangetast.- De kwaliteit van het uitgevoerde herstel.- De gebruiksbelasting in relatie tot de hardheid en slijtvastheid van de toegepaste houtsoort.
1	<p>Conditie score 1 Uitstekend (geen of zeer beperkte degradatie)</p> <p>Een bouwdeel zonder ernstige of serieuze gebreken. Uitstekende onderhoudstoestand. Geen maatregelen.</p>
<i>Werking/ constructief</i>	<ul style="list-style-type: none">- Alle verbindingen met (blindklink)nagels, (slot)bouten of schroeven zijn intact.- De zwichtkleppen en klepribben zijn intact.- De treklat is intact.- Het ijzerwerk van de zwichtkleppen is intact.
<i>Materiaal</i>	<ul style="list-style-type: none">- De houten onderdelen zijn vrij van actieve aantasting door houtrot. Voor zover noodzakelijk is actieve aantasting op de juiste wijze afdoende behandeld.- Er zijn geen gebreken zichtbaar aan het hout. Geen zware droog- of krimpscheuren in de houten zwichtkleppen of treklat zichtbaar.- Er zijn geen gebreken zichtbaar aan het aluminium. Geen corrosievorming op de aluminium kleppen zichtbaar.- Geen roestvorming of corrosie op de bevestigingsmiddelen of het ijzerwerk van de zwichtkleppen.- De aangebrachte beschermlaag is intact.- Er zijn geen slijtagesporen zichtbaar op het lagerpunt van de zwichtkleppen.
<i>Basiskwaliteit</i>	<ul style="list-style-type: none">- Het herstel van de zelfzwichtkleppen is zorgvuldig en op de juiste wijze uitgevoerd.- De zelfzwichtkleppen zijn op de juiste wijze aangebracht en opgesloten.- De houtsoort van de zelfzwichtkleppen past bij de gebruiksbelasting.- De zwichtkleppen worden op de juiste wijze opgesloten in de rechter- en linkerlooplat.- Het lagerpunt van de zwichtkleppen wordt op de juiste wijze gesmeerd.- De kleppen sluiten gelijkmatig.- Er zijn voorzieningen aangebracht tegen het dichtslaan van de zwichtkleppen bij van achter inkomende wind.
2	<p>Conditie score 2 Goed (beginnende degradatie)</p> <p>Een bouwdeel dat kenmerken van beginnende degradatie heeft. Goede onderhoudstoestand. Geen maatregelen.</p>
<i>Werking/ constructief</i>	<ul style="list-style-type: none">- Alle verbindingen met (blindklink)nagels, (slot)bouten of schroeven zijn intact.- De zwichtkleppen en klepribben zijn intact. Plaatselijk is een aantal (aluminium) zwichtkleppen lichtelijk vervormd.- De treklat is intact.- Het ijzerwerk van de zwichtkleppen is intact.

Toelichting

Decompositie -
het gaande en staande
werk bij windmolens

90-1 Het gevlucht

01 Roeden

02 Achterzoom
hekwerk

03 Achterzoom
kleppen

04 Voorzoom
stroomlijnneus

05 Voorzoom
remkleppen

06 Zwichtinstallatie

90-2 Assen en
spillen

90-3 Molenwielen

90-4 Vang

90-5 Inrichting



Toelichting

Decompositie -
het gaande en staande
werk bij windmolens

90-1 Het gevluht

01 Roeden

02 Achterzoom
hekwerk

03 Achterzoom
kleppen

04 Voorzoom
stroomlijnneus

05 Voorzoom
remkleppen

06 Zwichtinstallatie

90-2 Assen en
spillen

90-3 Molenwielen

90-4 Vang

90-5 Inrichting

<i>Materiaal</i>	<ul style="list-style-type: none">- Er is geen aantasting door houtrot.- Er zijn geen gebreken zichtbaar aan het hout. Geen zware droog- of krimpscheuren in de houten zwichtkleppen of treklat zichtbaar.- Er zijn geen gebreken zichtbaar aan het aluminium. Geen corrosievorming aan de aluminium kleppen zichtbaar.- Lichte roestvorming aan de bevestigingsmiddelen of het ijzerwerk van de zwichtkleppen.- De aangebrachte beschermingslagen zijn nagenoeg intact en bieden voldoende bescherming tegen corrosie.- Er zijn lichte slijtagesporen zichtbaar op het lagerpunt van de zwichtkleppen.
<i>Basiskwaliteit</i>	<ul style="list-style-type: none">- Het herstel van de zelfzwichtkleppen is zorgvuldig en op de juiste wijze uitgevoerd.- De houtsoort van de zelfzwichtkleppen past bij de gebruiksbelasting.- De zwichtkleppen worden op de juiste wijze opgesloten in de rechter- en linkerlooplat.- Het lagerpunt van de zwichtkleppen wordt op de juiste wijze gesmeerd.- De kleppen sluiten gelijkmatig.- Er zijn voorzieningen aangebracht tegen het dichtslaan van de zwichtkleppen bij van achter inkomende wind.
3	<p>Conditie score 3 Redelijk (het degradatieproces is plaatselijk op gang gekomen) Een bouwdeel waarbij het degradatieproces duidelijk op gang gekomen is. Redelijke onderhoudstoestand.</p>
<i>Werking/ constructief</i>	<ul style="list-style-type: none">- De zwichtkleppen zijn over het algemeen goed gedimensioneerd en stabiel.- De zwichtkleppen en klepribben zijn intact. Plaatselijk is een aantal (aluminium) zwichtkleppen vervormd.- Incidenteel is een zwichtklep of zijn klepribben gescheurd.- Incidenteel is een zwichtklep losgekomen als gevolg van corroderende of losgekomen bevestigingsmiddelen.- Alle verbindingen met (blindklink)nagels, (slot)bouten of schroeven zijn intact. Incidenteel is een (blindklink)nagel, (slot)bout of schroef aangetast.
<i>Materiaal</i>	<ul style="list-style-type: none">- Incidenteel is een begin van aantasting door houtrot zichtbaar.- Er zijn geen gebreken zichtbaar aan het hout. Incidenteel zijn lichte droog- of krimpscheuren zichtbaar in de houten zwichtkleppen of de treklat.- De aangebrachte beschermingslagen zijn grotendeels intact en bieden over het algemeen voldoende bescherming tegen corrosie. Incidenteel is lichte corrosievorming zichtbaar op de aluminium kleppen.- Plaatselijk is duidelijke roestvorming aanwezig op de bevestigingsmiddelen of het ijzerwerk van de zwichtkleppen.- Slijtagesporen zijn duidelijk zichtbaar op het lagerpunt van de zwichtkleppen. Incidenteel is een kunststoflagerbus aangetast.
<i>Basiskwaliteit</i>	<ul style="list-style-type: none">- Het herstel van de zelfzwichtkleppen is over het algemeen netjes uitgevoerd, maar niet voldoende zorgvuldig.- De houtsoort van de zelfzwichtkleppen past niet bij de gebruiksbelasting en zorgt plaatselijk voor onnodige slijtage en mechanische beschadigingen.- De zwichtkleppen worden over het algemeen op de juiste wijze opgesloten in de rechter- en linkerlooplat.- Het lagerpunt van de zwichtkleppen wordt op de juiste wijze gesmeerd.- De kleppen sluiten gelijkmatig.- Er zijn voorzieningen aangebracht tegen het dichtslaan van de zwichtkleppen bij van achter inkomende wind.
4	<p>Conditie score 4 Matig (het degradatieproces heeft het bouwdeel regelmatig in zijn greep) Een bouwdeel dat sterk onderhevig is aan het degradatieproces. Matige onderhoudstoestand.</p>
<i>Werking/ constructief</i>	<ul style="list-style-type: none">- Op een aantal plaatsen komen zodanig verzwakte onderdelen voor, dat de stabiliteit van de zelfzwichtkleppen op termijn gevaar loopt.- Een aantal (aluminium) zwichtkleppen is plaatselijk vervormd.- Plaatselijk is een aantal zwichtkleppen of klepribben gescheurd.- Een aantal zwichtkleppen is plaatselijk losgekomen als gevolg van corroderende of losgekomen bevestigingsmiddelen.



Materiaal

- De verbindingen met (blindklink)nagels, slot(bouten) of schroeven zijn plaatselijk niet intact. (Blindklink)nagels, (slot)bouten of schroeven zijn losgekomen.
- Plaatselijk is een lichte aantasting door houtrot zichtbaar.
- Er zijn geen gebreken zichtbaar aan het hout. Incidenteel zijn lichte droog- of krimpscheuren zichtbaar in de houten zwichtkleppen of de treklat.
- Plaatselijk is duidelijke roestvorming aanwezig op de bevestigingsmiddelen of het ijzerwerk van de zwichtkleppen.
- Verspreid is veel ernstige corrosievorming op de aluminium kleppen aanwezig, waardoor de sterkte van het materiaal op termijn gevaar loopt.
- De aangebrachte beschermlaag biedt onvoldoende bescherming.
- Slijtagesporen zijn duidelijk zichtbaar op het lagerpunt van de zwichtkleppen. Plaatselijk is een aantal kunststof-lagerbussen aangetast.

Basiskwaliteit

- Het herstel van de zelfzwichtkleppen is onvoldoende en slordig uitgevoerd.
- De houtsoort van de zelfzwichtkleppen past niet bij de gebruiksbelasting en zorgt plaatselijk voor onnodige slijtage en mechanische beschadigingen.
- De zwichtkleppen worden voldoende opgesloten in de rechter- en linkerlooplat.
- Het lagerpunt van de zwichtkleppen wordt op de juiste wijze gesmeerd.
- De kleppen sluiten ongelijkmatig. Plaatselijk sluit een klep onvoldoende.
- Er zijn voorzieningen aangebracht tegen het dichtslaan van de zwichtkleppen bij van achter inkomende wind. De voorziening functioneert onvoldoende.

5

Conditie score 5 Slecht (het degradatieproces is min of meer onomkeerbaar geworden)

Een bouwdeel waarbij het degradatieproces onomkeerbaar is geworden. Slechte onderhoudstoestand.

*Werking/
constructief*

- Op veel plaatsen komen ernstig verzwakte onderdelen voor, die de stabiliteit van de zelfzwichtkleppen bedreigen.
- De bevestigingsmiddelen van de zwichtkleppen met de rechter- en linkerlooplat hebben een minimale diameter, waardoor de kleppen onjuist werken. De kans op breuk is groot.
- Een aantal (aluminium) zwichtkleppen is ernstig vervormd.
- Een aanzienlijk aantal zwichtkleppen of klepribben is gescheurd.
- Op een aantal plaatsen zijn de zwichtkleppen losgekomen door corroderende of losgekomen bevestigingsmiddelen.
- Veel verbindingen met (blindklink)nagels, (slot)bouten of schroeven zijn niet intact.

Materiaal

- Plaatselijk is zware aantasting door houtrot zichtbaar.
- Scheurvorming in het hout is duidelijk zichtbaar. De vormvastheid van de houten zwichtkleppen of de treklat wordt ernstig bedreigd.
- Overall is zware roestvorming zichtbaar op de bevestigingsmiddelen of het ijzer van de zwichtkleppen.
- Overall is zware corrosievorming aanwezig op de aluminium kleppen, wat aangeeft dat de sterkte van het materiaal ernstig is aangetast.
- De aangebrachte beschermingslagen bieden nauwelijks tot geen bescherming meer.
- Ernstige slijtagesporen zijn zichtbaar op het lagerpunt van de zwichtkleppen. Een aantal kunststof-lagerbussen is ernstig aangetast.

Basiskwaliteit

- Het herstel van de zelfzwichtkleppen is zeer slordig en op onjuiste wijze uitgevoerd.
- De houtsoort van de zelfzwichtkleppen past niet bij de gebruiksbelasting en zorgt voor slijtage en mechanische beschadigingen.
- De zwichtkleppen worden op onjuiste wijze opgesloten in de rechter- en linkerlooplat.
- Het lagerpunt van de zwichtkleppen wordt op onjuiste wijze of onvoldoende gesmeerd.
- De kleppen sluiten ongelijkmatig. Een aanzienlijk aantal kleppen sluit onvoldoende.
- Er zijn geen voorzieningen aangebracht tegen het dichtslaan van de zwichtkleppen bij van achter inkomende wind.

Toelichting

Decompositie -
het gaande en staande
werk bij windmolens

90-1 Het gevluucht

01 Roeden

**02 Achterzoom
hekwerk**

**03 Achterzoom
kleppen**

**04 Voorzoom
stroomlijnneus**

**05 Voorzoom
remkleppen**

06 Zwichtinstallatie

**90-2 Assen en
spillen**

90-3 Molenwielen

90-4 Vang

90-5 Inrichting



6

Conditie score 6 Zeer slecht (maximaal gebrekenbeeld)

Een zodanig slechte toestand, dat deze niet meer te classificeren is onder conditie 5. Zeer slechte onderhoudstoestand.

*Werking/
constructief*

- De stabiliteit van de zelfzwichtkleppen loopt gevaar, met ernstige verzwakking en reële kans op instorting/verval.
- Op veel plaatsen ontbreken de zwichtkleppen.
- De meeste verbindingen vertonen ernstige gebreken.

Materiaal

- Op veel plaatsen is sprake van zware aantasting door houtrot.
- Het materiaal biedt nauwelijks nog enige sterkte. Het veilig functioneren van het gevlucht is niet langer gewaarborgd.

Basiskwaliteit

- Het herstel van de zelfzwichtkleppen is op onjuiste wijze uitgevoerd en de reparatieplekken komen overal los.
- Er is een onjuiste houtsoort toegepast voor de zelfzwichtkleppen en deze past niet bij de gebruiksbelasting.
- De zwichtkleppen worden op onjuiste wijze en onvoldoende opgesloten in de rechter- en linkerlooplat. Er zit veel speling in het lagerpunt.
- Het lagerpunt van de zwichtkleppen wordt op onjuiste wijze of onvoldoende gesmeerd.
- De kleppen sluiten ongelijkmatig. Een aanzienlijk aantal kleppen sluit onvoldoende.
- Er zijn geen voorzieningen aangebracht tegen het dichtslaan van de zwichtkleppen bij van achter inkomende wind.

Toelichting

Decompositie -
het gaande en staande
werk bij windmolens

90-1 Het gevlucht

01 Roeden

02 Achterzoom
hekwerk

03 Achterzoom
kleppen

04 Voorzoom
stroomlijnneus

05 Voorzoom
remkleppen

06 Zwichtinstallatie

90-2 Assen en
spillen

90-3 Molenwielen

90-4 Vang

90-5 Inrichting



90-1 Het gevlucht

04 Het gevlucht; voorzoom stroomlijneus

Codering	NL/SfB	77.20	Vaste onderhoudsvoorzieningen; bijzonder, algemeen (verzamelniveau)
	NEN 2767	-	-
	BOEI-handboek	-	-
	Inspectiehandboek	5.4.2	Stroomlijneuzen
	Stabu/OSF	90-1	Het gevlucht

A

Omschrijving/afbakening van het bouwdeel

Onder 'voorzoom stroomlijneus' verstaat men een gestroomlijnd wieksysteem, met als doel het rendement van de windmolen te verhogen. Aerodynamica speelt hierbij een belangrijk rol. De Dekkerwiek, de Van Bussel-stroomlijnroede en de fokwiek zijn hiervan voorbeelden.

De Dekker- en de Van Bussel-stroomlijneus zijn vervaardigd uit een aerodynamisch metalen hol en bol stroomlijnprofiel. Daarnaast zijn er ook stroomlijneuzen vervaardigd uit (gebogen) houten profielen, zoals bij de fokwiek en het windbordgedeelte van het Oudhollands wieksysteem. Voor de fokwiek is de diepte van de kromming van de fokken bepalend voor de aerodynamische werking van het systeem. In tegenstelling tot de Dekker- en Van Bussel-stroomlijneus zijn de fokken regelbaar. Hoewel het windbordgedeelte van het Oudhollands wieksysteem niet onder wiekverbetering valt, wordt het bij dit bouwdeel wel gerekend tot stroomlijneus.

Wel tot de stroomlijneus behoren:

- De voorzoom van het Oudhollands wieksysteem. Het bordschroot, de kluften of scheerhouten, de voorzoom, de windborden en de bordveer vallen hieronder.
- Fokwiek. De fokkestoel, de schenkels (met dubbel- of enkelstraalsprofiel) en de fokschroten vallen hieronder.
- De Bussel-stroomlijneus, vervaardigd uit plaatstaal of aluminium platen.
- De Dekker-stroomlijneus, vervaardigd uit aluminium of zinken platen.
- Bevestigingsmiddelen en ophanging.

Niet tot de stroomlijneus behoren:

- Roeden (zie 01 Het gevlucht; roeden).
- Het hekwerk (zie 02 Het gevlucht; achterzoom hekwerk).
- Kleppen (zie 03 Het gevlucht; achterzoom kleppen).
- Remkleppen (zie 05 Het gevlucht; voorzoom remkleppen).
- De zwichtinstallatie (zie 06 Het gevlucht; zwichtinstallatie).

B

Aandachtspunten voor de inspecteur

De informatie hierna biedt de inspecteur handvatten tijdens de inspectie. Dat kunnen zowel algemene aandachtspunten zijn bij inspectie, als technische aandachtspunten wat betreft historische constructies, materialen en afwerkingen en de historische waarde daarvan.

Molenbiotoop

Voor een maalvaardige molen is een goede windvang het allerbelangrijkste. Daarbij speelt de molenbiotoop een belangrijke rol.

De molenbiotoop valt niet onder dit bouwdeel en wordt hier niet verder behandeld. Tijdens de inspectie is het voor de inspecteur toch belangrijk om de volgende punten bij benadering te bepalen of te kennen:

- De topografische en hoogteligging van de molen.
- De potentiële hoogte en/of feitelijke hoogte naar soort van de aanwezige beplanting.
- De bouwhoogte van de omliggende bebouwing.

Met de bovengenoemde punten kan men het gebied rond de molen globaal inventariseren, en de actuele stand van zaken wat betreft de molenbiotoop bijhouden en wanneer dat nodig is vroegtijdig actie ondernemen. Het veiligstellen van de windvang is voor een maalvaardige molen het allerbelangrijkste!

Zie voor een uitgebreide inventarisatie de regels en de eisen in het bestemmingsplan van de desbetreffende molen, en de biotoopformule van Vereniging De Hollandsche Molen.

Toelichting

Decompositie -
het gaande en staande
werk bij windmolens

90-1 Het gevlucht

01 Roeden

02 Achterzoom hekwerk

03 Achterzoom kleppen

04 Voorzoom stroomlijneus

05 Voorzoom remkleppen

06 Zwichtinstallatie

90-2 Assen en spillen

90-3 Molenwielen

90-4 Vang

90-5 Inrichting



<i>Veiligheid rond het gevlucht</i>	<p>Om bezoekers en zelfs de molenaars te beschermen, wordt het rondgaande gevlucht afgeschermd, zie 'Richtlijnen voor het afschermen van het gevlucht (De Hollandsche Molen, 2019)'.</p> <p>Als het gevlucht draait, moet het gedeelte van het molenerf of van de stelling ter hoogte van het gevlucht afgezet worden. De afzetting moet duidelijk zichtbaar zijn voor zowel de bezoekers als de molenaars.</p> <p>De voorzieningen voor het afschermen van het gevlucht vallen niet onder dit bouwdeel en worden hier niet verder behandeld. Desondanks dient tijdens de inspectie gelet te worden op de aanwezigheid van één van deze voorzieningen en de staat van deze voorziening.</p> <p>Zie bijvoorbeeld hoofdstuk '4.342001 Balustrades en leuningen; leuningen; hout' uit bijlage 4 Gebrekenlijst van de URL2005 (Inspecties van monumentale gebouwen) om het hekwerk rond het gevlucht en/of de molen te beoordelen.</p>
<i>Algemeen toegepaste houtsoort</i>	<p>Voor de onderdelen van de stroomlijnneus worden over het algemeen de volgende houtsoorten gebruikt:</p> <ul style="list-style-type: none">- (Californian) Redwood: fokken.- Europees grenen: wind- en steekborden en voorzoom.- Essenhout: bordveer.- Parana Pine: wind- en steekborden.- Red Cedar: fokken, wind- en steekborden. <p>Basiskennis over de fysische en mechanische houteigenschappen en biologische houtaantasting van de desbetreffende houtsoort is belangrijk, aangezien het gaande werk van molens voornamelijk uit hout is opgebouwd.</p>
<i>Algemeen ijzer en staal</i>	<p>Gebreken aan ijzer- en staalconstructies worden voor een groot deel bepaald door het type materiaal en de wijze van detailleren. Ijzer en staal kennen een grote verscheidenheid aan samenstelling en daarmee aan eigenschappen. Belangrijk is de specifieke kenmerken van de verschillende soorten ijzer en staal (op hoofdlijnen) te kennen, om te weten waar tijdens inspecties op gelet moet worden.</p> <p>Roestend ijzer kent een aanzienlijke volumevergroting, tot wel 10x het volume van het oorspronkelijke materiaal. Dus 1 mm ijzer kan 1 cm roest worden. Wanneer sterk geroeste constructiedelen geïnspecteerd moeten worden op constructieve sterkte, dient altijd eerst het roest tot de schone ondergrond weggekrabd te worden. Pas dan is (door meting) vast te stellen wat er nog aan dikte van het materiaal over is.</p>
<i>Algemeen aluminium</i>	<p>De gebreken die bij aluminium onderdelen kunnen voorkomen, zijn onder andere roestvorming en verkleuring.</p> <p>Aluminium corrodeert als het in aanraking komt met zuurstof, vocht of chemicaliën. Dan ontstaat er een oxidatiewaas, die egaal en gesloten is, waardoor het omliggende materiaal niet verder kan corroderen. Als het corrosieproces verder gaat, ontstaat er een zogenaamd witroest op het aluminium.</p> <p>Aluminium mag niet in contact komen met andere metalen zoals koper, lood of staal. Wanneer aluminium met deze metalen in aanraking komt, gaat het corroderen. Bij contact met roestvast staal vertoont aluminium deze eigenschap niet.</p> <p>Een ander gebrek bij aluminium is dat het gaat verkleuren als het in aanraking komt met hout, cementachtige stoffen of kalk.</p> <p>De aluminium onderdelen worden doorgaans voorzien van een beschermlaag om de bovengenoemde gebreken te beperken of te voorkomen.</p>
<i>Algemeen zink</i>	<p>De gebreken die bij zinken onderdelen kunnen voorkomen, zijn onder andere roestvorming en putcorrosie. Het risico op roestvorming en putcorrosie wordt hoger wanneer het zink in aanraking komt met onder andere:</p> <ul style="list-style-type: none">- koper;- gegalvaniseerd ijzer;- humuszuren uit rieten dakbedekking;- zuren uit bepaalde houtsoorten zoals eik, kastanje, Red Cedar, berk of geteerd hout;- kalk;- ... <p>De zinken onderdelen worden doorgaans voorzien van een beschermlaag, om roestvorming tegen te gaan. Het zink wordt dan gegalvaniseerd of thermisch verzinkt.</p>

Toelichting

Decompositie -
het gaande en staande
werk bij windmolens

90-1 Het gevlucht

01 Roeden

02 Achterzoom
hekwerk

03 Achterzoom
kleppen

04 Voorzoom
stroomlijnneus

05 Voorzoom
remkleppen

06 Zwichtinstallatie

90-2 Assen en
spillen

90-3 Molenwielen

90-4 Vang

90-5 Inrichting



Toelichting

Decompositie -
het gaande en staande
werk bij windmolens

90-1 Het gevluht

01 Roeden

02 Achterzoom
hekwerk

03 Achterzoom
kleppen

04 Voorzoom
stroomlijneus

05 Voorzoom
remkleppen

06 Zwichtinstallatie

90-2 Assen en
spillen

90-3 Molenwielen

90-4 Vang

90-5 Inrichting

Belangrijke inspectiepunten

- Let bij de inspectie van de kleppen op de volgende inspectiepunten:
- Aantasting door houtrot en scheurvorming op de houten onderdelen.
 - De mate van roest- of corrosievorming op de metalen platen van de stroomlijneus.
 - De mate van roestvorming op de bevestigingsmiddelen, de vergrendelingen en de fokkestoelen. Controleer de bevestigingen daarvan op de ernst van de aantasting en op losse verbindingen.
 - Controleer de houten wervels of spieën voor het opsluiten van de windborden op vormvastheid en losse verbindingen.
 - Controleer de bordveer op gebreken en aantasting door houtrot.
 - Controleer de stabiliteit en sterkte van de stroomlijneuzen.
 - Controleer de houtverbindingen met messing en groef van de fokken.
 - De toegepaste houtsoort dient bij de gebruiksbelasting van de stroomlijneus te passen.
 - De aanwezigheid van afwateringsgaten op de schenkels en de stroomlijneus. En controleer de afwateringsgaten op verstopping.

Urgente gebreken

Tot het gaande werk van de molen behoort onder andere het gevluht. Onder het gaande werk verstaat men alle onderdelen van de molen die door de wind worden aangedreven om de molen te kunnen laten malen.

Aangezien het om onderdelen gaat die in beweging gezet kunnen worden, is het belangrijk om alert te zijn op gebreken die invloed hebben op de veiligheid.

Bij de volgende gebreken dient het gebrek direct bij de eigenaar gemeld te worden:

- Losgekomen houten onderdelen of metalen platen.
- Geen afwateringsgaten aanwezig in de schenkels en/of stroomlijneus.

Het bouwdeel krijgt door bovengenoemde gebreken niet direct een slechtere conditiescore, maar dit dient wel als opmerking in het inspectierapport opgenomen te worden.

C

Gebreken

De inspecteur stelt de ernst van de gebreken bij dit bouwdeel vast aan de hand van onderstaande indeling. Deze beschrijving sluit andere gebreken niet uit (is niet-limitatief). Hij/zij stelt (de ernst van) andere gebreken vast volgens het raamwerk van de NEN 2767.

Ernstig

Ernstige gebreken

Gebreken die direct afbreuk doen aan de functionaliteit van het bouwdeel.

Werkings primair

Gebreken waardoor het bouwdeel niet functioneert. Deze gebreken kunnen het gevolg zijn van primaire constructieve gebreken en materiaalintrinsieke gebreken.

- Losgekomen houten onderdelen, zoals de bordschroot, de kluffen/scheerhouten, de voorzoom of de schenkels. Het onderdeel wordt onvoldoende verankerd of is losgekomen uit de constructie.
- Gebroken of gescheurd bordveer.
- Plaatselijk losgekomen verbindingen tussen de metalen platen.
- Een aantal houten wervels of spieën is losgekomen. De windborden worden hierdoor onvoldoende opgesloten of zijn losgekomen.
- Ernstige vervorming van de stroomlijneus.

Constructief primair

Gebreken die de stabiliteit en vormvastheid van het bouwdeel beïnvloeden.

- Vergaande roestvorming zichtbaar op de bevestigingsmiddelen, de vergrendelingen of de fokkestoelen: *'intensiteit eindstadium'*. Als gevolg hiervan zijn er verbindingen losgekomen of zijn er houten onderdelen gescheurd.
- Bevestigingsmiddelen die gespat zijn door overmatige spleetcorrosie: *'intensiteit eindstadium'*.
- Defecte (blindklink)nagels, schroeven en bouten: *'intensiteit eindstadium'*.

Materiaal- intrinsiek

Gebreken die te maken hebben met degradatie van het materiaal waarvan het bouwdeel is gemaakt.

- Scheur-, roest- of corrosievorming bij metalen onderdelen: *'intensiteit eindstadium'*.
- Aantasting door houtrot.
- Scheurvorming in de houten onderdelen: *'intensiteit gevorderd stadium'*. Het materiaal biedt nauwelijks nog enige sterkte of de vormvastheid wordt ernstig bedreigd.

Basiskwaliteit

Onjuiste ontwerp- en materiaalkeuzen beïnvloeden de werking, of de toegepaste materialen of middelen voldoen niet aan de wettelijke voorschriften die van toepassing zijn.

- Onjuist uitgevoerd herstel, waardoor de problemen wat betreft de stabiliteit en de draagkracht van de constructie onvoldoende zijn verholpen: *'intensiteit eindstadium'*.
- Een onjuiste houtsoort is toegepast.



Serieus	<u>Serieuze gebreken</u> Gebreken die een degradatie van het bouwdeel betekenen, zonder de functionaliteit direct aan te tasten.
<i>Werking secundair</i>	Gebreken waardoor het bouwdeel niet voldoende functioneert. <ul style="list-style-type: none">- Plaatselijk is er een houten onderdeel losgekomen, zoals de bordschroot, de kluffen/scheerhouten, de voorzoom of de schenkels. Het onderdeel wordt voldoende verankerd in de constructie, maar op termijn kan het onderdeel loskomen uit de constructie.- Plaatselijk is de stroomlijnneus vervormd.
<i>Constructief secundair</i>	Gebreken die de stabiliteit en vormvastheid van het bouwdeel beïnvloeden, zonder het functioneren direct aan te tasten. <ul style="list-style-type: none">- Plaatselijk zijn er (blindklink)nagels, schroeven of bouten losgekomen.- De bordschroten worden onvoldoende opgesloten, waardoor deze gaan klapperen.- De wind- en steekborden worden onvoldoende opgesloten, waardoor deze gaan klapperen.- Plaatselijk is een aantal houten wervels of spieën losgekomen. De windborden worden voldoende opgesloten in de constructie.
<i>Materiaaloppervlak</i>	Gebreken aan het oppervlak van de materialen waarvan het bouwdeel is gemaakt. <ul style="list-style-type: none">- Een verkeerde wijze van conserveren van de stalen, aluminium of zinken platen.- Scheurvorming in de stalen, aluminium of zinken platen: <i>'intensiteit beginstadium'</i>.- Plaatselijk is een lichte aantasting door houtrot zichtbaar.- Droog- of krimpscheuren in de houten onderdelen, zoals de bordschroot, de kluffen/scheerhouten, de voorzoom of de schenkels: <i>'intensiteit gevorderd stadium'</i>.
<i>Basiskwaliteit en degradatie onderdelen</i>	Gebreken aan onderdelen van het bouwdeel die de functionaliteit van het bouwdeel niet direct aantasten. <ul style="list-style-type: none">- Onjuist uitgevoerd herstel dat niet direct gevolgen heeft voor de stabiliteit en draagkracht van de constructie.- De windborden staan niet schuiner dan het hekwerk, waardoor het gevlucht niet goed trekt.- Er zijn geen afwateringsgaten op de schenkels van de fokwiek of de metalen stroomlijnneus aangebracht.
Gering	<u>Geringe gebreken</u> Gebreken die geen afbreuk doen aan de functionaliteit van het bouwdeel.
<i>Onderhoud</i>	Werkzaamheden voor het op lange termijn operationeel houden van het bouwdeel zijn niet uitgevoerd. <ul style="list-style-type: none">- Een behandeling tegen corrosie is niet uitgevoerd of het materiaal is niet voorzien van een bescherm laag tegen corrosie.- Bestrijding van actieve houtaantasting door houtrot is niet uitgevoerd.
<i>Afwerking</i>	Gebreken die de uitstraling van het bouwdeel beïnvloeden. <ul style="list-style-type: none">- Oppervlaktecorrosie op de bevestigingsmiddelen, de vergrendelingen of de fokkestoelen.- Allerlei vormen van vervuiling of bekladding.- Incidenteel zijn mechanische beschadiging en slijtagesporen zichtbaar.- Beschadigingen in het hout door in het verleden actieve houtrot.
<i>Basiskwaliteit en degradatie subonderdelen</i>	Gebreken aan subonderdelen van het bouwdeel die geen afbreuk doen aan het functioneren van het bouwdeel. <ul style="list-style-type: none">- Loszittend bordveer.- Het stroomlijnprofiel past niet bij de functie van de molen of de windomstandigheden waarin de molen moet draaien. De molen loopt niet gemakkelijk aan of slaat snel op hol.
D	<u>Conditieomschrijving</u> <i>Mede op basis van de geconstateerde gebreken (zie C.) stelt de inspecteur een conditiescore vast volgens onderstaande indeling.</i> Bij de beoordeling van de kwaliteit spelen de volgende factoren een rol. <ul style="list-style-type: none">- De aantasting door houtrot.- De aantasting door roest en corrosie bij de bevestigingsmiddelen.- De kwaliteit van de stalen, de aluminium of de zinken stroomlijnneus.- De kwaliteit en sterkte van het hout, al dan niet aangetast.

Toelichting

Decompositie -
het gaande en staande
werk bij windmolens

90-1 Het gevlucht

01 Roeden

02 Achterzoom
hekwerk

03 Achterzoom
kleppen

04 Voorzoom
stroomlijnneus

05 Voorzoom
remkleppen

06 Zwichtinstallatie

90-2 Assen en
spillen

90-3 Molenwielen

90-4 Vang

90-5 Inrichting



1	Conditie score 1 Uitstekend (geen of zeer beperkte degradatie) Een bouwdeel zonder ernstige of serieuze gebreken. Uitstekende onderhoudstoestand. Geen maatregelen.
<i>Werking/ constructief</i>	<ul style="list-style-type: none">- Alle verbindingen met (blindklink)nagels, schroeven en bouten zijn intact.- Alle houtverbindingen met messing en groef zijn gesloten. Geen openstaande houtverbindingen.- Alle houten wervels en spieën voor het opsluiten van de windborden zijn intact.- De ophanging van de stroomlijnneus is intact.- De stroomlijnneus is intact.
<i>Materiaal</i>	<ul style="list-style-type: none">- De houten onderdelen zijn vrij van actieve aantasting door houtrot. Voor zover noodzakelijk is actieve aantasting op de juiste wijze afdoende behandeld.- Er zijn geen gebreken zichtbaar aan het hout. Geen zware droog- of krimpscheuren in de houten onderdelen.- Er zijn geen gebreken zichtbaar aan de stalen, de aluminium of de zinken platen van de stroomlijnneus. Geen scheur-, roest- of corrosievorming aan de metalen onderdelen.- Geen roestvorming aan de bevestigingsmiddelen, de vergrendelingen of de fokkestoel.- De aangebrachte beschermlaag is intact.
<i>Basiskwaliteit</i>	<ul style="list-style-type: none">- Het herstel van de stroomlijnneus is zorgvuldig en op de juiste wijze uitgevoerd.- De stroomlijnneus is op de juiste wijze aangebracht en verankerd.- De houtsoort van de fokschroten, de schenkels, het bordschroot, de kluffen/scheerhouten, de voorzoom, de wind- en steekborden of de bordveer past bij de gebruiksbelasting.- Er zijn afwateringsgaten aangebracht op de schenkels van de fokwiek of de metalen stroomlijnneus.
2	Conditie score 2 Goed (beginnende degradatie) Een bouwdeel dat kenmerken van beginnende degradatie heeft. Goede onderhoudstoestand. Geen maatregelen.
<i>Werking/ constructief</i>	<ul style="list-style-type: none">- Alle verbindingen met (blindklink)nagels, schroeven en bouten zijn intact.- Alle houtverbindingen met messing en groef zijn gesloten. Geen openstaande houtverbindingen.- Alle houten wervels en spieën voor het opsluiten van de windborden zijn intact. Incidenteel is een houten wervel of spie aangetast.- De ophanging van de stroomlijnneus is intact. Incidenteel zit er speling in de verbinding met de roede.- De stroomlijnneus is intact.
<i>Materiaal</i>	<ul style="list-style-type: none">- Er is geen aantasting door houtrot.- Er zijn geen gebreken zichtbaar aan het hout. Incidenteel lichte droog- of krimpscheuren in de houten onderdelen.- Er zijn geen gebreken zichtbaar aan de stalen, de aluminium of de zinken platen van de stroomlijnneus. Incidenteel lichte scheur-, roest- of corrosievorming aan de metalen onderdelen.- Incidenteel is sprake van lichte roestvorming aan de bevestigingsmiddelen, de vergrendelingen of de fokkestoel.- De aangebrachte beschermlagen zijn nagenoeg intact en bieden voldoende bescherming tegen roestvorming en corrosie.
<i>Basiskwaliteit</i>	<ul style="list-style-type: none">- Het herstel van de stroomlijnneus is zorgvuldig en op de juiste wijze uitgevoerd.- De houtsoort van de fokschroten, de schenkels, het bordschroot, de kluffen/scheerhouten, de voorzoom, de wind- en steekborden of de bordveer past bij de gebruiksbelasting.- De stroomlijnneus is op de juiste wijze verankerd.- Er zijn afwateringsgaten aangebracht op de schenkels van de fokwiek of de metalen stroomlijnneus.
3	Conditie score 3 Redelijk (het degradatieproces is plaatselijk op gang gekomen) Een bouwdeel waarbij het degradatieproces duidelijk op gang gekomen is. Redelijke onderhoudstoestand.

Toelichting

Decompositie -
het gaande en staande
werk bij windmolens

90-1 Het gevlucht

01 Roeden

02 Achterzoom
hekwerk

03 Achterzoom
kleppen

04 Voorzoom
stroomlijnneus

05 Voorzoom
remkleppen

06 Zwichtinstallatie

90-2 Assen en spillen

90-3 Molenwielen

90-4 Vang

90-5 Inrichting



<i>Werking/ constructief</i>	<ul style="list-style-type: none">- De stroomlijnneus is over het algemeen goed gedimensioneerd en stabiel.- Alle verbindingen met (blindklink)nagels, schroeven en bouten zijn intact. Incidenteel is een (blindklink)nagel, schroef of bout aangetast.- Alle houtverbindingen met messing en groef zijn overwegend dicht. Plaatselijk is een verbinding iets opengetrokken.- Incidenteel zijn een houten wervel en spie voor het opsluiten van de windborden niet intact.- De ophanging van de stroomlijnneus is intact. Op een aantal verbindingen met de roede zit plaatselijk speling.- De stroomlijnneus is intact.
<i>Materiaal</i>	<ul style="list-style-type: none">- Incidenteel is een begin van aantasting door houtrot zichtbaar.- Er zijn geen gebreken zichtbaar aan het hout. Plaatselijk zijn lichte droog- of krimp-scheuren zichtbaar aan de houten onderdelen.- De aangebrachte beschermingen zijn grotendeels intact en bieden over het algemeen voldoende bescherming tegen roest- en corrosievorming.- Plaatselijk is lichte scheur-, roest- of corrosievorming zichtbaar aan de stalen, de aluminium of de zinken platen zichtbaar.- Plaatselijk is duidelijke roestvorming aanwezig op de bevestigingsmiddelen, de vergrendelingen of de fokkestoel.
<i>Basiskwaliteit</i>	<ul style="list-style-type: none">- Het herstel van de stroomlijnneus is over het algemeen netjes uitgevoerd, maar niet voldoende zorgvuldig.- De houtsoort van de fokschroten, de schenkels, het bordschroot, de kluiten/scheerhouten, de voorzoom, de wind- en steekborden of de bordveer past niet bij de gebruiksbelasting en zorgt plaatselijk voor onnodige slijtage en mechanische beschadigingen.- De stroomlijnneus is over het algemeen op de juiste wijze verankerd.- Er zijn onvoldoende afwateringsgaten aangebracht op de schenkels van de fokwiek of de metalen stroomlijnneus.
4	<p>Conditie score 4 Matig (het degradatieproces heeft het bouwdeel regelmatig in zijn greep) Een bouwdeel dat sterk onderhevig is aan het degradatieproces. Matige onderhoudstoestand.</p>
<i>Werking/ constructief</i>	<ul style="list-style-type: none">- Op een aantal plaatsen komen zodanig verzwakte onderdelen voor, dat de stabiliteit van de stroomlijnneus op termijn gevaar loopt. Incidenteel is een aantal houten onderdelen niet intact.- De bordveer verliest zijn veerkracht.- De verbindingen met (blindklink)nagels, schroeven en bouten zijn plaatselijk niet intact. (Blindklink)nagels, schroeven en bouten zijn losgekomen. Het metalen en houten stroomlijnneusprofiel is plaatselijk open.- Houtverbindingen met messing en groef zijn op diverse plaatsen opengetrokken.- Incidenteel zijn een houten wervel en spie voor het opsluiten van de windborden niet intact.- De ophanging van de stroomlijnneus is plaatselijk niet intact. De stroomlijnneus wordt voldoende verankerd op de roede.- Plaatselijk is de stroomlijnneus niet intact.
<i>Materiaal</i>	<ul style="list-style-type: none">- Plaatselijk is een lichte aantasting door houtrot zichtbaar.- Scheurvorming aan de houten onderdelen is duidelijk zichtbaar. De vormvastheid van de houten onderdelen wordt ernstig bedreigd.- Plaatselijk is er lichte scheur-, roest- of corrosievorming aan de stalen, de aluminium of de zinken platen.- Verspreid is veel ernstige roestvorming aanwezig op de bevestigingsmiddelen, de vergrendelingen en de fokkestoel, waardoor op termijn de sterkte van het materiaal gevaar loopt.- De aangebrachte bescherming biedt onvoldoende bescherming.
<i>Basiskwaliteit</i>	<ul style="list-style-type: none">- Het herstel van de stroomlijnneus is onvoldoende en slordig uitgevoerd.- De houtsoort van de fokschroten, de schenkels, het bordschroot, de kluiten/scheerhouten, de voorzoom, de wind- en steekbord of bordveer past niet bij de gebruiksbelasting en zorgt plaatselijk voor onnodige slijtage en mechanische beschadigingen.- De stroomlijnneus wordt voldoende verankerd.

Toelichting

Decompositie -
het gaande en staande
werk bij windmolens

90-1 Het gevucht

01 Roeden

02 Achterzoom
hekwerk

03 Achterzoom
kleppen

04 Voorzoom
stroomlijnneus

05 Voorzoom
remkleppen

06 Zwichtinstallatie

90-2 Assen en
spillen

90-3 Molenwielen

90-4 Vang

90-5 Inrichting



5

Conditie score 5 Slecht (het degradatieproces is min of meer onomkeerbaar geworden)

Een bouwdeel waarbij het degradatieproces onomkeerbaar is geworden. Slechte onderhoudstoestand.

*Werking/
constructief*

- Op veel plaatsen komen ernstig verzwakte onderdelen voor, die de stabiliteit van de stroomlijnneus bedreigen. Plaatselijk is een aantal houten onderdelen niet intact en losgekomen.
- De bordveer is gebroken en/of vertoon ernstige houtrot.
- Veel verbindingen met (blindklink)nagels, schroeven en bouten zijn niet intact. Het metalen en houten stroomlijnneusprofiel is op diverse plaatsen open.
- Veel openstaande houtverbindingen met messing en groef.
- Plaatselijk is een aantal houten wervels en spieën ten behoeve van het opsluiten van de windborden niet intact.
- De ophanging van de stroomlijnneus is op veel plaatsen niet intact. De stroomlijnneus wordt onvoldoende verankerd op de roede.

Materiaal

- Plaatselijk is zware aantasting door houtrot zichtbaar.
- Scheurvorming in het hout is duidelijk zichtbaar. De vormvastheid van de houten onderdelen wordt ernstig bedreigd.
- Overal is zware scheur-, roest- of corrosievorming op de stalen, de aluminium of de zinken platen van de stroomlijnneus zichtbaar, wat aangeeft dat de sterkte van het materiaal ernstig is aangetast.
- Overal is zware roestvorming zichtbaar op de bevestigingsmiddelen, de vergrendelingen en de fokkestoel, wat aangeeft dat de sterkte van het materiaal ernstig is aangetast.
- De aangebrachte beschermlagen bieden nauwelijks tot geen bescherming meer.

Basiskwaliteit

- Het herstel van de stroomlijnneus is zeer slordig en op onjuiste wijze uitgevoerd.
- De houtsoort van de fokschroten, de schenkels, het bordschroot, de kluiten/scheerhouten, de voorzoom, de wind- en steekborden of bordveer past niet bij de gebruiksbelasting.
- De stroomlijnneus wordt onvoldoende verankerd.
- De windborden staan niet schuiner dan het hekwerk, waardoor het gevluht niet goed trekt.
- Het stroomlijnprofiel past niet bij de functie van de molen of de windomstandigheden waarin de molen moet draaien. De molen loopt niet gemakkelijk aan of slaat snel op hol.
- Er zijn geen afwateringsgaten aangebracht op de schenkels van de fokwiek of de metalen stroomlijnneus.

6

Conditie score 6 Zeer slecht (maximaal gebrekenbeeld)

Een zodanig slechte toestand, dat deze niet meer te classificeren is onder conditie 5. Zeer slechte onderhoudstoestand.

*Werking/
constructief*

- De stabiliteit van de stroomlijnneus loopt gevaar, met ernstige verzwakking en reële kans op instorting/verval.
- De meeste verbindingen vertonen ernstige gebreken.
- Alle houtverbindingen met messing en groef staan open.
- Alle houten wervels, spieën e.d. voor het opsluiten van de windborden zijn niet intact.
- De stroomlijnneus is op veel plaatsen niet intact.

Materiaal

- Op veel plaatsen is er zware aantasting door houtrot.
- Het materiaal biedt nauwelijks nog enige sterkte. Het veilig functioneren van het gevluht is niet langer gewaarborgd.

Basiskwaliteit

- Het herstel van de stroomlijnneus is op onjuiste wijze uitgevoerd en de reparatieplekken komen overal los.
- Er is een onjuiste houtsoort toegepast voor de fokschroten, de schenkels, het bordschroot, de kluiten/scheerhouten, de voorzoom, de wind- en steekborden of de bordveer en deze past niet bij de gebruiksbelasting.
- De stroomlijnneus wordt op onjuiste wijze en onvoldoende verankerd.
- De windborden staan niet schuiner dan het hekwerk, waardoor het gevluht niet goed trekt.

Toelichting

Decompositie -
het gaande en staande
werk bij windmolens

90-1 Het gevluht

01 Roeden

**02 Achterzoom
hekwerk**

**03 Achterzoom
kleppen**

**04 Voorzoom
stroomlijnneus**

**05 Voorzoom
remkleppen**

06 Zwichtinstallatie

**90-2 Assen en
spillen**

90-3 Molenwielen

90-4 Vang

90-5 Inrichting

- Het stroomlijnprofiel past niet bij de functie van de molen of de windomstandigheden waarin de molen moet draaien. De molen loopt niet gemakkelijk aan of slaat snel op hol.
- Er zijn geen afwateringsgaten aangebracht op de schenkels van de fokwiek of de metalen stroomlijnneus.



Toelichting

Decompositie -

het gaande en staande
werk bij windmolens

90-1 Het gevlucht

01 Roeden

02 Achterzoom
hekwerk

03 Achterzoom
kleppen

04 Voorzoom
stroomlijnneus

05 Voorzoom
remkleppen

06 Zwichtinstallatie

90-2 Assen en
spillen

90-3 Molenwielen

90-4 Vang

90-5 Inrichting



90-1 Het gevluucht

05 Het gevluucht; voorzoom remkleppen

Codering	NL/SfB	77.20	Vaste onderhoudsvoorzieningen; bijzonder, algemeen (verzamelniveau)
	NEN 2767	-	-
	BOEI-handboek	-	-
	Inspectiehandboek	5.4	Wiekstelsel
	Stabu/OSF	90-1	Het gevluucht

A Omschrijving/afbakening van het bouwdeel

Onder 'voorzoom remkleppen' verstaat men de remkleppen op zelfzwichtende wieken, die met de zwichtketting bediend worden. Met behulp van de zwichtinstallatie kan men het effect van de windvlagen neutraliseren, door de stand van de remkleppen te corrigeren. De stand van de zwichtkleppen en remkleppen wordt synchroon bediend.

Wel tot de remkleppen behoren:

- De remklep in Oudhollandse windborden.
- De remklep in fokken.
- De remklep in een Van Bussel-stroomlijnneus.
- De remklep in een Dekker-stroomlijnneus.
- Bevestigingsmiddelen.

Niet tot de remkleppen behoren:

- De reguleerder in een mechanisme met hydraulische demper (*eventueel in de toekomst nader uit te werken*).
- Roeden (zie 01 Het gevluucht; roeden).
- Het hekwerk (zie 02 Het gevluucht; achterzoom hekwerk).
- Kleppen (zie 03 Het gevluucht; achterzoom kleppen).
- Stroomlijnneuzen (zie 04 Het gevluucht; voorzoom stroomlijnneus).
- De zwichtinstallatie (zie 06 Het gevluucht; zwichtinstallatie).

B Aandachtspunten voor de inspecteur

De informatie hierna biedt de inspecteur handvatten tijdens de inspectie. Dat kunnen zowel algemene aandachtspunten zijn bij inspectie, als technische aandachtspunten wat betreft historische constructies, materialen en afwerkingen en de historische waarde daarvan.

Molenbiotoop

Voor een maalvaardige molen is een goede windvang het allerbelangrijkste. Daarbij speelt de molenbiotoop een belangrijke rol. De molenbiotoop valt niet onder dit bouwdeel en wordt hier niet verder behandeld. Tijdens de inspectie is het voor de inspecteur toch belangrijk om de volgende punten bij benadering te bepalen of te kennen:

- De topografische en hoogteligging van de molen.
- De potentiële hoogte en/of feitelijke hoogte naar soort van de aanwezige beplanting.
- De bouwhoogte van de omliggende bebouwing.

Met de bovengenoemde punten kan men het gebied rond de molen globaal inventariseren, en kan men de actuele stand van zaken wat betreft de molenbiotoop bijhouden en wanneer dat nodig is vroegtijdig actie ondernemen. Het veiligstellen van de windvang is voor een maalvaardige molen het allerbelangrijkste!

Zie voor een uitgebreide inventarisatie de regels en de eisen in het bestemmingsplan van de desbetreffende molen, en de **biotoopformule** van Vereniging De Hollandsche Molen.

Veiligheid rond het gevluucht

Om bezoekers en zelfs de molenaars te beschermen, wordt het rondgaande gevluucht afgeschermd, zie 'Richtlijnen voor het afschermen van het gevluucht (De Hollandsche Molen, 2019)'.

Als het gevluucht draait, moet het gedeelte van het molenerf of van de stelling ter hoogte van het gevluucht afgezet worden. De afzetting moet duidelijk zichtbaar zijn voor zowel de bezoekers als de molenaars.

De voorzieningen voor het afschermen van het gevluucht vallen niet onder dit bouwdeel en worden hier niet verder behandeld. Desondanks dient tijdens de inspectie gelet te worden op de aanwezigheid van één van deze voorzieningen en de staat van deze voorziening.

Toelichting

Decompositie -
het gaande en staande werk bij windmolens

90-1 Het gevluucht

01 Roeden

02 Achterzoom hekwerk

03 Achterzoom kleppen

04 Voorzoom stroomlijnneus

05 Voorzoom remkleppen

06 Zwichtinstallatie

90-2 Assen en spillen

90-3 Molenwielen

90-4 Vang

90-5 Inrichting



	<p>Zie bijvoorbeeld hoofdstuk '4.342001 Balustrades en leuningen; leuningen; hout' uit bijlage 4 Gebrekenlijst van de URL2005 (Inspecties van monumentale gebouwen) om het hekwerk rond het gevlucht en/of de molen te beoordelen.</p>
<i>Algemeen toegepaste houtsoort</i>	<p>Voor de remkleppen wordt over het algemeen Red Cedar gebruikt. Basiskennis over de fysische en mechanische houteigenschappen en biologische houtaantasting van de desbetreffende houtsoort is belangrijk, aangezien het gaande werk van molens voornamelijk uit hout is opgebouwd.</p>
<i>Algemeen ijzer en staal</i>	<p>Gebreken aan ijzer- en staalconstructies worden voor een groot deel bepaald door het type materiaal en de wijze van detailleren. IJzer en staal kennen een grote verscheidenheid aan samenstelling en daarmee aan eigenschappen. Belangrijk is de specifieke kenmerken van de verschillende soorten ijzer en staal (op hoofdlijnen) te kennen, om te weten waarop tijdens inspecties gelet moet worden.</p> <p>Roestend ijzer kent een aanzienlijke volumevergroting, tot wel 10x het volume van het oorspronkelijke materiaal. Dus 1 mm ijzer kan 1 cm roest worden. Wanneer sterk geroeste constructiedelen geïnspecteerd moeten worden op constructieve sterkte, dient altijd eerst het roest tot de schone ondergrond weggekrabd te worden. Pas dan is (door meting) vast te stellen wat er nog aan dikte van het materiaal over is.</p>
<i>Algemeen aluminium</i>	<p>De gebreken die bij aluminium onderdelen kunnen voorkomen, zijn onder andere roestvorming en verkleuring.</p> <p>Aluminium corrodeert als het in aanraking komt met zuurstof, vocht of chemicaliën. Dan ontstaat er een oxidatiehuid, die egaal en gesloten is, waardoor het omliggende materiaal niet verder kan corroderen. Als het corrosieproces verder gaat, ontstaat er een zogenaamd witroest op het aluminium.</p> <p>Aluminium mag niet in contact komen met andere metalen zoals koper, lood of staal. Wanneer aluminium met deze metalen in aanraking komt, gaat het corroderen. Bij contact met roestvast staal vertoont aluminium deze eigenschap niet.</p> <p>Een ander gebrek bij aluminium is dat het gaat verkleuren als het in aanraking komt met hout, cementachtige stoffen of kalk.</p> <p>De aluminium onderdelen worden doorgaans voorzien van een beschermlaag om de bovengenoemde gebreken te beperken of te voorkomen.</p>
<i>Algemeen zink</i>	<p>De gebreken die bij zinken onderdelen kunnen voorkomen, zijn onder andere roestvorming en putcorrosie. Het risico op roestvorming en putcorrosie wordt groter wanneer zink in aanraking komt met onder andere:</p> <ul style="list-style-type: none">- koper- gegalvaniseerd ijzer- humuszuur uit rieten dakbedekking.- zuren uit bepaalde houtsoorten zoals eik, kastanje, Red Cedar, berk of geteerd hout- kalk- ... <p>De zinken onderdelen worden doorgaans voorzien van een beschermlaag om roestvorming tegen te gaan. Het zink wordt dan gegalvaniseerd of thermisch verzinkt.</p>
<i>Belangrijke inspectiepunten</i>	<p>Let bij de inspectie van de remkleppen op de volgende inspectiepunten:</p> <ul style="list-style-type: none">- (Actieve) aantasting door houtrot en scheurvorming op de houten onderdelen.- De mate van roest- of corrosievorming op de metalen platen van de remkleppen.- De mate van roestvorming op de bevestigingsmiddelen en het ijzerwerk. Controleer de bevestigingen daarvan op de ernst van de aantasting en losse verbindingen.- Controleer de stabiliteit en sterkte van de remkleppen.- De toegepaste houtsoort dient bij de gebruiksbelasting van de vijzel te passen.- Slijtagesporen op de lagerpunten.
<i>Urgente gebreken</i>	<p>Tot het gaande werk van de molen behoort onder andere het gevlucht. Onder het gaande werk verstaat men alle onderdelen van de molen die door de wind worden aangedreven om de molen te laten malen.</p> <p>Aangezien het gaat om onderdelen die in beweging gezet kunnen worden, is het belangrijk om alert te zijn op gebreken die invloed hebben op de veiligheid.</p> <p>Bij de volgende gebreken dient het gebrek direct bij de eigenaar gemeld te worden:</p> <ul style="list-style-type: none">- Het lagerpunt van de remkleppen wordt op onjuiste wijze of onvoldoende opgesloten.- De remkleppen functioneren niet of onvoldoende. <p>Het bouwdeel krijgt door bovengenoemde gebreken niet direct een slechtere conditiescore, maar dit dient wel als opmerking in het inspectierapport opgenomen te worden.</p>

Toelichting

Decompositie -
het gaande en staande
werk bij windmolens

90-1 Het gevlucht

01 Roeden

02 Achterzoom
hekwerk

03 Achterzoom
kleppen

04 Voorzoom
stroomlijnneus

05 Voorzoom
remkleppen

06 Zwichtinstallatie

90-2 Assen en spillen

90-3 Molenwielen

90-4 Vang

90-5 Inrichting



C	Gebreken <i>De inspecteur stelt de ernst van de gebreken bij dit bouwdeel vast aan de hand van onderstaande indeling. Deze beschrijving sluit andere gebreken niet uit (is niet-limitatief). Hij/zij stelt (de ernst van) de andere gebreken vast volgens het raamwerk van de NEN 2767.</i>
Ernstig	Ernstige gebreken Gebreken die direct afbreuk doen aan de functionaliteit van het bouwdeel.
<i>Werking primair</i>	Gebreken waardoor het bouwdeel niet functioneert. Deze gebreken kunnen het gevolg zijn van primaire constructieve gebreken en materiaalintrinsieke gebreken. <ul style="list-style-type: none">- Een aantal remkleppen sluit en opent ongelijkmatig.- Een aantal remkleppen functioneert onvoldoende of op onjuiste wijze.- Plaatselijk is een remklep niet intact of ontbreekt deze.
<i>Constructief primair</i>	Gebreken die de stabiliteit en vormvastheid van het bouwdeel beïnvloeden. <ul style="list-style-type: none">- Vergaande roestvorming zichtbaar op de bevestigingsmiddelen en het ijzerwerk: <i>'intensiteit eindstadium'</i>.- Bevestigingsmiddelen die gespat zijn door overmatige spleetcorrosie: <i>'intensiteit eindstadium'</i>.- Defecte (blindklink)nagels, schroeven of bouten: <i>'intensiteit eindstadium'</i>. De remklep wordt op onjuiste wijze gelagerd of het lagerpunt is plaatselijk niet intact.- Een aantal remkleppen is ernstig vervormd.
<i>Materiaal-intrinsiek</i>	Gebreken die te maken hebben met degradatie van het materiaal waarvan het bouwdeel is gemaakt. <ul style="list-style-type: none">- Roest- en/of corrosievorming in het algemeen: <i>'intensiteit eindstadium'</i>.- Actieve aantasting door houtrot.- Scheurvorming in de remklep: <i>'intensiteit gevorderd stadium'</i>.
<i>Basiskwaliteit</i>	Onjuiste ontwerp- en materiaalkeuzen beïnvloeden de werking, of de toegepaste materialen of middelen voldoen niet aan de wettelijke voorschriften die van toepassing zijn. <ul style="list-style-type: none">- Onjuist uitgevoerd herstel, waardoor de problemen met betrekking tot de stabiliteit en de draagkracht van de constructie onvoldoende zijn verholpen: <i>'intensiteit eindstadium'</i>.- Een onjuiste houtsoort is toegepast.
Serieus	Serieuze gebreken Gebreken die een degradatie van het bouwdeel betekenen, zonder de functionaliteit direct aan te tasten.
<i>Werking secundair</i>	Gebreken waardoor het bouwdeel niet voldoende functioneert. <ul style="list-style-type: none">- Er zit veel speling in het lagerpunt, waardoor de remklep onvoldoende wordt opgesloten en op onjuiste wijze functioneert.
<i>Constructief secundair</i>	Gebreken die de stabiliteit en vormvastheid van het bouwdeel beïnvloeden, zonder het functioneren direct aan te tasten. <ul style="list-style-type: none">- Plaatselijk is een aantal (blind)klinknagels, bouten of schroeven losgekomen. De remkleppen zijn intact, maar de vormvastheid van de remklep wordt bedreigd.- De remklep is plaatselijk vervormd.
<i>Materiaal-oppervlak</i>	Gebreken aan het oppervlak van de materialen waarvan het bouwdeel is gemaakt. <ul style="list-style-type: none">- Een verkeerde wijze van conserveren en/of schilderen van ijzer- en/of staalwerk.- Scheurvorming in de metalen onderdelen: <i>'intensiteit beginstadium'</i>.- Plaatselijk is een lichte aantasting door houtrot zichtbaar.- Droog- of krimpscheuren in het hout.- Slijtagesporen zijn zichtbaar op de lagerpunten: <i>'intensiteit gevorderd stadium'</i>.
<i>Basiskwaliteit en degradatie onderdelen</i>	Gebreken aan onderdelen van het bouwdeel die de functionaliteit van het bouwdeel niet direct aantasten. <ul style="list-style-type: none">- Onjuist uitgevoerd herstel dat niet direct gevolgen heeft voor de stabiliteit en draagkracht van de constructie.- De remkleppen functioneren niet naar behoren.

Toelichting

Decompositie -
het gaande en staande
werk bij windmolens

90-1 Het gevlucht

01 Roeden

02 Achterzoom
hekwerk

03 Achterzoom
kleppen

04 Voorzoom
stroomlijnneus

05 Voorzoom
remkleppen

06 Zwichtinstallatie

90-2 Assen en
spillen

90-3 Molenwielen

90-4 Vang

90-5 Inrichting



Gering	<u>Geringe gebreken</u> Gebreken die geen afbreuk doen aan de functionaliteit van het bouwdeel.
<i>Onderhoud</i>	Werkzaamheden voor het op lange termijn operationeel houden van het bouwdeel zijn niet uitgevoerd. <ul style="list-style-type: none">- Een behandeling tegen corrosie is niet uitgevoerd of het materiaal is niet voorzien van een beschermlaag tegen corrosie.- De lagerpunten worden onvoldoende gesmeerd.
<i>Afwerking</i>	Gebreken die de uitstraling van het bouwdeel beïnvloeden. <ul style="list-style-type: none">- Oppervlaktecorrosie op de bevestigingsmiddelen, het ijzerwerk en/of de metalen platen van de remklep.- Allerlei vormen van vervuiling of bekladding.- Incidenteel zijn slijtagesporen zichtbaar.
<i>Basiskwaliteit en degradatie subonderdelen</i>	Gebreken aan subonderdelen van het bouwdeel die geen afbreuk doen aan het functioneren van het bouwdeel. <ul style="list-style-type: none">- Niet van toepassing.
D	<u>Conditieomschrijving</u> <i>Mede op basis van de geconstateerde gebreken (zie C.) stelt de inspecteur een conditiescore vast volgens onderstaande indeling.</i>
	Bij de beoordeling van de kwaliteit spelen de volgende factoren een rol. <ul style="list-style-type: none">- De aantasting door houtrot.- De aantasting door roest en corrosie bij de bevestigingsmiddelen en de metalen onderdelen.- De kwaliteit en sterkte van het hout, al dan niet aangetast.- De kwaliteit van het uitgevoerde herstel.- De gebruiksbelasting in relatie tot de hardheid en slijtvastheid van de toegepaste houtsoort.- De werking van de remklep.
1	Conditie score 1 Uitstekend (geen of zeer beperkte degradatie) Een bouwdeel zonder ernstige of serieuze gebreken. Uitstekende onderhoudstoestand. Geen maatregelen.
<i>Werking/ constructief</i>	<ul style="list-style-type: none">- Alle verbindingen met (blindklink)nagels, bouten of schroeven zijn intact.- De remkleppen en toebehoren zijn intact en functioneren naar behoren. De remkleppen openen en sluiten gelijkmatig en op de juiste wijze.
<i>Materiaal</i>	<ul style="list-style-type: none">- De houten onderdelen zijn vrij van actieve aantasting door houtrot. Voor zover noodzakelijk is actieve aantasting op de juiste wijze afdoende behandeld.- Er zijn geen gebreken zichtbaar aan het hout. Geen zware droog- of krimpscheuren in de houten onderdelen.- Er zijn geen gebreken zichtbaar aan de stalen, aluminium of zinken platen. Geen scheur-, roest- of corrosievorming aan de metalen onderdelen.- Geen roestvorming aan de bevestigingsmiddelen of het ijzerwerk van de remklep.- De aangebrachte beschermlaag is intact.- Geen slijtagesporen zichtbaar op het lagerpunt van de remkleppen.
<i>Basiskwaliteit</i>	<ul style="list-style-type: none">- Het herstel van de remkleppen is zorgvuldig en op de juiste wijze uitgevoerd.- De remkleppen zijn op de juiste wijze aangebracht en opgesloten.- De houtsoort van de remklep past bij de gebruiksbelasting.- Het lagerpunt van de remkleppen wordt op de juiste wijze gesmeerd.
2	Conditie score 2 Goed (beginnende degradatie) Een bouwdeel dat kenmerken van beginnende degradatie heeft. Goede onderhoudstoestand. Geen maatregelen.
<i>Werking/ constructief</i>	<ul style="list-style-type: none">- Alle verbindingen met (blindklink)nagels, bouten of schroeven zijn intact.- De remkleppen en toebehoren zijn intact en functioneren naar behoren. De remkleppen openen en sluiten gelijkmatig en op de juiste wijze.- Incidenteel is de remklep lichtelijk vervormd.

Toelichting

Decompositie -
het gaande en staande werk bij windmolens

90-1 Het gevlucht

01 Roeden

02 Achterzoom hekwerk

03 Achterzoom kleppen

04 Voorzoom stroomlijnneus

05 Voorzoom remkleppen

06 Zwichtinstallatie

90-2 Assen en spillen

90-3 Molenwielen

90-4 Vang

90-5 Inrichting



Toelichting

Decompositie -
het gaande en staande
werk bij windmolens

90-1 Het gevlucht

01 Roeden

02 Achterzoom
hekwerk

03 Achterzoom
kleppen

04 Voorzoom
stroomlijnneus

05 Voorzoom
remkleppen

06 Zwichtinstallatie

90-2 Assen en
spillen

90-3 Molenwielen

90-4 Vang

90-5 Inrichting

<i>Materiaal</i>	<ul style="list-style-type: none">- Er is geen aantasting door houtrot.- Er zijn geen gebreken zichtbaar aan het hout. Incidenteel lichte droog- of krimp-scheuren in de houten onderdelen.- Er zijn geen gebreken zichtbaar aan de stalen, aluminium of zinken platen. Incidenteel lichte scheur-, roest- of corrosievorming aan de metalen onderdelen.- Incidenteel is lichte roestvorming aan de bevestigingsmiddelen of het ijzerwerk van de remklep zichtbaar.- De aangebrachte beschermingen zijn nagenoeg intact en bieden voldoende bescherming tegen roestvorming en corrosie.- Er zijn lichte slijtagesporen zichtbaar op het lagerpunt van de remkleppen.
<i>Basiskwaliteit</i>	<ul style="list-style-type: none">- Het herstel van de remkleppen is zorgvuldig en op de juiste wijze uitgevoerd.- De houtsoort van de remklep past bij de gebruiksbelasting.- De remkleppen zijn op de juiste wijze opgesloten.- Het lagerpunt van de remkleppen wordt op de juiste wijze gesmeerd.
3	Conditie score 3 Redelijk (degradatieproces is plaatselijk op gang gekomen) Een bouwdeel waarbij het degradatieproces duidelijk op gang gekomen is. Redelijke onderhoudstoestand.
<i>Werking/ constructief</i>	<ul style="list-style-type: none">- De remkleppen zijn over het algemeen goed gedimensioneerd en stabiel. De remkleppen en toebehoren zijn intact.- Alle verbindingen met (blind)klinknagels, bouten of schroeven zijn intact. Incidenteel is een (blind)klinknagel, bout of schroef aangetast.- Incidenteel is de remklep vervormd.
<i>Materiaal</i>	<ul style="list-style-type: none">- Incidenteel is een begin van aantasting door houtrot zichtbaar.- Er zijn geen gebreken zichtbaar aan het hout. Plaatselijk zijn lichte droog- of krimp-scheuren zichtbaar aan de houten onderdelen.- De aangebrachte beschermingen zijn grotendeels intact en bieden over het algemeen voldoende bescherming tegen roest- en corrosievorming.- Plaatselijk is lichte scheur-, roest- of corrosievorming aan de stalen, aluminium of zinken platen zichtbaar.- Plaatselijk is duidelijke roestvorming aanwezig op de bevestigingsmiddelen of het ijzerwerk van de remklep.- Slijtagesporen zijn duidelijk zichtbaar op het lagerpunt van de remkleppen. Incidenteel is het lagerpunt aangetast.
<i>Basiskwaliteit</i>	<ul style="list-style-type: none">- Het herstel van de remkleppen is over het algemeen netjes uitgevoerd, maar niet voldoende zorgvuldig.- De houtsoort van de remklep past niet bij de gebruiksbelasting.- De remkleppen zijn over het algemeen op de juiste wijze opgesloten.- Het lagerpunt van de remkleppen wordt op de juiste wijze gesmeerd.
4	Conditie score 4 Matig (het degradatieproces heeft het bouwdeel regelmatig in zijn greep) Een bouwdeel dat sterk onderhevig is aan het degradatieproces. Matige onderhoudstoestand.
<i>Werking/ constructief</i>	<ul style="list-style-type: none">- Op een aantal plaatsen komen zodanig verzwakte onderdelen voor, dat de stabiliteit van de remkleppen op termijn gevaar loopt.- De verbindingen met (blind)klinknagels, bouten of schroeven zijn plaatselijk niet intact. (Blind)klinknagels, bouten of schroeven zijn losgekomen.- Een aantal remkleppen is plaatselijk vervormd.
<i>Materiaal</i>	<ul style="list-style-type: none">- Plaatselijk is een lichte aantasting door houtrot zichtbaar.- Scheurvorming aan de houten onderdelen is duidelijk zichtbaar. De vormvastheid van de houten onderdelen wordt ernstig bedreigd.- Plaatselijk is lichte scheur-, roest- of corrosievorming aan de stalen, aluminium of zinken platen zichtbaar.- Verspreid is veel ernstige roestvorming aanwezig op de bevestigingsmiddelen of het ijzerwerk van de remklep, waardoor de sterkte van het materiaal op termijn gevaar loopt.- De aangebrachte bescherming biedt onvoldoende bescherming.- Slijtagesporen zijn duidelijk zichtbaar op het lagerpunt van de remkleppen. Plaatselijk is een aantal lagerpunten aangetast.



Basiskwaliteit

- Het herstel van de remkleppen is onvoldoende en slordig uitgevoerd.
- De houtsoort van de remklep past niet bij de gebruiksbelasting.
- De remkleppen worden voldoende opgesloten.
- De lagerpunt van de remkleppen wordt op de juiste wijze gesmeerd.

5

Conditie score 5 Slecht (het degradatieproces is min of meer onomkeerbaar geworden)

Een bouwdeel waarbij het degradatieproces onomkeerbaar is geworden. Slechte onderhoudstoestand.

*Werking/
constructief*

- Op veel plaatsen komen ernstig verzwakte onderdelen voor, die de stabiliteit van de remkleppen bedreigen.
- Veel verbindingen met (blindklink)nagels, bouten of schroeven zijn niet meer intact.
- Plaatselijk is een remklep niet intact of ontbreekt deze.
- Een aantal remkleppen is ernstig vervormd.

Materiaal

- Plaatselijk is zware aantasting door houtrot aangetroffen. Bestrijding tegen houtrot is noodzakelijk.
- Scheurvorming in het hout is duidelijk zichtbaar. De vormvastheid van de houten onderdelen wordt ernstig bedreigd.
- Overall is zware scheur-, roest- of corrosievorming op de stalen, aluminium of zinken platen zichtbaar, wat aangeeft dat de sterkte van het materiaal ernstig is aangetast.
- Overall is zware roestvorming zichtbaar op de bevestigingsmiddelen of het ijzerwerk van de remklep, wat aangeeft dat de sterkte van het materiaal ernstig is aangetast.
- De aangebrachte beschermlagen bieden nauwelijks tot geen bescherming meer.
- Ernstige slijtagesporen zijn zichtbaar op het lagerpunt van de remkleppen. Een aantal lagerpunten is ernstig aangetast.

Basiskwaliteit

- Het herstel van de remkleppen is zeer slordig en op onjuiste wijze uitgevoerd.
- De houtsoort van de remklep past niet bij de gebruiksbelasting.
- De remkleppen worden onvoldoende opgesloten.
- Het lagerpunt van de remkleppen wordt op onjuiste wijze of onvoldoende gesmeerd.

6

Conditie score 6 Zeer slecht (maximaal gebrekenbeeld)

Een zodanig slechte toestand, dat deze niet meer te classificeren is onder conditie 5. Zeer slechte onderhoudstoestand.

*Werking/
constructief*

- De stabiliteit van de remkleppen loopt gevaar, met ernstige verzwakking en reële kans op instorting/verval.
- De meeste verbindingen vertonen ernstige gebreken.
- De meeste remkleppen zijn ernstig vervormd.

Materiaal

- Op veel plaatsen is zware aantasting door houtrot zichtbaar.
- Het materiaal biedt nauwelijks nog enige sterkte. Het veilig functioneren van het gevlucht is niet langer gewaarborgd.

Basiskwaliteit

- Het herstel van de remkleppen is op onjuiste wijze uitgevoerd en de reparatieplekken komen overall los.
- De houtsoort van de remklep past niet bij de gebruiksbelasting.
- De remkleppen zijn op onjuiste wijze aangebracht en/of opgesloten.
- Het lagerpunt van de remkleppen wordt op onjuiste wijze of onvoldoende gesmeerd.

Toelichting

Decompositie -
het gaande en staande
werk bij windmolens

90-1 Het gevlucht

01 Roeden

02 Achterzoom
hekwerk

03 Achterzoom
kleppen

04 Voorzoom
stroomlijnneus

05 Voorzoom
remkleppen

06 Zwichtinstallatie

90-2 Assen en
spillen

90-3 Molenwielen

90-4 Vang

90-5 Inrichting



90-1 Het gevucht

06 Het gevucht; zwichtinstallatie

Codering	NL/SfB	77.20	Vaste onderhoudsvoorzieningen; bijzonder, algemeen (verzamelniveau)
	NEN 2767	-	-
	BOEI-handboek	-	-
	Inspectiehandboek	5.4	Wiekstelsel
	Stabu/OSF	90-1	Het gevucht

A **Omschrijving/afbakening van het bouwdeel**

Onder zwichtinstallatie verstaat men het bedieningsmechanisme van de zelfzwichting, om de zwichtkleppen en bij sommige wieksystemen de remkleppen te kunnen openen en sluiten. Tot de zwichtinstallatie behoren de zwichtketting, de zwichtboom en de bezaanstok achter op de kap, de zwichtboominstelling in de kap met de zwichtstang in de bovenas, en de spin met kniehefboom en de korte en lange koppelstangen op het gevucht.

Wel tot de zwichtinstallatie behoren:

- Zwichtinstallatie op het gevucht. De zwichtstang, het zwichtkruis (spin), de zwichtkniehefboom en de korte en lange koppelstang vallen hieronder.
- Zwichtinstallatie in en achter op de kap. De zwichtketting, de bezaanstok en de zwichtboom met instelling.
- Bevestigingsmiddelen.

Niet tot de zwichtinstallatie behoren:

- De centrifugaal reguleerder (*eventueel in de toekomst nader uit te werken*).
- De zwichtring (*eventueel in de toekomst nader uit te werken*).
- De tandheugel instelling (*eventueel in de toekomst nader uit te werken*).
- De loopplaten (zie 03 Het gevucht; achterzoom hekwerk).
- De roeden (zie 01 Het gevucht; roeden).
- Het hekwerk (zie 02 Het gevucht; achterzoom hekwerk).
- Kleppen (zie 03 Het gevucht; achterzoom kleppen).
- Stroomlijnneuzen (zie 04 Het gevucht; voorzoom stroomlijnneus).
- Remkleppen (zie 05 Het gevucht; voorzoom remkleppen).

B **Aandachtspunten voor de inspecteur**

De informatie hierna biedt de inspecteur handvatten tijdens de inspectie. Dat kunnen zowel algemene aandachtspunten zijn bij inspectie, als technische aandachtspunten wat betreft historische constructies, materialen en afwerkingen en de historische waarde daarvan.

Molenbiotoop

Voor een maalvaardige molen is een goede windvang het allerbelangrijkste. Daarbij speelt de molenbiotoop een belangrijke rol.

De molenbiotoop valt niet onder dit bouwdeel en wordt hier niet verder behandeld. Tijdens de inspectie is het voor de inspecteur toch belangrijk om de volgende punten bij benadering te bepalen of te kennen:

- De topografische en hoogteligging van de molen.
- De potentiële hoogte en/of feitelijke hoogte naar soort van de aanwezige beplanting.
- De bouwhoogte van de omliggende bebouwing.

Met de bovengenoemde punten kan men het gebied rond de molen globaal inventariseren, en kan men de actuele stand van zaken wat betreft de molenbiotoop bijhouden en wanneer dat nodig is vroegtijdig actie ondernemen. Het veiligstellen van de windvang is voor een maalvaardige molen het allerbelangrijkste!

Zie voor een uitgebreide inventarisatie de regels en de eisen in het bestemmingsplan van de desbetreffende molen, en de **biotoopformule** van Vereniging De Hollandsche Molen.

Veiligheid rond het gevucht

Om bezoekers en zelfs de molenaars te beschermen, wordt het rondgaande gevucht afgeschermd, zie 'Richtlijnen voor het afschermen van het gevucht (De Hollandsche Molen, 2019)'. Als het gevucht draait, moet het gedeelte van het molenerf of van de stelling ter hoogte van het gevucht afgezet worden. De afzetting moet duidelijk zichtbaar zijn voor zowel de bezoekers als de molenaars.

De voorzieningen voor het afschermen van het gevucht vallen niet onder dit bouwdeel en worden hier niet verder behandeld. Desondanks dient tijdens de inspectie gelet te worden op

Toelichting

Decompositie -
het gaande en staande
werk bij windmolens

90-1 Het gevucht

01 Roeden

02 Achterzoom
hekwerk

03 Achterzoom
kleppen

04 Voorzoom
stroomlijnneus

05 Voorzoom
remkleppen

06 Zwichtinstallatie

90-2 Assen en
spillen

90-3 Molenwielen

90-4 Vang

90-5 Inrichting



Toelichting

Decompositie -
het gaande en staande
werk bij windmolens

90-1 Het gevlucht

01 Roeden

02 Achterzoom
hekwerk

03 Achterzoom
kleppen

04 Voorzoom
stroomlijnneus

05 Voorzoom
remkleppen

06 Zwichtinstallatie

90-2 Assen en
spillen

90-3 Molenwielen

90-4 Vang

90-5 Inrichting

	<p>de aanwezigheid van één van deze voorzieningen en de staat van deze voorziening. Zie bijvoorbeeld hoofdstuk '4.342001 Balustrades en leuningen; leuningen; hout' uit bijlage 4 Gebrekenlijst van de URL2005 (Inspecties van monumentale gebouwen) om het hekwerk rond het gevlucht en/of de molen te beoordelen.</p>
<i>Algemeen ijzer en staal</i>	<p>Gebreken aan ijzer- en staalconstructies worden voor een groot deel bepaald door het type materiaal en de wijze van detailleren. IJzer en staal kennen een grote verscheidenheid aan samenstelling en daarmee aan eigenschappen. Belangrijk is de specifieke kenmerken van de verschillende soorten ijzer en staal (op hoofdlijnen) te kennen, om te weten waar tijdens inspecties op gelet moet worden.</p> <p>Roestend ijzer kent een aanzienlijke volumevergroting, tot wel 10x het volume van het oorspronkelijke materiaal. Dus 1 mm ijzer kan 1 cm roest worden. Wanneer sterk geroeste constructiedelen geïnspecteerd moeten worden op constructieve sterkte, dient altijd eerst het roest tot de schone ondergrond weggekrabd te worden. Pas dan is (door meting) vast te stellen wat er nog aan dikte van het materiaal over is.</p>
<i>Belangrijke inspectiepunten</i>	<p>Let bij de inspectie van de zwichtinstallatie op de volgende inspectiepunten:</p> <ul style="list-style-type: none">- De mate van roestvorming op de bevestigingsmiddelen en de zwichtinstallatie. Controleer de bevestigingen daarvan op de ernst van de aantasting en op losse verbindingen.- Controleer de stabiliteit en sterkte van de zwichtinstallatie.- Slijtagesporen op de slee van de zwichtstang.- Slijtagesporen op de zwichtstang.- Controleer de staat van de zwichtketting en ophanging op slijtage, roestvorming en juiste bevestiging.
<i>Urgente gebreken</i>	<p>Tot het gaande werk van de molen behoort onder andere het gevlucht. Onder het gaande werk verstaat men alle onderdelen van de molen die door de wind worden aangedreven om de molen te kunnen laten malen.</p> <p>Aangezien het om onderdelen gaat die in beweging gezet kunnen worden, is het belangrijk om alert te zijn op gebreken die invloed hebben op de veiligheid.</p> <p>Bij het volgende gebrek dient deze direct bij de eigenaar gemeld te worden:</p> <ul style="list-style-type: none">- De zwichtinstallatie functioneert niet, omdat één van de onderdelen niet intact is. <p>Het bouwdeel krijgt door het bovengenoemde gebrek niet direct een slechtere conditiescore, maar dit dient wel als opmerking in het inspectierapport opgenomen te worden.</p>
C	<p><u>Gebreken</u></p> <p><i>De inspecteur stelt de ernst van de gebreken bij dit bouwdeel vast aan de hand van onderstaande indeling. Deze beschrijving sluit andere gebreken niet uit (is niet-limitatief). Hij/zij stelt (de ernst van) de andere gebreken vast volgens het raamwerk van de NEN 2767.</i></p>
Ernstig	<p><u>Ernstige gebreken</u></p> <p>Gebreken die direct afbreuk doen aan de functionaliteit van het bouwdeel.</p>
<i>Werking primair</i>	<p>Gebreken waardoor het bouwdeel niet functioneert. Deze gebreken kunnen het gevolg zijn van primaire constructieve gebreken en materiaalintrinsieke gebreken.</p> <ul style="list-style-type: none">- De zelfzwichting functioneert niet op de juiste wijze. Het afstellen van de zelfzwichting is noodzakelijk. Dit gebrek is alleen te beoordelen wanneer er met de molen gedraaid wordt of als dit bij de molenaar bekend is.- De zwichtstang, de bezaanstk of de zwichtboom is ernstig vervormd.- Een gescheurde of gebroken zwichtketting en/of ophanging.- De zwichtinstallatie functioneert niet, omdat één van de onderdelen niet intact is.
<i>Constructief primair</i>	<p>Gebreken die de stabiliteit en vormvastheid van het bouwdeel beïnvloeden.</p> <ul style="list-style-type: none">- Vergaande roestvorming zichtbaar op de bevestigingsmiddelen: <i>'intensiteit eindstadium'</i>.- Bevestigingsmiddelen die gespat zijn door overmatige spleetcorrosie: <i>'intensiteit eindstadium'</i>.- Defecte nagels, schroeven of bouten: <i>'intensiteit eindstadium'</i>.
<i>Materiaal-intrinsiek</i>	<p>Gebreken die te maken hebben met degradatie van het materiaal waarvan het bouwdeel is gemaakt.</p> <ul style="list-style-type: none">- Roestvorming en corrosie in het algemeen: <i>'intensiteit eindstadium'</i>.- Scheurvorming in het ijzer of staal: <i>'intensiteit gevorderd stadium'</i>.- Vervorming: <i>'intensiteit gevorderd stadium'</i>.- Slijtage aan de zwichtketting en/of de ophanging: <i>'intensiteit eindstadium'</i>. De schakels kunnen doorslijten als gevolg van het voortdurend bewegen in weer en wind.



Basiskwaliteit	Onjuiste ontwerp- en materiaalkeuzen beïnvloeden de werking, of de toegepaste materialen of middelen voldoen niet aan de wettelijke voorschriften die van toepassing zijn. <ul style="list-style-type: none">- Onjuist uitgevoerd herstel, waardoor de problemen met betrekking tot de stabiliteit en de draagkracht van de constructie onvoldoende zijn verholpen: <i>'intensiteit eindstadium'</i>.- Er zijn geen voorzieningen voor het borgen van de zwichtinstallatie.
Serius	<u>Serieuze gebreken</u> Gebreken die een degradatie van het bouwdeel betekenen, zonder de functionaliteit direct aan te tasten.
Werking secundair	Gebreken waardoor het bouwdeel niet voldoende functioneert. <ul style="list-style-type: none">- De zwichtstang is lichtelijk vervormd.
Constructief secundair	Gebreken die de stabiliteit en vormvastheid van het bouwdeel beïnvloeden, zonder het functioneren direct aan te tasten. <ul style="list-style-type: none">- Plaatselijk zijn er nagels, schroeven of bouten losgekomen.
Materiaaloppervlak	Gebreken aan het oppervlak van de materialen waarvan het bouwdeel is gemaakt. <ul style="list-style-type: none">- Vergaande roestvorming op de zwichtketting en de ophanging.- Een verkeerde wijze van conserveren en/of schilderen van ijzer- en/of staalwerk.- Scheurvorming in het ijzer of staal: <i>'intensiteit beginstadium'</i>.- De bezaanstok of de zwichtboom is lichtelijk vervormd.- Slijtage aan de zwichtketting en/of de ophanging: <i>'intensiteit gevorderd stadium'</i>.
Basiskwaliteit en degradatie onderdelen	Gebreken aan onderdelen van het bouwdeel die de functionaliteit van het bouwdeel niet direct aantasten. <ul style="list-style-type: none">- Onjuist uitgevoerd herstel dat niet direct gevolgen heeft voor de stabiliteit en draagkracht van de constructie.
Gering	<u>Geringe gebreken</u> Gebreken die geen afbreuk doen aan de functionaliteit van het bouwdeel.
Onderhoud	Werkzaamheden voor het op lange termijn operationeel houden van het bouwdeel zijn niet uitgevoerd. <ul style="list-style-type: none">- Een behandeling tegen corrosie is niet uitgevoerd of het materiaal is niet voorzien van een beschermlaag tegen corrosie.
Afwerking	Gebreken die de uitstraling van het bouwdeel beïnvloeden. <ul style="list-style-type: none">- Oppervlaktecorrosie op de bevestigingsmiddelen of het ijzerwerk van de zwichtinstallatie.- Allerlei vormen van vervuiling of bekladding.- Incidenteel zijn mechanische beschadiging en slijtagesporen zichtbaar.- Slijtage aan de zwichtketting en/of de ophanging: <i>'intensiteit beginstadium'</i>.
Basiskwaliteit en degradatie subonderdelen	Gebreken aan subonderdelen van het bouwdeel die geen afbreuk doen aan het functioneren van het bouwdeel. <ul style="list-style-type: none">- De zwichtketting is niet gegalvaniseerd.- Er is op de bezaanstok of de zwichtboom geen voorziening aangebracht tegen inwatering.- In de kap zijn geen voorzieningen aangebracht tegen invliegende vogels, ter plaatse van de opening waar de bezaanstok en de zwichtboom de kap binnengaan.
D	<u>Conditieomschrijving</u> <i>Mede op basis van de geconstateerde gebreken (zie C.) stelt de inspecteur een conditiescore vast volgens onderstaande indeling.</i>
1	Conditieomschrijving Bij de beoordeling van de kwaliteit spelen de volgende factoren een rol. <ul style="list-style-type: none">- De aantasting door roest en corrosie bij de bevestigingsmiddelen en de zwichtinstallatie.- De kwaliteit van het uitgevoerde herstel.- De kwaliteit van de lagerpunten en de smering. Conditieomschrijving Conditieomschrijving 1 Uitstekend (geen of zeer beperkte degradatie) Een bouwdeel zonder ernstige of serieuze gebreken. Uitstekende onderhoudstoestand. Geen maatregelen.
Werking/constructief	<ul style="list-style-type: none">- Alle verbindingen met nagels, schroeven of bouten zijn intact.- De zwichtinstallatie is intact.

Toelichting

Decompositie -
het gaande en staande
werk bij windmolens

90-1 Het gevluucht

01 Roeden

02 Achterzoom
hekwerk

03 Achterzoom
kleppen

04 Voorzoom
stroomlijneus

05 Voorzoom
remkleppen

06 Zwichtinstallatie

90-2 Assen en
spillen

90-3 Molenwielen

90-4 Vang

90-5 Inrichting



Materiaal

- Er zijn geen gebreken zichtbaar aan het ijzer of staal. Geen scheur- of roestvorming zichtbaar.
- De aangebrachte beschermlaag is intact.
- Geen slijtagesporen zichtbaar op de lagerpunten en/of de zwichtstang.

Basiskwaliteit

- Het herstel van de zwichtinstallatie is zorgvuldig en op de juiste wijze uitgevoerd.
- De zwichtinstallatie is op de juiste wijze aangebracht en functioneert naar behoren.
- Er zijn voorzieningen voor het borgen van de zwichtinstallatie.
- Er is een juist smeermiddel gebruikt en in de juiste dosering. Er is weinig tot geen oud en vervuild smeermiddel op de lagering zichtbaar.
- Er zijn voorzieningen op de bezaanstok of de zwichtboom aangebracht tegen inwatering.
- In de kap zijn voorzieningen aangebracht tegen invliegende vogels, ter plaatse van de opening waar de bezaanstok en de zwichtboom de kap binnengaan.

2

Conditie score 2 Goed (beginnende degradatie)

Een bouwdeel dat kenmerken van beginnende degradatie heeft. Goede onderhoudstoestand. Geen maatregelen.

*Werking/
constructief*

- Alle verbindingen met nagels, schroeven of bouten zijn intact.
- Lichte vervorming van de zwichtstang, de bezaanstok of de zwichtboom.
- De zwichtinstallatie is intact.

Materiaal

- Er zijn geen gebreken zichtbaar aan het ijzer of staal. Geen scheur- of roestvorming zichtbaar.
- De aangebrachte beschermingen zijn nagenoeg intact en bieden voldoende bescherming tegen roestvorming en corrosie.
- Geen slijtagesporen zichtbaar op de lagerpunten en/of de zwichtstang.

Basiskwaliteit

- Het herstel van de zwichtinstallatie is zorgvuldig en op de juiste wijze uitgevoerd.
- De zwichtinstallatie is op de juiste wijze aangebracht en functioneert naar behoren.
- Er zijn voorzieningen voor het borgen van de zwichtinstallatie.
- Er is een juist smeermiddel gebruikt en in de juiste dosering. Er is plaatselijk oud en vervuild smeermiddel op de zwichtinstallatie zichtbaar.
- Er zijn voorzieningen op de bezaanstok of de zwichtboom aangebracht tegen inwatering.
- In de kap zijn voorzieningen aangebracht tegen invliegende vogels, ter plaatse van de opening waar de bezaanstok en de zwichtboom de kap binnengaan.

3

Conditie score 3 Redelijk (het degradatieproces is plaatselijk op gang gekomen)

Een bouwdeel waarbij het degradatieproces duidelijk op gang gekomen is. Redelijke onderhoudstoestand.

*Werking/
constructief*

- De zwichtinstallatie is over het algemeen goed gedimensioneerd en stabiel.
- Alle verbindingen met nagels, schroeven of bouten zijn intact. Incidenteel is een nagel, schroef of bout aangetast.
- Lichte vervorming van de zwichtstang, de bezaanstok of de zwichtboom.

Materiaal

- De aangebrachte beschermingen zijn grotendeels intact en bieden over het algemeen voldoende bescherming tegen roestvorming en corrosie. Incidenteel is lichte roestvorming zichtbaar op het ijzer of staal.
- Plaatselijk is duidelijke roestvorming aanwezig op de bevestigingsmiddelen, de zwichtketting, de ophanging of het ijzerwerk van de zwichtinstallatie.
- Incidenteel zijn duidelijk slijtagesporen zichtbaar op de lagerpunten en/of de zwichtstang. De slijtagesporen hebben geen invloed op de sterkte of stabiliteit van het materiaal.

Basiskwaliteit

- Het herstel van de zwichtinstallatie is over het algemeen netjes uitgevoerd, maar niet voldoende zorgvuldig.
- De zwichtinstallatie is over het algemeen op de juiste wijze aangebracht.
- Er is een juist smeermiddel gebruikt, maar in de onjuiste dosering. Er is regelmatig oud en vervuild smeermiddel op de zwichtinstallatie zichtbaar.
- De voorziening voor het borgen van de zwichtinstallatie is op de juiste wijze uitgevoerd.
- Er zijn voorzieningen op de bezaanstok of zwichtboom aangebracht tegen de inwatering.
- In de kap zijn voorzieningen aangebracht tegen invliegende vogels, ter plaatse van de opening waar de bezaanstok en de zwichtboom de kap binnengaan.

Toelichting

Decompositie -
het gaande en staande
werk bij windmolens

90-1 Het gevluht

01 Roeden

**02 Achterzoom
hekwerk**

**03 Achterzoom
kleppen**

**04 Voorzoom
stroomlijnneus**

**05 Voorzoom
remkleppen**

06 Zwichtinstallatie

**90-2 Assen en
spillen**

90-3 Molenwielen

90-4 Vang

90-5 Inrichting



4	Conditie score 4 Matig (het degradatieproces heeft het bouwdeel regelmatig in zijn greep) Een bouwdeel dat sterk onderhevig is aan het degradatieproces. Matige onderhoudstoestand.
<i>Werking/constructief</i>	<ul style="list-style-type: none">- Op een aantal plaatsen komen zodanig verzwakte onderdelen voor, dat de stabiliteit van de zwichtinstallatie op termijn gevaar loopt.- De verbindingen met nagels, schroeven of bouten zijn plaatselijk niet meer intact. Nagels, schroeven of bouten zijn losgekomen.- Duidelijke vervorming van de zwichtstang, de bezaanstk of de zwichtboom is zichtbaar.
<i>Materiaal</i>	<ul style="list-style-type: none">- Verspreid is veel ernstige roestvorming aanwezig op de bevestigingsmiddelen, de zwichtketting, de ophanging, het ijzerwerk van de zwichtinstallatie, de bezaanstk of de zwichtboom, waardoor de sterkte van het materiaal of de functionaliteit op termijn gevaar loopt.- De aangebrachte bescherm laag biedt onvoldoende bescherming.- Slijtagesporen zijn duidelijk zichtbaar op de lagerpunten en/of de zwichtstang. De slijtagesporen hebben geen invloed op de sterkte of de stabiliteit van het materiaal.
<i>Basiskwaliteit</i>	<ul style="list-style-type: none">- Het herstel van de zwichtinstallatie is onvoldoende en slordig uitgevoerd.- De voorziening voor het borgen van de zwichtinstallatie verkeert in slechte staat.- Er is een onjuist smeermiddel gebruikt en in de onjuiste dosering. Er is regelmatig oud en vervuild smeermiddel op de zwichtinstallatie zichtbaar.- Er is op de bezaanstk of de zwichtboom geen voorziening aangebracht tegen inwatering.- In de kap zijn voorzieningen aangebracht tegen invliegende vogels, ter plaatse van de opening waar de bezaanstk en de zwichtboom de kap binnengaan.
5	Conditie score 5 Slecht (het degradatieproces is min of meer onomkeerbaar geworden) Een bouwdeel waarbij het degradatieproces onomkeerbaar is geworden. Slechte onderhoudstoestand.
<i>Werking/constructief</i>	<ul style="list-style-type: none">- Op veel plaatsen komen ernstig verzwakte onderdelen voor, die de stabiliteit van de zwichtinstallatie bedreigen.- Veel verbindingen met nagels, schroeven of bouten zijn niet meer intact.- Ernstige vervorming van de zwichtstang, de bezaanstk of de zwichtboom is zichtbaar.
<i>Materiaal</i>	<ul style="list-style-type: none">- Overall is zware roestvorming zichtbaar op de bevestigingsmiddelen, de zwichtketting, de ophanging, het ijzerwerk van de zwichtinstallatie, de bezaanstk of de zwichtboom, wat aangeeft dat de sterkte van het materiaal ernstig is aangetast.- De aangebrachte bescherm lagen bieden nauwelijks tot geen bescherming meer.- Ernstige slijtagesporen zijn zichtbaar op de lagerpunten en/of de zwichtstang. De sterkte of de stabiliteit van het materiaal wordt ernstig bedreigd.
<i>Basiskwaliteit</i>	<ul style="list-style-type: none">- Het herstel van de zwichtinstallatie is zeer slordig en op onjuiste wijze uitgevoerd.- Er zijn geen voorzieningen voor het borgen van de zwichtinstallatie.- Er is een onjuist smeermiddel gebruikt en in de onjuiste dosering. Er is aanzienlijk oud en vervuild smeermiddel zichtbaar op de zwichtinstallatie.- Er is op de bezaanstk of de zwichtboom geen voorziening aangebracht tegen inwatering.- In de kap zijn geen voorzieningen aangebracht tegen invliegende vogels, ter plaatse van de opening waar de bezaanstk en de zwichtboom de kap binnengaan.
6	Conditie score 6 Zeer slecht (maximaal gebrekenbeeld) Een zodanig slechte toestand, dat deze niet meer te classificeren is onder conditie 5. Zeer slechte onderhoudstoestand.
<i>Werking/constructief</i>	<ul style="list-style-type: none">- De stabiliteit van de zwichtinstallatie loopt gevaar, met ernstige verzwakking en reële kans op instorting/verval.- De meeste verbindingen met nagels, schroeven of bouten vertonen ernstige gebreken.- Ernstige vervorming van de zwichtstang, de bezaanstk of de zwichtboom is zichtbaar.
<i>Materiaal</i>	<ul style="list-style-type: none">- Op veel plaatsen is er zware aantasting door houtrot.- Het materiaal biedt nauwelijks nog enige sterkte. Het veilig functioneren van de zwichtinstallatie is niet langer gewaarborgd.

Toelichting

Decompositie -
het gaande en staande werk bij windmolens

90-1 Het gevlucht

01 Roeden

02 Achterzoom hekwerk

03 Achterzoom kleppen

04 Voorzoom stroomlijnneus

05 Voorzoom remkleppen

06 Zwichtinstallatie

90-2 Assen en spillen

90-3 Molenwielen

90-4 Vang

90-5 Inrichting

Basiskwaliteit

- Het herstel van de zwichtinstallatie is op onjuiste wijze uitgevoerd en de reparatieplekken komen overal los.
- Er zijn geen voorzieningen voor het borgen van de zwichtinstallatie.
- De zwichtinstallatie wordt niet gesmeerd.
- Er is op de bezaanstok of zwichtboom geen voorziening aangebracht tegen inwatering.
- In de kap zijn geen voorzieningen aangebracht tegen invliegende vogels, ter plaatse van de opening waar de bezaanstok en de zwichtboom de kap binnengaan.



Toelichting

Decompositie -
het gaande en staande
werk bij windmolens

90-1 Het gevlucht

01 Roeden

02 Achterzoom
hekwerk

03 Achterzoom
kleppen

04 Voorzoom
stroomlijnneus

05 Voorzoom
remkleppen

06 Zwichtinstallatie

90-2 Assen en
spillen

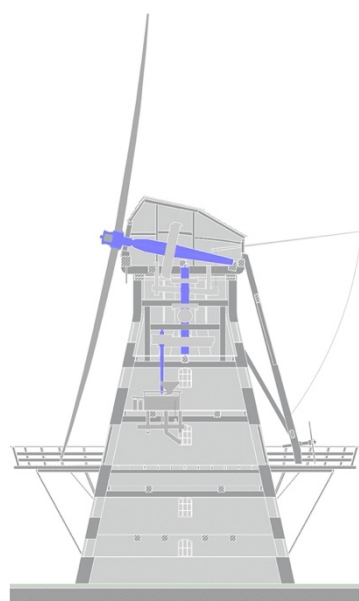
90-3 Molenwielen

90-4 Vang

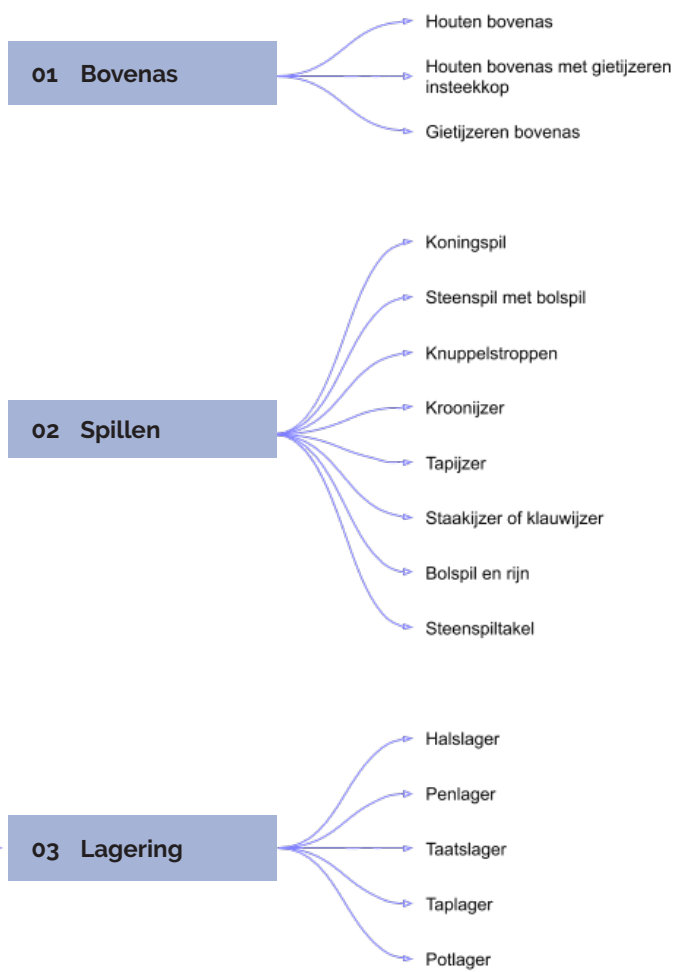
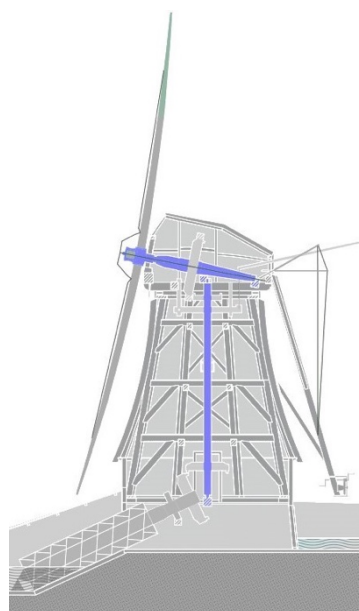
90-5 Inrichting



90-2 Assen en spillen



90-2 Assen en spillen



Toelichting

Decompositie -
het gaande en staande
werk bij windmolens

90-1 Het gevlucht

90-2 Assen en spillen

01 Bovenas

02 Spillen

03 Lagering

90-3 Molenwielen

90-4 Vang

90-5 Inrichting



90-2 Assen en spillen

01 Assen en spillen; bovenas

Codering	NL/SfB	77.20	Vaste onderhoudsvoorzieningen; bijzonder, algemeen (verzamelniveau)
	NEN 2767	-	-
	BOEI-handboek	-	-
	Inspectiehandboek	5.2	Wiekenas
	Stabu/OSF	90-2	Assen en spillen

A

Omschrijving/afbakening van het bouwdeel

Onder de bovenas verstaat men de liggende as in de windmolen, waaraan het gevluht en het bovenwiel is bevestigd. De bovenas kan van een zware en taai eikenstam zijn gemaakt, soms met een gietijzeren insteekkop. Tegenwoordig wordt de bovenas van gietijzer gemaakt.

Wel tot de bovenas behoren:

- Houten bovenas.
- Houten bovenas met gietijzeren insteekkop.
- Gietijzeren bovenas.
- Bevestigingsmiddelen.

Niet tot de bovenas behoren:

- Het gevluht (zie 90-1 Gevluht).
- Het bovenwiel (zie 90-3 Molenwielen).
- Spillen (zie 01 Assen en spillen; spillen).
- Lagering (zie 03 Assen en spillen; lagering).

B

Aandachtspunten voor de inspecteur

De informatie hierna biedt de inspecteur handvatten tijdens de inspectie. Dat kunnen zowel algemene aandachtspunten zijn bij inspectie, als technische aandachtspunten wat betreft historische constructies, materialen en afwerkingen en de historische waarde daarvan.

Algemeen toegepaste houtsoort

Voor de bovenas wordt er over het algemeen eikenhout gebruikt. Basiskennis over de fysische en mechanische houteigenschappen en biologische houtaantasting van de desbetreffende houtsoort is belangrijk, aangezien het gaande werk van molens voornamelijk uit hout is opgebouwd.

Algemeen hout

Wees bedacht op in het verleden gebruikte bestrijdingsmiddelen tegen houtaantastende insecten, zoals lindaan en pentachloorfenol. In zulke situaties moet de eigenaar/beheerder arbeidshygiënische/arbotechnische maatregelen treffen, zie [Bestrijding insecten en zwammen \(URL 5001\)](#). Deze uitvoeringsrichtlijn beschrijft de werkzaamheden bij het bestrijden van houtaantasting door zwammen en insecten in monumenten en historisch waardevolle panden.

Een goede inventarisatie van de aantasting door houtaantastende insecten en zwammen beantwoordt in ieder geval de volgende vragen:

- Is de aantasting nog actief of is sprake van een oude, al jaren aanwezige aantasting?
- Wat is de oorzaak van de aantasting op een bepaalde plaats?
- Wat is de omvang en de ernst van de aantasting?

Algemeen ijzer en staal

Gebreken aan ijzer- en staalconstructies worden voor een groot deel bepaald door het type materiaal en de wijze van detailleren. Ijzer en staal kennen een grote verscheidenheid aan samenstelling en daarmee aan eigenschappen. Belangrijk is de specifieke kenmerken van de verschillende soorten ijzer en staal (op hoofdlijnen) te kennen, om te weten waar tijdens inspecties op gelet moet worden.

Roestend ijzer kent een aanzienlijke volumevergroting, tot wel 10x het volume van het oorspronkelijke materiaal. Dus 1 mm ijzer kan 1 cm roest worden. Wanneer sterk geroeste constructiedelen geïnspecteerd moeten worden op constructieve sterkte, dient altijd eerst het roest tot de schone ondergrond weggekrabd te worden. Pas dan is (door meting) vast te stellen wat er nog aan dikte van het materiaal over is.

Toelichting

Decompositie -

het gaande en staande werk bij windmolens

90-1 Het gevluht

90-2 Assen en spillen

01 Bovenas

02 Spillen

03 Lagering

90-3 Molenwielen

90-4 Vang

90-5 Inrichting



Toelichting

Decompositie -
het gaande en staande
werk bij windmolens

90-1 Het gevluucht

90-2 Assen en spillen

01 Bovenas

02 Spillen

03 Lagering

90-3 Molenwielen

90-4 Vang

90-5 Inrichting

Belangrijke inspectiepunten	<p>Let bij de inspectie van de spil op de volgende inspectiepunten:</p> <ul style="list-style-type: none">- Aantasting door houtaantastende insecten en houtrot.- De mate van roestvorming op de bevestigingsmiddelen en gietijzeren bovenas of gietijzeren insteekkop en de kwaliteit van de beschermlaag van het ijzer.- Controleer de stabiliteit en sterkte van de bovenas.- Controleer de ligging van de bovenas. De bovenas moet iets achterover staan, onder een hoek van ca. 11 graden, om te voorkomen dat de wieken tegen de molenromp slaan.- De askop is aan weer en wind onderhevig. Hierdoor is de staat van de beschermlaag erg belangrijk. Daarnaast kunnen bij een houten askop de roegaten verzwakt zijn.- Controleer de hals en pen op gelijkmatig smeerptraan en slijtage.- Bij de hals en pen van de bovenas, met ijzeren schenen en strippen, moeten de schenen en strippen op gelijke afstanden staan om slijtage van de hals te voorkomen. Daarnaast moet de hals een gelijkmatig smeerptraan hebben. Verder moet de hals tegen inwatering beschermd zijn.- De muts dient strak om de pen te zitten.- Controleer (droog)scheuren in de as. Deze zijn vaak het begin waar een as kan gaan rotten omdat er water in blijft staan, maar kan ook water naar binnen geleiden. Bijvoorbeeld: een hartscheur uitkomend in een roedgat van de binneroede; water komt in de as via dat roedgat.
Urgente gebreken	<p>Assen en spullen behoren tot het gaande werk van de molen. Onder het gaande werk verstaat men alle onderdelen van de molen die door de wind worden aangedreven om de molen te kunnen laten malen.</p> <p>Aangezien het om onderdelen gaat die in beweging gezet kunnen worden, is het belangrijk om alert te zijn op gebreken die invloed hebben op de veiligheid.</p> <p>Bij de volgende gebreken dient het gebrek direct bij de eigenaar gemeld te worden:</p> <ul style="list-style-type: none">- De bovenas ligt te ver naar voren of naar achteren, of is gezakt, waardoor de wieken tegen de romp slaan en/of de beet van het bovenwiel en de bonkelaar niet juist is (passing vang om wiel), waardoor vangkracht afneemt (te diep in het werk staat).- Loszittende wiggen en/of spitijzers.- Loszittende knuppelstroppen bij houten bovenas.- Loszittende en/of ondeugdelijk bevestigde springbeugel bij de penlager. Loszittend bovenwiel. <p>Het bouwdeel krijgt door bovengenoemde gebreken niet direct een slechtere conditiescore, maar dit dient wel als opmerking in het inspectierapport opgenomen te worden.</p>
C	<p><u>Gebreken</u> <i>De inspecteur stelt de ernst van de gebreken bij dit bouwdeel vast aan de hand van onderstaande indeling. Deze beschrijving sluit andere gebreken niet uit (is niet-limitatief). Hij/zij stelt (de ernst van) andere gebreken vast volgens het raamwerk van de NEN 2767.</i></p>
Ernstig	<p><u>Ernstige gebreken</u> Gebreken die direct afbreuk doen aan de functionaliteit van het bouwdeel.</p>
Werking primair	<p>Gebreken waardoor het bouwdeel niet functioneert. Deze gebreken kunnen het gevolg zijn van primaire constructieve gebreken en materiaalintrinsieke gebreken.</p> <ul style="list-style-type: none">- Te licht gedimensioneerde bovenas.- Inwatering ter plaatse van de hals.
Constructief primair	<p>Gebreken die de stabiliteit en vormvastheid van het bouwdeel beïnvloeden.</p> <ul style="list-style-type: none">- Er is vergaande roestvorming op de bevestigingsmiddelen zichtbaar: <i>'intensiteit eindstadium'</i>.- Defecte bevestigingsmiddelen: <i>'intensiteit eindstadium'</i>.- Verzwakte roegaten, voornamelijk bij de houten bovenas.- Gescheurde of gebroken bouten, ijzeren stroppen en/of andere bevestigingsmiddelen bij houten bovenas en houten bovenas met gietijzeren insteekkop.- Ontbrekende springbeugels bij de pen.
Materiaal-intrinsiek	<p>Gebreken die te maken hebben met degradatie van het materiaal waarvan het bouwdeel is gemaakt.</p> <ul style="list-style-type: none">- Roestvorming en corrosie in het algemeen: <i>'intensiteit eindstadium'</i>.- Actieve aantasting door houtaantastende insecten en houtrot. De houten askop is aan weer en wind onderhevig.- Scheurvorming in het hout door optredende spanningen door vervorming of overmatige belasting.



<i>Basiskwaliteit</i>	<p>Onjuiste ontwerp- en materiaalkeuzen beïnvloeden de werking, of de toegepaste materialen of middelen voldoen niet aan de wettelijke voorschriften die van toepassing zijn.</p> <ul style="list-style-type: none">- Onjuist uitgevoerd herstel, waardoor de problemen met betrekking tot de stabiliteit en de draagkracht van de constructie onvoldoende zijn verholpen: <i>'intensiteit eindstadium'</i>.- De positionering van de bovenas is onjuist. De bovenas ligt plaatselijk te ver naar voren, naar achteren, of is gezakt. De bovenas staat niet meer onder een hoek van ca. 11 graden.- Het smeermiddel op de hals en de pen is oud en vervuild, met als gevolg dat de bovenas gaat warm- of heetlopen tijdens het draaien.- Er is een onjuiste houtsoort toegepast.
Serius	<p><u>Serieuze gebreken</u> Gebreken die een degradatie van het bouwdeel betekenen, zonder de functionaliteit direct aan te tasten.</p>
<i>Werking secundair</i>	<p>Gebreken waardoor het bouwdeel niet voldoende functioneert.</p> <ul style="list-style-type: none">- De muts is onvoldoende opgesloten in de pen.- Een slechte ligging van de bovenas, waardoor de wieken tegen de romp slaan en/of de beet van het bovenwiel en de bovenbonkelaar niet juist is (te diep in het werk staat).
<i>Constructief secundair</i>	<p>Gebreken die de stabiliteit en vormvastheid van het bouwdeel beïnvloeden, zonder het functioneren direct aan te tasten.</p> <ul style="list-style-type: none">- Incidenteel zit een bevestigingsmiddel los of er zit speling in de knuppelstrop.- Scheurvorming in het hout: <i>'intensiteit gevorderd stadium'</i>.- Een houten bovenas kan gaan krimpen, waardoor de hals niet meer zuiver is. De bovenas gaat dan hobbelen op de halslager. Dit geeft extra belasting op de as en kap. Dit kan alleen geconstateerd worden wanneer de molen draait. Een hals die eivormig wordt, komt wel eens voor.
<i>Materiaaloppervlak</i>	<p>Gebreken aan het oppervlak van de materialen waarvan het bouwdeel is gemaakt.</p> <ul style="list-style-type: none">- Plaatselijk is een lichte aantasting door houtaantastende insecten aanwezig.- Er zitten droog- of krimpscheuren in het hout.- Er is mechanische beschadiging zichtbaar op de spil.- Er is sprake van slijtage op het staakijzer, het kroonijzer of het tapijzer: <i>'intensiteit gevorderd stadium'</i>.- Ongelijke slijtage aan de hals en de pen door slecht ingelaten schenen: <i>'intensiteit gevorderd stadium'</i>.- Ongelijke slijtage aan de hals en de pen door een slechte ligging van de as: <i>'intensiteit gevorderd stadium'</i>.
<i>Basiskwaliteit en degradatie onderdelen</i>	<p>Gebreken aan onderdelen van het bouwdeel die de functionaliteit van het bouwdeel niet direct aantasten.</p> <ul style="list-style-type: none">- Onjuist uitgevoerd herstel dat niet direct gevolgen heeft voor de stabiliteit en draagkracht van de constructie.- Er is een onjuist smeermiddel gebruikt of in de onjuiste dosering.
Gering	<p><u>Geringe gebreken</u> Gebreken die geen afbreuk doen aan de functionaliteit van het bouwdeel.</p>
<i>Onderhoud</i>	<p>Werkzaamheden voor het op lange termijn operationeel houden van het bouwdeel zijn niet uitgevoerd.</p> <ul style="list-style-type: none">- Een behandeling tegen corrosie is niet uitgevoerd of het materiaal is niet voorzien van een beschermlaag tegen corrosie.- Bestrijding van actieve houtaantasting door houtaantastende insecten is niet uitgevoerd.
<i>Afwerking</i>	<p>Gebreken die de uitstraling van het bouwdeel beïnvloeden.</p> <ul style="list-style-type: none">- Er is sprake van oppervlaktecorrosie op de bevestigingsmiddelen, de knuppelstroppen, de gietijzeren bovenas of de insteekkop.- Allerlei vormen van vervuiling of bekladding.- Incidenteel mechanische beschadiging.- Beschadigingen in het hout door in het verleden actieve houtaantastende insecten.

Toelichting

Decompositie -
het gaande en staande
werk bij windmolens

90-1 Het gevluucht

90-2 Assen en spillen

01 Bovenas

02 Spillen

03 Lagering

90-3 Molenwielen

90-4 Vang

90-5 Inrichting



<i>Basiskwaliteit en degradatie subonderdelen</i>	Gebrek aan subonderdelen van het bouwdeel die geen afbreuk doen aan het functioneren van het bouwdeel. <ul style="list-style-type: none">- Slijtage en mechanische beschadiging: 'intensiteit beginstadium'.
D	Conditieomschrijving <i>Mede op basis van de geconstateerde gebreken (zie C.) stelt de inspecteur een conditiescore vast volgens onderstaande indeling.</i>
	Bij de beoordeling van de kwaliteit spelen de volgende factoren een rol. <ul style="list-style-type: none">- De aantasting door houtaantastende insecten en/of houtrot.- De aantasting door roest en corrosie.- De kwaliteit en sterkte van het hout, al dan niet aangetast.- De kwaliteit van het uitgevoerde herstel.- De gebruiksbelasting in relatie tot de hardheid en slijtvastheid van de toegepaste houtsoort.
1	Conditie score 1 Uitstekend (geen of zeer beperkte degradatie) Een bouwdeel zonder ernstige of serieuze gebreken. Uitstekende onderhoudstoestand. Geen maatregelen.
<i>Werking/ constructief</i>	<ul style="list-style-type: none">- De bovenas is compleet, stabiel en vormvast, en is niet te licht gedimensioneerd.- Alle verbindingen zijn gesloten.- De bovenas is intact.
<i>Materiaal</i>	<ul style="list-style-type: none">- De houten onderdelen zijn vrij van actieve aantasting door houtrot en/of houtaantastende insecten. Voor zover noodzakelijk is actieve aantasting op de juiste wijze afdoende behandeld.- Er zijn geen gebreken zichtbaar aan het hout. Geen zware droog- of krimpscheuren in het hout zichtbaar.- Er zijn geen gebreken zichtbaar aan het (giet)ijzer of staal. Geen scheur- of roestvorming aan de bevestigingsmiddelen en gietijzeren bovenas of insteekkop.- De aangebrachte beschermlaag is intact.- Er zijn geen mechanische beschadiging en slijtagesporen zichtbaar. Gelijkmatic slijtagepatroon op de hals en pen.
<i>Basiskwaliteit</i>	<ul style="list-style-type: none">- Het herstel van de bovenas is zorgvuldig en op de juiste wijze uitgevoerd.- De positionering van de bovenas is juist. De bovenas ligt niet te ver naar voren of naar achteren, en is niet is gezakt.- Er is een juist smeermiddel gebruikt en in de juiste dosering. Er is weinig tot geen oud en vervuild smeermiddel op de lagering zichtbaar.- Er zijn voldoende preventieve maatregelen getroffen tegen inwatering.- De houtsoort van de spil past bij de gebruiksbelasting.
2	Conditie score 2 Goed (beginnende degradatie) Een bouwdeel dat kenmerken van een beginnende degradatie heeft. Goede onderhoudstoestand. Geen maatregelen.
<i>Werking/ constructief</i>	<ul style="list-style-type: none">- De bovenas is stabiel, vormvast en voldoende zwaar.- Alle bevestigingsmiddelen zijn intact.- De bovenas is intact.
<i>Materiaal</i>	<ul style="list-style-type: none">- Incidenteel is lichte aantasting door houtaantastende insecten aanwezig.- Er is geen aantasting door houtrot.- Er zijn geen gebreken zichtbaar aan het hout. Geen zware droog- of krimpscheuren in het hout zichtbaar.- Er zijn geen gebreken zichtbaar aan het gietijzer. Geen scheur- of roestvorming aan de gietijzeren bovenas of insteekkop.- De aangebrachte beschermvlagen zijn nagenoeg intact en bieden voldoende bescherming tegen roestvorming en corrosie.- Er zijn lichte mechanische beschadiging en slijtagesporen zichtbaar. Gelijkmatic slijtagepatroon op de hals en pen zichtbaar.
<i>Basiskwaliteit</i>	<ul style="list-style-type: none">- Het herstel van de bovenas is zorgvuldig en op de juiste wijze uitgevoerd.- De houtsoort van de bovenas past bij de gebruiksbelasting.- De bovenas wordt op de juiste wijze in de lagering opgesloten.

Toelichting

Decompositie -
het gaande en staande
werk bij windmolens

90-1 Het gevluucht

90-2 Assen en spullen

01 Bovenas

02 Spullen

03 Lagering

90-3 Molenwielen

90-4 Vang

90-5 Inrichting



Toelichting

Decompositie -
het gaande en staande
werk bij windmolens

90-1 Het gevlucht

90-2 Assen en spillen

01 Bovenas

02 Spillen

03 Lagering

90-3 Molenwielen

90-4 Vang

90-5 Inrichting

3	Conditie score 3 Redelijk (het degradatieproces is plaatselijk op gang gekomen) Een bouwdeel waarbij het degradatieproces duidelijk op gang gekomen is. Redelijke onderhoudstoestand.
<i>Werking/ constructief</i>	<ul style="list-style-type: none">- De positionering van de bovenas is juist. De bovenas ligt niet te ver naar voren of naar achteren, en is niet gezakt.- Er is een juist smeermiddel gebruikt en in de juiste dosering. Er is plaatselijk oud en vervuild smeermiddel op de hals of pen zichtbaar.
<i>Materiaal</i>	<ul style="list-style-type: none">- De bovenas is over het algemeen goed gedimensioneerd en stabiel.- Alle bevestigingsmiddelen zijn intact. Incidenteel is bevestigingsmiddel aangetast.- De bovenas is intact.
<i>Basiskwaliteit</i>	<ul style="list-style-type: none">- Plaatselijk is een lichte aantasting door houtaantastende insecten aanwezig.- Incidenteel is een begin van aantasting door houtrot zichtbaar.- Er zijn geen gebreken zichtbaar aan het hout. Incidenteel zijn lichte droog- of krimpscheuren zichtbaar in de houten bovenas.- De aangebrachte beschermlagen zijn grotendeels intact en bieden over het algemeen voldoende bescherming tegen roestvorming en corrosie. Incidenteel is lichte scheur- en roestvorming zichtbaar op de gietijzeren bovenas of insteekkop.- Plaatselijk is duidelijke roestvorming, aanwezig op de bevestigingsmiddelen, zichtbaar.- Slijtagesporen zijn duidelijk zichtbaar. Gelijkmatic slijtagepatroon op de hals en pen zichtbaar.
4	Conditie score 4 Matig (het degradatieproces heeft het bouwdeel regelmatig in zijn greep) Een bouwdeel dat sterk onderhevig is aan het degradatieproces. Matige onderhoudstoestand.
<i>Werking/ constructief</i>	<ul style="list-style-type: none">- Het herstel van de bovenas is over het algemeen netjes uitgevoerd, maar niet voldoende zorgvuldig.- De houtsoort van de spil past bij de gebruiksbelasting.- De bovenas wordt op de juiste wijze in de lagering opgesloten. Incidenteel zit er speling.- De positionering van de bovenas is plaatselijk onjuist. De lagering ligt plaatselijk te ver naar voren, naar achteren, of is gezakt.- Er is een juist smeermiddel gebruikt, maar in de onjuiste dosering. Er is regelmatig oud en vervuild smeermiddel op de lageringen zichtbaar.- Er zijn geen maatregelen getroffen tegen inwatering.
<i>Materiaal</i>	<ul style="list-style-type: none">- Op een aantal plaatsen komen zodanig verzwakte onderdelen voor, dat de stabiliteit van de bovenas op termijn gevaar loopt.- De houten bovenas is gaan krimpen, waardoor de hals niet meer zuiver is.- De bevestigingsmiddelen zijn plaatselijk niet meer intact. Bevestigingsmiddelen zijn losgekomen.- De bovenas is niet voldoende zwaar.- De bovenas is intact.
<i>Basiskwaliteit</i>	<ul style="list-style-type: none">- Er zijn plaatselijk actieve aantastingen aangetroffen van houtaantastende insecten, zodat bestrijding noodzakelijk is.- Plaatselijk is een lichte aantasting door houtrot zichtbaar.- Er zijn geen gebreken zichtbaar aan het hout. Incidenteel zijn lichte droog- of krimpscheuren zichtbaar op de houten bovenas.- Verspreid is veel ernstige roestvorming aanwezig op de bevestigingsmiddelen, de knuppelstroppen, en de gietijzeren bovenas of insteekkop zichtbaar. Lichte haarscheuren in de gietijzeren bovenas of insteekkop.- De aangebrachte beschermlaag biedt onvoldoende bescherming.- Slijtagesporen zijn duidelijk zichtbaar. Ongelijkmatic slijtagepatroon op de hals en pen zichtbaar: 'intensiteit beginstadium'.



Toelichting

Decompositie - het gaande en staande werk bij windmolens

90-1 Het gevluucht

90-2 Assen en spillen

01 Bovenas

02 Spillen

03 Lagering

90-3 Molenwielen

90-4 Vang

90-5 Inrichting

5	Conditie score 5 Slecht (het degradatieproces is min of meer onomkeerbaar geworden) Een bouwdeel waarbij het degradatieproces onomkeerbaar is geworden. Slechte onderhoudstoestand.
<i>Werking/ constructief</i>	<ul style="list-style-type: none">- Er is een onjuist smeermiddel gebruikt en in de onjuiste dosering. Er is regelmatig oud en vervuild smeermiddel op de lageringen zichtbaar. En incidenteel is er een onjuist smeermiddel gebruikt. Dit gebrek heeft tot gevolg dat de lagering gaat warm- of heetlopen tijdens het draaien.- Op veel plaatsen komen ernstig verzwakte onderdelen voor, die de stabiliteit van de bovenas bedreigen.- De hals van de houten bovenas is eivormig.- Veel bevestigingsmiddelen zijn niet meer intact en zijn plaatselijk losgekomen.- De bovenas is niet voldoende zwaar.- De bovenas is intact.
<i>Materiaal</i>	<ul style="list-style-type: none">- Er zijn regelmatig actieve aantastingen aangetroffen van houtaantastende insecten, zodat algehele bestrijding noodzakelijk is en wellicht plaatselijk herstel van het hout.- Plaatselijk is zware aantasting door houtrot zichtbaar.- Scheurvorming in het hout is duidelijk zichtbaar. De vormvastheid van de bovenas wordt ernstig bedreigd.- Overall is zware roestvorming zichtbaar op de bevestigingsmiddelen, de knuppelstroppen, en de gietijzeren bovenas of insteekkop, wat aangeeft dat de sterkte van het materiaal ernstig is aangetast. Scheuren in het gietijzer zijn duidelijk zichtbaar.- De aangebrachte beschermlagen bieden nauwelijks tot geen bescherming meer.- Er zijn ernstige slijtagesporen zichtbaar. Ongelijkmatig slijtagepatroon op de hals en pen zichtbaar: <i>'intensiteit gevorderd stadium'</i>.
<i>Basiskwaliteit</i>	<ul style="list-style-type: none">- Het herstel van de bovenas is zeer slordig en op onjuiste wijze uitgevoerd.- De bovenas wordt op onvoldoende wijze in de lagering opgesloten.- De positionering van de lageringen is onjuist. De bovenas ligt te ver naar voren, naar achteren, of is gezakt, waardoor de wieken tegen de romp slaan en/of de beet van het bovenwiel en de bonkelaar niet juist is (te diep in het werk staat).- Er is een onjuist smeermiddel gebruikt en in de onjuiste dosering. Er is een aanzienlijk hoeveelheid oud en vervuild smeermiddel zichtbaar op de hals en pen. Dit gebrek heeft tot gevolg dat de bovenas gaat warm- of heetlopen tijdens het draaien.
6	Conditie score 6 Zeer slecht (maximaal gebrekenbeeld) Een zodanig slechte toestand, dat deze niet meer te classificeren is onder conditie 5. Zeer slechte onderhoudstoestand.
<i>Werking/ constructief</i>	<ul style="list-style-type: none">- De stabiliteit van de bovenas loopt gevaar, met ernstige verzwakking en reële kans op instorting/verval.- De bevestigingsmiddelen zijn niet meer intact.- De bovenas is intact.
<i>Materiaal</i>	<ul style="list-style-type: none">- Op veel plaatsen is zware aantasting door houtaantastende insecten zichtbaar.- Er is zware aantasting door houtrot zichtbaar.- Het materiaal biedt nauwelijks nog enige sterkte. Het veilig functioneren van de bovenas is niet langer gewaarborgd.- De bovenas is zodanig door houtrot aangetast of verzwakt, dat hij niet meer veilig in werking gezet kan worden.
<i>Basiskwaliteit</i>	<ul style="list-style-type: none">- Het herstel van de bovenas is op onjuiste wijze uitgevoerd en de reparatieplekken komen overall los.



90-2 Assen en spillen

02 Assen en spillen; spillen

Codering	NL/SfB	72.22	Vaste gebruikersvoorzieningen; bijzonder, instrumenten/apparatuur
	NEN 2767	-	-
	BOEI-handboek	-	-
	Inspectiehandboek	6.2.4	Koningsspil
		6.2.7	Steenspil met rondsel
	Stabu/OSF	90-2	Assen en spillen
A	<u>Omschrijving/afbakening van het bouwdeel</u> Onder spillen verstaat men alle verticale assen in de molen, waaraan molenwielen zijn bevestigd, die andere molenwielen in werking zetten. Daarnaast behoort de bolspil van de steenspil met de rij tot de spil. Wel tot de spillen behoren: <ul style="list-style-type: none">- Koningsspil.- Steenspillen met bolspil.- Knuppelstropen.- Kroonijzer.- Tapijzer.- Staakijzer of klauwijzer.- Bolspil en rij.- Steenspiltakel.- Bevestigingsmiddelen. Niet tot de spillen behoren: <ul style="list-style-type: none">- Wentelas (<i>eventueel in de toekomst nader uit te werken</i>).- Krukas (<i>eventueel in de toekomst nader uit te werken</i>).- Klapspil (<i>eventueel in de toekomst nader uit te werken</i>).- Bovenas (zie 01 Assen en spillen; bovenas).- Lagering (zie 03 Assen en spillen; lagering).		
B	<u>Aandachtspunten voor de inspecteur</u> <i>De informatie hierna biedt de inspecteur handvatten tijdens de inspectie. Dat kunnen zowel algemene aandachtspunten zijn bij inspectie, als technische aandachtspunten wat betreft historische constructies, materialen en afwerkingen en de historische waarde daarvan.</i>		
Algemeen toegepaste houtsoort	Voor de houten spillen wordt over het algemeen eikenhout of grenen gebruikt. Basiskennis over de fysische en mechanische houteigenschappen en biologische houtaantasting van de desbetreffende houtsoort is belangrijk, aangezien het gaande werk van molens voornamelijk uit hout is opgebouwd.		
Algemeen hout	Wees bedacht op in het verleden gebruikte bestrijdingsmiddelen tegen houtaantastende insecten, zoals lindaan en pentachloorfenol. In zulke situaties moet de eigenaar/beheerder arbeidshygiënische/arbotechnische maatregelen treffen, zie Bestrijding insecten en zwammen (URL 5001) . Deze uitvoeringsrichtlijn beschrijft de werkzaamheden bij het bestrijden van houtaantasting door zwammen en insecten in monumenten en historisch waardevolle panden. Een goede inventarisatie van de aantasting door houtaantastende insecten en zwammen beantwoordt in ieder geval de volgende vragen: <ul style="list-style-type: none">- Is de aantasting nog actief of is sprake van een oude, al jaren aanwezige aantasting?- Wat is de oorzaak van de aantasting op een bepaalde plaats?- Wat is de omvang en de ernst van de aantasting?		
Algemeen ijzer en staal	Gebreken aan ijzer- en staalconstructies worden voor een groot deel bepaald door het type materiaal en de wijze van detailleren. IJzer en staal kennen een grote verscheidenheid aan samenstelling en daarmee aan eigenschappen. Belangrijk is de specifieke kenmerken van de verschillende soorten ijzer en staal (op hoofdlijnen) te kennen, om te weten waar je tijdens inspecties op moet letten.		

Toelichting

Decompositie -
het gaande en staande werk bij windmolens

90-1 Het gevlucht

90-2 Assen en spillen

01 Bovenas

02 Spillen

03 Lagering

90-3 Molenwielen

90-4 Vang

90-5 Inrichting



Toelichting

Decompositie -
het gaande en staande
werk bij windmolens

90-1 Het gevluucht

90-2 Assen en spillen

01 Bovenas

02 Spillen

03 Lagering

90-3 Molenwielen

90-4 Vang

90-5 Inrichting

	<p>Roestend ijzer kent een aanzienlijke volumevergroting, tot wel 10x het volume van het oorspronkelijke materiaal. Dus 1 mm ijzer kan 1 cm roest worden. Wanneer sterk geroeste constructiedelen geïnspecteerd moeten worden op constructieve sterkte, dient altijd eerst het roest tot de schone ondergrond weggekrabd te worden. Pas dan is (door meting) vast te stellen wat er nog aan dikte van het materiaal over is.</p>
<i>Belangrijke inspectiepunten</i>	<p>Let bij de inspectie van de spillen op de volgende inspectiepunten:</p> <ul style="list-style-type: none">- Aantasting door houtaantastende insecten.- De mate van roestvorming op de bevestigingsmiddelen en ijzeren spil.- Controleer de spil op scheurvorming, vervorming als gevolg van torsiewerking en slijtage op het lageringsuiteinde van de spil.- Controleer de opsluiting van het lageringsuiteinde van de spil.- Controleer de spil op de toegepaste houtsoort. De houtsoort dient bij de gebruiksbelasting te passen.
<i>Urgente gebreken</i>	<p>Assen en spillen behoren tot het gaande werk van de molen. Onder het gaande werk verstaat men alle onderdelen van de molen die door de wind worden aangedreven om de molen te kunnen laten malen.</p> <p>Aangezien het om onderdelen gaat die in beweging gezet kunnen worden is het belangrijk om alert te zijn op gebreken die invloed hebben op de veiligheid.</p> <p>Bij het volgende gebrek dient deze direct bij de eigenaar gemeld te worden:</p> <ul style="list-style-type: none">- Het materiaal biedt nauwelijks nog enige sterkte. <p>Het bouwdeel krijgt door bovengenoemd gebrek niet direct een slechtere conditiescore, maar dit dient wel als opmerking in het inspectierapport opgenomen te worden.</p>
C	<p><u>Gebreken</u></p> <p><i>De inspecteur stelt de ernst van de gebreken bij dit bouwdeel vast aan de hand van onderstaande indeling. Deze beschrijving sluit andere gebreken niet uit (is niet-limitatief). Hij/zij stelt (de ernst van) andere gebreken vast volgens het raamwerk van de NEN 2767.</i></p>
Ernstig	<p><u>Ernstige gebreken</u></p> <p>Gebreken die direct afbreuk doen aan de functionaliteit van het bouwdeel.</p>
<i>Werking primair</i>	<p>Gebreken waardoor het bouwdeel niet functioneert. Deze gebreken kunnen het gevolg zijn van primaire constructieve gebreken en materiaalintrinsieke gebreken.</p> <ul style="list-style-type: none">- Een gescheurde spil: <i>'intensiteit eindstadium'</i>.- Een gescheurd of gebroken staakijzer, kroonijzer of tapijzer.- Een gescheurde of gebroken bolspil of rijen.- De spil kan niet uit zijn werk gezet worden.- De spil is in de loop der tijd te ver gezakt. Het is normaal dat de spil in de loop der tijd zakt.- De steenspiltakel is niet meer functioneel.
<i>Constructief primair</i>	<p>Gebreken die de stabiliteit en vormvastheid van het bouwdeel beïnvloeden.</p> <ul style="list-style-type: none">- Er is sprake van vergaande roestvorming op de bevestigingsmiddelen, het staakijzer, het kroonijzer, het tapijzer of de ijzeren spil: <i>'intensiteit eindstadium'</i>.- Er zijn bevestigingsmiddelen die gespat zijn door overmatige spleetcorrosie: <i>'intensiteit eindstadium'</i>.- Er zijn defecte knuppelstroppen of ijzeren banden: <i>'intensiteit eindstadium'</i>. Het hout kan niet op zijn plaats gehouden worden en de torsiewerking op de spil kan niet opgevangen worden.- De steenbus is aangetast, waardoor de bolspil niet in een zuivere stand staat.
<i>Materiaal-intrinsiek</i>	<p>Gebreken die te maken hebben met degradatie van het materiaal waarvan het bouwdeel is gemaakt.</p> <ul style="list-style-type: none">- Roestvorming en corrosie in het algemeen: <i>'intensiteit eindstadium'</i>.- Actieve aantasting door houtaantastende insecten.- Scheurvorming in de spil.
<i>Basiskwaliteit</i>	<p>Onjuiste ontwerp- en materiaalkeuzen beïnvloeden de werking, of de toegepaste materialen of middelen voldoen niet aan de wettelijke voorschriften die van toepassing zijn.</p> <ul style="list-style-type: none">- De spil is onjuist afgesteld.- Er is een onjuiste houtsoort toegepast.- De steenbus houdt de bolspil niet zuiver in een verticale stand.



Serieus	<u>Serieuze gebreken</u> Gebreken die een degradatie van het bouwdeel betekenen, zonder de functionaliteit direct aan te tasten.
<i>Werking secundair</i>	Gebreken waardoor het bouwdeel niet voldoende functioneert. <ul style="list-style-type: none">- Het staakijzer, het kroonijzer of het tapijzer is onvoldoende geborgd in de spil of onstabiel.- De steenbus houdt de bolspil onvoldoende in een zuiver verticale stand. De wiggen in de steenbus dienen afgesteld te worden.- De steenspiltakel is niet meer volledig. Er ontbreken onderdelen, zoals het touwwerk/kettingwerk.
<i>Constructief secundair</i>	Gebreken die de stabiliteit en vormvastheid van het bouwdeel beïnvloeden, zonder het functioneren direct aan te tasten. <ul style="list-style-type: none">- De koningsspil slijt tegen de lange spruit of ijzerbalk aan.- Scheurvorming in de spil: <i>'intensiteit gevorderd stadium'</i>.
<i>Materiaaloppervlak</i>	Gebreken aan het oppervlak van de materialen waarvan het bouwdeel is gemaakt. <ul style="list-style-type: none">- Plaatselijk is een lichte aantasting door houtaantastende insecten aanwezig.- Er zitten droog- of krimpscheuren in het hout.- Er is mechanische beschadiging zichtbaar op de spil.- Er is sprake van slijtage op het staakijzer, het kroonijzer of het tapijzer: <i>'intensiteit gevorderd stadium'</i>.
<i>Basiskwaliteit en degradatie onderdelen</i>	Gebreken aan onderdelen van het bouwdeel die de functionaliteit van het bouwdeel niet direct aantasten. <ul style="list-style-type: none">- De steenbus houdt de bolspil onvoldoende in een zuiver verticale stand.
Gering	<u>Geringe gebreken</u> Gebreken die geen afbreuk doen aan de functionaliteit van het bouwdeel.
<i>Onderhoud</i>	Werkzaamheden voor het op lange termijn operationeel houden van het bouwdeel zijn niet uitgevoerd. <ul style="list-style-type: none">- Een behandeling tegen corrosie is niet uitgevoerd of het materiaal is niet voorzien van een bescherm laag tegen corrosie.- Bestrijding van actieve houtaantasting door houtaantastende insecten is niet uitgevoerd.
<i>Afwerking</i>	Gebreken die de uitstraling van het bouwdeel beïnvloeden. <ul style="list-style-type: none">- Er is sprake van oppervlaktecorrosie op de bevestigingsmiddelen, de knuppelstroppen, het staakijzer, het kroonijzer en het tapijzer.- Allerlei vormen van vervuiling of bekladding.- Incidenteel mechanische beschadiging.- Beschadigingen in het hout door in het verleden actieve houtaantastende insecten.
<i>Basiskwaliteit en degradatie subonderdelen</i>	Gebreken aan subonderdelen van het bouwdeel die geen afbreuk doen aan het functioneren van het bouwdeel. <ul style="list-style-type: none">- Niet van toepassing.
D	<u>Conditieomschrijving</u> <i>Mede op basis van de geconstateerde gebreken (zie C.) stelt de inspecteur een conditiescore vast volgens onderstaande indeling.</i> Bij de beoordeling van de kwaliteit spelen de volgende factoren een rol. <ul style="list-style-type: none">- De aantasting door roest en corrosie.- De aantasting door houtaantastende insecten.- De kwaliteit en sterkte van het hout, al dan niet aangetast.- De kwaliteit van het uitgevoerde herstel.
1	Conditie score 1 Uitstekend (geen of zeer beperkte degradatie) Een bouwdeel zonder ernstige of serieuze gebreken. Uitstekende onderhoudstoestand. Geen maatregelen.

Toelichting

Decompositie -
het gaande en staande werk bij windmolens

90-1 Het gevluucht

90-2 Assen en spullen

01 Bovenas

02 Spullen

03 Lagering

90-3 Molenwielen

90-4 Vang

90-5 Inrichting



<i>Werking/ constructief</i>	<ul style="list-style-type: none">- Alle verbindingen met nagels en bouten zijn intact.- De ijzeren banden en knuppelstroppen om de houten spil zijn intact.- De spil is intact.- Het staakijzer, het kroonijzer en het tapijzer zijn intact.- De bolspil en rijen zijn intact.- De steenpiltakel is intact.
<i>Materiaal</i>	<ul style="list-style-type: none">- De houten onderdelen zijn vrij van actieve aantasting door houtaantastende insecten. Voor zover noodzakelijk is actieve aantasting op de juiste wijze afdoende behandeld.- Er zijn geen gebreken zichtbaar aan het hout. Er zijn geen zware droog- of krimpscheuren in het hout zichtbaar.- Er zijn geen gebreken zichtbaar aan het ijzer of staal. Er is geen scheur- of roestvorming op de bevestigingsmiddelen, de knuppelstroppen, het staakijzer, het kroonijzer, het tapijzer en de ijzeren spil zichtbaar.- De aangebrachte bescherm laag op de knuppelstroppen, het staakijzer, het kroonijzer, het tapijzer en de ijzeren spil is intact.- Er zijn geen mechanische beschadiging of slijtagesporen zichtbaar op de spil.
<i>Basiskwaliteit</i>	<ul style="list-style-type: none">- Het herstel van de spil is zorgvuldig en op de juiste wijze uitgevoerd.- De houtsoort van de spil past bij de gebruiksbelasting.- De spil is op de juiste wijze aangebracht.- De steenbus houdt de bolspil in een zuiver verticale stand door middel van pokhouten neuten. De neuten zijn met wiggen verstelbaar.
2	Conditie score 2 Goed (beginnende degradatie) Een bouwdeel dat kenmerken van een beginnende degradatie heeft. Goede onderhoudstoestand. Geen maatregelen.
<i>Werking/ constructief</i>	<ul style="list-style-type: none">- Alle verbindingen met nagels en bouten zijn intact.- De ijzeren banden en knuppelstroppen om de houten spil zijn intact.- De spil is intact.- Het staakijzer, het kroonijzer en het tapijzer zijn intact.- De bolspil en rijen zijn intact.- De steenspiltakel is intact.
<i>Materiaal</i>	<ul style="list-style-type: none">- Incidenteel is lichte aantasting door houtaantastende insecten aanwezig.- Er zijn geen gebreken zichtbaar aan het hout. Er zijn geen zware droog- of krimpscheuren in de houten spil zichtbaar.- Er zijn geen gebreken zichtbaar aan het ijzer of staal. Er is geen sprake van scheur- of roestvorming aan de ijzeren spil.- De aangebrachte bescherm lagen zijn nagenoeg intact en bieden voldoende bescherming tegen roestvorming en corrosie.- Er zijn lichte mechanische beschadiging en slijtagesporen zichtbaar.
<i>Basiskwaliteit</i>	<ul style="list-style-type: none">- Het herstel van de spil is zorgvuldig en op de juiste wijze uitgevoerd.- De houtsoort van de spil past bij de gebruiksbelasting.- De spil is op de juiste wijze aangebracht.- De steenbus houdt de bolspil in een zuiver verticale stand door middel van pokhouten neuten. De neuten zijn met wiggen verstelbaar.
3	Conditie score 3 Redelijk (degradatieproces is plaatselijk op gang gekomen) Een bouwdeel waarbij het degradatieproces duidelijk op gang gekomen is. Redelijke onderhoudstoestand.
<i>Werking/ constructief</i>	<ul style="list-style-type: none">- De ijzeren en houten spullen zijn over het algemeen goed gedimensioneerd en stabiel.- Alle verbindingen met nagels en bouten zijn intact. Incidenteel is een nagel aangetast of zit een bout los.- De ijzeren banden en knuppelstroppen om de houten spil zijn intact.- De spil is intact.- Het staakijzer, het kroonijzer en het tapijzer zijn intact.- De bolspil en rijen zijn intact.
<i>Materiaal</i>	<ul style="list-style-type: none">- Plaatselijk is een lichte aantasting door houtaantastende insecten aanwezig.- Er zijn geen gebreken zichtbaar aan het hout. Incidenteel zijn lichte droog- of krimpscheuren zichtbaar op de houten spil.

Toelichting

Decompositie -
het gaande en staande
werk bij windmolens

90-1 Het gevlucht

90-2 Assen en spullen

01 Bovenas

02 Spullen

03 Lagering

90-3 Molenwielen

90-4 Vang

90-5 Inrichting



Toelichting

Decompositie -
het gaande en staande
werk bij windmolens

90-1 Het gevlucht

90-2 Assen en spullen

01 Bovenas

02 Spullen

03 Lagering

90-3 Molenwielen

90-4 Vang

90-5 Inrichting

	<ul style="list-style-type: none">- De aangebrachte beschermingen zijn grotendeels intact en bieden over het algemeen voldoende bescherming tegen roestvorming en corrosie. Incidenteel is lichte roestvorming zichtbaar op de ijzeren spil.- Plaatselijk is duidelijke roestvorming aanwezig op de bevestigingsmiddelen, de knuppelstroppen, het staakijzer, het kroonijzer, het tapijzer en de ijzeren spil zichtbaar.- Slijtagesporen zijn duidelijk zichtbaar. De slijtagesporen hebben geen invloed op de sterkte of stabiliteit van het materiaal.
<i>Basiskwaliteit</i>	<ul style="list-style-type: none">- Het herstel van de spil is over het algemeen netjes uitgevoerd, maar niet voldoende zorgvuldig.- De houtsoort van de spil past bij de gebruiksbelasting.- De steenbus houdt de bolspil onvoldoende in een zuiver verticale stand. De wiggen dienen versteld te worden.
4	<p>Conditie score 4 Matig (het degradatieproces heeft het bouwdeel regelmatig in zijn greep)</p> <p>Een bouwdeel dat sterk onderhevig is aan het degradatieproces. Matige onderhoudstoestand.</p>
<i>Werking/constructief</i>	<ul style="list-style-type: none">- Op een aantal plaatsen komen zodanig verzwakte onderdelen voor, dat de stabiliteit van de spil op termijn gevaar loopt.- De verbindingen met nagels en bouten zijn plaatselijk niet meer intact. Nagels of bouten zijn losgekomen.- De ijzeren banden en knuppelstroppen om de houten spil zijn intact. Plaatselijk is een knuppelstrop of ijzeren band losgekomen.- De spil is intact.- Het staakijzer, het kroonijzer en het tapijzer zijn intact.- De bolspil en rijen zijn intact.- De steenspiltakel is niet volledig. Er ontbrekende onderdelen, zoals het touwwerk/kettingwerk.
<i>Materiaal</i>	<ul style="list-style-type: none">- Er zijn plaatselijk actieve aantastingen aangetroffen van houtaantastende insecten, zodat bestrijding noodzakelijk is.- Er zijn geen gebreken zichtbaar aan het hout. Incidenteel zijn lichte droog- of krimpscheuren zichtbaar op de houten spil.- Verspreid is veel ernstige roestvorming aanwezig op de bevestigingsmiddelen, de knuppelstroppen, het staakijzer, het kroonijzer, het tapijzer en de ijzeren spil zichtbaar, waardoor op termijn de sterkte van het materiaal gevaar loopt.- De aangebrachte bescherming biedt onvoldoende bescherming.- Slijtagesporen zijn duidelijk zichtbaar. De slijtagesporen hebben geen invloed op de sterkte of stabiliteit van het materiaal.
<i>Basiskwaliteit</i>	<ul style="list-style-type: none">- Het herstel van de spil is onvoldoende en slordig uitgevoerd.- De houtsoort van de spil past niet bij de gebruiksbelasting en zorgt voor slijtage en mechanische beschadigingen. Ook is de torsiewerking op de spil zichtbaar.- De steenbus houdt de bolspil onvoldoende in een zuiver verticale stand. De wiggen dienen versteld te worden.
5	<p>Conditie score 5 Slecht (het degradatieproces is min of meer onomkeerbaar geworden)</p> <p>Een bouwdeel waarbij het degradatieproces onomkeerbaar is geworden. Slechte onderhoudstoestand.</p>
<i>Werking/constructief</i>	<ul style="list-style-type: none">- Op veel plaatsen komen ernstig verzwakte onderdelen voor, die de stabiliteit van de spil bedreigen.- Veel verbindingen met nagels en bouten zijn niet meer intact.- De ijzeren banden en knuppelstroppen om de houten spil zijn niet intact. De knuppelstrop of de ijzeren band is losgekomen. Door torsiewerking kunnen er scheuren in de houten spil ontstaan.- De spil is intact.- Het staakijzer, het kroonijzer en het tapijzer zijn intact, maar plaatselijk beschadigd.- De bolspil en rijen zijn intact.- De steenspiltakel is niet volledig. Er ontbrekende essentiële onderdelen.



<i>Materiaal</i>	<ul style="list-style-type: none">- Er zijn regelmatig actieve aantastingen aangetroffen van houtaantastende insecten, zodat algehele bestrijding noodzakelijk is en wellicht plaatselijk herstel van het hout.- Scheurvorming in het hout is duidelijk zichtbaar. De vormvastheid van de spil wordt ernstig bedreigd.- Overal is zware roestvorming zichtbaar op de bevestigingsmiddelen, de knuppelstroppen, het staakijzer, het kroonijzer, het tapijzer en de ijzere spil, wat aangeeft dat de sterkte van het materiaal ernstig is aangetast.- De aangebrachte beschermlagen bieden nauwelijks tot geen bescherming meer.- Ernstige mechanische beschadiging en slijtagesporen zijn zichtbaar.
<i>Basiskwaliteit</i>	<ul style="list-style-type: none">- Het herstel van de spil is zeer slordig en op onjuiste wijze uitgevoerd.- De houtsoort van de spil past niet bij de gebruiksbelasting en zorgt voor slijtage en mechanische beschadigingen.- De bolspil staat niet in een verticale stand. De wiggen dienen versteld te worden of de pokhouten neuten dienen hersteld te worden.
6	Conditie score 6 Zeer slecht (maximaal gebrekenbeeld) Een zodanig slechte toestand, dat deze niet meer te classificeren is onder conditie 5. Zeer slechte onderhoudstoestand.
<i>Werking/ constructief</i>	<ul style="list-style-type: none">- De stabiliteit van de spil loopt gevaar, met ernstige verzwakking en reële kans op instorting/verval.- De meeste verbindingen vertonen ernstige gebreken.- De ijzere banden en knuppelstroppen om de houten spil zijn niet intact. De knuppelstrop of ijzere band is losgekomen. Door torsiewerking zijn er scheuren in de houten spil zichtbaar.- De spil is niet intact.- Het staakijzer, het kroonijzer en het tapijzer zijn niet intact.- De bolspil en rijen zijn niet intact.- De steenspiltakel is niet intact.
<i>Materiaal</i>	<ul style="list-style-type: none">- Op veel plaatsen is zware aantasting door houtaantastende insecten zichtbaar.- Het materiaal biedt nauwelijks nog enige sterkte. Het veilig functioneren van de spil of steenspiltakel is niet langer gewaarborgd.
<i>Basiskwaliteit</i>	<ul style="list-style-type: none">- Het herstel van de spil is op onjuiste wijze uitgevoerd en de reparatieplekken komen overal los.- Er is een onjuiste houtsoort toegepast voor de spil.- De bolspil staat niet in een verticale stand. De wiggen dienen versteld te worden of de pokhouten neuten dienen hersteld te worden.

Toelichting

Decompositie -
het gaande en staande
werk bij windmolens

90-1 Het gevluht

90-2 Assen en spillen

01 Bovenas

02 Spillen

03 Lagering

90-3 Molenwielen

90-4 Vang

90-5 Inrichting



90-2 Assen en spillen

03 Assen en spillen; lagering

Codering	NL/SfB	72.22	Vaste gebruikersvoorzieningen; bijzonder, instrumenten/apparatuur
		77.20	Vaste onderhoudsvoorzieningen; bijzonder, algemeen (verzamelniveau)
	NEN 2767	-	-
	BOEI-handboek	-	-
	Inspectiehandboek	5.2.1	Bovenas
		6.2.4	Koningsspil
		6.3.1	Maalinrichting vijzel
		6.3.2	Lichtwerk
	Stabu/OSF	90-2	Assen en spillen

A Omschrijving/afbakening van het bouwdeel

Onder lagering verstaat men de hals- en penlagering van de bovenas, de onder- en bovenlagering van de verticale spillen en de onder- en bovenlagering van de vijzel met de daarbij behorende ondersteunende constructie.

Wel tot de lagering behoren:

- Halslager.
- Penlager.
- Taatslager.
- Taplager.
- Potlager.
- Bevestigingsmiddelen.

Niet tot de lagering behoren:

- Gesloten lager (*eventueel in de toekomst nader uit te werken*).
- Krukas (*eventueel in de toekomst nader uit te werken*).
- Lagering wentelas (*eventueel in de toekomst nader uit te werken*).
- Lagering kantsteen (*eventueel in de toekomst nader uit te werken*).
- Lagering wateras (*eventueel in de toekomst nader uit te werken*).
- Bovenas (zie 01 Assen en spillen; bovenas).
- Spillen (zie 02 Assen en spillen; spillen).

B Aandachtspunten voor de inspecteur

De informatie hierna biedt de inspecteur handvatten tijdens de inspectie. Dat kunnen zowel algemene aandachtspunten zijn bij inspectie, als technische aandachtspunten wat betreft historische constructies, materialen en afwerkingen en de historische waarde daarvan.

Algemeen toegepaste houtsoort

Voor het houten lagerblok en de tapneuten wordt over het algemeen pakhout gebruikt. Voor het bovenste opvulplankje, tussen het houten lagerblok of de halsteen en de steenbed, past men een kwastvrij opvulplankje toe, zodat de halssteen zich daarin kan 'zetten'. Daarnaast wordt er voor het stophout van de steenbed, hardhout of harde houtsoort gebruikt. Basiskennis over de fysische en mechanische houteigenschappen en biologische houtaantasting van de desbetreffende houtsoort is belangrijk, aangezien het gaande werk van molens voornamelijk uit hout is opgebouwd.

Algemeen ijzer en

Gebreken aan ijzer- en staalconstructies worden voor een groot deel bepaald door het type materiaal en de wijze van detailleren. Ijzer en staal kennen een grote verscheidenheid aan samenstelling en daarmee aan eigenschappen. Belangrijk is de specifieke kenmerken van de verschillende soorten ijzer en staal (op hoofdlijnen) te kennen, om te weten waar je tijdens inspecties op moet letten.

Roestend ijzer kent een aanzienlijke volumevergroting, tot wel 10x het volume van het oorspronkelijke materiaal. Dus 1 mm ijzer kan 1 cm roest worden. Wanneer sterk geroeste constructiedelen geïnspecteerd moeten worden op constructieve sterkte, dient altijd eerst het roest weggekrabd te worden tot de schone ondergrond. Pas dan is (door meting) vast te stellen wat er nog aan dikte van het materiaal over is.

Toelichting

Decompositie -
het gaande en staande werk bij windmolens

90-1 Het gevluucht

90-2 Assen en spillen

01 Bovenas

02 Spillen

03 Lagering

90-3 Molenwielen

90-4 Vang

90-5 Inrichting



Algemeen toegepaste smeermiddelen	<ul style="list-style-type: none">- Varkensvet (reuzel): hals-, pen-, tap- en bovenlager bij een vijzel.- Paardenvet: hals-, pen-, en taplager.- Raapolie: taatslager en langzaam draaiend lager of lager met een klein wrijvingsoppervlak.- Talgvet: hals- en penlager.- Transmissieolie: taatslagers en wrijvingsoppervlak dat onder grote druk staat.- Wonderolie (Ricinisolie): taatslager.
Belangrijke inspectiepunten	<p>De lageringen zijn alleen goed controleerbaar als de lagering gedemonteerd wordt of als er met de molen gedraaid wordt. Daarnaast zijn gesloten lageringen bij een visuele inspectie niet controleerbaar. Om de gebreken van de lagering goed te kunnen constateren dient er met de molen gedraaid te worden, of de gebreken zijn bij de molenaar bekend.</p> <p>Let bij de visuele inspectie van de lagering op de volgende inspectiepunten:</p> <ul style="list-style-type: none">- Aantasting door houtaantastende insecten op de constructie waar de lagering in is geborgd.- De mate van roestvorming op de bevestigingsmiddelen en de lagering.- Controleer de halssteen en pensteen op scheurvorming, breuk of slijtage.- De ligging van het halslager en het penlager, met name de ligging van de steen of het houten lagerblok. De steen kan naar voren/achteren of kantelen.- Controleer alle lageringen op toegepaste smeermiddelen en juiste dosering.- Controleer de lagering op vervuiling en of de lagering/taatspor afgedekt is.- Controleer het slijtoppervlak op de lageringen.- Controleer opgesloten lageringen op loszittende onderdelen.- Verzakte lagering.- Lekkage van de lagering.
Urgente gebreken	<p>Assen en spullen behoren tot het gaande werk van de molen. Onder het gaande werk verstaat men alle onderdelen van de molen die door de wind worden aangedreven om de molen te kunnen laten malen.</p> <p>Aangezien het om onderdelen gaat die in beweging gezet kunnen worden, is het belangrijk om alert te zijn op gebreken die invloed hebben op de veiligheid.</p> <p>Bij het volgende gebrek dient deze direct bij de eigenaar gemeld te worden:</p> <ul style="list-style-type: none">- Gescheurd of gebroken halsteen of pensteen. <p>Het bouwdeel krijgt door bovengenoemd gebrek niet direct een slechtere conditiescore, maar dit dient wel als opmerking in het inspectierapport opgenomen te worden.</p>
C	<p>Gebreken</p> <p><i>De inspecteur stelt de ernst van de gebreken bij dit bouwdeel vast aan de hand van onderstaande indeling. Deze beschrijving sluit andere gebreken niet uit (is niet-limitatief). Hij/zij stelt (de ernst van) andere gebreken vast volgens het raamwerk van de NEN 2767.</i></p>
Ernstig	<p>Ernstige gebreken</p> <p>Gebreken die direct afbreuk doen aan de functionaliteit van het bouwdeel.</p>
Werking primair	<p>Gebreken waardoor het bouwdeel niet functioneert. Deze gebreken kunnen het gevolg zijn van primaire constructieve gebreken en materiaalintrinsieke gebreken.</p> <ul style="list-style-type: none">- Gebroken halsteen van de lagering van de bovenas of van de vijzel: <i>'intensiteit eindstadium'</i>.- Gebroken broeksteen, pensteen of tegelplaat: <i>'intensiteit eindstadium'</i>.- Gescheurde of gebroken beugel (springbeugel of beugelijzer) die de as of spil opsluit.- Gescheurde of gebroken neuten, busdeur of poortstokken.- Gescheurde of gebroken kussen.
Constructief primair	<p>Gebreken die de stabiliteit en vormvastheid van het bouwdeel beïnvloeden.</p> <ul style="list-style-type: none">- Roestvorming en corrosie in het algemeen: <i>'intensiteit eindstadium'</i>.- Actieve aantasting door houtaantastende insecten en houtrot.- Scheurvorming in de halsteen of pensteen: <i>'intensiteit eindstadium'</i>. Hangt af van waar de scheur zit. Een steen kan na ophakken van bijvoorbeeld een scherf of uitgebroken hoek nog bruikbaar zijn.- Losse steenbedwigen.- Slijtage: <i>'intensiteit eindstadium'</i>.- De houtconstructie waarop de lagering is verankerd is aangetast door houtaantastende insecten. De lagering is als gevolg hiervan verzwakt.- Gekantelde lagering.

Toelichting

Decompositie -
het gaande en staande
werk bij windmolens

90-1 Het gevluht

90-2 Assen en spullen

01 Bovenas

02 Spullen

03 Lagering

90-3 Molenwielen

90-4 Vang

90-5 Inrichting



Materiaal-intrinsiek	Gebreken die te maken hebben met degradatie van het materiaal waarvan het bouwdeel is gemaakt. <ul style="list-style-type: none">- Onjuist uitgevoerd herstel, waardoor de problemen met betrekking tot de stabiliteit en de draagkracht van de constructie onvoldoende zijn verholpen: <i>'intensiteit eindstadium'</i>.- (On)gelijkmatige slijtage: <i>'intensiteit eindstadium'</i>.
Basiskwaliteit	Onjuiste ontwerp- en materiaalkeuzen beïnvloeden de werking, of de toegepaste materialen of middelen voldoen niet aan de wettelijke voorschriften die van toepassing zijn. <ul style="list-style-type: none">- Het steenbord of de steenbeugel is niet intact of aanwezig.- De positionering van de halssteen of pensteen is onjuist. De steen ligt te ver naar voren/achteren of is gekanteld, waardoor de bovenas of vijzelbalk ongelijkmatig slijt op de lagering, met als gevolg dat de lagering warmloopt.- Het smeermiddel in de lagering is oud en vervuild, met als gevolg dat de lagering gaat warm- of heetlopen tijdens het draaien.- Het hals- en penlager van de bovenas kunnen de neerwaartse druk niet opvangen, en ook niet de achterwaartse druk op het penlager.- De springbeugel om het penlager is niet intact of aanwezig. Hierdoor kan de as niet opgevangen worden tijdens het dompen van de as.- Lekkage van de lagering.
Serieus	<u>Serieuze gebreken</u> Gebreken die een degradatie van het bouwdeel betekenen, zonder de functionaliteit direct aan te tasten.
Werking secundair	Gebreken waardoor het bouwdeel niet voldoende functioneert. <ul style="list-style-type: none">- Een gescheurde halssteen van de lagering van de bovenas of van de vijzel. Bij een gescheurde halssteen gaat het smeermiddel tussen de steen zitten, waardoor de hals en pen onvoldoende smering krijgen en gaat warm- of heetlopen.- Gescheurde broeksteen, pensteen of tegelplaat. Bij een gescheurde pensteen gaat het smeermiddel tussen de steen zitten, waardoor de hals en pen onvoldoende smering krijgen.
Constructief secundair	Gebreken die de stabiliteit en vormvastheid van het bouwdeel beïnvloeden, zonder het functioneren direct aan te tasten. <ul style="list-style-type: none">- Incidenteel zit een bevestigingsmiddel los.- Een verkeerde wijze van conserveren en/of schilderen van ijzer- en/of staalwerk.- De taats slijt sneller dan de taatspot. De bodem waarin de taats gelagerd is dient sneller te slijten dan het taatseind. Dit gebrek is niet visueel waarneembaar.- Scheurvorming in de hals- of pensteen: <i>'intensiteit gevorderd stadium'</i>.
Materiaal-oppervlak	Gebreken aan het oppervlak van de materialen waarvan het bouwdeel is gemaakt. <ul style="list-style-type: none">- Incidenteel is een lichte aantasting door houtaantastende insecten en/of houtrot aanwezig.- Slijtage: <i>'intensiteit gevorderd stadium'</i>.- Door de zijwaartse druk zitten er duidelijk slijtagesporen op de neuten van de bovenlagering.- Steen is plaatselijk afgebrokkeld.- Insluitel in de hals- of pensteen. Dit kan bijvoorbeeld een stuk kwarts zijn. De kwarts heeft een sterk slijpende werking, dat gepaard gaat met een flinke warmteontwikkeling.
Basiskwaliteit en degradatie onderdelen	Gebreken aan onderdelen van het bouwdeel die de functionaliteit van het bouwdeel niet direct aantasten. <ul style="list-style-type: none">- Het steenbord of de steenbeugel is aangetast of ondeugdelijk bevestigd.- Er is een onjuist smeermiddel gebruikt of in de onjuiste dosering. Als het koud weer is wordt er olie op de as gesmeerd.- De poortstukken vangen de achterwaartse druk van het bovenlager onvoldoende op.- De lagering in een stoffige omgeving wordt niet afgedekt met bijvoorbeeld een stuk drijfriem of leer.

Toelichting

Decompositie -
het gaande en staande
werk bij windmolens

90-1 Het gevluucht

90-2 Assen en spullen

01 Bovenas

02 Spullen

03 Lagering

90-3 Molenwielen

90-4 Vang

90-5 Inrichting



Gering	<u>Geringe gebreken</u> Gebreken die geen afbreuk doen aan de functionaliteit van het bouwdeel.
<i>Onderhoud</i>	Werkzaamheden voor het op lange termijn operationeel houden van het bouwdeel zijn niet uitgevoerd. <ul style="list-style-type: none">- Een behandeling tegen corrosie is niet uitgevoerd of het materiaal is niet voorzien van een beschermlaag tegen corrosie.- Bestrijding van actieve houtaantasting door houtaantastende insecten is niet uitgevoerd.
<i>Afwerking</i>	Gebreken die de uitstraling van het bouwdeel beïnvloeden. <ul style="list-style-type: none">- Oppervlaktecorrosie.- Taatspot is niet afgedekt.- Allerlei vormen van vervuiling of bekladding.- Beschadigingen in het hout door in het verleden actieve houtaantastende insecten.
<i>Basiskwaliteit en degradatie subonderdelen</i>	Gebreken aan subonderdelen van het bouwdeel die geen afbreuk doen aan het functioneren van het bouwdeel. <ul style="list-style-type: none">- Lageringen die moeilijk te smeren zijn, zijn niet voorzien van een staufferpot, zoals bij een steenbus of de onderlagering van de vijzel.
D	<u>Conditieomschrijving</u> <i>Mede op basis van de geconstateerde gebreken (zie C.) stelt de inspecteur een conditiescore vast volgens onderstaande indeling.</i>
	Bij de beoordeling van de kwaliteit spelen de volgende factoren een rol. <ul style="list-style-type: none">- De aantasting door houtaantastende insecten en/of houtrot.- De aantasting door roest en corrosie.
1	Conditie score 1 Uitstekend (geen of zeer beperkte degradatie) Een bouwdeel zonder ernstige of serieuze gebreken. Uitstekende onderhoudstoestand. Geen maatregelen.
<i>Werking/ constructief</i>	<ul style="list-style-type: none">- Alle bevestigingsmiddelen zijn intact.- De halslager, inclusief het steenbed, de smeerklossen en het steenbord of de steenbeugel zijn intact.- Het penlager is intact.- De bovenlagering van de spullen met poortplaat, slotplaat of busdeur en poortstukken is intact.- De onderlagering van de spullen is intact.- De bovenlagering van de vijzel is intact.- De onderlagering van de vijzel met of zonder staufferpot is intact.
<i>Materiaal</i>	<ul style="list-style-type: none">- De houten onderdelen zijn vrij van actieve aantasting door houtrot en/of houtaantastende insecten, voor zover noodzakelijk is actieve aantasting op de juiste wijze afdoende behandeld.- Er zijn geen gebreken zichtbaar aan het hout. Er zijn geen zware droog- of krimpscheuren in het hout zichtbaar.- Er zijn geen gebreken zichtbaar op onderdelen van het ijzer of staal.- De aangebrachte beschermlaag is intact.- Het slijtageoppervlak is gelijkmatig.- Er zijn geen gebreken zichtbaar op de stenen lageringen.
<i>Basiskwaliteit</i>	<ul style="list-style-type: none">- Het herstel van de lagering is zorgvuldig en op de juiste wijze uitgevoerd.- De houtsoort van het kussen, de neuten en de lagerstoel past bij de gebruiksbelasting.- De bovenas, spil of vijzel wordt op de juiste wijze in de lagering opgesloten.- De positionering van de lagering is juist. De lagering ligt niet te ver naar voren of naar achter en is ook niet gekanteld of gezakt.- Er is een juist smeermiddel gebruikt en in de juiste dosering. Er is weinig tot geen oud en vervuild smeermiddel op de lagering zichtbaar.- Er is geen lekkage zichtbaar op de lagering.- De lageringen die bloot staan aan een stoffige omgeving zijn op de juiste wijze afgedekt.- De lageringen die moeilijk te smeren zijn, zijn voorzien van een staufferpot.

Toelichting

Decompositie -
het gaande en staande
werk bij windmolens

90-1 Het gevluucht

90-2 Assen en spullen

01 Bovenas

02 Spullen

03 Lagering

90-3 Molenwielen

90-4 Vang

90-5 Inrichting



2

Conditie score 2 Goed (beginnende degradatie)

Een bouwdeel dat kenmerken van een beginnende degradatie heeft. Goede onderhoudstoestand. Geen maatregelen.

Werking/
constructief

- Alle bevestigingsmiddelen zijn intact.
- Het halslager, inclusief het steenbed, de smeerklossen en het steenbord of de steenbeugel zijn intact.
- Het penlager is intact.
- De bovenlagering van de spullen met poortplaat, slotplaat of busdeur en poortstokken is intact.
- De onderlagering van de spullen is intact.
- De bovenlagering van de vijzel is intact.
- De onderlagering van de vijzel met of zonder staufferpot is intact.

Materiaal

- Incidenteel is lichte aantasting door houtaantastende insecten aanwezig.
- Er is geen aantasting door houtrot.
- Er zijn geen gebreken zichtbaar aan het hout. Geen zware droog/krimpscheuren in het hout zichtbaar.
- Er zijn geen gebreken zichtbaar aan het ijzer of staal. Geen scheur- of roestvorming aan de bevestigingsmiddelen, taatspot of beugels zichtbaar.
- De aangebrachte beschermingen zijn nagenoeg intact en bieden voldoende bescherming tegen roestvorming en corrosie.
- Het slijtageoppervlak is gelijkmatig.

Basiskwaliteit

- Het herstel van de lagering is zorgvuldig en op de juiste wijze uitgevoerd.
- De houtsoort van het kussen, de neuten, de lagerstoel past bij de gebruiksbelasting.
- De bovenas, spil of vijzel wordt op de juiste wijze in de lagering opgesloten.
- De positionering van de lagering is juist. De lagering ligt niet te ver naar voren, naar achter, of gekanteld, en is ook niet gezakt.
- De toegepaste houtsoort van de houten onderdelen past bij de gebruiksbelasting.
- Er is een juist smeermiddel gebruikt en in de juiste dosering. Er is plaatselijk oud en vervuild smeermiddel op de lageringen zichtbaar.
- Er is geen lekkage zichtbaar op de lagering.
- De lageringen die bloot staan aan een stoffige omgeving zijn op de juiste wijze afgedekt.
- De lageringen die moeilijk te smeren zijn, zijn voorzien van een staufferpot.

3

Conditie score 3 Redelijk (degradatieproces is plaatselijk op gang gekomen)

Een bouwdeel waarbij het degradatieproces duidelijk op gang gekomen is. Redelijke onderhoudstoestand.

Werking/
constructief

- De lageringen zijn over het algemeen goed gedimensioneerd en stabiel.
- Alle bevestigingsmiddelen zijn intact. Incidenteel is een bevestigingsmiddel aangetast.
- De halslager, inclusief het steenbed, de smeerklossen en het steenbord of de steenbeugel zijn intact.
- Het penlager is intact.
- De bovenlagering van de spullen met poortplaat, slotplaat of busdeur en poortstokken is intact.
- De onderlagering van de spullen is intact.
- De bovenlagering van de vijzel is intact.
- De onderlagering van de vijzel met of zonder staufferpot is intact.

Materiaal

- Plaatselijk is een lichte aantasting door houtaantastende insecten aanwezig.
- Incidenteel is een begin van aantasting door houtrot zichtbaar.
- Er zijn geen gebreken zichtbaar aan het hout. Incidenteel zijn lichte droog- of krimpscheuren zichtbaar op het kussen, de neuten, de busdeur, de poortplaat, de poortstokken en de lagerstoel.
- De aangebrachte beschermingen zijn grotendeels intact en bieden over het algemeen voldoende bescherming tegen roestvorming en corrosie.
- Plaatselijk is duidelijke roestvorming aanwezig op de bevestigingsmiddelen en de beugels.
- Het slijtageoppervlak is plaatselijk ongelijkmatig.

Toelichting

Decompositie -
het gaande en staande
werk bij windmolens

90-1 Het gevluucht

90-2 Assen en
spillen

01 Bovenas

02 Spillen

03 Lagering

90-3 Molenwielen

90-4 Vang

90-5 Inrichting



Basiskwaliteit

- Het herstel van de lagering is over het algemeen netjes uitgevoerd, maar niet voldoende zorgvuldig.
- De toegepaste houtsoort van de houten onderdelen past niet bij de gebruiksbelasting en zorgt plaatselijk voor onnodige slijtage en mechanische beschadigingen.
- De bovenas, de spil of de vijzel wordt op de juiste wijze in de lagering opgesloten. Incidenteel zit er speling.
- De positionering van de lagering is plaatselijk onjuist. De lagering ligt plaatselijk te ver naar voren of naar achteren en/of is gekanteld of gezakt.
- Er is een juist smeermiddel gebruikt, maar in de onjuiste dosering. Er is regelmatig oud en vervuild smeermiddel op de lageringen zichtbaar.
- Plaatselijk zijn er lekkagesporen zichtbaar op de lagering.
- De lageringen die bloot staan aan een stoffige omgeving zijn op de onjuiste wijze afgedekt.
- De lageringen die moeilijk te smeren zijn, zijn voorzien van een staufferpot.

4

Conditie score 4 Matig (het degradatieproces heeft het bouwdeel regelmatig in zijn greep)

Een bouwdeel dat sterk onderhevig is aan het degradatieproces. Matige onderhoudstoestand.

Werking/
constructief

- Op een aantal plaatsen komen zodanig verzwakte onderdelen voor, dat de stabiliteit van de lagering op termijn gevaar loopt.
- De bevestigingsmiddelen zijn plaatselijk niet meer intact. Plaatselijk zijn er bouten losgekomen.
- De halslager is intact. Plaatselijk zitten er onderdelen van de halslager los.
- Het penlager is intact.
- Bovenlagering spullen met poortplaat, slotplaat of busdeur en poortstukken zijn intact.
- Onderlagering spullen is intact.
- De bovenlagering van de vijzel is intact. Plaatselijk zitten er onderdelen van de lagerstoel los.
- De onderlagering van de vijzel, met of zonder staufferpot, is intact.

Materiaal

- Er zijn plaatselijk actieve aantastingen aangetroffen van houtaantastende insecten, zodat bestrijding noodzakelijk is.
- Plaatselijk is een lichte aantasting door houtrot zichtbaar.
- Er zijn geen gebreken zichtbaar aan het hout. Incidenteel zijn lichte droog- of krimp-scheuren op het kussen, de neuten, de busdeur, de poortplaat, de poortstukken en de lagerstoel zichtbaar.
- Verspreid is veel ernstige roestvorming aanwezig op de bevestigingsmiddelen en beugels, waardoor op termijn de sterkte van het materiaal of de functionaliteit gevaar loopt.
- De aangebrachte beschermlaag biedt onvoldoende bescherming.
- Het slijtageoppervlak is plaatselijk ongelijkmatig.

Basiskwaliteit

- Het herstel van de lagering is onvoldoende en slordig uitgevoerd.
- De toegepaste houtsoort van de houten onderdelen past niet bij de gebruiksbelasting en zorgt plaatselijk voor onnodige slijtage en mechanische beschadigingen.
- De bovenas, de spil of de vijzel wordt op onvoldoende wijze in de lagering opgesloten.
- De positionering van de lageringen is onjuist. Het gebrek komt regelmatig voor op verschillende lageringen. De lagering ligt plaatselijk te ver naar voren of naar achteren en/of is gekanteld of gezakt.
- Onjuiste smeermiddel gebruikt en in de onjuiste dosering. Er is regelmatig oud en vervuild smeermiddel op de lageringen zichtbaar. En incidenteel is er een onjuist smeermiddel gebruikt. Dit gebrek heeft tot gevolg dat de lagering gaat warm- of heetlopen tijdens het draaien.
- Plaatselijk zijn er lekkagesporen zichtbaar op de lagering.
- De lageringen die bloot staan aan een stoffige omgeving zijn niet afgedekt.
- De lageringen die moeilijk te smeren zijn, zijn voorzien van een staufferpot.

Toelichting

Decompositie -
het gaande en staande
werk bij windmolens

90-1 Het gevluucht

90-2 Assen en spullen

01 Bovenas

02 Spullen

03 Lagering

90-3 Molenwielen

90-4 Vang

90-5 Inrichting



5 **Conditie score 5 Slecht (het degradatieproces is min of meer onomkeerbaar geworden)**

Een bouwdeel waarbij het degradatieproces onomkeerbaar is geworden. Slechte onderhoudstoestand.

*Werking/
constructief*

- Op veel plaatsen komen ernstig verzwakte onderdelen voor, die de stabiliteit van de lagering bedreigen.
- Veel bevestigingsmiddelen zijn niet meer intact.
- De halslager is intact. Plaatselijk zijn er onderdelen van de halslager losgekomen.
- Het penlager is intact.
- De bovenlagering van de spillen met poortplaat, slotplaat of busdeur en poortstokken zijn intact.
- De onderlagering van de spillen is intact.
- De bovenlagering van de vijzel is intact. Plaatselijk zijn er onderdelen van de lagerstoel losgekomen.
- De onderlagering van de vijzel, met of zonder staufferpot, is intact.

Materiaal

- Er zijn regelmatig actieve aantastingen aangetroffen van houtaantastende insecten, zodat algehele bestrijding noodzakelijk is.
- Plaatselijk is zware aantasting door houtrot zichtbaar.
- Scheurvorming in het hout is duidelijk zichtbaar. De vormvastheid van de houten onderdelen wordt ernstig bedreigd.
- Overall is zware roestvorming zichtbaar op de bevestigingsmiddelen en de beugels, wat aangeeft dat de sterkte van het materiaal ernstig is aangetast.
- De aangebrachte beschermlagen bieden nauwelijks tot geen bescherming meer.
- Het slijtageoppervlak op de lagering is aanzienlijk ongelijkmatig.

Basiskwaliteit

- Het herstel van de lagering is zeer slordig en op onjuiste wijze uitgevoerd.
- De toegepaste houtsoort van de houten onderdelen past niet bij de gebruiksbelasting en zorgt plaatselijk voor onnodige slijtage en mechanische beschadigingen.
- De bovenas, de spil of de vijzel wordt op onvoldoende wijze in de lagering opgesloten.
- De positionering van de lageringen is onjuist. Het gebrek komt regelmatig voor op verschillende lageringen. De lagering ligt plaatselijk te ver naar voren of naar achteren en/of is gekanteld of gezakt.
- Er is een onjuist smeermiddel gebruikt en in de onjuiste dosering. Er is een aanzienlijk oud en vervuild smeermiddel zichtbaar op de lageringen. Er is regelmatig een onjuist smeermiddel gebruikt. Dit gebrek heeft tot gevolg dat de lagering gaat warm- of heetlopen tijdens het draaien.
- Op veel lageringen zijn er lekkagesporen zichtbaar.
- De lageringen die bloot staan aan een stoffige omgeving zijn niet afgedekt.
- De lageringen die moeilijk te smeren zijn, zijn niet voorzien van een staufferpot.

6 **Conditie score 6 Zeer slecht (maximaal gebrekenbeeld)**

Een zodanig slechte toestand, dat deze niet meer te classificeren is onder conditie 5. Zeer slechte onderhoudstoestand.

*Werking/
constructief*

- De stabiliteit van de lagering loopt gevaar, met ernstige verzwakking en reële kans op instorting/verval.
- De meeste bevestigingsmiddelen vertonen ernstige gebreken.
- De halslager is niet intact. Veel onderdelen van het halslager zijn losgekomen.
- Het penlager is niet intact.
- Bovenlagering spillen met poortplaat, slotplaat of busdeur en poortstokken zijn niet intact.
- Onderlagering spillen zijn niet intact.
- De bovenlagering van de vijzel is niet intact. Veel onderdelen van de lagerstoel zijn losgekomen.
- De onderlagering van de vijzel, met of zonder staufferpot, is niet intact.

Materiaal

- Op veel plaatsen is zware aantasting door houtaantastende insecten zichtbaar.
- Er is zware aantasting door houtrot zichtbaar.
- Het materiaal biedt nauwelijks nog enige sterkte. Het veilig functioneren van de bovenas, de spil of de vijzel is niet langer gewaarborgd.

Basiskwaliteit

- Het herstel van de lagering is op onjuiste wijze uitgevoerd en de reparatieplekken komen overall los.

Toelichting

Decompositie -
het gaande en staande
werk bij windmolens

90-1 Het gevluucht

**90-2 Assen en
spillen**

01 Bovenas

02 Spillen

03 Lagering

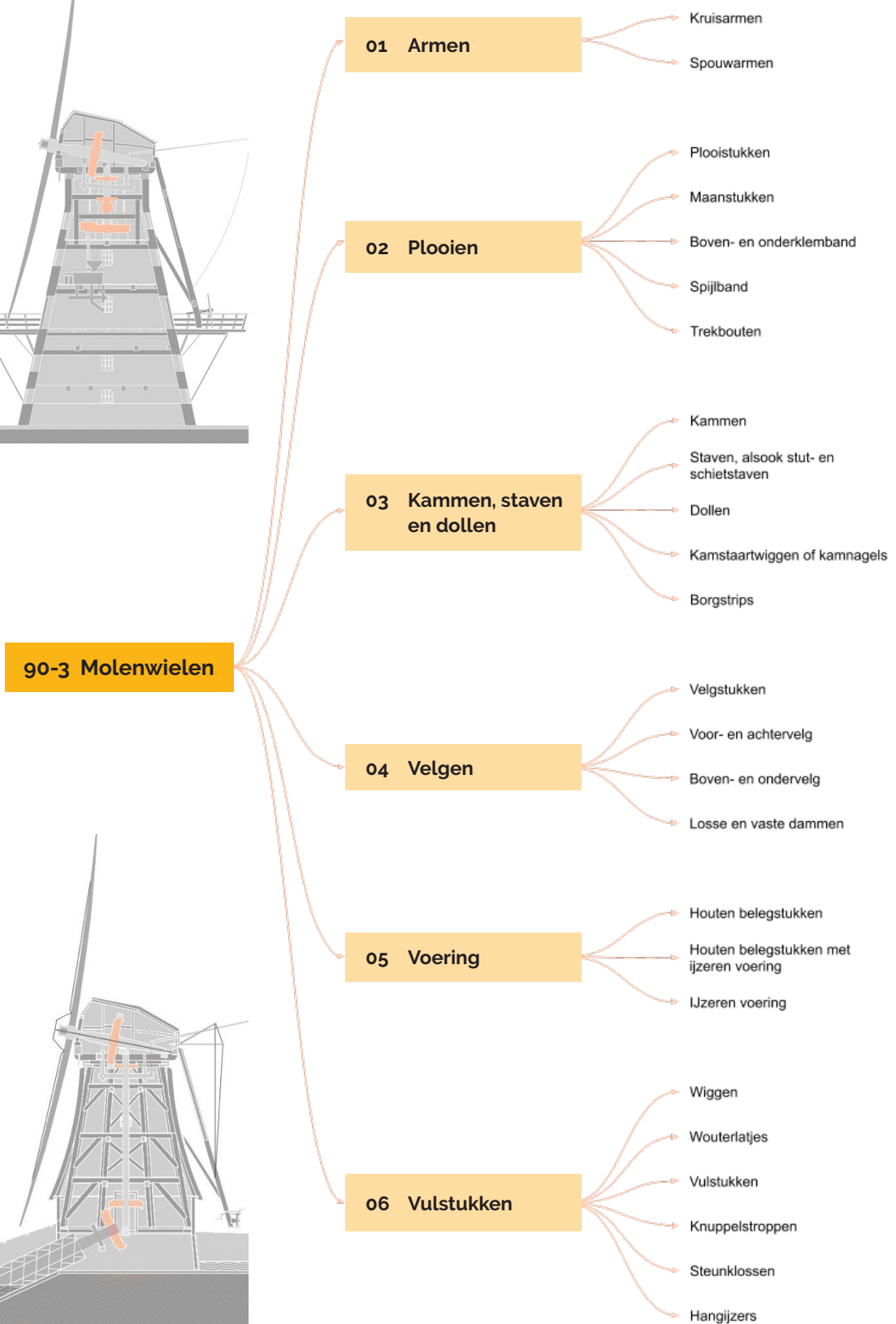
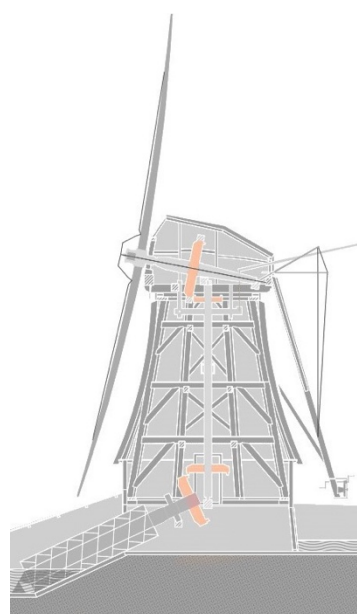
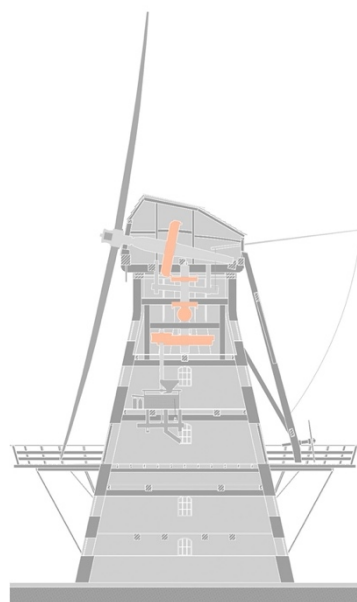
90-3 Molenwielen

90-4 Vang

90-5 Inrichting



90-3 Molenwielen



Toelichting

Decompositie -
het gaande en staande
werk bij windmolens

90-1 Het gevlucht

90-2 Assen en spillen

90-3 Molenwielen

01 Armen

02 Plooien

03 Kammen, staven en dollen

04 Velgen

05 Voering

06 Vulstukken

90-4 Vang

90-5 Inrichting



90-3 Molenwielen

01 Molenwielen; armen

Codering	NL/SfB	72.22	Vaste gebruikersvoorzieningen; bijzonder, instrumenten/apparatuur
	NEN 2767	-	-
	BOEI-handboek	-	-
	Inspectiehandboek	6.2	Overbrengingen
	Stabu/OSF	90-3	Molenwielen

A **Omschrijving/afbakening van het bouwdeel**

Binnen het bouwdeel 90-3 Molenwielen worden er geen typen molenwielen behandeld, maar componenten die in meerdere typen molenwielen kunnen voorkomen. Onderdelen van een gietijzeren molenwiel vallen niet onder het bouwdeel molenwielen '.

Onder armen verstaat men de kruis- en spouwarmen van een molenwiel. De constructie van kruis- en spouwarmen vormen samen een vierkante opening in het midden (het spiegelgat) van een molenwiel. In het spiegelgat wordt de bovenas of spil gestoken. Doorgaans heeft een spoor- en een bovenwiel kruis- en spouwarmen.

Kruis- en spouwarmen komen in het algemeen voor bij de volgende molenwielen:

- Bovenwiel.
- Bonkelaar.
- Spoorwiel.
- Waterwiel.

Wel tot de armen behoren:

- Kruisarmen.
- Spouwarmen.
- Bevestigingsmiddelen.

Niet tot de armen behoren:

- (Konings)spil (zie 02 Assen en spillen; spillen).
- Bovenas (zie 01 Assen en spillen; bovenas).
- Plooien (zie 02 Molenwielen; plooien).
- Kammen, staven en dollen (zie 03 Molenwielen; kammen, staven en dollen).
- Velgen (zie 04 Molenwielen; velgen).
- Voering (zie 05 Molenwielen; voering).
- Vulstukken en opsluitwigen (zie 06 Molenwielen; vulstukken).

B **Aandachtspunten voor de inspecteur**

De informatie hierna biedt de inspecteur handvatten tijdens de inspectie. Dat kunnen zowel algemene aandachtspunten zijn bij inspectie, als technische aandachtspunten wat betreft historische constructies, materialen en afwerkingen en de historische waarde daarvan.

Algemeen toegepaste houtsoort

Voor de kruis- en spouwarmen worden over het algemeen Amerikaanse grenen, eikenhout, beukenhout gebruikt, maar er worden ook kruis- en spouwarmen uit afzeliahout, bilinga of iepenhout gemaakt.

Basiskennis over de fysische en mechanische houteigenschappen en biologische houtaantasting van de desbetreffende houtsoort is belangrijk, aangezien het gaande werk van molens voornamelijk uit hout is opgebouwd.

Algemeen hout

Wees bedacht op in het verleden gebruikte bestrijdingsmiddelen tegen houtaantastende insecten, zoals lindaan en pentachloorfenol. In zulke situaties moet de eigenaar/beheerder arbeidshygiënische/arbotechnische maatregelen treffen, zie [Bestrijding insecten en zwammen \(URL 5001\)](#). Deze uitvoeringsrichtlijn beschrijft de werkzaamheden bij het bestrijden van houtaantasting door zwammen en insecten in monumenten en historisch waardevolle panden.

Een goede inventarisatie van de aantasting door houtaantastende insecten en zwammen beantwoordt in ieder geval de volgende vragen:

- Is de aantasting nog actief of is sprake van een oude, al jaren aanwezige aantasting?
- Wat is de oorzaak van de aantasting op een bepaalde plaats?
- Wat is de omvang en de ernst van de aantasting?

Toelichting

Decompositie -
het gaande en staande werk bij windmolens

90-1 Het gevlucht

90-2 Assen en spillen

90-3 Molenwielen

01 Armen

02 Plooien

03 Kammen, staven en dollen

04 Velgen

05 Voering

06 Vulstukken

90-4 Vang

90-5 Inrichting



Toelichting

Decompositie -
het gaande en staande
werk bij windmolens

90-1 Het gevluucht

90-2 Assen en spillen

90-3 Molenwielen

01 Armen

02 Plooien

03 Kammen, staven en dollen

04 Velgen

05 Voering

06 Vulstukken

90-4 Vang

90-5 Inrichting

<i>Belangrijke inspectiepunten</i>	<p>Let bij de inspectie van de kruis- en spouwarmen op de volgende inspectiepunten:</p> <ul style="list-style-type: none">- Aantasting door houtaantastende insecten.- De mate van roestvorming bij bevestigingsmiddelen. En controleer de bevestigingen daarvan op aantastingen en losse verbindingen.- Controleer de stabiliteit en sterkte van de kruis- en spouwarmen.- Controleer de houtverbindingen van de kruis- en spouwarmen.- De toegepaste houtsoort past bij de gebruiksbelasting van de kruis- en spouwarmen.- De stand van het molenwiel. Mechanische beschadiging ter plaatse van de opsluitwigen kan het molenwiel scheef doen staan.
<i>Urgente gebreken</i>	<p>Molenwielen behoren tot het gaande werk van de molen. Onder het gaande werk verstaat men alle onderdelen van de molen die door de wind worden aangedreven om de molen te kunnen laten malen.</p> <p>Aangezien het om onderdelen gaat die in beweging gezet kunnen worden is het belangrijk om alert te zijn op gebreken die invloed hebben op de veiligheid.</p> <p>Bij de volgende gebreken dient het gebrek direct bij de eigenaar gemeld te worden:</p> <ul style="list-style-type: none">- Ernstige aantasting door houtaantastende insecten. Het materiaal biedt nauwelijks nog enige sterke, waardoor het veilig functioneren van het molenwiel niet langer is gewaarborgd.- Ernstige scheefstand van het molenwiel. Het molenwiel is hierdoor niet meer functioneel. Het bouwdeel krijgt door bovengenoemde gebreken niet direct een slechtere conditiescore, maar dit dient wel als opmerking in het inspectierapport opgenomen te worden.
C	<p><u>Gebreken</u> <i>De inspecteur stelt de ernst van de gebreken bij dit bouwdeel vast aan de hand van onderstaande indeling. Deze beschrijving sluit andere gebreken niet uit (is niet-limitatief). Hij/zij stelt (de ernst van) andere gebreken vast volgens het raamwerk van de NEN 2767.</i></p>
Ernstig	<p><u>Ernstige gebreken</u> Gebreken die direct afbreuk doen aan de functionaliteit van het bouwdeel.</p>
<i>Werking primair</i>	<p>Gebreken waardoor het bouwdeel niet functioneert. Deze gebreken kunnen het gevolg zijn van primaire constructieve gebreken en materiaalintrinsieke gebreken.</p> <ul style="list-style-type: none">- Een gescheurde of gebroken kruis- of spouwarm; <i>'intensiteit eindstadium'</i>.- Alle houtverbindingen zijn open.- Ernstige scheefstand van het molenwiel; het molenwiel is hierdoor niet functioneel. Uitsluitend voor molenwielen die direct met de kruis- en spouwarmen op de spil of bovenas worden opgesloten. Voorbeelden hiervan zijn het bovenwiel, het spoorwiel en in sommige gevallen ook de boven- en onderbonkelaar.- Loszittende en/of weggevallen opsluitwigen.
<i>Constructief primair</i>	<p>Gebreken die de stabiliteit en vormvastheid van het bouwdeel beïnvloeden.</p> <ul style="list-style-type: none">- Bevestigingsmiddelen die gespat zijn door overmatige spleetcorrosie: <i>'intensiteit eindstadium'</i>. Alleen van toepassing op bevestigingsmiddelen die niet in het bouwdeel zijn vastgeroest; deze zitten vaak muurvast in de kruisarmen.- Defecte borgpennen, borgplaten en wigen: <i>'intensiteit eindstadium'</i>.
<i>Materiaal-intrinsiek</i>	<p>Gebreken die te maken hebben met degradatie van het materiaal waarvan het bouwdeel is gemaakt.</p> <ul style="list-style-type: none">- Er is vergaande roestvorming zichtbaar op de bevestigingsmiddelen: <i>'intensiteit eindstadium'</i>.- Er is sprake van actieve aantasting door houtaantastende insecten.- Er is sprake van scheurvorming in de kruis- of spouwarmen.
<i>Basiskwaliteit</i>	<p>Onjuiste ontwerp- en materiaalkeuzen beïnvloeden de werking, of de toegepaste materialen of middelen voldoen niet aan de wettelijke voorschriften die van toepassing zijn.</p> <ul style="list-style-type: none">- Onjuist uitgevoerd herstel, waardoor de problemen met betrekking tot de stabiliteit en de draagkracht van de constructie schijnbaar zijn verholpen: <i>'intensiteit eindstadium'</i>.- Onjuiste houtsoort toegepast.



Serieus	<u>Serieuze gebreken</u> Gebreken die een degradatie van het bouwdeel betekenen, zonder de functionaliteit direct aan te tasten.
<i>Werking secundair</i>	Gebreken waardoor het bouwdeel niet voldoende functioneert. <ul style="list-style-type: none">- Houtverbindingen zijn niet voldoende gesloten.- Scheefstand van het molenwiel; het molenwiel dient afgesteld te worden. Uitsluitend voor molenwielen die direct met de kruis- en spouwarmen op de spil of bovenas worden opgesloten. Voorbeelden hiervan zijn het bovenwiel, het spoorwiel en in sommige gevallen ook de boven- en onderbonkelaar.
<i>Constructief secundair</i>	Gebreken die de stabiliteit en vormvastheid van het bouwdeel beïnvloeden, zonder het functioneren direct aan te tasten. <ul style="list-style-type: none">- Incidenteel zit een borgpen, borgplaat of wig los.
<i>Materiaal-oppervlak</i>	Gebreken aan het oppervlak van de materialen waarvan het bouwdeel is gemaakt. <ul style="list-style-type: none">- De kruisarmen raken de vangstukken door onder andere slijtage van de slijtvoering(belegstukken). Dit veroorzaakt een brommende vang.- Plaatselijk is een lichte aantasting door houtaantastende insecten aanwezig.- Er is sprake van ernstige scheurvorming in het hout.- Een mechanische beschadiging die bij normaal gebruik van het gaande werk steeds groter wordt.- Slijtagesporen die bij normaal gebruik van het gaande werk steeds groter worden.
<i>Basiskwaliteit en degradatie onderdelen</i>	Gebreken aan onderdelen van het bouwdeel die de functionaliteit van het bouwdeel niet direct aantasten. <ul style="list-style-type: none">- Onjuist uitgevoerd herstel dat niet direct gevolgen heeft voor de stabiliteit en draagkracht van de constructie.
Gering	<u>Geringe gebreken</u> Gebreken die geen afbreuk doen aan de functionaliteit van het bouwdeel.
<i>Onderhoud</i>	Werkzaamheden voor het op lange termijn operationeel houden van het bouwdeel zijn niet uitgevoerd. <ul style="list-style-type: none">- Een behandeling tegen corrosie is niet uitgevoerd of het materiaal is niet voorzien van een bescherm laag tegen corrosie.- Bestrijding van actieve houtaantasting door houtaantastende insecten is niet uitgevoerd.
<i>Afwerking</i>	Gebreken die de uitstraling van het bouwdeel beïnvloeden. <ul style="list-style-type: none">- Oppervlaktecorrosie op de bevestigingsmiddelen.- Allerlei vormen van vervuiling of bekladding.- Incidenteel mechanische beschadiging.- Beschadigingen in het hout door in het verleden actieve houtaantastende insecten.
<i>Basiskwaliteit en degradatie subonderdelen</i>	Gebreken aan subonderdelen van het bouwdeel die geen afbreuk doen aan het functioneren van het bouwdeel. <ul style="list-style-type: none">- Slijtage en beschadiging door normaal gebruik.- Onjuiste bevestiging.
D	<u>Conditieomschrijving</u> <i>Mede op basis van de geconstateerde gebreken (zie C.) stelt de inspecteur een conditiescore vast volgens onderstaande indeling.</i> Bij de beoordeling van de kwaliteit spelen de volgende factoren een rol. <ul style="list-style-type: none">- De aantasting door houtaantastende insecten.- De aantasting door roest en corrosie bij de bevestigingsmiddelen.- De kwaliteit en sterkte van het hout, al dan niet aangetast.- De kwaliteit van de traditionele (hout)verbindingen.- De kwaliteit van het uitgevoerde herstel.- De gebruiksbelasting in relatie tot de hardheid en slijtvastheid van de toegepaste houtsoort.

Toelichting

Decompositie -
het gaande en staande werk bij windmolens

90-1 Het gevluucht

90-2 Assen en spullen

90-3 Molenwielen

01 Armen

02 Plooien

03 Kammen, staven en dollen

04 Velgen

05 Voering

06 Vulstukken

90-4 Vang

90-5 Inrichting



1	Conditie score 1 Uitstekend (geen of zeer beperkte degradatie) Een bouwdeel zonder ernstige of serieuze gebreken. Uitstekende onderhoudstoestand. Geen maatregelen.
<i>Werking/ constructief</i>	<ul style="list-style-type: none">- Alle verbindingen met borgpennen, borgplaten en wiggen zijn intact.- Alle verbindingen zijn gesloten. Geen openstaande houtverbindingen.- Alle kruis- en spouwarmen zijn intact.
<i>Materiaal</i>	<ul style="list-style-type: none">- De houten onderdelen zijn vrij van actieve aantasting door houtaantastende insecten. Voor zover noodzakelijk is actieve aantasting op de juiste wijze afdoende behandeld.- Er zijn geen gebreken zichtbaar aan het materiaal. Geen zware droog-/krimpscheuren in het hout.- Er zijn geen mechanische beschadiging en slijtagesporen zichtbaar.
<i>Basiskwaliteit</i>	<ul style="list-style-type: none">- Het herstel van de kruis- of spouwarm is zorgvuldig en op de juiste wijze uitgevoerd.- De houtsoort van de kruis- en spouwarmen past bij de gebruiksbelasting.- De kruis- en spouwarmen zijn op de juiste wijze aangebracht.
2	Conditie score 2 Goed (beginnende degradatie) Een bouwdeel dat kenmerken van beginnende degradatie heeft. Goede onderhoudstoestand. Geen maatregelen.
<i>Werking/ constructief</i>	<ul style="list-style-type: none">- Alle verbindingen met borgpennen, borgplaten en wiggen zijn intact.- Alle verbindingen zijn gesloten. Geen openstaande houtverbindingen.- Alle kruis- en spouwarmen zijn intact.
<i>Materiaal</i>	<ul style="list-style-type: none">- Incidenteel is een lichte aantasting door houtaantastende insecten aanwezig.- Er zijn geen gebreken zichtbaar in het hout. Er zitten geen zware droog-/krimpscheuren in het hout.- Lichte mechanische beschadiging en slijtagesporen zijn zichtbaar door normaal gebruik.
<i>Basiskwaliteit</i>	<ul style="list-style-type: none">- Het herstel van de kruis- of spouwarm is zorgvuldig en op de juiste wijze uitgevoerd.- De houtsoort van de kruis- en spouwarmen past bij de gebruiksbelasting.- De kruis- en spouwarmen zijn op de juiste wijze aangebracht.
3	Conditie score 3 Redelijk (degradatieproces is plaatselijk op gang gekomen) Een bouwdeel waarbij het degradatieproces duidelijk op gang gekomen is. Redelijke onderhoudstoestand.
<i>Werking/ constructief</i>	<ul style="list-style-type: none">- De kruis- en spouwarmen zijn over het algemeen goed gedimensioneerd en stabiel.- Alle verbindingen met borgpennen, borgplaten en wiggen zijn intact. Incidenteel is een borgpen, borgplaat of wig aangetast.- Alle houtverbindingen zijn overwegend dicht. Plaatselijk is een verbinding iets opengetrokken.- Alle kruis- en spouwarmen zijn intact.
<i>Materiaal</i>	<ul style="list-style-type: none">- Plaatselijk is een lichte aantasting door houtaantastende insecten aanwezig.- Er zijn geen gebreken zichtbaar aan het materiaal. Incidenteel zijn lichte droog- of krimpscheuren zichtbaar de kruis- of spouwarmen.- Mechanische beschadiging en slijtagesporen zijn zichtbaar door normaal gebruik.
<i>Basiskwaliteit</i>	<ul style="list-style-type: none">- Het herstel van de kruis- of spouwarm is over het algemeen netjes uitgevoerd, maar niet voldoende zorgvuldig.- De houtsoort van de kruis- en spouwarmen past niet bij de gebruiksbelasting en zorgt plaatselijk voor onnodige slijtage en mechanische beschadigingen.- De kruis- en spouwarmen zijn over het algemeen op de juiste wijze aangebracht.
4	Conditie score 4 Matig (het degradatieproces heeft het bouwdeel regelmatig in zijn greep) Een bouwdeel dat sterk onderhevig is aan het degradatieproces. Matige onderhoudstoestand.

Toelichting

Decompositie -
het gaande en staande
werk bij windmolens

90-1 Het gevluucht

90-2 Assen en spillen

90-3 Molenwielen

01 Armen

02 Plooien

03 Kammen, staven en dollen

04 Velgen

05 Voering

06 Vulstukken

90-4 Vang

90-5 Inrichting



*Werking/
constructief*

- Op een aantal plaatsen komen zodanig verzwakte onderdelen voor, dat de stabiliteit van het molenwiel op termijn gevaar loopt.
- De verbindingen met borgpennen, borgplaten en wiggen zijn plaatselijk niet meer intact. Borgpennen, borgplaten of wiggen zijn losgekomen.
- De constructie van kruis- en spouwarmen is intact. Houtverbindingen zijn op diverse plaatsen opengetrokken.

Materiaal

- Er zijn plaatselijk actieve aantastingen aangetroffen van houtaantastende insecten, zodat bestrijding noodzakelijk is.
- Scheurvorming in het hout is duidelijk zichtbaar. De vormvastheid van de kruis- en spouwarmen is gewaarborgd.
- Ernstige mechanische beschadiging en slijtagesporen zijn zichtbaar, met name waar de armen op de wiggen rusten. Herstel is niet noodzakelijk. Wiggen kunnen verder in het spiegelgat aangeslagen worden.

Basiskwaliteit

- Het herstel van de kruis- of spouwarm is onvoldoende en slordig uitgevoerd.
- De houtsoort van de kruis- en spouwarmen past niet bij de gebruiksbelasting en zorgt plaatselijk voor onnodige slijtage en mechanische beschadigingen.
- De kruis- en spouwarmen worden onvoldoende opgesloten.
- De slijtvoering (belegstukken) zijn ernstig aangetast door slijtage. De kruisarmen kunnen mogelijk de slijtvoering (belegstukken) raken.

5

Conditie score 5 Slecht (het degradatieproces is min of meer onomkeerbaar geworden)

Een bouwdeel waarbij het degradatieproces onomkeerbaar is geworden. Slechte onderhoudstoestand.

*Werking/
constructief*

- Op veel plaatsen komen ernstig verzwakte onderdelen voor, die de stabiliteit van het molenwiel bedreigen.
- Veel verbindingen met borgpennen, borgplaten en wiggen zijn niet meer intact.
- Er zijn veel openstaande houtverbindingen.
- De constructie van kruis- en spouwarmen is niet meer intact.

Materiaal

- Er zijn regelmatig actieve aantastingen aangetroffen van houtaantastende insecten, zodat algehele bestrijding noodzakelijk is.
- Scheurvorming in het hout is duidelijk zichtbaar. De vormvastheid van de kruis- en spouwarmen wordt ernstig bedreigd.
- Ernstige mechanische beschadiging en slijtagesporen zijn zichtbaar, met name waar de armen op de wiggen rusten. Herstel is noodzakelijk.

Basiskwaliteit

- Het herstel van de kruis- of spouwarm is zeer slordig en op onjuiste wijze uitgevoerd.
- De houtsoort van de kruis- en spouwarmen past niet bij de gebruiksbelasting en zorgt voor slijtage en mechanische beschadigingen.
- De kruis- en spouwarmen worden op onjuiste wijze opgesloten. Loszittende en/of weggevallen opsluitwiggen.
- De kruisarmen raken de vangstukken door onder andere slijtage van de slijtvoering (belegstukken). Dit veroorzaakt een brommende vang.

6

Conditie score 6 Zeer slecht (maximaal gebrekenbeeld)

Een zodanig slechte toestand, dat deze niet meer te classificeren is onder conditie 5. Zeer slechte onderhoudstoestand.

*Werking/
constructief*

- De stabiliteit loopt gevaar, met ernstige verzwakking en reële kans op instorting van het molenwiel.
- Alle houtverbindingen staan open. De meeste verbindingen vertonen ernstige gebreken.

Materiaal

- Op veel plaatsen is zware aantasting door houtaantastende insecten zichtbaar. Het (gedeeltelijk) behoud van het materiaal is onzeker.
- Het materiaal biedt nauwelijks nog enige sterkte. Het veilig functioneren van het molenwiel is niet langer gewaarborgd.

Basiskwaliteit

- Het herstel is op onjuiste wijze uitgevoerd en de reparatieplekken komen overal los.
- De kruis- en spouwarmen worden op onjuiste wijze opgesloten.

Toelichting

Decompositie -
het gaande en staande
werk bij windmolens

90-1 Het gevlucht

90-2 Assen en spillen

90-3 Molenwielen

01 Armen

02 Plooien

**03 Kammen, staven
en dollen**

04 Velgen

05 Voering

06 Vulstukken

90-4 Vang

90-5 Inrichting



90-3 Molenwielen

02 Molenwielen; plooiën

Codering	NL/SfB	72.22	Vaste gebruikersvoorzieningen; bijzonder, instrumenten/apparatuur
	NEN 2767	-	-
	BOEI-handboek	-	-
	Inspectiehandboek	6.2	Overbrengingen
	Stabu/OSF	90-3	Molenwielen

A

Omschrijving/afbakening van het bouwdeel

Binnen het bouwdeel 90-3 Molenwielen worden er geen typen molenwielen behandeld, maar componenten die in meerdere typen molenwielen kunnen voorkomen. Onderdelen van een gietijzeren molenwiel vallen niet onder het bouwdeel molenwielen.

Onder plooiestukken verstaat men de segmenten die samen de omtrek en de ronde vorm aan het molenwiel geven. De plooiestukken dienen als afsluiting van de kruis- en spouwarmen of kunnen de kruis- en spouwarmen vervangen, zoals bij de bonkelaar. Onder plooiën vallen ook de maanstukken van onder andere de rondsels.

Plooiën en maanstukken komen in het algemeen voor bij de volgende molenwielen:

- Bovenwiel.
- Bonkelaars.
- Dollenwielen.
- Schijflopen.
- Luiwielen.
- Spoorwiel.
- Varkenswiel.
- Waterwiel.

Wel tot de plooiën behoren:

- Plooiestukken.
- Maanstukken.
- Boven- en onderklemband.
- Spijlband.
- Trekbouten.
- Bevestigingsmiddelen.

Niet tot de plooiën behoren:

- Spillen (zie 02 Assen en spillen; spillen).
- Armen (zie 01 Molenwielen; armen).
- Kammen, staven en dollen (zie 03 Molenwielen; kammen, staven en dollen).
- Velgen (zie 04 Molenwielen; velgen).
- Voering (zie 05 Molenwielen; voering)
- Vulstukken en opsluitwigen (zie 06 Molenwielen; vulstukken).

B

Aandachtspunten voor de inspecteur

De informatie hierna biedt de inspecteur handvatten tijdens de inspectie. Dat kunnen zowel algemene aandachtspunten zijn bij inspectie, als technische aandachtspunten wat betreft historische constructies, materialen en afwerkingen en de historische waarde daarvan.

Algemeen toegepaste houtsoort

Voor de plooiën van grote molenwielen wordt er over het algemeen iepenhout gebruikt, maar voor kleinere molenwielen wordt er afzeliahout gebruikt.

Basiskennis over de fysische en mechanische houteigenschappen en biologische houtaantasting van de desbetreffende houtsoort is belangrijk, aangezien het gaande werk van molens voornamelijk uit hout is opgebouwd.

Algemeen hout

Wees bedacht op in het verleden gebruikte bestrijdingsmiddelen tegen houtaantastende insecten, zoals lindaan en pentachloorfenol. In zulke situaties moet de eigenaar/beheerder arbeidshygiënische/arbotechnische maatregelen treffen, zie [Bestrijding insecten en zwammen \(URL 5001\)](#). Deze uitvoeringsrichtlijn beschrijft de werkzaamheden bij het bestrijden van houtaantasting door zwammen en insecten in monumenten en historisch waardevolle panden.

Toelichting

Decompositie -

het gaande en staande werk bij windmolens

90-1 Het gevlucht

90-2 Assen en spillen

90-3 Molenwielen

01 Armen

02 Plooiën

03 Kammen, staven en dollen

04 Velgen

05 Voering

06 Vulstukken

90-4 Vang

90-5 Inrichting



Toelichting

Decompositie -
het gaande en staande
werk bij windmolens

90-1 Het gevluucht

90-2 Assen en spillen

90-3 Molenwielen

01 Armen

02 Plooien

03 Kammen, staven en dollen

04 Velgen

05 Voering

06 Vulstukken

90-4 Vang

90-5 Inrichting

	<p>Een goede inventarisatie van de aantasting door houtaantastende insecten en zwammen beantwoordt in ieder geval de volgende vragen:</p> <ul style="list-style-type: none">- Is de aantasting nog actief of is sprake van een oude, al jaren aanwezige aantasting?- Wat is de oorzaak van de aantasting op een bepaalde plaats?- Wat is de omvang en de ernst van de aantasting?
<i>Algemeen ijzer en staal</i>	<p>Gebreken aan ijzer- en staalconstructies worden voor een groot deel bepaald door het type materiaal en de wijze van detailleren. IJzer en staal kennen een grote verscheidenheid aan samenstelling en daarmee aan eigenschappen. Belangrijk is de specifieke kenmerken van de verschillende soorten ijzer en staal (op hoofdlijnen) te kennen, om te weten waar je tijdens inspecties op moet letten.</p> <p>Roestend ijzer kent een aanzienlijke volumevergroting, tot wel 10x het volume van het oorspronkelijke materiaal. Dus 1 mm ijzer kan 1 cm roest worden. Wanneer sterk geroeste constructiedelen geïnspecteerd moeten worden op constructieve sterkte, dient altijd eerst het roest tot de schone ondergrond weggekrabd te worden. Pas dan is (door meting) vast te stellen wat er nog aan dikte van het materiaal over is.</p>
<i>Belangrijke inspectiepunten</i>	<p>Let bij de inspectie van de plooien, maanstukken, de klemband en spijlband op de volgende inspectiepunten:</p> <ul style="list-style-type: none">- Aantasting door houtaantastende insecten.- De mate van roestvorming op de klemband, spijlband, de trekbouten en andere soorten bevestigingsmiddelen. Controleer de bevestigingen daarvan op aantastingen en losse verbindingen.- Ontroleer de stabiliteit en sterkte van de plooien en maanstukken.- Controleer de houtverbindingen van plooien en maanstukken.- De toegepaste houtsoort dient bij de gebruiksbelasting van de plooien en maanstukken te passen.- De stand van het molenwiel. Door mechanische beschadiging ter plaatse van de opsluitwippen kan het molenwiel scheef staan.
<i>Urgente gebreken</i>	<p>Molenwielen behoren tot het gaande werk van de molen. Onder het gaande werk verstaat men alle onderdelen van de molen die door de wind worden aangedreven om de molen te kunnen laten malen.</p> <p>Aangezien het om onderdelen gaat die in beweging gezet kunnen worden is het belangrijk om alert te zijn op gebreken die invloed hebben op de veiligheid.</p> <p>Bij de volgende gebreken dient het gebrek direct bij de eigenaar gemeld te worden:</p> <ul style="list-style-type: none">- Ernstige aantasting door houtaantastende insecten. Het materiaal biedt nauwelijks nog enige sterkte, waardoor het veilig functioneren van het molenwiel niet langer is gewaarborgd.- Ernstige scheefstand van het molenwiel. <p>Het bouwdeel krijgt door bovengenoemde gebreken niet direct een slechtere conditiescore, maar dit dient wel als opmerking in het inspectierapport opgenomen te worden.</p>
C	<p><u>Gebreken</u></p> <p><i>De inspecteur stelt de ernst van de gebreken bij dit bouwdeel vast aan de hand van onderstaande indeling. Deze beschrijving sluit andere gebreken niet uit (is niet-limitatief). Hij/zij stelt (de ernst van) andere gebreken vast volgens het raamwerk van de NEN 2767.</i></p>
Ernstig	<p><u>Ernstige gebreken</u></p> <p>Gebreken die direct afbreuk doen aan de functionaliteit van het bouwdeel.</p>
<i>Werkings primair</i>	<p>Gebreken waardoor het bouwdeel niet functioneert. Deze gebreken kunnen het gevolg zijn van primaire constructieve gebreken en materiaalintrinsieke gebreken.</p> <ul style="list-style-type: none">- Gebroken plooien en maanstukken.- Alle houtverbindingen zijn open.- Ernstige scheefstand van het molenwiel; het molenwiel is hierdoor niet functioneel. Uitsluitend voor molenwielen die direct met de plooien of maanstukken op de spil worden opgesloten. Voorbeeld hiervan zijn het dollenwiel, de schijfloop, het lantaarnwiel, het varkenswiel, etc..
<i>Constructief primair</i>	<p>Gebreken die de stabiliteit en vormvastheid van het bouwdeel beïnvloeden.</p> <ul style="list-style-type: none">- Vergaande roestvorming zichtbaar op de bevestigingsmiddelen, de klemband of de spijlband: <i>'intensiteit eindstadium'</i>.- Bevestigingsmiddelen die gespat zijn door overmatige spleetcorrosie: <i>'intensiteit eindstadium'</i>.



Toelichting

Decompositie -
het gaande en staande
werk bij windmolens

90-1 Het gevlucht

90-2 Assen en spillen

90-3 Molenwielen

01 Armen

02 Plooien

03 Kammen, staven en dollen

04 Velgen

05 Voering

06 Vulstukken

90-4 Vang

90-5 Inrichting

	<ul style="list-style-type: none">- Defecte nagels, borgpen, borgplaat en spie: 'intensiteit eindstadium'.- Gebroken of gescheurde trekbouten.- De klemband of spijlband is losgekomen.
<i>Materiaal-intrinsiek</i>	Gebreken die te maken hebben met degradatie van het materiaal waarvan het bouwdeel is gemaakt. <ul style="list-style-type: none">- Roestvorming en corrosie in het algemeen: 'intensiteit eindstadium'.- Actieve aantasting door houtaantastende insecten.- Scheurvorming in de plooiën, maanstukken, de klemband of spijlband.
<i>Basiskwaliteit</i>	Onjuiste ontwerp- en materiaalkeuzen beïnvloeden de werking, of de toegepaste materialen of middelen voldoen niet aan de wettelijke voorschriften die van toepassing zijn. <ul style="list-style-type: none">- Onjuist uitgevoerd herstel, waardoor de problemen met betrekking tot de stabiliteit en de draagkracht van de constructie schijnbaar zijn verholpen: 'intensiteit eindstadium'.- Een onjuiste houtsoort is toegepast.
Serieus	<u>Serieuze gebreken</u> Gebreken die een degradatie van het bouwdeel betekenen, zonder de functionaliteit direct aan te tasten.
<i>Werking secundair</i>	Gebreken waardoor het bouwdeel niet voldoende functioneert. <ul style="list-style-type: none">- Houtverbindingen zijn niet voldoende gesloten.- Scheefstand van het molenwiel; het molenwiel dient afgesteld te worden. Uitsluitend voor molenwielen die direct met de plooiën of maanstukken op de spil worden opgesloten. Voorbeelden hiervan zijn het dollenwiel, de schijfloop, het lantaarnwiel, het varkenswiel, etc..
<i>Constructief secundair</i>	Gebreken die de stabiliteit en vormvastheid van het bouwdeel beïnvloeden, zonder het functioneren direct aan te tasten. <ul style="list-style-type: none">- Incidenteel zit een borgpen, borgplaat of spie los.- Een trekbout is losgekomen.- Scheurvorming in de plooiën of maanstukken.- Plaatselijk zijn er nagels losgekomen of steken er nagels uit de klemband.- De spijlband zit niet strak om de plooiën of maanstukken.
<i>Materiaal-oppervlak</i>	Gebreken aan het oppervlak van de materialen waarvan het bouwdeel is gemaakt. <ul style="list-style-type: none">- Een verkeerde wijze van conserveren en/of schilderen van ijzer- en/of staalwerk.- Scheurvorming in het ijzer of staal.- Plaatselijk een lichte aantasting door houtaantastende insecten aanwezig.- Droog- of krimpscheuren in het hout.- Mechanische beschadiging die bij normaal gebruik van het gaande werk steeds groter wordt.- Slijtagesporen die bij normaal gebruik van het gaande werk steeds groter worden.
<i>Basiskwaliteit en degradatie onderdelen</i>	Gebreken aan onderdelen van het bouwdeel die de functionaliteit van het bouwdeel niet direct aantasten. <ul style="list-style-type: none">- Onjuist uitgevoerd herstel dat niet direct gevolgen heeft voor de stabiliteit en draagkracht van de constructie.
Gering	<u>Geringe gebreken</u> Gebreken die geen afbreuk doen aan de functionaliteit van het bouwdeel.
<i>Onderhoud</i>	Werkzaamheden voor het op lange termijn operationeel houden van het bouwdeel zijn niet uitgevoerd. <ul style="list-style-type: none">- Een behandeling tegen corrosie is niet uitgevoerd of het materiaal is niet voorzien van een bescherm laag tegen corrosie.- Bestrijding van actieve houtaantasting door houtaantastende insecten is niet uitgevoerd.
<i>Afwerking</i>	Gebreken die de uitstraling van het bouwdeel beïnvloeden. <ul style="list-style-type: none">- Oppervlaktecorrosie op de bevestigingsmiddelen, klemband of spijlband.- Allerlei vormen van vervuiling of bekladding.- Incidenteel mechanische beschadiging.- Beschadigingen in het hout door in het verleden actieve houtaantastende insecten.



Basiskwaliteit en degradatie subonderdelen Gebreken aan subonderdelen van het bouwdeel die geen afbreuk doen aan het functioneren van het bouwdeel.
- Slijtage en beschadiging door normaal gebruik.

D

Conditieomschrijving

Mede op basis van de geconstateerde gebreken (zie C.) stelt de inspecteur een conditiescore vast volgens onderstaande indeling.

Bij de beoordeling van de kwaliteit spelen de volgende factoren een rol.

- De aantasting door houtaantastende insecten.
- De aantasting door roest en corrosie bij de bevestigingsmiddelen.
- De kwaliteit en sterkte van het hout, al dan niet aangetast.
- De kwaliteit van de traditionele (hout)verbindingen.
- De kwaliteit van uitgevoerd herstel.
- De gebruiksbelasting in relatie tot de hardheid en slijtvastheid van de toegepaste houtsoort.

1

Conditie score 1 Uitstekend (geen of zeer beperkte degradatie)

Een bouwdeel zonder ernstige of serieuze gebreken. Uitstekende onderhoudstoestand. Geen maatregelen.

Werking/ constructief

- Alle verbindingen met nagels, borgpennen, borgplaten en spieën zijn intact.
- Trekbouten zijn intact en houden de boven- en onderplaat van de schijfloop bij elkaar en de staven zijn hierdoor goed opgesloten.
- Alle houtverbindingen zijn gesloten.
- De gaten waar de kammen, staven of dollen doorheen worden gestoken, zijn gesloten.
- De klembanden en spijlband zijn intact.
- Alle plooiën en maanstukken zijn intact.

Materiaal

- De houten onderdelen zijn vrij van actieve aantasting door houtaantastende insecten, voor zover noodzakelijk is actieve aantasting op de juiste wijze afdoende behandeld.
- Er zijn geen gebreken zichtbaar aan het hout. Geen zware droog-/krimpscheuren in het hout zichtbaar.
- Er zijn geen gebreken zichtbaar aan het ijzer of staal. Geen scheur- of roestvorming aan de ijzeren klemband of spijlband zichtbaar.
- De aangebrachte beschermlaag is intact.
- Er zijn geen mechanische beschadiging en slijtagesporen zichtbaar.

Basiskwaliteit

- Het herstel van de plooiën of maanstukken is zorgvuldig en op de juiste wijze uitgevoerd.
- De plooiën of maanstukken zijn op de juiste wijze aangebracht.
- De houtsoort van de plooiën past bij de gebruiksbelasting.

2

Conditie score 2 Goed (beginnende degradatie)

Een bouwdeel dat kenmerken van beginnende degradatie heeft. Goede onderhoudstoestand. Geen maatregelen.

Werking/ constructief

- Alle verbindingen met nagels, borgpennen, borgplaten en spieën zijn intact.
- Trekbouten zijn intact en houden de boven- en onderplaat van de schijfloop bij elkaar en de staven zijn hierdoor goed opgesloten.
- Alle houtverbindingen zijn gesloten. Geen openstaande houtverbindingen.
- De gaten waar de kammen, staven of dollen doorheen worden gestoken, zijn gesloten.
- De klembanden en spijlband zijn intact.
- Alle plooiën en maanstukken zijn intact.

Materiaal

- Incidenteel is lichte aantasting door houtaantastende insecten aanwezig.
- Er zijn geen gebreken zichtbaar aan het hout. Geen zware droog-/krimpscheuren in het hout zichtbaar.
- Er zijn geen gebreken zichtbaar aan het ijzer of staal. Geen scheur- of roestvorming aan de ijzeren klemband of spijlband zichtbaar.
- De aangebrachte beschermlagen zijn nagenoeg intact en bieden voldoende bescherming tegen roestvorming en corrosie.
- Er zijn lichte mechanische beschadiging en slijtagesporen zichtbaar.

Toelichting

Decompositie -

het gaande en staande werk bij windmolens

90-1 Het gevlucht

90-2 Assen en spillen

90-3 Molenwielen

01 Armen

02 Plooiën

03 Kammen, staven en dollen

04 Velgen

05 Voering

06 Vulstukken

90-4 Vang

90-5 Inrichting



<i>Basiskwaliteit</i>	<ul style="list-style-type: none">- Het herstel van de plooiën of maanstukken is zorgvuldig en op de juiste wijze uitgevoerd.- De houtsoort van de plooiën en maanstukken past bij de gebruiksbelasting.- De plooiën en maanstukken zijn op de juiste wijze aangebracht.
3	Conditie score 3 Redelijk (degradatieproces is plaatselijk op gang gekomen) Een bouwdeel waarbij het degradatieproces duidelijk op gang gekomen is. Redelijke onderhoudstoestand.
<i>Werking/ constructief</i>	<ul style="list-style-type: none">- De plooiën en maanstukken zijn over het algemeen goed gedimensioneerd en stabiel.- Alle verbindingen met nagels, borgpennen, borgplaten en spieën zijn intact. Incidenteel is een borgpen, borgplaat of spie aangetast.- Trekbouten zijn intact en houden de boven- en onderplaat van de schijfloop bij elkaar en de staven zijn hierdoor goed opgesloten. Plaatselijk moet een borgplaat lichtelijk worden aangedraaid of een spie worden aangeslagen.- Alle houtverbindingen zijn overwegend dicht. Plaatselijk is een verbinding iets opengetrokken.- De gaten waar de kammen, staven of dollen doorheen worden gestoken, zijn gesloten. Incidenteel is een gat vergroot. Dit heeft geen invloed op de functionaliteit van het molenwiel.- De klembanden en spijlband zijn intact.- Alle plooiën en maanstukken zijn intact.
<i>Materiaal</i>	<ul style="list-style-type: none">- Plaatselijk is een lichte aantasting door houtaantastende insecten aanwezig.- Incidenteel zijn lichte droog- of krimpscheuren zichtbaar in de plooiën.- De aangebrachte beschermingen zijn grotendeels intact en bieden over het algemeen voldoende bescherming tegen roestvorming en corrosie. Incidenteel is lichte roestvorming zichtbaar op de ijzeren klemband of spijlband.- Plaatselijk is duidelijke roestvorming aanwezig op de bevestigingsmiddelen, klemband of spijlband. Incidenteel is een lichte haarscheur zichtbaar.- Slijtagesporen zijn duidelijk zichtbaar. De slijtagesporen hebben geen invloed op de sterkte of stabiliteit van het materiaal.- Mechanische beschadiging is duidelijk zichtbaar, met name waar de plooiën of maanstukken zijn opgesloten met opsluitwippen. De kans dat het materiaal blijvend vervormd blijft is groot.
<i>Basiskwaliteit</i>	<ul style="list-style-type: none">- Het herstel van de plooiën of maanstukken is in het algemeen netjes uitgevoerd, maar niet voldoende zorgvuldig.- De houtsoort van de plooiën en maanstukken past niet bij de gebruiksbelasting en zorgt plaatselijk voor onnodige slijtage en mechanische beschadigingen.- De plooiën en maanstukken zijn over het algemeen op de juiste wijze aangebracht.
4	Conditie score 4 Matig (het degradatieproces heeft het bouwdeel regelmatig in zijn greep) Een bouwdeel dat sterk onderhevig is aan het degradatieproces. Matige onderhoudstoestand.
<i>Werking/ constructief</i>	<ul style="list-style-type: none">- Op een aantal plaatsen komen zodanig verzwakte onderdelen voor, dat de stabiliteit van de plooiën en maanstukken op termijn gevaar loopt.- De verbindingen met borgpennen, borgplaten en spieën zijn plaatselijk niet meer intact. Nagels of borgpennen zijn losgekomen.- Trekbouten zijn intact en houden de boven- en onderplaat van de schijfloop bij elkaar en de staven zijn hierdoor goed opgesloten. Plaatselijk moet een borgplaat worden aangedraaid of een spie aangeslagen.- Houtverbindingen zijn op diverse plaatsen opengetrokken.- De gaten waar de kammen, staven of dollen doorheen worden gestoken, zijn gesloten. Plaatselijk is een gat vergroot. Dit heeft incidenteel invloed op de functionaliteit van het molenwiel.- De klembanden en spijlband zijn intact.- Alle plooiën en maanstukken zijn intact.
<i>Materiaal</i>	<ul style="list-style-type: none">- Er zijn plaatselijk actieve aantastingen aangetroffen van houtaantastende insecten, zodat bestrijding noodzakelijk is.- Er zijn geen gebreken zichtbaar aan het hout. Incidenteel zijn lichte droog- of krimpscheuren zichtbaar in de plooiën.

Toelichting

Decompositie -
het gaande en staande
werk bij windmolens

90-1 Het gevluucht

90-2 Assen en spillen

90-3 Molenwielen

01 Armen

02 Plooiën

03 Kammen, staven en dollen

04 Velgen

05 Voering

06 Vulstukken

90-4 Vang

90-5 Inrichting



Toelichting

Decompositie -
het gaande en staande
werk bij windmolens

90-1 Het gevlucht

90-2 Assen en spillen

90-3 Molenwielen

01 Armen

02 Plooien

03 Kammen, staven en dollen

04 Velgen

05 Voering

06 Vulstukken

90-4 Vang

90-5 Inrichting

	<ul style="list-style-type: none">- Verspreid is veel ernstige roestvorming aanwezig op de bevestigingsmiddelen, de klemband of spijlband, waardoor op termijn de sterkte van het materiaal of de functionaliteit gevaar loopt. Lichte scheurvorming in de ijzeren klemband of spijlband.- De aangebrachte bescherm laag biedt onvoldoende bescherming.- Slijtagesporen zijn duidelijk zichtbaar. De slijtagesporen hebben geen invloed op de sterkte of stabiliteit van het materiaal.- Mechanische beschadiging is duidelijk zichtbaar, met name waar de plooiën of maanstukken zijn opgesloten met opsluitwigen. Het materiaal is blijvend vervormd.
<i>Basiskwaliteit</i>	<ul style="list-style-type: none">- Het herstel van de plooiën en maanstukken is onvoldoende en slordig uitgevoerd.- De houtsoort van de plooiën en maanstukken past niet bij de gebruiksbelasting en zorgt plaatselijk voor onnodige slijtage en mechanische beschadigingen.- De plooiën en maanstukken worden onvoldoende opgesloten.
5	Conditie score 5 Slecht (het degradatieproces is min of meer onomkeerbaar geworden) Een bouwdeel waarbij het degradatieproces onomkeerbaar is geworden. Slechte onderhoudstoestand.
<i>Werking/ constructief</i>	<ul style="list-style-type: none">- Op veel plaatsen komen ernstig verzwakte onderdelen voor, die de stabiliteit van de plooiestukken bedreigen.- Veel verbindingen met borgpennen, borgplaten en spieën zijn niet meer intact.- Trekbouten zijn niet intact en houden de boven- en onderplaat van de schijfloop niet bij elkaar en de staven zijn hierdoor niet goed opgesloten. De bevestigingen van de trekbouten zijn niet meer intact.- Veel openstaande houtverbindingen.- De gaten waar de kammen, staven of dollen doorheen worden gestoken, zijn open. Veel gaten zijn vergroot, waardoor de functionaliteit van het molenwiel wordt bedreigd.- De klembanden en spijlband zijn niet intact.- Alle plooiën en maanstukken zijn intact.
<i>Materiaal</i>	<ul style="list-style-type: none">- Er zijn regelmatig actieve aantastingen aangetroffen van houtaantastende insecten, zodat algehele bestrijding noodzakelijk is.- Scheurvorming in het hout is duidelijk zichtbaar. De vormvastheid van de plooiën of maanstukken wordt ernstig bedreigd.- Overall is zware roestvorming zichtbaar op de bevestigingsmiddelen, de klemband of spijlband, wat aangeeft dat de sterkte van het materiaal ernstig is aangetast.- De aangebrachte bescherm lagen bieden nauwelijks tot geen bescherming meer.- Ernstige mechanische beschadiging en slijtagesporen zijn zichtbaar, met name waar de plooiën of maanstukken zijn opgesloten met opsluitwigen. Herstel van de plooiën of maanstukken is noodzakelijk.
<i>Basiskwaliteit</i>	<ul style="list-style-type: none">- Het herstel van de plooiën en maanstukken is zeer slordig en op onjuiste wijze uitgevoerd.- De houtsoort van de plooiën en maanstukken past niet bij de gebruiksbelasting en zorgt voor slijtage en mechanische beschadigingen.- De plooiën en maanstukken worden op onjuiste wijze opgesloten.
6	Conditie score 6 Zeer slecht (maximaal gebrekenbeeld) Een zodanig slechte toestand, dat deze niet meer te classificeren is onder conditie 5. Zeer slechte onderhoudstoestand.
<i>Werking/ constructief</i>	<ul style="list-style-type: none">- De stabiliteit loopt gevaar, met ernstige verzwakking en reële kans op instorting/verval.- Alle houtverbindingen staan open. De meeste verbindingen vertonen ernstige gebreken.- De klembanden en spijlband zijn niet intact.- Alle plooiën en maanstukken zijn niet intact.
<i>Materiaal</i>	<ul style="list-style-type: none">- Op veel plaatsen is zware aantasting door houtaantastende insecten zichtbaar.- Het materiaal biedt nauwelijks nog enige sterkte. Het veilig functioneren van het molenwiel is niet langer gewaarborgd.
<i>Basiskwaliteit</i>	<ul style="list-style-type: none">- Het herstel van de plooiën en maanstukken is op onjuiste wijze uitgevoerd en de reparatieplekken komen overall los.- Er is een onjuiste houtsoort toegepast voor de plooiën en maanstukken en deze past niet bij de gebruiksbelasting.- De plooiën en maanstukken worden op onjuiste wijze opgesloten.



90-3 Molenwielen

03 Molenwielen; kammen, staven en dollen

Codering	NL/SfB	72.22	Vaste gebruikersvoorzieningen; bijzonder, instrumenten/apparatuur
	NEN 2767	-	-
	BOEI-handboek	-	-
	Inspectiehandboek	6.2	Overbrengingen
	Stabu/OSF	90-3	Molenwielen

A

Omschrijving/afbakening van het bouwdeel

Binnen het bouwdeel 90-3 Molenwielen worden geen typen molenwielen behandeld, maar componenten die in meerdere type molenwielen kunnen voorkomen. Onderdelen van een gietijzeren molenwiel vallen niet onder het bouwdeel molenwielen .

Onder kammen, staven en dollen verstaat men de tanden van een molenwiel. Kammen, staven en dollen zorgen ervoor dat twee in elkaar grijpende molenwielen in beweging gezet kunnen worden.

Afhankelijk van het type of de functie van het molenwiel komen de volgende soorten voor:

- Kammen voor aandrijving onder een hoek van 90 graden, haakse aandrijving onder een stompe hoek, conische kammen, half haakse aandrijving, in elkaar verlengde aandrijving en blokkering.
- Staven zijn onder te verdelen in stutstaven en schietstaven.
- Dollen, houten tanden die rond en cilindrisch gevormd zijn. Dollen worden over het algemeen toegepast in een dollenwiel of bij licht lopende kleine werktuigen.

Wel tot de kammen, staven en dollen behoren:

- Kammen.
- Staven, alsook stut- en schietstaven.
- Dollen.
- Kamstaartwiggen of kamnagels.
- Borgstrips.
- Bevestigingsmiddelen.

Niet tot de kammen, staven en dollen behoren:

- Armen (zie 01 Molenwielen; armen).
- Plooien (zie 02 Molenwielen; plooien).
- Velgen (zie 04 Molenwielen; velgen).
- Voering (zie 05 Molenwielen; voering).
- Vulstukken (zie 06 Molenwielen; vulstukken).

B

Aandachtspunten voor de inspecteur

De informatie hierna biedt de inspecteur handvatten tijdens de inspectie. Dat kunnen zowel algemene aandachtspunten zijn bij inspectie, als technische aandachtspunten wat betreft historische constructies, materialen en afwerkingen en de historische waarde daarvan.

Algemeen toegepaste houtsoort

Voor de kammen, staven en dollen van de molenwielen worden over het algemeen de volgende houtsoorten gebruikt:

- Kammen: acacia, azijnhout, bolletrie, beuken, groenhart, essen, haagbeuk, pokhout of zapatero.
- Staven: azijnhout, bolletrie, esdoorn, essen, groenhart, palmhout, pokhout, ramin of zapatero.

Basiskennis over de fysische en mechanische houteigenschappen en biologische houtaantasting van de desbetreffende houtsoort is belangrijk, aangezien het gaande werk van molens voornamelijk uit hout is opgebouwd.

Algemeen hout

Wees bedacht op in het verleden gebruikte bestrijdingsmiddelen tegen houtaantastende insecten, zoals lindaan en pentachloorfenol. In zulke situaties moet de eigenaar/beheerder arbeidshygiënische/arbotechnische maatregelen treffen, zie [Bestrijding insecten en zwammen \(URL 5001\)](#). Deze uitvoeringsrichtlijn beschrijft de werkzaamheden bij het bestrijden van houtaantasting door zwammen en insecten in monumenten en historisch waardevolle panden.

Toelichting

Decompositie -
het gaande en staande werk bij windmolens

90-1 Het gevluht

90-2 Assen en spillen

90-3 Molenwielen

01 Armen

02 Plooien

03 Kammen, staven en dollen

04 Velgen

05 Voering

06 Vulstukken

90-4 Vang

90-5 Inrichting



Toelichting

Decompositie -
het gaande en staande
werk bij windmolens

90-1 Het gevluucht

90-2 Assen en spillen

90-3 Molenwielen

01 Armen

02 Plooien

03 Kammen, staven
en dollen

04 Velgen

05 Voering

06 Vulstukken

90-4 Vang

90-5 Inrichting

*Algemeen ijzer en
staal*

Een goede inventarisatie van de aantasting door houtaantastende insecten en zwammen beantwoordt in ieder geval de volgende vragen:

- Is de aantasting nog actief of is sprake van een oude, al jaren aanwezige aantasting?
- Wat is de oorzaak van de aantasting op een bepaalde plaats?
- Wat is de omvang en de ernst van de aantasting?

*Belangrijke
inspectiepunten*

Gebreken aan ijzer- en staalconstructies worden voor een groot deel bepaald door het type materiaal en de wijze van detailleren. IJzer en staal kennen een grote verscheidenheid aan samenstelling en daarmee aan eigenschappen. Belangrijk is de specifieke kenmerken van de verschillende soorten ijzer en staal (op hoofdlijnen) te kennen, om te weten waar tijdens inspecties op gelet moet worden.

Roestend ijzer kent een aanzienlijke volumevergroting, tot wel 10x het volume van het oorspronkelijke materiaal. Dus 1 mm ijzer kan 1 cm roest worden. Wanneer sterk geroeste constructiedelen geïnspecteerd moeten worden op constructieve sterkte, dient altijd eerst het roest weggekrabd te worden tot de schone ondergrond. Pas dan is (door meting) vast te stellen wat er nog aan dikte van het materiaal over is.

Let bij de inspectie van de kammen, staven en dollen op de volgende inspectiepunten:

- Aantasting door houtaantastende insecten.
- Controleer de mate van roestvorming op de bevestigingsmiddelen en de bevestigingen daarvan op aantastingen en losse verbindingen.
- Controleer de kammen, staven of dollen op scheurvorming.
- Controleer het molenwiel op losse kammen, staven of dollen. Controleer bij een losse kam of ook de kamstaart meebeweegt. Anders kan de kam ook in de velg gebroken zijn.
- Controleer de kammen die verdoekt zijn of ze juist verdoekt zijn. Zijn beide zijde van de kam verdoekt met oud (molenzeil)doek om de speling weg te nemen? Dit kan invloed hebben op de steek van tussen de kammen.
- De hart-op-hart afstand (de steek) tussen de kammen, staven of dollen moet exact gelijk zijn voor alle kammen, staven of dollen van het molenwiel. Dit betekent dat de kammen, staven of dollen op steek staan. Indien de kammen, staven of dollen niet op steek staan – dit is te horen aan het bonken en stoten van het gaande werk – dan heeft dit tot gevolg dat de kammen, staven of dollen los gaan zitten of dat er een ongelijkmatig slijtagespoor zichtbaar wordt.
- De aangrijping van kammen, staven of dollen onderling. Als de kammen en staven te diep in het werk staan, slijten de op elkaar werkende kammen – of kammen en staven – te snel; er ontstaat vlees op de kammen en staven.
- De toegepaste houtsoort past bij de gebruiksbelasting van de kammen, staven of dollen. Ook mag de houtsoort van de op elkaar werkende kammen, staven of dollen niet gelijk zijn, anders leidt dit tot overmatig slijten van de kammen, staven of dollen. Goede combinaties tussen houtsoorten kan dit voorkomen. De best toe te passen combinatie is azijnhout met palmhout, groenhart met bolletrie of groenhart met pokhout.
- Het aantal kammen, staven of dollen van op elkaar werkende kammen, staven of dollen mag niet op elkaar deelbaar zijn. Indien de kammen, staven of dollen op elkaar deelbaar zijn heeft dit als gevolg dat de kammen, staven of dollen ongelijkmatig gaan slijten.
- Controleer de kammen, staven of dollen op voldoende smering.
- Controleer bij kammen die verdoekt zijn of ze aan beide zijde van de kam verdoekt zijn met oud(molenzeil)doek.

Urgente gebreken

Molenwielen behoren tot het gaande werk van de molen. Onder het gaande werk verstaat men alle onderdelen van de molen die door de wind worden aangedreven om de molen te kunnen laten malen.

Aangezien het om onderdelen gaat die in beweging gezet kunnen worden, is het belangrijk om alert te zijn op gebreken die invloed hebben op de veiligheid.

Bij het volgende gebrek dient deze direct bij de eigenaar gemeld te worden:

- Gescheurde of gebroken kammen.

Het bouwdeel krijgt door bovengenoemd gebrek niet direct een slechtere conditiescore, maar dit dient wel als opmerking in het inspectierapport opgenomen te worden.

C

Gebreken

De inspecteur stelt de ernst van de gebreken bij dit bouwdeel vast aan de hand van onderstaande indeling. Deze beschrijving sluit andere gebreken niet uit (is niet-limitatief). Hij/zij stelt (de ernst van) andere gebreken vast volgens het raamwerk van de NEN 2767.



Ernstig

Ernstige gebreken

Gebreken die direct afbreuk doen aan de functionaliteit van het bouwdeel.

Werking primair

Gebreken waardoor het bouwdeel niet functioneert. Deze gebreken kunnen het gevolg zijn van primaire constructieve gebreken en materiaalintrinsieke gebreken.

- Gescheurde of gebroken kammen, staven of dollen.
- Losse kammen, staven of dollen. De kammen, staven of dollen worden niet opgesloten in het molenwiel.

Constructief primair

Gebreken die de stabiliteit en vormvastheid van het bouwdeel beïnvloeden.

- Vergaande roestvorming op de bevestigingsmiddelen: *'intensiteit eindstadium'*.
- Bevestigingsmiddelen die gespat zijn door overmatige spleetcorrosie: *'intensiteit eindstadium'*.
- Defecte kamnagels of borgspijkers: *'intensiteit eindstadium'*.

Materiaal-intrinsiek

Gebreken die te maken hebben met degradatie van het materiaal waarvan het bouwdeel is gemaakt.

- Roestvorming en corrosie in het algemeen: *'intensiteit eindstadium'*. Actieve aantasting door houtaantastende insecten.
- Scheurvorming in kammen, staven of dollen.

Basiskwaliteit

Onjuiste ontwerp- en materiaalkeuzen beïnvloeden de werking, of de toegepaste materialen of middelen voldoen niet aan de wettelijke voorschriften die van toepassing zijn.

- Onjuist uitgevoerd herstel, waardoor de problemen met betrekking tot de stabiliteit en de draagkracht van de constructie schijnbaar zijn verholpen: *'intensiteit eindstadium'*.
- Er is een onjuiste houtsoort toegepast en deze past niet bij de gebruiksbelasting.
- De houtsoort van de op elkaar werkende kammen, staven of dollen is hetzelfde, met als gevolg dat de kammen, staven of dollen overmatig gaan slijten.
- De hart-op-hart afstand (de steek) tussen de kammen, staven of dollen voor alle kammen, staven of dollen van het molenwiel is niet exact gelijk, met als gevolg dat het molenwiel gaat bonken en stoten tijdens normaal gebruik. Dit kan leiden tot losse kammen, staven of dollen en ongelijkmatige slijtage op de kammen, staven of dollen.
- De kammen – of kammen en staven – staan onderling te diep in het werk, met als gevolg dat op elkaar werkende kammen, of kammen en staven te snel gaan slijten.
- Het aantal kammen, staven of dollen van op elkaar werkende kammen, staven of dollen is op elkaar deelbaar, met als gevolg dat de kammen, staven of dollen ongelijkmatig gaan slijten.
- De kammen, staven of dollen zijn niet gesmeerd.

Serieus

Serieuze gebreken

Gebreken die een degradatie van het bouwdeel betekenen, zonder de functionaliteit direct aan te tasten.

Werking secundair

Gebreken waardoor het bouwdeel niet voldoende functioneert.

- Plaatselijk een losse kam, staaf of dol. De kammen, staven of dollen worden niet voldoende opgesloten in het molenwiel.

Constructief secundair

Gebreken die de stabiliteit en vormvastheid van het bouwdeel beïnvloeden, zonder het functioneren direct aan te tasten.

- Incidenteel zit een kamnagel of borgspijker los.
- Scheurvorming in de kammen, staven of dollen.

Materiaal-oppervlak

Gebreken aan het oppervlak van de materialen waarvan het bouwdeel is gemaakt.

- Plaatselijk is een lichte aantasting door houtaantastende insecten aanwezig.
- Droog- of krimpscheuren in de kammen, staven of dollen.
- Mechanische beschadiging die bij normaal gebruik van het gaande werk steeds groter wordt.
- Slijtagesporen die bij normaal gebruik van het gaande werk steeds groter worden.

Basiskwaliteit en degradatie onderdelen

Gebreken aan onderdelen van het bouwdeel die de functionaliteit van het bouwdeel niet direct aantasten.

- Onjuist uitgevoerd herstel dat niet direct gevolgen heeft voor de stabiliteit en draagkracht van de constructie is schijnbaar verholpen: *'intensiteit eindstadium'*.
- Kammen, staven of dollen zijn onvoldoende gesmeerd of er is een verkeerd smeermiddel gebruikt.

Toelichting

Decompositie -
het gaande en staande
werk bij windmolens

90-1 Het gevluucht

90-2 Assen en spillen

90-3 Molenwielen

01 Armen

02 Plooien

03 Kammen, staven en dollen

04 Velgen

05 Voering

06 Vulstukken

90-4 Vang

90-5 Inrichting



Gering	<u>Geringe gebreken</u> Gebreken die geen afbreuk doen aan de functionaliteit van het bouwdeel.
<i>Onderhoud</i>	Werkzaamheden voor het op lange termijn operationeel houden van het bouwdeel zijn niet uitgevoerd. <ul style="list-style-type: none">- Bestrijding van actieve houtaantasting door houtaantastende insecten is niet uitgevoerd.- De kammen, staven of dollen zijn voldoende gesmeerd.
<i>Afwerking</i>	Gebreken die de uitstraling van het bouwdeel beïnvloeden. <ul style="list-style-type: none">- Oppervlaktecorrosie op de bevestigingsmiddelen.- Allerlei vormen van vervuiling of bekladding.- Incidenteel mechanische beschadiging.- Beschadigingen in het hout door in het verleden actieve houtaantastende insecten.
<i>Basiskwaliteit en degradatie subonderdelen</i>	Gebreken aan subonderdelen van het bouwdeel die geen afbreuk doen aan het functioneren van het bouwdeel. <ul style="list-style-type: none">- Slijtage en mechanische beschadiging door normaal gebruik.
D	<u>Conditieomschrijving</u> <i>Mede op basis van de geconstateerde gebreken (zie C.) stelt de inspecteur een conditiescore vast volgens onderstaande indeling.</i>
	Bij de beoordeling van de kwaliteit spelen de volgende factoren een rol. <ul style="list-style-type: none">- De aantasting door houtaantastende insecten.- De aantasting door roest en corrosie bij de bevestigingsmiddelen.- De kwaliteit en sterkte van het hout, al dan niet aangetast.- De kwaliteit van de traditionele (hout)verbindingen.- De kwaliteit van uitgevoerd herstel.- De gebruiksbelasting in relatie tot de hardheid en slijtvastheid van de toegepaste houtsoort.
1	Conditie score 1 Uitstekend (geen of zeer beperkte degradatie) Een bouwdeel zonder ernstige of serieuze gebreken. Uitstekende onderhoudstoestand. Geen maatregelen.
<i>Werking/ constructief</i>	<ul style="list-style-type: none">- Alle verbindingen met kamnagels en borgspijkers zijn intact.- Alle kammen, staven of dollen zitten goed in het molenwiel opgesloten.- Alle kammen, staven of dollen zijn intact.
<i>Materiaal</i>	<ul style="list-style-type: none">- De houten onderdelen zijn vrij van actieve aantasting door houtaantastende insecten. Voor zover noodzakelijk is actieve aantasting op de juiste wijze afdoende behandeld.- Er zijn geen gebreken zichtbaar aan het hout van de kammen, staven of dollen. Geen zware droog-/krimp-scheuren in het hout.- Er is geen mechanische beschadiging en slijtagesporen zichtbaar.
<i>Basiskwaliteit</i>	<ul style="list-style-type: none">- Het herstel van de kammen, staven of dollen is zorgvuldig en op de juiste wijze uitgevoerd.- De houtsoort van de kammen, staven of dollen past bij de gebruiksbelasting.- De houtsoort van de op elkaar werkende kammen, staven of dollen is niet gelijk.- De kammen, staven of dollen zijn op de juiste wijze aangebracht.- De hart-op-hart afstand tussen de kammen, staven of dollen voor alle kammen, staven of dollen van het molenwiel is exact gelijk.- De kammen, of kammen en staven, staan onderling niet te diep in het werk.- Het aantal kammen, staven of dollen van op elkaar werkende kammen, staven of dollen is niet op elkaar deelbaar.- De kammen, staven of dollen zijn op de juiste wijze gesmeerd.
2	Conditie score 2 Goed (beginnende degradatie) Een bouwdeel dat kenmerken van beginnende degradatie heeft. Goede onderhoudstoestand. Geen maatregelen.
<i>Werking/ constructief</i>	<ul style="list-style-type: none">- Alle verbindingen met kamnagels en borgspijkers zijn intact.- Alle kammen, staven of dollen zitten goed in het molenwiel opgesloten.- Alle kammen, staven of dollen zijn intact.

Toelichting

Decompositie -
het gaande en staande werk bij windmolens

90-1 Het gevlucht

90-2 Assen en spullen

90-3 Molenwielen

01 Armen

02 Plooien

03 Kammen, staven en dollen

04 Velgen

05 Voering

06 Vulstukken

90-4 Vang

90-5 Inrichting



<i>Materiaal</i>	<ul style="list-style-type: none">- Incidenteel is een lichte aantasting door houtaantastende insecten aanwezig.- Er zijn geen gebreken zichtbaar aan het hout. Geen zware droog-/krimpscheuren in het hout.- Er zijn lichte mechanische beschadiging en slijtagesporen zichtbaar.
<i>Basiskwaliteit</i>	<ul style="list-style-type: none">- Het herstel is zorgvuldig uitgevoerd.- De houtsoort van de kammen, staven of dollen past bij de gebruiksbelasting.- De houtsoort van de op elkaar werkende kammen, staven of dollen is niet gelijk.- De hart-op-hart afstand tussen de kammen, staven of dollen voor alle kammen, staven of dollen van het molenwiel is exact gelijk.- De kammen, of kammen en staven staan onderling niet te diep in het werk.- Het aantal kammen, staven of dollen van op elkaar werkende kammen, staven of dollen is niet op elkaar deelbaar.- De kammen, staven of dollen zijn op de juiste wijze gesmeerd.- De kammen, staven of dollen zijn op de juiste wijze aangebracht.
3	Conditie score 3 Redelijk (degradatieproces is plaatselijk op gang gekomen) Een bouwdeel waarbij het degradatieproces duidelijk op gang gekomen is. Redelijke onderhoudstoestand.
<i>Werking/ constructief</i>	<ul style="list-style-type: none">- De kammen, staven en dollen zijn over het algemeen goed gedimensioneerd en stabiel. Wat betreft stijfheid en vormvastheid is plaatselijk wat lichte vervorming zichtbaar.- Alle verbindingen met kamnagels en borgspijkers zijn intact. Incidenteel is een nagel of een borgspijker aangetast of zit een kamnagel of borgspijker los.- Alle kammen, staven of dollen zitten overwegend opgesloten in het molenwiel. Plaatselijk is een kam, staaf of dol niet voldoende opgesloten.- Alle kammen, staven of dollen zijn intact.
<i>Materiaal</i>	<ul style="list-style-type: none">- Plaatselijk is een lichte aantasting door houtaantastende insecten aanwezig.- Er zijn geen gebreken zichtbaar aan het hout. Incidenteel zijn lichte droog- of krimpscheuren zichtbaar in de kammen, staven of dollen.- Plaatselijk is duidelijke roestvorming aanwezig op de bevestigingsmiddelen. Incidenteel is een lichte haarscheur zichtbaar.- Slijtagesporen zijn duidelijk zichtbaar. De slijtagesporen hebben geen invloed op de sterkte of stabiliteit van het materiaal.- Mechanische beschadiging is duidelijk zichtbaar, met name waar de kammen, staven of dollen elkaar onderling raken. De kans dat het materiaal blijvend vervormd blijft, is groot.
<i>Basiskwaliteit</i>	<ul style="list-style-type: none">- Het herstel van de kammen, staven of dollen is in het algemeen netjes uitgevoerd, maar niet voldoende zorgvuldig uitgevoerd.- De houtsoort van de kammen, staven of dollen past niet bij de gebruiksbelasting en zorgt plaatselijk voor onnodige slijtage en mechanische beschadigingen.- De hart-op-hart afstand tussen de kammen, staven of dollen voor alle kammen, staven of dollen van het molenwiel is nagenoeg gelijk.- De kammen, of kammen en staven staan onderling enigszins te diep in het werk.- Het aantal kammen, staven of dollen van op elkaar werkende kammen, staven of dollen is niet op elkaar deelbaar.- De kammen, staven of dollen zijn onvoldoende gesmeerd.- De kammen, staven of dollen zijn op de juiste wijze aangebracht.
4	Conditie score 4 Matig (het degradatieproces heeft het bouwdeel regelmatig in zijn greep) Een bouwdeel dat sterk onderhevig is aan het degradatieproces. Matige onderhoudstoestand.
<i>Werking/ constructief</i>	<ul style="list-style-type: none">- Op een aantal plaatsen komen zodanig verzwakte onderdelen voor, dat de stabiliteit van de kammen, staven en dollen op termijn gevaar loopt door onvoldoende oplegging, ondersteuning en/of verankering.- De verbindingen met kamnagels en borgspijkers zijn plaatselijk niet meer intact.- De kamnagels of een borgspijker zijn losgekomen.- De kammen, staven of dollen zitten plaatselijk onvoldoende opgesloten in het molenwiel.- Plaatselijk is een kam, staaf of dol niet meer intact.
<i>Materiaal</i>	<ul style="list-style-type: none">- Er zijn plaatselijk actieve aantastingen aangetroffen van houtaantastende insecten, zodat bestrijding noodzakelijk is.

Toelichting

Decompositie -
het gaande en staande
werk bij windmolens

90-1 Het gevlucht

90-2 Assen en spillen

90-3 Molenwielen

01 Armen

02 Plooien

03 Kammen, staven en dollen

04 Velgen

05 Voering

06 Vulstukken

90-4 Vang

90-5 Inrichting



Toelichting

Decompositie -
het gaande en staande
werk bij windmolens

90-1 Het gevluucht

90-2 Assen en spillen

90-3 Molenwielen

01 Armen

02 Plooien

03 Kammen, staven en dollen

04 Velgen

05 Voering

06 Vulstukken

90-4 Vang

90-5 Inrichting

	<ul style="list-style-type: none">- Er zijn geen gebreken zichtbaar aan het hout. Incidenteel zijn lichte droog- of krimpscheuren zichtbaar op de kam, staaf of dol.- Verspreid is veel ernstige roestvorming aanwezig op de bevestigingsmiddelen, waardoor op termijn de sterkte van het materiaal gevaar loopt.- Slijtagesporen zijn duidelijk zichtbaar. De slijtagesporen hebben geen invloed op de sterkte of stabiliteit van het materiaal.- Mechanische beschadiging is duidelijk zichtbaar, met name waar de kammen, staven of dollen elkaar onderling raken. Het materiaal is blijvend vervormd.
<i>Basiskwaliteit</i>	<ul style="list-style-type: none">- Het herstel van de kammen, staven of dollen is onvoldoende en slordig uitgevoerd.- De houtsoort van de kammen, staven of dollen past niet bij de gebruiksbelasting en zorgt plaatselijk voor onnodige slijtage en mechanische beschadigingen.- De hart-op-hart afstand tussen de kammen, staven of dollen voor alle kammen, staven of dollen van het molenwiel is nagenoeg gelijk.- De kammen, of kammen en staven staan onderling enigszins te diep in het werk.- Het aantal kammen, staven of dollen van op elkaar werkende kammen, staven of dollen is niet op elkaar deelbaar.- De kammen, staven of dollen zijn onvoldoende gesmeerd.
5	Conditie score 5 Slecht (het degradatieproces is min of meer onomkeerbaar geworden) Een bouwdeel waarbij het degradatieproces onomkeerbaar is geworden. Slechte onderhoudstoestand.
<i>Werking/ constructief</i>	<ul style="list-style-type: none">- Op veel plaatsen komen ernstig verzwakte onderdelen voor, die de stabiliteit van de kammen, staven en dollen bedreigen.- Veel verbindingen met kamnagels en borgspijkers zijn niet meer intact.- De kammen, staven of dollen zitten meer dan onvoldoende opgesloten in het molenwiel.- Een aantal kammen, staven of dollen is niet intact.
<i>Materiaal</i>	<ul style="list-style-type: none">- Er zijn regelmatig actieve aantastingen aangetroffen van houtaantastende insecten, zodat algehele bestrijding noodzakelijk is.- Scheurvorming in het hout is duidelijk zichtbaar. De vormvastheid van de kam, staaf of dol wordt ernstig bedreigd.- Overall is zware roestvorming zichtbaar op de bevestigingsmiddelen, wat aangeeft dat de sterkte van het materiaal ernstig is aangetast.- Ernstige mechanische beschadiging en slijtagesporen zijn zichtbaar, met name waar de kammen, staven of dollen elkaar onderling raken. Herstel van de kam, staaf of dol is noodzakelijk.
<i>Basiskwaliteit</i>	<ul style="list-style-type: none">- Het herstel van de kammen, staven of dollen is onvoldoende en zeer slordig uitgevoerd.- De houtsoort van de kammen, staven en dollen past niet bij de gebruiksbelasting en zorgt voor zware slijtagesporen en mechanische beschadigingen.- De hart-op-hart afstand tussen de kammen, staven of dollen voor alle kammen, staven of dollen van het molenwiel is niet gelijk.- De kammen, of kammen en staven staan te diep in het werk.- Het aantal kammen, staven of dollen van op elkaar werkende kammen, staven of dollen is op elkaar deelbaar.- De kammen, staven of dollen zijn niet gesmeerd.
6	Conditie score 6 Zeer slecht (maximaal gebrekenbeeld) Een zodanig slechte toestand, dat deze niet meer te classificeren is onder conditie 5. Zeer slechte onderhoudstoestand.
<i>Werking/ constructief</i>	<ul style="list-style-type: none">- De stabiliteit loopt gevaar, met ernstige verzwakking en reële kans op instorting/verval.- Alle houtverbindingen staan open. De meeste verbindingen vertonen ernstige gebreken.- De kammen, staven of dollen zitten onvoldoende opgesloten in het molenwiel.- De kammen, staven of dollen zijn niet meer intact.
<i>Materiaal</i>	<ul style="list-style-type: none">- Op veel plaatsen is zware aantasting door houtaantastende insecten zichtbaar.- Het materiaal biedt nauwelijks nog enige sterkte.
<i>Basiskwaliteit</i>	<ul style="list-style-type: none">- Het herstel is op onjuiste wijze uitgevoerd en de reparatieplekken komen overal los.- Het herstel van de kammen, staven en dollen is op onjuiste wijze uitgevoerd.- De kammen, staven of dollen zijn op onjuiste wijze aangebracht.



90-3 Molenwielen

04 Molenwielen; velgen

Codering	NL/SfB	72.22	Vaste gebruikersvoorzieningen; bijzonder, instrumenten/apparatuur
	NEN 2767	-	-
	BOEI-handboek	-	-
	Inspectiehandboek	6.2	Overbrengingen
	Stabu/OSF	90-3	Molenwielen

A

Omschrijving/afbakening van het bouwdeel

Binnen bouwdeel 90-3 Molenwielen worden geen typen molenwielen behandeld, maar componenten die in meerdere typen molenwielen kunnen voorkomen. Onderdelen van een gietijzeren molenwiel vallen niet onder het bouwdeel molenwielen .

Onder velgen verstaat men de houten platen op de plooiën, die ervoor zorgen dat er een groter aangrijpingsvlak voor de vang ontstaat, omdat het molenwiel een grotere breedte krijgt.

De velg van het molenwiel bestaat uit een voor- en achtervelg of onder- en bovenvelg. De kammen van het spoorwiel worden tussen de velgstukken opgesloten. Tussen de kammen ontstaan er gaten die opgevuld worden met losse dammen. De dammen zorgen ervoor dat de kammen geklemd worden in het spoorwiel.

Naast het systeem met losse dammen is er een andere variant, die met vaste dammen. Bij vaste dammen is er geen constructie van plooiën en velgen toegepast, maar past men één velg toe. In de velg en de plooi worden kepen uitgehakt, waar de kammen worden ingeklemd. Velgen komen over het algemeen voor bij de volgende molenwielen:

- Bovenwiel.
- Bonkelaars.
- Spoorwiel.
- Waterwiel.

Wel tot de velgen behoren:

- Velgstukken.
- Voor- en achtervelg.
- Boven- en ondervelg.
- Losse en vaste dammen.
- Verankeringen en bevestigingsmiddelen.

Niet tot de velgen behoren:

- Armen (zie 01 Molenwielen; armen).
- Plooiën (zie 02 Molenwielen; plooiën).
- Kammen, staven en dollen (zie 03 Molenwielen; kammen, staven en dollen).
- Voering (zie 05 Molenwielen; voering).
- Vulstukken (zie 06 Molenwielen; vulstukken).

B

Aandachtspunten voor de inspecteur

De informatie hierna biedt de inspecteur handvatten tijdens de inspectie. Dat kunnen zowel algemene aandachtspunten zijn bij inspectie, als technische aandachtspunten wat betreft historische constructies, materialen en afwerkingen en de historische waarde daarvan.

Algemeen toegepaste houtsoort

Voor de velg van het molenwiel wordt over het algemeen iepenhout gebruikt. Basiskennis over de fysische en mechanische houteigenschappen en biologische houtaantasting van de desbetreffende houtsoort is belangrijk, aangezien het gaande werk van molens voornamelijk uit hout is opgebouwd.

Algemeen hout

Wees bedacht op in het verleden gebruikte bestrijdingsmiddelen tegen houtaantastende insecten, zoals lindaan en pentachloorfenol. In zulke situaties moet de eigenaar/beheerder arbeidshygiënische/arbotechnische maatregelen treffen, zie [Bestrijding insecten en zwammen \(URL 5001\)](#). Deze uitvoeringsrichtlijn beschrijft de werkzaamheden bij het bestrijden van houtaantasting door zwammen en insecten in monumenten en historisch waardevolle panden.

Toelichting

Decompositie -

het gaande en staande werk bij windmolens

90-1 Het gevlucht

90-2 Assen en spillen

90-3 Molenwielen

01 Armen

02 Plooiën

03 Kammen, staven en dollen

04 Velgen

05 Voering

06 Vulstukken

90-4 Vang

90-5 Inrichting



Toelichting

Decompositie -
het gaande en staande
werk bij windmolens

90-1 Het gevlucht

90-2 Assen en spillen

90-3 Molenwielen

01 Armen

02 Plooien

03 Kammen, staven en dollen

04 Velgen

05 Voering

06 Vulstukken

90-4 Vang

90-5 Inrichting

	<p>Een goede inventarisatie van de aantasting door houtaantastende insecten en zwammen beantwoordt in ieder geval de volgende vragen:</p> <ul style="list-style-type: none">- Is de aantasting nog actief of is sprake van een oude, al jaren aanwezige aantasting?- Wat is de oorzaak van de aantasting op een bepaalde plaats?- Wat is de omvang en de ernst van de aantasting?
<i>Belangrijke inspectiepunten</i>	<p>Let bij de inspectie van de velgen op de volgende inspectiepunten:</p> <ul style="list-style-type: none">- Aantasting door houtaantastende insecten.- De mate van roestvorming op de bevestigingsmiddelen. Controleer de bevestigingen op aantastingen en losse verbindingen.- Controleer de stabiliteit en sterkte van de velgen.- Controleer de houtverbindingen van velgen.- De toegepaste houtsoort dient bij de gebruiksbelasting van de velgen te passen.- Door mechanische beschadiging ter plaatse van de kammen.
<i>Urgente gebreken</i>	<p>Molenwielen behoren tot het gaande werk van de molen. Onder het gaande werk verstaat men alle onderdelen van de molen die door de wind worden aangedreven om de molen te kunnen laten malen.</p> <p>Aangezien het om onderdelen gaat die in beweging gezet kunnen worden, is het belangrijk om alert te zijn op gebreken die invloed hebben op de veiligheid.</p> <p>Bij het volgende gebrek dient deze direct bij de eigenaar gemeld te worden:</p> <ul style="list-style-type: none">- Gescheurde of gebroken velgstukken of dammen. <p>Het bouwdeel krijgt door bovengenoemd gebrek niet direct een slechtere conditiescore, maar dit dient wel als opmerking in het inspectierapport opgenomen te worden.</p>
C	<p><u>Gebreken</u></p> <p><i>De inspecteur stelt de ernst van de gebreken bij dit bouwdeel vast aan de hand van onderstaande indeling. Deze beschrijving sluit andere gebreken niet uit (is niet-limitatief). Hij/zij stelt (de ernst van) andere gebreken vast volgens het raamwerk van de NEN 2767.</i></p>
Ernstig	<p><u>Ernstige gebreken</u></p> <p>Gebreken die direct afbreuk doen aan de functionaliteit van het bouwdeel.</p>
<i>Werking primair</i>	<p>Gebreken waardoor het bouwdeel niet functioneert. Deze gebreken kunnen het gevolg zijn van primaire constructieve gebreken en materiaalintrinsieke gebreken.</p> <ul style="list-style-type: none">- Gescheurde of gebroken velgstukken of dammen.- Alle houtverbindingen zijn open.
<i>Constructief primair</i>	<p>Gebreken die de stabiliteit en vormvastheid van het bouwdeel beïnvloeden.</p> <ul style="list-style-type: none">- Vergaande roestvorming op de bevestigingsmiddelen: <i>'intensiteit eindstadium'</i>.- Bevestigingsmiddelen die gespat zijn door overmatige spleetcorrosie: <i>'intensiteit eindstadium'</i>.- Defecte borgpen, borgplaat en spie: <i>'intensiteit eindstadium'</i>.
<i>Materiaal-intrinsiek</i>	<p>Gebreken die te maken hebben met degradatie van het materiaal waarvan het bouwdeel is gemaakt.</p> <ul style="list-style-type: none">- Roestvorming en corrosie in het algemeen: <i>'intensiteit eindstadium'</i>.- Actieve aantasting door houtaantastende insecten.- Scheurvorming in de velgstukken of dammen: <i>'intensiteit eindstadium'</i>.
<i>Basiskwaliteit</i>	<p>Onjuiste ontwerp- en materiaalkeuzen beïnvloeden de werking, of de toegepaste materialen of middelen voldoen niet aan de wettelijke voorschriften die van toepassing zijn.</p> <ul style="list-style-type: none">- Onjuist uitgevoerd herstel, waardoor de problemen met betrekking tot de stabiliteit en de draagkracht van de constructie schijnbaar zijn verholpen: <i>'intensiteit eindstadium'</i>.- Een onjuiste houtsoort toegepast.
Serieus	<p><u>Serieuze gebreken</u></p> <p>Gebreken die een degradatie van het bouwdeel betekenen, zonder de functionaliteit direct aan te tasten.</p>
<i>Werking secundair</i>	<p>Gebreken waardoor het bouwdeel niet voldoende functioneert.</p> <ul style="list-style-type: none">- De houtverbindingen zijn niet voldoende gesloten.
<i>Constructief secundair</i>	<p>Gebreken die de stabiliteit en vormvastheid van het bouwdeel beïnvloeden, zonder het functioneren direct aan te tasten.</p>



Toelichting

Decompositie -
het gaande en staande
werk bij windmolens

90-1 Het gevluucht

90-2 Assen en spillen

90-3 Molenwielen

01 Armen

02 Plooien

03 Kammen, staven en dollen

04 Velgen

05 Voering

06 Vulstukken

90-4 Vang

90-5 Inrichting

	<ul style="list-style-type: none">- Incidenteel zit een borgpen, borgplaat of spie los.- Plaatselijk zijn er een borgpen, borgplaat en spie losgekomen.
<i>Materiaal- oppervlak</i>	Gebreken aan het oppervlak van de materialen waarvan het bouwdeel is gemaakt. <ul style="list-style-type: none">- Er is plaatselijk een lichte aantasting door houtaantastende insecten aanwezig.- Droog- of krimpscheuren in het hout.- Er zijn mechanische beschadiging en slijtagesporen zichtbaar.
<i>Basiskwaliteit en degradatie onderdelen</i>	Gebreken aan onderdelen van het bouwdeel die de functionaliteit van het bouwdeel niet direct aantasten. <ul style="list-style-type: none">- Onjuist uitgevoerd herstel dat niet direct gevolgen heeft voor de stabiliteit en draagkracht van de constructie.
Gering	<u>Geringe gebreken</u> Gebreken die geen afbreuk doen aan de functionaliteit van het bouwdeel.
<i>Onderhoud</i>	Werkzaamheden voor het op lange termijn operationeel houden van het bouwdeel zijn niet uitgevoerd. <ul style="list-style-type: none">- Een behandeling tegen corrosie op de bevestigingsmiddelen is niet uitgevoerd of het materiaal is niet voorzien van een bescherm laag tegen corrosie.- Bestrijding van actieve houtaantasting door houtaantastende insecten is niet uitgevoerd.
<i>Afwerking</i>	Gebreken die de uitstraling van het bouwdeel beïnvloeden. <ul style="list-style-type: none">- Oppervlaktecorrosie op de bevestigingsmiddelen.- Allerlei vormen van vervuiling of bekladding.- Incidenteel mechanische beschadiging.- Beschadigingen in het hout door in het verleden actieve houtaantastende insecten.
<i>Basiskwaliteit en degradatie subonderdelen</i>	Gebreken aan subonderdelen van het bouwdeel die geen afbreuk doen aan het functioneren van het bouwdeel. <ul style="list-style-type: none">- Slijtage en beschadiging door normaal gebruik.
D	<u>Conditieomschrijving</u> <i>Mede op basis van de geconstateerde gebreken (zie C.) stelt de inspecteur een conditiescore vast volgens onderstaande indeling.</i>
	Bij de beoordeling van de kwaliteit spelen de volgende factoren een rol. <ul style="list-style-type: none">- De aantasting door houtaantastende insecten.- De aantasting door roest en corrosie bij de bevestigingsmiddelen.- De kwaliteit en sterkte van het hout, al dan niet aangetast.- De kwaliteit van de traditionele (hout)verbindingen.- De kwaliteit van het uitgevoerde herstel.- De gebruiksbelasting in relatie tot de hardheid en slijtvastheid van de toegepaste houtsoort.
1	Conditie score 1 Uitstekend (geen of zeer beperkte degradatie) Een bouwdeel zonder ernstige of serieuze gebreken. Uitstekende onderhoudstoestand. Geen maatregelen.
<i>Werking/ constructief</i>	<ul style="list-style-type: none">- Alle verbindingen met borgpennen, borgplaten of spieën zijn intact.- Alle houtverbindingen zijn gesloten. Geen openstaande houtverbindingen.- Alle velgstukken en dammen zijn intact.
<i>Materiaal</i>	<ul style="list-style-type: none">- De houten onderdelen zijn vrij van actieve aantasting door houtaantastende insecten. Voor zover noodzakelijk is actieve aantasting op de juiste wijze afdoende behandeld.- Er zijn geen gebreken zichtbaar aan het hout. Geen zware droog-/krimpscheuren in het hout zichtbaar.- De aangebrachte bescherm laag op de bevestigingsmiddelen is intact.- Er zijn geen mechanische beschadiging en slijtagesporen zichtbaar.
<i>Basiskwaliteit</i>	<ul style="list-style-type: none">- Het herstel van de velgstukken en/of dammen is zorgvuldig en op de juiste wijze uitgevoerd.- De houtsoort van de velgen past bij de gebruiksbelasting.- De velgen zijn op de juiste wijze aangebracht.



2	Conditie score 2 Goed (beginnende degradatie) Een bouwdeel dat kenmerken van beginnende degradatie heeft. Goede onderhoudstoestand. Geen maatregelen.
<i>Werking/ constructief</i>	<ul style="list-style-type: none">- Alle verbindingen met borgpennen, borgplaten en spieën zijn intact.- Alle houtverbindingen zijn gesloten. Geen openstaande houtverbindingen.- Alle velgstukken en dammen zijn intact.
<i>Materiaal</i>	<ul style="list-style-type: none">- Incidenteel is een lichte aantasting door houtaantastende insecten aanwezig.- Er zijn geen gebreken zichtbaar in het hout. Geen zware droog-/krimpscheuren in het hout.- De aangebrachte beschermlaag op de bevestigingsmiddelen is nagenoeg intact en biedt voldoende bescherming tegen roestvorming en corrosie.- Er zijn lichte mechanische beschadiging en slijtagesporen zichtbaar.
<i>Basiskwaliteit</i>	<ul style="list-style-type: none">- Het herstel van de velgstukken en dammen is zorgvuldig en op de juiste wijze uitgevoerd.- De houtsoort van de velgen past bij de gebruiksbelasting.- De velgstukken en dammen zijn op de juiste wijze aangebracht.
3	Conditie score 3 Redelijk (degradatieproces is plaatselijk op gang gekomen) Een bouwdeel waarbij het degradatieproces duidelijk op gang gekomen is. Redelijke onderhoudstoestand.
<i>Werking/ constructief</i>	<ul style="list-style-type: none">- De velgen zijn over het algemeen goed gedimensioneerd en stabiel. Opleggingen en verankeringen zijn voldoende.- Alle verbindingen met borgpennen, borgplaten en spieën zijn intact. Incidenteel is een borgplaat of spie aangetast of zit het los.- Alle houtverbindingen zijn overwegend dicht, plaatselijk is een verbinding iets opengetrokken.- Alle velgstukken en dammen zijn intact.
<i>Materiaal</i>	<ul style="list-style-type: none">- Plaatselijk is een lichte aantasting door houtaantastende insecten aanwezig.- Er zijn geen gebreken zichtbaar aan het materiaal. Incidenteel zijn lichte droog- of krimpscheuren zichtbaar in de velgstukken of dammen.- De aangebrachte beschermlaag op de bevestigingsmiddelen is grotendeels intact en biedt over het algemeen voldoende bescherming tegen roestvorming of corrosie. Incidenteel is lichte roestvorming zichtbaar op een bevestigingsmiddel.- Slijtagesporen zijn duidelijk zichtbaar. De slijtagesporen hebben geen invloed op de sterkte of stabiliteit van het materiaal.- Mechanische beschadiging is duidelijk zichtbaar, met name waar de kammen opgesloten worden met kamnagels of borgspijkers. De kans dat het materiaal blijvend vervormd blijft is groot.
<i>Basiskwaliteit</i>	<ul style="list-style-type: none">- Het herstel van de velgstukken en dammen is over het algemeen netjes, maar niet voldoende zorgvuldig uitgevoerd.- De houtsoort van de velgstukken en dammen past niet bij de gebruiksbelasting en zorgt plaatselijk voor onnodige slijtage en mechanische beschadigingen.- De velgstukken en dammen zijn over het algemeen op de juiste wijze aangebracht.
4	Conditie score 4 Matig (het degradatieproces heeft het bouwdeel regelmatig in zijn greep) Een bouwdeel dat sterk onderhevig is aan het degradatieproces. Matige onderhoudstoestand.
<i>Werking/ constructief</i>	<ul style="list-style-type: none">- Op een aantal plaatsen komen zodanig verzwakte onderdelen voor, dat de stabiliteit van de velgstukken en dammen op termijn gevaar loopt.- De verbindingen met borgpennen, borgplaten en spieën zijn plaatselijk niet meer intact. De borgplaat of spie is losgekomen.- De houtverbindingen zijn op diverse plaatsen opengetrokken.- Plaatselijk is een velgstuk of dam niet meer intact.
<i>Materiaal</i>	<ul style="list-style-type: none">- Er zijn plaatselijk actieve aantastingen aangetroffen van houtaantastende insecten, zodat bestrijding noodzakelijk is.- Er zijn geen gebreken zichtbaar aan het hout. Incidenteel zijn lichte droog- of krimpscheuren zichtbaar in de velgstukken en dammen.

Toelichting

Decompositie -
het gaande en staande
werk bij windmolens

90-1 Het gevluucht

90-2 Assen en spillen

90-3 Molenwielen

01 Armen

02 Plooien

03 Kammen, staven
en dollen

04 Velgen

05 Voering

06 Vulstukken

90-4 Vang

90-5 Inrichting



Toelichting

Decompositie -
het gaande en staande
werk bij windmolens

90-1 Het gevluucht

90-2 Assen en spillen

90-3 Molenwielen

01 Armen

02 Plooien

03 Kammen, staven en dollen

04 Velgen

05 Voering

06 Vulstukken

90-4 Vang

90-5 Inrichting

	<ul style="list-style-type: none">- Verspreid is veel ernstige roestvorming aanwezig op de bevestigingsmiddelen, waardoor de sterkte van het materiaal op termijn gevaar loopt.- Slijtagesporen zijn duidelijk zichtbaar. De slijtagesporen hebben geen invloed op de sterkte of stabiliteit van het materiaal.- Mechanische beschadiging is duidelijk zichtbaar, met name waar de kammen opgesloten worden met kamnagels of borgspijkers. Het materiaal is blijvend vervormd.
<i>Basiskwaliteit</i>	<ul style="list-style-type: none">- Het herstel van de velgstukken of dammen is onvoldoende en slordig uitgevoerd.- De houtsoort van de velgen past niet bij de gebruiksbelasting en zorgt plaatselijk voor onnodige slijtage en mechanische beschadigingen.- De velgstukken en dammen worden onvoldoende opgesloten.
5	Conditie score 5 Slecht (het degradatieproces is min of meer onomkeerbaar geworden) Een bouwdeel waarbij het degradatieproces onomkeerbaar is geworden. Slechte onderhoudstoestand.
<i>Werking/ constructief</i>	<ul style="list-style-type: none">- Op veel plaatsen komen ernstig verzwakte onderdelen voor, die de stabiliteit van de velgstukken en dammen bedreigen.- Veel verbindingen met borgpenen, borgplaten en spieën zijn niet meer intact.- Veel openstaande houtverbindingen.- Plaatselijk is een velgstuk niet meer intact of is een aantal dammen niet meer intact.
<i>Materiaal</i>	<ul style="list-style-type: none">- Er zijn regelmatig actieve aantastingen aangetroffen van houtaantastende insecten, zodat algehele bestrijding noodzakelijk is.- Overall is zware roestvorming zichtbaar op de bevestigingsmiddelen, wat aangeeft dat de sterkte van het materiaal ernstig is aangetast.- Er zijn ernstige mechanische beschadiging en slijtagesporen zichtbaar, met name waar de kammen opgesloten worden met kamnagels of borgspijkers.
<i>Basiskwaliteit</i>	<ul style="list-style-type: none">- Het herstel van de velgstukken en dammen is zeer slordig en op onjuiste wijze uitgevoerd.- De houtsoort van de velgstukken en dammen past niet bij de gebruiksbelasting en zorgt voor zware slijtage en mechanische beschadigingen.- De velgstukken en dammen worden op onjuiste wijze opgesloten.
6	Conditie score 6 Zeer slecht (maximaal gebrekenbeeld) Een zodanig slechte toestand, dat deze niet meer te classificeren is onder conditie 5. Zeer slechte onderhoudstoestand.
<i>Werking/ constructief</i>	<ul style="list-style-type: none">- De stabiliteit loopt gevaar, met ernstige verzwakking en reële kans op instorting/verval.- Alle houtverbindingen staan open. De meeste verbindingen vertonen ernstige gebreken.- De velgstukken en dammen zijn niet intact.
<i>Materiaal</i>	<ul style="list-style-type: none">- Op veel plaatsen is zware aantasting door houtaantastende insecten zichtbaar.- Het materiaal biedt nauwelijks nog enige sterkte.
<i>Basiskwaliteit</i>	<ul style="list-style-type: none">- Het herstel van de velgstukken en dammen is op onjuiste wijze uitgevoerd en de reparatieplekken komen overal los.- Er is een onjuiste houtsoort toegepast voor de velgstukken en dammen en deze past niet bij de gebruiksbelasting.- De velgstukken en dammen worden op onjuiste wijze opgesloten.



90-3 Molenwielen

05 Molenwielen; voering

Codering	NL/SfB	72.22	Vaste gebruikersvoorzieningen; bijzonder, instrumenten/apparatuur
	NEN 2767	-	-
	BOEI-handboek	-	-
	Inspectiehandboek	6.2	Overbrengingen
	Stabu/OSF	90-3	Molenwielen

A **Omschrijving/afbakening van het bouwdeel**

Binnen het bouwdeel 90-3 Molenwielen worden er geen typen molenwielen behandeld, maar componenten die in meerdere typen molenwielen kunnen voorkomen. Onderdelen van een gietijzeren molenwiel vallen niet onder het bouwdeel molenwielen.

Onder voering verstaat men de voorziening die gebruikt wordt als (voorzorgs-)maatregel tegen het slijten van de buitenomtrek van de plooiën en velgen tijdens het vangen. Rond het molenwiel wordt er een houten bekleding of voering van plankjes aangebracht. De voering kan ook van ijzer zijn.

Wanneer het molenwiel te ver is afgesleten, kan men het molenwiel weer op de juiste diameter krijgen door belegstukken aan te brengen rond het molenwiel. De belegstukken zijn houten plankjes die ervoor zorgen dat het molenwiel niet verder door slijtage wordt aangetast.

Wel tot de voering behoren:

- Houten belegstukken.
- Houten belegstukken met ijzeren voering.
- Ijzeren voering.
- Bevestigingsmiddelen.

Niet tot de voering behoren:

- Armen (zie 01 Molenwielen; armen).
- Plooiën (zie 02 Molenwielen; plooiën).
- Kammen, staven en dollen (zie 03 Molenwielen; kammen, staven en dollen).
- Velgen (zie 04 Molenwielen; velgen).
- Vulstukken en opsluitwigen (zie 06 Molenwielen; vulstukken).

B **Aandachtspunten voor de inspecteur**

De informatie hierna biedt de inspecteur handvatten tijdens de inspectie. Dat kunnen zowel algemene aandachtspunten zijn bij inspectie, als technische aandachtspunten wat betreft historische constructies, materialen en afwerkingen en de historische waarde daarvan.

Algemeen toegepaste houtsoort

Voor de houten belegstukken wordt over het algemeen eiken-, beuken- of iepenhout gebruikt.

Basiskennis over de fysische en mechanische houteigenschappen en biologische houtaantasting van de desbetreffende houtsoort is belangrijk, aangezien het gaande werk van molens voornamelijk uit hout is opgebouwd.

Algemeen hout

Wees bedacht op in het verleden gebruikte bestrijdingsmiddelen tegen houtaantastende insecten, zoals lindaan en pentachloorfenol. In zulke situaties moet de eigenaar/beheerder arbeidshygiënische/arbotechnische maatregelen treffen, zie [Bestrijding insecten en zwammen \(URL 5001\)](#). Deze uitvoeringsrichtlijn beschrijft de werkzaamheden bij het bestrijden van houtaantasting door zwammen en insecten in monumenten en historisch waardevolle panden.

Een goede inventarisatie van de aantasting door houtaantastende insecten en zwammen beantwoordt in ieder geval de volgende vragen:

- Is de aantasting nog actief of is sprake van een oude, al jaren aanwezige aantasting?
- Wat is de oorzaak van de aantasting op een bepaalde plaats?
- Wat is de omvang en de ernst van de aantasting?

Toelichting

Decompositie -
het gaande en staande werk bij windmolens

90-1 Het gevlucht

90-2 Assen en spullen

90-3 Molenwielen

01 Armen

02 Plooiën

03 Kammen, staven en dollen

04 Velgen

05 Voering

06 Vulstukken

90-4 Vang

90-5 Inrichting



Toelichting

Decompositie -
het gaande en staande
werk bij windmolens

90-1 Het gevluucht

90-2 Assen en spillen

90-3 Molenwielen

01 Armen

02 Plooien

03 Kammen, staven
en dollen

04 Velgen

05 Voering

06 Vulstukken

90-4 Vang

90-5 Inrichting

Algemeen ijzer en staal	<p>Gebreken aan ijzer- en staalconstructies worden voor een groot deel bepaald door het type materiaal en de wijze van detailleren. IJzer en staal kennen een grote verscheidenheid aan samenstelling en daarmee aan eigenschappen. Belangrijk is de specifieke kenmerken van de verschillende soorten ijzer en staal (op hoofdlijnen) te kennen, om te weten waar tijdens inspecties op gelet moet worden.</p> <p>Roestend ijzer kent een aanzienlijke volumevergroting, tot wel 10x het volume van het oorspronkelijke materiaal. Dus 1 mm ijzer kan 1 cm roest worden. Wanneer sterk geroeste constructiedelen geïnspecteerd moeten worden op constructieve sterkte, dient altijd eerst het roest tot de schone ondergrond weggekrabd te worden. Pas dan is (door meting) vast te stellen wat er nog aan dikte van het materiaal over is.</p>
Belangrijke inspectiepunten	<p>Let bij de inspectie van de belegstukken en ijzeren voering op de volgende inspectiepunten:</p> <ul style="list-style-type: none">- Aantasting door houtaantastende insecten.- De mate van roestvorming op de ijzeren voering en bevestigingsmiddelen. Controleer de bevestigingen op aantastingen en losse verbindingen. Controleer het los lopen van de bevestigingsmiddelen van de ijzeren voering.- Controleer de stabiliteit en sterkte van de houten belegstukken en ijzeren voering.- De toegepaste houtsoort dient bij de gebruiksbelasting van de houten belegstukken te passen.- Slijtage in het algemeen.- Er zijn ook houten voeringen die dus hout-op-hout vangen. Die kunnen ook in de langsrichting van het wiel aangebracht zijn. Het is dat zaak dat de stuiknaden in de draairichting zijn gemaakt en niet er tegenin, want dan zou de voering zich in de vang vastzetten/blokken. Verder kunnen dergelijke uitvoeringen tussen het bovenwiel en de vangblokken sterk gegroefd raken.
Urgente gebreken	<p>Molenwielen behoren tot het gaande werk van de molen. Onder het gaande werk verstaat men alle onderdelen van de molen die door de wind worden aangedreven om de molen te kunnen laten malen.</p> <p>Aangezien het om onderdelen gaat die in beweging gezet kunnen worden is het belangrijk om alert te zijn op gebreken die invloed hebben op de veiligheid.</p> <p>Bij het volgende gebrek dient deze direct bij de eigenaar gemeld te worden:</p> <ul style="list-style-type: none">- Gescheurde belegstukken of ijzeren voering. <p>Het bouwdeel krijgt door bovengenoemd gebrek niet direct een slechtere conditiescore, maar dit dient wel als opmerking in het inspectierapport opgenomen te worden.</p>
C	<p><u>Gebreken</u></p> <p><i>De inspecteur stelt de ernst van gebreken bij dit bouwdeel vast aan de hand van onderstaande indeling. Deze beschrijving sluit andere gebreken niet uit (is niet-limitatief). Hij/zij stelt (de ernst van) andere gebreken vast volgens het raamwerk van de NEN 2767.</i></p>
Ernstig	<p><u>Ernstige gebreken</u></p> <p>Gebreken die direct afbreuk doen aan de functionaliteit van het bouwdeel.</p>
Werking primair	<p>Gebreken waardoor het bouwdeel niet functioneert. Deze gebreken kunnen het gevolg zijn van primaire constructieve gebreken en materiaalintrinsieke gebreken.</p> <ul style="list-style-type: none">- Gescheurde of gebroken belegstukken of ijzeren voering. De belegstukken of ijzeren voering zijn losgekomen.
Constructief primair	<p>Gebreken die de stabiliteit en vormvastheid van het bouwdeel beïnvloeden.</p> <ul style="list-style-type: none">- Vergaande roestvorming zichtbaar op de bevestigingsmiddelen en ijzeren voering: <i>'intensiteit eindstadium'</i>.- Nagels en schroeven die gespat zijn door overmatige spleetcorrosie: <i>'intensiteit eindstadium'</i>.- Defecte nagels of schroeven: <i>'intensiteit eindstadium'</i>.
Materiaal-intrinsiek	<p>Gebreken die te maken hebben met degradatie van het materiaal waarvan het bouwdeel is gemaakt.</p> <ul style="list-style-type: none">- Roestvorming en corrosie in het algemeen: <i>'intensiteit eindstadium'</i>.- Actieve aantasting door houtaantastende insecten.- Scheurvorming in de belegstukken of ijzeren voering.- Slijtages: <i>'intensiteit eindstadium'</i>.



Basiskwaliteit	Onjuiste ontwerp- en materiaalkeuzen beïnvloeden de werking, of de toegepaste materialen of middelen voldoen niet aan de wettelijke voorschriften die van toepassing zijn. <ul style="list-style-type: none">- Onjuist uitgevoerd herstel, waardoor de problemen met betrekking tot de stabiliteit en de draagkracht van de constructie schijnbaar zijn verholpen: <i>'intensiteit eindstadium'</i>.- Onjuiste houtsoort toegepast.
Serieus	<u>Serieuze gebreken</u> Gebreken die een degradatie van het bouwdeel betekenen, zonder de functionaliteit direct aan te tasten.
Werking secundair	Gebreken waardoor het bouwdeel niet voldoende functioneert. <ul style="list-style-type: none">- Niet van toepassing.
Constructief secundair	Gebreken die de stabiliteit en vormvastheid van het bouwdeel beïnvloeden, zonder het functioneren direct aan te tasten. <ul style="list-style-type: none">- Incidenteel zit een nagel of schroef los.- Plaatselijk zijn er nagels of schroeven losgekomen of steekt er een nagel of schroef uit het belegstuk of de ijzeren voering.
Materiaaloppervlak	Gebreken aan het oppervlak van de materialen waarvan het bouwdeel is gemaakt. <ul style="list-style-type: none">- Een verkeerde wijze van conserveren en/of schilderen van ijzer- en/of staalwerk.- Plaatselijk een lichte aantasting door houtaantastende insecten aanwezig.- Droog- of krimpscheuren in het hout.- Scheurvorming in de ijzeren voering.- Zwarte slijtagesporen zichtbaar: <i>'intensiteit gevorderd stadium'</i>.
Basiskwaliteit en degradatie onderdelen	Gebreken aan onderdelen van het bouwdeel die de functionaliteit van het bouwdeel niet direct aantasten. <ul style="list-style-type: none">- Onjuist uitgevoerd herstel dat niet direct gevolgen heeft voor de stabiliteit en draagkracht van de constructie.- Het gebruik van een ander soort materiaal/systeem als voering.
Gering	<u>Geringe gebreken</u> Gebreken die geen afbreuk doen aan de functionaliteit van het bouwdeel.
Onderhoud	Werkzaamheden voor het op lange termijn operationeel houden van het bouwdeel zijn niet uitgevoerd. <ul style="list-style-type: none">- Behandeling tegen corrosie is niet uitgevoerd of het materiaal is niet voorzien van een bescherm laag tegen corrosie.- Bestrijding van actieve houtaantasting door houtaantastende insecten is niet uitgevoerd.
Afwerking	Gebreken die de uitstraling van het bouwdeel beïnvloeden. <ul style="list-style-type: none">- Oppervlaktecorrosie op de bevestigingsmiddelen en de ijzeren voering.- Allerlei vormen van vervuiling of bekladding.- Incidenteel mechanische beschadiging.- Beschadigingen in het hout door in het verleden actieve houtaantastende insecten.
Basiskwaliteit en degradatie subonderdelen	Gebreken aan subonderdelen van het bouwdeel die geen afbreuk doen aan het functioneren van het bouwdeel. <ul style="list-style-type: none">- Lichte slijtagesporen door normaal gebruik: <i>'intensiteit beginstadium'</i>.
D	<u>Conditieomschrijving</u> <i>Mede op basis van de geconstateerde gebreken (zie C.) stelt de inspecteur een conditiescore vast volgens onderstaande indeling.</i> Bij de beoordeling van de kwaliteit spelen de volgende factoren een rol. <ul style="list-style-type: none">- De aantasting door houtaantastende insecten.- De aantasting door roest en corrosie.- De kwaliteit en sterkte van het hout, al dan niet aangetast.- De kwaliteit van het uitgevoerde herstel.- De gebruiksbelasting in relatie tot de hardheid en slijtvastheid van de toegepaste houtsoort.

Toelichting

Decompositie -
het gaande en staande werk bij windmolens

90-1 Het gevlucht

90-2 Assen en spullen

90-3 Molenwielen

01 Armen

02 Plooien

03 Kammen, staven en dollen

04 Velgen

05 Voering

06 Vulstukken

90-4 Vang

90-5 Inrichting



1	Conditie score 1 Uitstekend (geen of zeer beperkte degradatie) Een bouwdeel zonder ernstige of serieuze gebreken. Uitstekende onderhoudstoestand. Geen maatregelen.
<i>Werking/ constructief</i>	<ul style="list-style-type: none">- Alle verbindingen met nagels en schroeven zijn intact.- De belegstukken of ijzeren voering zitten strak om het molenwiel.- De belegstukken of ijzeren voering zijn intact.
<i>Materiaal</i>	<ul style="list-style-type: none">- De houten onderdelen zijn vrij van actieve aantasting door houtaantastende insecten. Voor zover noodzakelijk is actieve aantasting op de juiste wijze afdoende behandeld.- Er zijn geen gebreken zichtbaar aan het hout. Geen zware droog-/krimpscheuren in het hout zichtbaar.- Er zijn geen gebreken zichtbaar aan het ijzer of staal. Er is geen scheur- of roestvorming op de ijzeren voering zichtbaar.- Er zijn geen slijtagesporen zichtbaar.
<i>Basiskwaliteit</i>	<ul style="list-style-type: none">- Het herstel van de belegstukken en de ijzeren voering is zorgvuldig en op de juiste wijze uitgevoerd.- De houtsoort van de belegstukken past bij de gebruiksbelasting.- De belegstukken of de ijzeren voering zijn op de juiste wijze aangebracht.
2	Conditie score 2 Goed (beginnende degradatie) Een bouwdeel dat kenmerken van beginnende degradatie heeft. Goede onderhoudstoestand. Geen maatregelen.
<i>Werking/ constructief</i>	<ul style="list-style-type: none">- Alle verbindingen met nagels en schroeven zijn intact.- De belegstukken of de ijzeren voering zitten strak om het molenwiel.- De belegstukken of de ijzeren voering zijn intact.
<i>Materiaal</i>	<ul style="list-style-type: none">- Incidenteel is een lichte aantasting door houtaantastende insecten aanwezig.- Er zijn geen gebreken zichtbaar in het hout. Geen zware droog-/krimpscheuren in het hout.- Er zijn geen gebreken zichtbaar aan het ijzer of staal. Geen scheur- of roestvorming op de ijzeren voering zichtbaar.- Er zijn lichte slijtagesporen zichtbaar op de belegstukken en (ijzeren) voering.
<i>Basiskwaliteit</i>	<ul style="list-style-type: none">- Het herstel van de belegstukken en de ijzeren voering is zorgvuldig en op de juiste wijze uitgevoerd.- De houtsoort van de belegstukken past bij de gebruiksbelasting.- De belegstukken of de ijzeren voering zijn op de juiste wijze aangebracht.
3	Conditie score 3 Redelijk (degradatieproces is plaatselijk op gang gekomen) Een bouwdeel waarbij het degradatieproces duidelijk op gang gekomen is. Redelijke onderhoudstoestand.
<i>Werking/ constructief</i>	<ul style="list-style-type: none">- De belegstukken of ijzeren voering zijn over het algemeen goed gedimensioneerd en stabiel. De verankeringen zijn voldoende.- Alle verbindingen met nagels en schroeven zijn intact. Incidenteel is een nagel of schroef aangetast.- De belegstukken of de ijzeren voering zijn intact.
<i>Materiaal</i>	<ul style="list-style-type: none">- Plaatselijk is een lichte aantasting door houtaantastende insecten aanwezig.- Er zijn geen gebreken zichtbaar aan het materiaal. Incidenteel zijn lichte droog- of krimpscheuren zichtbaar op de houten voering.- Plaatselijk is duidelijke roestvorming aanwezig op de bevestigingsmiddelen en de ijzeren voering. Incidenteel is een lichte haarscheur zichtbaar.- Slijtagesporen op de belegstukken of (ijzeren) voering zijn duidelijk zichtbaar.
<i>Basiskwaliteit</i>	<ul style="list-style-type: none">- Het herstel van de belegstukken of ijzeren voering is over het algemeen netjes uitgevoerd, maar niet voldoende zorgvuldig.- De houtsoort van de belegstukken past niet bij de gebruiksbelasting en zorgt plaatselijk voor onnodige slijtage op de belegstukken.- De belegstukken of de ijzeren voering zijn over het algemeen op de juiste wijze aangebracht.

Toelichting

Decompositie -
het gaande en staande
werk bij windmolens

90-1 Het gevluucht

90-2 Assen en spillen

90-3 Molenwielen

01 Armen

02 Plooien

03 Kammen, staven en dollen

04 Velgen

05 Voering

06 Vulstukken

90-4 Vang

90-5 Inrichting



4	Conditie score 4 Matig (het degradatieproces heeft het bouwdeel regelmatig in zijn greep) Een bouwdeel dat sterk onderhevig is aan het degradatieproces. Matige onderhoudstoestand.
<i>Werking/ constructief</i>	<ul style="list-style-type: none">- Op een aantal plaatsen komen zodanig verzwakte onderdelen voor, dat de stabiliteit van de belegstukken of ijzeren voering op termijn gevaar loopt door onvoldoende verankering.- De verbindingen met nagels en schroeven zijn plaatselijk niet meer intact. Nagels of schroeven zijn losgekomen.- De belegstukken of de ijzeren voering zijn intact. Incidenteel is een belegstuk losgekomen of is de ijzeren voering plaatselijk losgekomen.
<i>Materiaal</i>	<ul style="list-style-type: none">- Er zijn plaatselijk actieve aantastingen aangetroffen door houtaantastende insecten, zodat bestrijding noodzakelijk is.- Er zijn geen gebreken zichtbaar aan het hout. Incidenteel zijn lichte droog-/ of krimpscheuren zichtbaar in de belegstukken.- Verspreid is veel ernstige roestvorming aanwezig op de bevestigingsmiddelen en ijzeren voering, waardoor op termijn de sterkte van het materiaal gevaar loopt.- Er zijn vergevorderde slijtagesporen zichtbaar op de belegstukken of (ijzeren) voering. Herstel is niet noodzakelijk, maar gewenst.
<i>Basiskwaliteit</i>	<ul style="list-style-type: none">- Het herstel van de belegstukken of de ijzeren voering is onvoldoende en slordig uitgevoerd.- De houtsoort van de belegstukken past niet bij de gebruiksbelasting en zorgt plaatselijk voor overmatig slijtage van de belegstukken.- De belegstukken of de ijzeren voering zijn op onjuiste wijze aangebracht. Dit heeft geen invloed op de functionaliteit.
5	Conditie score 5 Slecht (het degradatieproces is min of meer onomkeerbaar geworden) Een bouwdeel waarbij het degradatieproces onomkeerbaar is geworden. Slechte onderhoudstoestand.
<i>Werking/ constructief</i>	<ul style="list-style-type: none">- Op veel plaatsen komen ernstig verzwakte onderdelen voor, die de stabiliteit van de belegstukken en ijzeren voering bedreigen.- Veel verbindingen met nagels en schroeven zijn niet meer intact.- Een aanzienlijk aantal belegstukken is niet intact. IJzer is plaatselijk losgekomen.
<i>Materiaal</i>	<ul style="list-style-type: none">- Er zijn regelmatig actieve aantastingen aangetroffen van houtaantastende insecten, zodat algehele bestrijding noodzakelijk is.- Scheurvorming in het hout is duidelijk zichtbaar. De vormvastheid van de houten belegstukken wordt ernstig bedreigd.- Overal is zware roestvorming zichtbaar op de bevestigingsmiddelen en de ijzeren voering, wat aangeeft dat de sterkte van het materiaal ernstig is aangetast.- Er zijn vergevorderde slijtagesporen zichtbaar op de belegstukken of (ijzeren) voering. Herstel is noodzakelijk.
<i>Basiskwaliteit</i>	<ul style="list-style-type: none">- Het herstel van de belegstukken of de ijzeren voering is zeer slordig en op onjuiste wijze uitgevoerd.- De houtsoort van de belegstukken past niet bij de gebruiksbelasting en zorgt voor overmatig slijtage van de belegstukken.- De belegstukken of de ijzeren voering zijn op onjuiste wijze aangebracht. Dit heeft plaatselijk invloed op de functionaliteit.
6	Conditie score 6 Zeer slecht (maximaal gebrekenbeeld) Een zodanig slechte toestand, dat deze niet meer te classificeren is onder conditie 5. Zeer slechte onderhoudstoestand.
<i>Werking/ constructief</i>	<ul style="list-style-type: none">- De stabiliteit loopt gevaar, met ernstige verzwakking en reële kans op instorting/verval.- Alle verbindingen staan open. De meeste verbindingen vertonen ernstige gebreken.- De belegstukken of de ijzeren voering zijn niet intact.
<i>Materiaal</i>	<ul style="list-style-type: none">- Op veel plaatsen is zware aantasting door houtaantastende insecten zichtbaar.- Het materiaal biedt nauwelijks nog enige sterkte.

Toelichting

Decompositie -
het gaande en staande
werk bij windmolens

90-1 Het gevlucht

90-2 Assen en spillen

90-3 Molenwielen

01 Armen

02 Plooien

03 Kammen, staven en dollen

04 Velgen

05 Voering

06 Vulstukken

90-4 Vang

90-5 Inrichting

Basiskwaliteit | - Het herstel van de belegstukken of de ijzeren voering is op onjuiste wijze uitgevoerd en de reparatieplekken komen overal los.



Toelichting

Decompositie -
het gaande en staande
werk bij windmolens

90-1 Het gevlucht

90-2 Assen en spillen

90-3 Molenwielen

01 Armen

02 Plooien

03 Kammen, staven
en dollen

04 Velgen

05 Voering

06 Vulstukken

90-4 Vang

90-5 Inrichting



90-3 Molenwielen

06 Molenwielen; vulstukken

Codering	NL/SfB	72.22	Vaste gebruikersvoorzieningen; bijzonder, instrumenten/apparatuur
	NEN 2767	-	-
	BOEI-handboek	-	-
	Inspectiehandboek	6.2	Overbrengingen
	Stabu/OSF	90-3	Molenwielen
A	<u>Omschrijving/afbakening van het bouwdeel</u> Binnen het bouwdeel 90-3 Molenwielen worden er geen typen molenwielen behandeld, maar componenten die in meerdere typen molenwielen kunnen voorkomen. Onderdelen van een gietijzeren molenwiel vallen niet onder het bouwdeel molenwielen. Onder vulstukken verstaat men alle voorzieningen die gebruikt worden voor het opsluiten en als ondersteuning van het molenwiel op de bovenas of spil. Enkele voorzieningen zijn de vulstukken van het bovenwiel met knuppelstroppen, wiggen met wouterlatjes, steunklossen als extra ondersteuning van het molenwiel, en hangijzers. Wel tot de vulstukken behoren: - Wiggen. - Wouterlatjes. - Vulstukken. - Knuppelstroppen. - Steunklossen. - Hangijzers. - Bevestigingsmiddelen. Niet tot de vulstukken behoren: - Armen (zie 01 Molenwielen; armen). - Plooien (zie 02 Molenwielen; plooiën). - Kammen, staven en dollen (zie 03 Molenwielen; kammen, staven en dollen). - Velgen (zie 04 Molenwielen; velgen). - Voering (zie 05 Molenwielen; voering).		
B	<u>Aandachtspunten voor de inspecteur</u> <i>De informatie hierna biedt de inspecteur handvatten tijdens de inspectie. Dat kunnen zowel algemene aandachtspunten zijn bij inspectie, als technische aandachtspunten wat betreft historische constructies, materialen en afwerkingen en de historische waarde daarvan.</i>		
<i>Algemeen toegepaste houtsoort</i>	De molenwielen worden vastgezet met zware wiggen. Voor de wiggen wordt over het algemeen eiken gebruikt en voor zware wiggen robinia. Basiskennis over de fysische en mechanische houteigenschappen en biologische houtaantasting van de desbetreffende houtsoort is belangrijk, aangezien het gaande werk van molens voornamelijk uit hout is opgebouwd.		
<i>Algemeen hout</i>	Wees bedacht op in het verleden gebruikte bestrijdingsmiddelen tegen houtaantastende insecten, zoals lindaan en pentachloorfenol. In zulke situaties moet de eigenaar/beheerder arbeidshygiënische/arbotechnische maatregelen treffen, zie Bestrijding insecten en zwammen (URL 5001) . Deze uitvoeringsrichtlijn beschrijft de werkzaamheden bij het bestrijden van houtaantasting door zwammen en insecten in monumenten en historisch waardevolle panden. Een goede inventarisatie van de aantasting door houtaantastende insecten en zwammen beantwoordt in ieder geval de volgende vragen: - Is de aantasting nog actief of is sprake van een oude, al jaren aanwezige aantasting? - Wat is de oorzaak van de aantasting op een bepaalde plaats? - Wat is de omvang en de ernst van de aantasting?		
<i>Algemeen ijzer en staal</i>	Gebreken aan ijzer- en staalconstructies worden voor een groot deel bepaald door het type materiaal en de wijze van detailleren. Ijzer en staal kennen een grote verscheidenheid aan samenstelling en daarmee aan eigenschappen. Belangrijk is de specifieke kenmerken van de		

Toelichting

Decompositie -
het gaande en staande werk bij windmolens

90-1 Het gevlucht

90-2 Assen en spillen

90-3 Molenwielen

01 Armen

02 Plooien

03 Kammen, staven en dollen

04 Velgen

05 Voering

06 Vulstukken

90-4 Vang

90-5 Inrichting



Toelichting

Decompositie -
het gaande en staande
werk bij windmolens

90-1 Het gevlucht

90-2 Assen en spillen

90-3 Molenwielen

01 Armen

02 Plooien

03 Kammen, staven en dollen

04 Velgen

05 Voering

06 Vulstukken

90-4 Vang

90-5 Inrichting

	<p>verschillende soorten ijzer en staal (op hoofdlijnen) te kennen, om te weten waar je tijdens inspecties op moet letten.</p> <p>Roestend ijzer kent een aanzienlijke volumevergroting, tot wel 10x het volume van het oorspronkelijke materiaal. Dus 1 mm ijzer kan 1 cm roest worden. Wanneer sterk geroeste constructiedelen geïnspecteerd moeten worden op constructieve sterkte, dient altijd eerst het roest tot de schone ondergrond weggekrabd te worden. Pas dan is (door meting) vast te stellen wat er nog aan dikte van het materiaal over is.</p>
<i>Belangrijke inspectiepunten</i>	<p>Let bij de inspectie van de vulstukken, de wiggen, de knuppelstrop, de wouterlatjes en de steunklossen op de volgende inspectiepunten:</p> <ul style="list-style-type: none">- Losse vulstukken, wiggen, knuppelstropen, wouterlatjes en steunklossen.- Aantasting door houtaantastende insecten.- De mate van roestvorming op de bevestigingsmiddelen.- De stabiliteit en sterkte van de vulstukken, wiggen en steunklossen.- De toegepaste houtsoort dient bij de gebruiksbelasting van de vulstukken, wiggen en steunklossen te passen.
<i>Urgente gebreken</i>	<p>Molenwielen behoren tot het gaande werk van de molen. Onder het gaande werk verstaat men alle onderdelen van de molen die door de wind worden aangedreven om de molen te kunnen laten malen.</p> <p>Aangezien het om onderdelen gaat die in beweging gezet kunnen worden, is het belangrijk om alert te zijn op gebreken die invloed hebben op de veiligheid.</p> <p>Bij de volgende gebreken dient het gebrek direct bij de eigenaar gemeld te worden:</p> <ul style="list-style-type: none">- De wiggen zijn niet geborgd met wouterlatjes tegen het losraken en uitvallen.- Het molenwiel wordt onvoldoende opgesloten in de bovenas of spil. <p>Het bouwdeel krijgt door bovengenoemde gebreken niet direct een slechtere conditiescore, maar dit dient wel als opmerking in het inspectierapport opgenomen te worden.</p>
C	<p><u>Gebreken</u></p> <p><i>De inspecteur stelt de ernst van de gebreken bij dit bouwdeel vast aan de hand van onderstaande indeling. Deze beschrijving sluit andere gebreken niet uit (is niet-limitatief). Hij/zij stelt (de ernst van) andere gebreken vast volgens het raamwerk van de NEN 2767.</i></p>
Ernstig	<p><u>Ernstige gebreken</u></p> <p>Gebreken die direct afbreuk doen aan de functionaliteit van het bouwdeel.</p>
<i>Werking primair</i>	<p>Gebreken waardoor het bouwdeel niet functioneert. Deze gebreken kunnen het gevolg zijn van primaire constructieve gebreken en materiaalintrinsieke gebreken.</p> <ul style="list-style-type: none">- Gescheurde of gebroken vulstukken, wiggen of steunklossen.- Alle verbindingen zijn open. Het molenwiel wordt onvoldoende opgesloten in de spil of de bovenas. De stabiliteit van het molenwiel wordt bedreigd.
<i>Constructief primair</i>	<p>Gebreken die de stabiliteit en vormvastheid van het bouwdeel beïnvloeden.</p> <ul style="list-style-type: none">- Vergaande roestvorming zichtbaar op bevestigingsmiddelen, klemband of spijlband: <i>'intensiteit eindstadium'</i>.- Nagelverbindingen die gespat zijn door overmatige spleetcorrosie: <i>'intensiteit eindstadium'</i>.- Defecte nagels: <i>'intensiteit eindstadium'</i>.- De spieën zijn niet in de juiste richting geplaatst. Hierdoor kan je door de spieën gegrepen worden! Wanneer de spieën in de juiste richting zijn geplaatst, word je minder snel gegrepen.
<i>Materiaal-intrinsiek</i>	<p>Gebreken die te maken hebben met degradatie van het materiaal waarvan het bouwdeel is gemaakt.</p> <ul style="list-style-type: none">- Roestvorming en corrosie in het algemeen: <i>'intensiteit eindstadium'</i>.- Actieve aantasting door houtaantastende insecten.- Scheurvorming in de vulstukken, wiggen, wouterlatjes of steunklossen: <i>'intensiteit eindstadium'</i>.
<i>Basiskwaliteit</i>	<p>Onjuiste ontwerp- en materiaalkeuzen beïnvloeden de werking, of de toegepaste materialen of middelen voldoen niet aan de wettelijke voorschriften die van toepassing zijn.</p> <ul style="list-style-type: none">- Onjuist uitgevoerd herstel, waardoor de problemen met betrekking tot de stabiliteit en de draagkracht van de constructie schijnbaar zijn verholpen: <i>'intensiteit eindstadium'</i>.- Onjuiste houtsoort toegepast.



Serieus

Serieuze gebreken

Gebreken die een degradatie van het bouwdeel betekenen, zonder de functionaliteit direct aan te tasten.

Werking secundair

Gebreken waardoor het bouwdeel niet voldoende functioneert.

- De verbindingen zijn niet voldoende gesloten. Het molenwiel wordt voldoende opgesloten in de spil of de bovenas.
- De wiggen kunnen niet verder aangeslagen worden.
- De wiggen zijn niet opgesloten met wouterlatjes.
- De wiggen zijn onvoldoende vlak om goed vast te slaan.
- De wiggen zijn in onvoldoende aantal en afmeting om het molenwiel vormvast aan de as of de spil te bevestigen. Smalle wiggen kunnen bijvoorbeeld kantelen; de breedte van de wiggen is van belang bij zwaar belaste molenwielen.

Constructief secundair

Gebreken die de stabiliteit en vormvastheid van het bouwdeel beïnvloeden, zonder het functioneren direct aan te tasten.

- Scheurvorming in de vulstukken, wiggen of steunklossen.
- De steunklossen kunnen de druk onvoldoende opvangen.
- Plaatselijk zijn er nagels losgekomen.

Materiaal-oppervlak

Gebreken aan het oppervlak van de materialen waarvan het bouwdeel is gemaakt.

- Plaatselijk is een lichte aantasting door houtaantastende insecten aanwezig.
- Droog- of krimpscheuren in het hout.
- Er is mechanische beschadiging is zichtbaar op de steunklossen.

Basiskwaliteit en degradatie onderdelen

Gebreken aan onderdelen van het bouwdeel die de functionaliteit van het bouwdeel niet direct aantasten.

- Onjuist uitgevoerd herstel dat niet direct gevolgen heeft voor de stabiliteit en draagkracht van de constructie.

Werking subonderdelen

Gebreken waardoor het bouwdeel niet voldoende functioneert.

- Niet van toepassing.

Gering

Geringe gebreken

Gebreken die geen afbreuk doen aan de functionaliteit van het bouwdeel.

Onderhoud

Werkzaamheden voor het op lange termijn operationeel houden van het bouwdeel zijn niet uitgevoerd.

- Een behandeling tegen corrosie is niet uitgevoerd of het materiaal is niet voorzien van een beschermlaag tegen corrosie.
- Bestrijding van actieve houtaantastende insecten is niet uitgevoerd.

Afwerking

Gebreken die de uitstraling van het bouwdeel beïnvloeden.

- Oppervlaktecorrosie op de bevestigingsmiddelen en het hangijzer.
- Allerlei vormen van vervuiling of bekladding.
- Incidenteel mechanische beschadiging.
- Beschadigingen in het hout door in het verleden actieve houtaantastende insecten.

Basiskwaliteit en degradatie subonderdelen

Gebreken aan subonderdelen van het bouwdeel die geen afbreuk doen aan het functioneren van het bouwdeel.

- Niet van toepassing.

D

Conditieomschrijving

Mede op basis van de geconstateerde gebreken (zie C.) stelt de inspecteur een conditiescore vast volgens onderstaande indeling.

Bij de beoordeling van de kwaliteit spelen de volgende factoren een rol.

- De aantasting door houtaantastende insecten.
- De kwaliteit en sterkte van het hout, al dan niet aangetast.
- De kwaliteit van het uitgevoerde herstel.
- De gebruiksbelasting in relatie tot de hardheid en slijtvastheid van de toegepaste houtsoort.

Toelichting

Decompositie -

het gaande en staande werk bij windmolens

90-1 Het gevlucht

90-2 Assen en spullen

90-3 Molenwielen

01 Armen

02 Plooien

03 Kammen, staven en dollen

04 Velgen

05 Voering

06 Vulstukken

90-4 Vang

90-5 Inrichting



1	Conditie score 1 Uitstekend (geen of zeer beperkte degradatie) Een bouwdeel zonder ernstige of serieuze gebreken. Uitstekende onderhoudstoestand. Geen maatregelen.
<i>Werking/ constructief</i>	<ul style="list-style-type: none">- Alle verbindingen met nagels, bouten, knuppelstroppen en hangijzers zijn intact.- Het molenwiel wordt op de juiste wijze opgesloten.- De vulstukken, wiggen en steunklossen zijn intact.
<i>Materiaal</i>	<ul style="list-style-type: none">- De houten onderdelen zijn vrij van actieve aantasting door houtaantastende insecten. Voor zover noodzakelijk is actieve aantasting op de juiste wijze afdoende behandeld.- Er zijn geen gebreken zichtbaar aan het hout. Er zijn geen zware droog- of krimpscheuren in het hout zichtbaar.- Er zijn geen gebreken zichtbaar aan het ijzer of staal. Er is geen scheur- of roestvorming op de bevestigingsmiddelen, knuppelstroppen en het hangijzer zichtbaar.- De aangebrachte bescherm laag op de knuppelstroppen en hangijzer is intact.- Er is geen mechanische beschadiging zichtbaar.
<i>Basiskwaliteit</i>	<ul style="list-style-type: none">- Het herstel van de vulstukken en bevestigingsmiddelen is zorgvuldig uitgevoerd en op de juiste wijze uitgevoerd.- De houtsoort van de vulstukken, wiggen, steunklossen en wouterlatjes past bij de gebruiksbelasting.- De vulstukken, wiggen, steunklossen, de knuppelstrop en het hangijzer zijn op de juiste wijze aangebracht.
2	Conditie score 2 Goed (beginnende degradatie) Een bouwdeel dat kenmerken van een beginnende degradatie heeft. Goede onderhoudstoestand. Geen maatregelen.
<i>Werking/ constructief</i>	<ul style="list-style-type: none">- Alle verbindingen met nagels, bouten, knuppelstroppen en hangijzers zijn intact.- Het molenwiel wordt op de juiste wijze opgesloten.- De vulstukken, wiggen en steunklossen zijn intact.
<i>Materiaal</i>	<ul style="list-style-type: none">- Incidenteel is een lichte aantasting door houtaantastende insecten aanwezig.- Er zijn geen gebreken zichtbaar aan het hout. Er zijn geen zware droog- of krimpscheuren in het hout zichtbaar.- Er zijn geen gebreken zichtbaar aan het ijzer of staal. Er is geen scheur- of roestvorming op de bevestigingsmiddelen, knuppelstroppen en het hangijzer zichtbaar.- De aangebrachte bescherm lagen op de knuppelstroppen en hangijzers zijn nagenoeg intact en bieden voldoende bescherming tegen roestvorming en corrosie.- Er is lichte mechanische beschadiging zichtbaar.
<i>Basiskwaliteit</i>	<ul style="list-style-type: none">- Het herstel van de vulstukken, wiggen, steunklossen en bevestigingsmiddelen is zorgvuldig en op de juiste wijze uitgevoerd.- De houtsoort van de vulstukken, wiggen en steunklossen past bij de gebruiksbelasting.- De vulstukken, wiggen, steunklossen en bevestigingsmiddelen zijn op de juiste wijze aangebracht.
3	Conditie score 3 Redelijk (degradatieproces is plaatselijk op gang gekomen) Een bouwdeel waarbij het degradatieproces duidelijk op gang gekomen is. Redelijke onderhoudstoestand.
<i>Werking/ constructief</i>	<ul style="list-style-type: none">- De vulstukken, wiggen en steunklossen zijn over het algemeen goed gedimensioneerd en stabiel.- Alle verbindingen met nagels, bouten, knuppelstroppen en hangijzers zijn intact. Incidenteel is een nagel of een bout aangetast.- De vulstukken, wiggen en steunklossen zijn intact. Plaatselijk is een wig losgekomen of verschoven.
<i>Materiaal</i>	<ul style="list-style-type: none">- Plaatselijk is een lichte aantasting door houtaantastende insecten aanwezig.- Er zijn geen gebreken zichtbaar aan het materiaal. Incidenteel zijn lichte droog- of krimpscheuren zichtbaar in de vulstukken, wiggen of steunklossen.- Plaatselijk is duidelijke roestvorming aanwezig op de knuppelstroppen en hangijzers.- De aangebrachte bescherm lagen op de knuppelstroppen en hangijzers zijn grotendeels intact en bieden over het algemeen voldoende bescherming tegen roestvorming en corrosie. Incidenteel is lichte roestvorming zichtbaar.

Toelichting

Decompositie -
het gaande en staande
werk bij windmolens

90-1 Het gevlucht

90-2 Assen en spillen

90-3 Molenwielen

01 Armen

02 Plooien

03 Kammen, staven en dollen

04 Velgen

05 Voering

06 Vulstukken

90-4 Vang

90-5 Inrichting



Toelichting

Decompositie -
het gaande en staande
werk bij windmolens

90-1 Het gevluucht

90-2 Assen en spillen

90-3 Molenwielen

01 Armen

02 Plooien

03 Kammen, staven en dollen

04 Velgen

05 Voering

06 Vulstukken

90-4 Vang

90-5 Inrichting

Basiskwaliteit

- Mechanische beschadiging is duidelijk zichtbaar, met name waar de wiggen op de wouterlatjes druk uitoefenen.
- Het herstel van de vulstukken, wiggen, steunklossen en bevestigingsmiddelen is over het algemeen netjes, maar niet voldoende zorgvuldig uitgevoerd.
- Het herstel van de vulstukken is voldoende, maar niet voldoende zorgvuldig uitgevoerd.
- De houtsoort van de vulstukken, wiggen en steunklossen past niet bij de gebruiksbelasting en zorgt plaatselijk voor onnodige slijtage en mechanische beschadiging.
- De vulstukken, wiggen, steunklossen en bevestigingsmiddelen zijn over het algemeen op de juiste wijze aangebracht.

4

Conditie score 4 Matig (het degradatieproces heeft het bouwdeel regelmatig in zijn greep)

Een bouwdeel dat sterk onderhevig is aan het degradatieproces. Matige onderhoudstoestand.

Werking/ constructief

- Op een aantal plaatsen komen zodanig verzwakte onderdelen voor, dat de stabiliteit van het molenwiel op termijn gevaar loopt.
- De verbindingen met nagels en bouten zijn plaatselijk niet meer intact. Nagels of bouten zijn losgekomen. Knuppelstroppen en hangijzers zijn intact.
- De vulstukken, wiggen en steunklossen zijn intact. Plaatselijk is een wig losgekomen of verschoven.
- De wiggen worden niet opgesloten met wouterlatjes.
- De wiggen zijn onvoldoende vlak om goed vast te slaan.

Materiaal

- Er zijn plaatselijk actieve aantastingen aangetroffen van houtaantastende insecten, zodat bestrijding noodzakelijk is.
- Er zijn geen gebreken zichtbaar aan het hout. Incidenteel zijn lichte droog- of krimpscheuren zichtbaar op de vulstukken, wiggen of steunklossen.
- Verspreid is veel ernstige roestvorming aanwezig op de bevestigingsmiddelen, knuppelstroppen en hangijzers, waardoor op termijn de sterkte van het materiaal gevaar loopt.
- De aangebrachte beschermlaag op de knuppelstroppen en hangijzers biedt onvoldoende bescherming.
- Mechanische beschadiging is duidelijk zichtbaar, met name waar de wiggen op de wouterlatjes druk uitoefenen. Het materiaal is blijvend vervormd en/of plaatselijk gescheurd.

Basiskwaliteit

- Het herstel van de vulstukken, wiggen, steunklossen en bevestigingsmiddelen is onvoldoende en slordig uitgevoerd.
- De houtsoort van de vulstukken, wiggen en steunklossen past niet bij de gebruiksbelasting en zorgt plaatselijk voor overmatig slijtage en mechanische beschadiging.
- De vulstukken, wiggen en steunklossen zijn op onjuiste wijze aangebracht. Dit heeft geen invloed op de functionaliteit.

5

Conditie score 5 Slecht (het degradatieproces is min of meer onomkeerbaar geworden)

Een bouwdeel waarbij het degradatieproces onomkeerbaar is geworden. Slechte onderhoudstoestand.

Werking/ constructief

- Op veel plaatsen komen ernstig verzwakte onderdelen voor, die de stabiliteit van de vulstukken bedreigen.
- Veel verbindingen met nagels en bouten zijn niet meer intact. Nagels, bouten en hangijzers zijn losgekomen. De knuppelstroppen zijn niet voldoende opgesloten.
- De vulstukken, wiggen en steunklossen zijn plaatselijk niet intact. De vulstukken, wiggen of steunklossen zijn plaatselijk losgekomen.
- De wiggen zijn in onvoldoende aantal en afmeting om het molenwiel vormvast aan de as of de spil te bevestigen. Smalle wiggen kunnen bijvoorbeeld kantelen; de breedte van de wiggen is van belang bij zwaar belaste molenwielen.

Materiaal

- Er zijn regelmatig actieve aantastingen aangetroffen van houtaantastende insecten, zodat algehele bestrijding noodzakelijk is.
- Scheurvorming in het hout is duidelijk zichtbaar. De vormvastheid van de vulstukken, wiggen of steunklossen wordt ernstig bedreigd.



Toelichting

Decompositie -

het gaande en staande
werk bij windmolens

90-1 Het gevluucht

90-2 Assen en spillen

90-3 Molenwielen

01 Armen

02 Plooien

03 Kammen, staven
en dollen

04 Velgen

05 Voering

06 Vulstukken

90-4 Vang

90-5 Inrichting

Basiskwaliteit

- Overall is zware roestvorming zichtbaar op de bevestigingsmiddelen, knuppelstropen en hangijzers, wat aangeeft dat de sterkte van het materiaal ernstig is aangetast.
 - De aangebrachte beschermlagen bieden nauwelijks tot geen bescherming meer.
 - Ernstige mechanische beschadiging en slijtagesporen zijn zichtbaar, met name waar de wiggen op de wouterlatjes druk uitoefenen. Herstel van het wouterlatje is noodzakelijk.
- Het herstel van de vulstukken, wiggen, steunklossen en bevestigingsmiddelen is zeer slordig en op onjuiste wijze uitgevoerd.
- De houtsoort van de vulstukken en wiggen past niet bij de gebruiksbelasting en zorgt voor overmatige slijtage en mechanische beschadiging.
 - De vulstukken, wiggen en steunklossen zijn op onjuiste wijze aangebracht. Dit heeft invloed op de functionaliteit.
 - De spieën zijn niet in de juiste richting geplaatst.

6

Conditie score 6 Zeer slecht (maximaal gebrekenbeeld)

Een zodanig slechte toestand, dat deze niet meer te classificeren is onder conditie 5. Zeer slechte onderhoudstoestand.

Werking/ constructief

- De stabiliteit loopt gevaar, met ernstige verzwakking en reële kans op instorting/verval.
- Alle houtverbindingen staan open. De meeste verbindingen vertonen ernstige gebreken.
- De vulstukken, wiggen en steunklossen zijn niet intact.

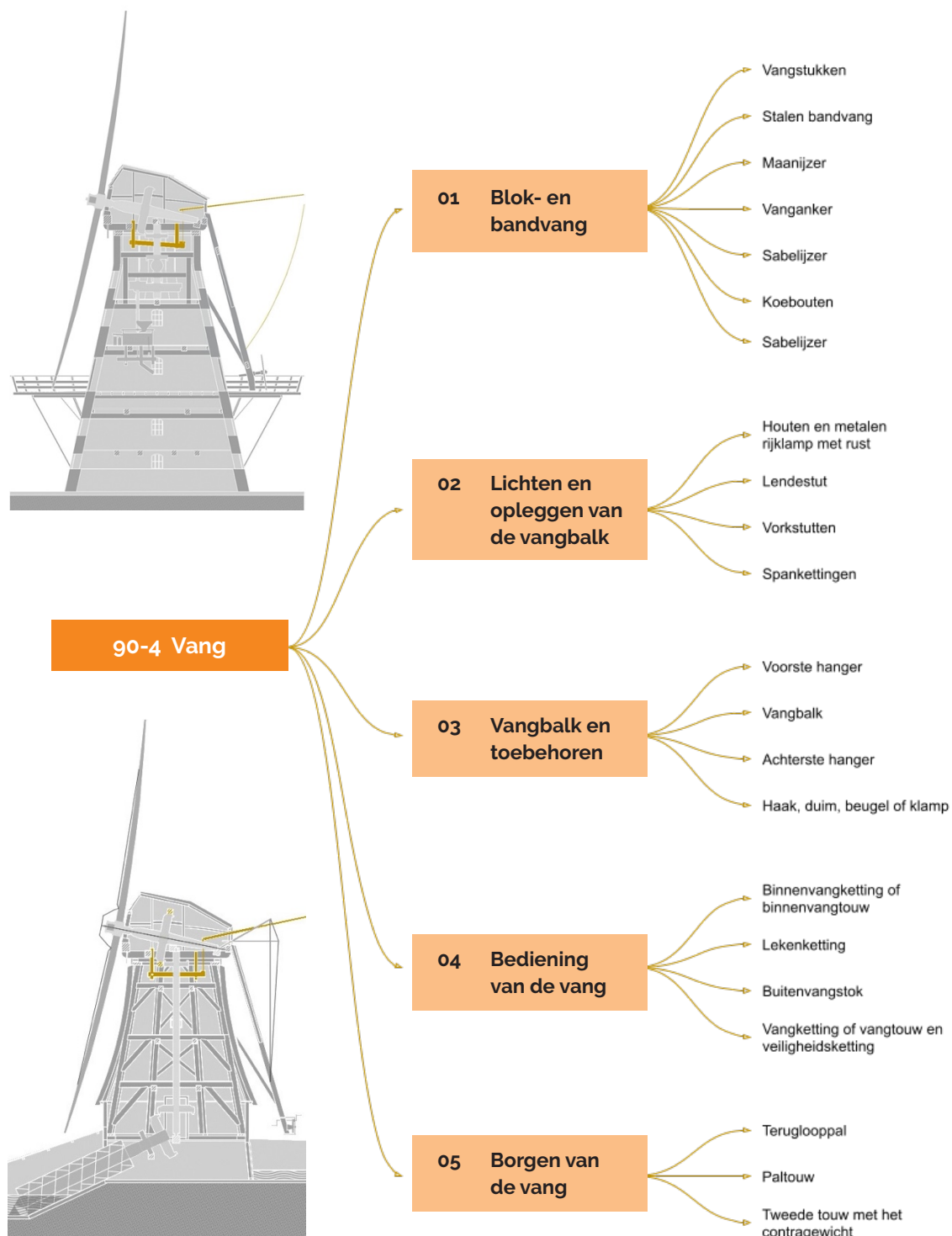
Materiaal

- Op veel plaatsen is zware aantasting door houtaantastende insecten zichtbaar.
- Het materiaal biedt nauwelijks nog enige sterkte.

Basiskwaliteit

- Het herstel is op onjuiste wijze uitgevoerd en de reparatieplekken komen overal los.
- Het molenwiel wordt niet voldoende opgesloten.
- De spieën zijn niet in de juiste richting geplaatst.

90-4 Vang



Toelichting

Decompositie -
het gaande en staande
werk bij windmolens

90-1 Het gevluucht

90-2 Assen en spillen

90-3 Molenwielen

90-4 Vang

01 Blok- en bandvang

02 Lichten en opleggen van de vangbalk

03 Vangbalk en toebehoren

04 Bediening van de vang

05 Borgen van de vang

90-5 Inrichting



90-4 Vang

01 Vang; blok- en bandvang

Codering	NL/SfB	72.22	Vaste gebruikersvoorzieningen; bijzonder, instrumenten/apparatuur
	NEN 2767	-	-
	BOEI-handboek	-	-
	Inspectiehandboek	6.1	Vanginrichting
	Stabu/OSF	90-4	Vang
A	<u>Omschrijving/afbakening van het bouwdeel</u> Onder de blok- of bandvang verstaat men cirkelvormige, aan elkaar gekoppelde vangstukken of een uit één stuk gebogen houten plank of stalen plaat. De vang zit rond het bovenwiel en dient als rem voor de windmolen. Wel tot de blok- en bandvang behoren: - De vangstukken. - De stalen bandvang. - Het maanijzer. - Het vanganker. - Het sabelijzer. - De koebouten. - Bevestigingsmiddelen. Niet tot de blok- en bandvang behoren: - Het bovenwiel met of zonder voering (90-3 Molenwielen). - Het lichten en opleggen van de vangbalk (zie Vang; 02 Lichten en opleggen van de vangbalk). - De vangbalk en toebehoren (zie Vang; 03 Vang; vangbalk en toebehoren). - De bediening van de vang (zie Vang 04; bediening van de vang). - Het borgen van de vang (zie Vang; 05 Vang; borgen van de vang).		
B	<u>Aandachtspunten voor de inspecteur</u> <i>De informatie hierna biedt de inspecteur handvatten tijdens de inspectie. Dat kunnen zowel algemene aandachtspunten zijn bij inspectie, als technische aandachtspunten wat betreft historische constructies, materialen en afwerkingen en de historische waarde daarvan.</i>		
<i>Algemeen hout</i>	Wees bedacht op in het verleden gebruikte bestrijdingsmiddelen tegen houtaantastende insecten, zoals lindaan en pentachloorfenol. In zulke situaties moet de eigenaar/beheerder arbeidshygiënische/arbotechnische maatregelen treffen, zie Bestrijding insecten en zwammen (URL 5001) . Deze uitvoeringsrichtlijn beschrijft de werkzaamheden bij het bestrijden van houtaantasting door zwammen en insecten in monumenten en historisch waardevolle panden. Een goede inventarisatie van de aantasting door houtaantastende insecten en zwammen beantwoordt in ieder geval de volgende vragen: - Is de aantasting nog actief of is sprake van een oude, al jaren aanwezige aantasting? - Wat is de oorzaak van de aantasting op een bepaalde plaats? - Wat is de omvang en de ernst van de aantasting?		
<i>Algemeen toegepaste houtsoort</i>	Voor de vangstukken wordt over het algemeen populieren- en wilgenhout gebruikt. Basiskennis over de fysische en mechanische houteigenschappen en biologische houtaantasting van de desbetreffende houtsoort is belangrijk, aangezien het gaande werk van molens voornamelijk uit hout is opgebouwd.		
<i>Algemeen ijzer en staal</i>	Gebreken aan ijzer- en staalconstructies worden voor een groot deel bepaald door het type materiaal en de wijze van detailleren. IJzer en staal kennen een grote verscheidenheid aan samenstelling en daarmee aan eigenschappen. Het is belangrijk de specifieke kenmerken van de verschillende soorten ijzer en staal (op hoofdlijnen) te kennen, om te weten waar tijdens inspecties op gelet moet worden. Roestend ijzer kent een aanzienlijke volumevergroting, tot wel 10x het volume van het oorspronkelijke materiaal. Dus 1 mm ijzer kan 10 mm roest worden. Wanneer sterk geroeste		

Toelichting

Decompositie -
het gaande en staande
werk bij windmolens

90-1 Het gevluucht

90-2 Assen en spullen

90-3 Molenwielen

90-4 Vang

01 Blok- en bandvang

02 Lichten en opleggen van de vangbalk

03 Vangbalk en toebehoren

04 Bediening van de vang

05 Borgen van de vang

90-5 Inrichting



Belangrijke inspectiepunten

constructiedelen geïnspecteerd moeten worden op constructieve sterkte, dient altijd eerst het roest weggekrabd te worden tot de schone ondergrond. Pas dan is (door meting) vast te stellen wat er nog aan dikte van het materiaal over is.

- Let bij de inspectie van de blok- en bandvang op de volgende inspectiepunten:
- Aantasting van het houtwerk door houtrot en insecten.
 - De mate van roestvorming en corrosie bij de metalen bandvang, maanijzers en het sabelstuk.
 - Slijtage bij het buikstuk en of teenstuk. Tijdens het opleggen van de vang worden deze vangstukken het zwaarst belast en slijten ze hierdoor het snelst.
 - Slijtage van de vangstukken: hierdoor komen de maanijzers dicht bij het bovenwiel. In het ergste geval raken de maanijzers het bovenwiel.
 - De vangstukken moeten in één lijn met het bovenwiel liggen. Indien dit niet het geval is, slijten de vangstukken onregelmatig en vangt deze traag. Bij vangstukken die geruime tijd (jaren) niet in één lijn liggen is dit gebrek niet ernstig. Vaak zijn deze vangstukken passend voor het bovenwiel geworden, waardoor de molen goed vangt.
 - De vangstukken en blokken moeten voldoende strak om het bovenwiel zitten. Pas na juiste droging van het nieuwe hout worden de vangstukken passend.
 - Controleer de bevestiging van de koebouten – en bij dubbel scharnierende koebouten ook de koppelstrippen – op gelijke trekkracht.
 - Controleer de bouten en ogen van de maanijzers op slijtage.
 - Informeer bij molenaar of beheerder (indiende de molen niet 'straf' te vangen is tijdens de insectie) of de vang functioneert naar behoren. Bij een stilstaande molen is niet goed na te gaan of de vang naar behoren werkt bij bepaalde weersomstandigheden
 - Sleeft de vang?
 - Bij een hoep: let op de bevestiging om het wiel. Is deze versleten? Dan kan hij opstropen. Zitten er schroeven of pinnen in: zitten deze vast en zijn deze voldoende diep (verzonken) aangebracht?

Urgente gebreken

De vang behoort tot het gaande werk van de molen. Onder het gaande werk verstaat men alle onderdelen van de molen die door de wind worden aangedreven, voor de maalvaardigheid van de molen. Hieronder valt ook de vang.

Aangezien het om onderdelen gaat die in beweging gezet kunnen worden is het belangrijk om alert te zijn op gebreken die invloed hebben op de veiligheid.

Bij de volgende gebreken dient het gebrek direct bij de eigenaar gemeld te worden:

- De maanijzers raken het bovenwiel.
- Speling in de koebouten. De spieën en moeren kunnen losraken.
- De koebouten of stut zitten onvoldoende in sterk hout verankerd of zijn opgespleten.
- Bij gebroken vangstukken.

Het bouwdeel krijgt door bovengenoemde gebreken niet direct een slechtere conditiescore, maar dit dient wel als opmerking in het inspectierapport opgenomen te worden.

C

Gebreken

De inspecteur stelt de ernst van de gebreken bij dit bouwdeel vast aan de hand van onderstaande indeling. Deze beschrijving sluit andere gebreken niet uit (is niet-limitatief). Hij/zij stelt (de ernst van) andere gebreken vast volgens het raamwerk van de NEN 2767.

Ernstig

Ernstige gebreken

Gebreken die direct afbreuk doen aan de functionaliteit van het bouwdeel.

Werking primair

Gebreken waardoor het bouwdeel niet functioneert. Deze gebreken kunnen het gevolg zijn van primaire constructieve gebreken en materiaal intrinsieke gebreken.

- Gebroken vangstukken.
- Een gebroken of gescheurd vanganker of sabelijzer.
- Gebroken koebouten.

Constructief primair

Gebreken die de stabiliteit en vormvastheid van het bouwdeel beïnvloeden.

- Vergaande roestvorming waarbij vervorming van secundaire constructieonderdelen zichtbaar wordt.
- Bevestigingsmiddelen die gespat zijn door overmatig spleetcorrosie: 'intensiteit eindstadium'.
- Defecte verankeringen: 'intensiteit eindstadium'. Gebroken of gescheurde maanijzers, vangankers of koebouten.

Toelichting

Decompositie -

het gaande en staande werk bij windmolens

90-1 Het gevluucht

90-2 Assen en spillen

90-3 Molenwielen

90-4 Vang

01 Blok- en bandvang

02 Lichten en opleggen van de vangbalk

03 Vangbalk en toebehoren

04 Bediening van de vang

05 Borgen van de vang

90-5 Inrichting



<i>Materiaal-intrinsiek</i>	Gebreken die te maken hebben met degradatie van het materiaal waarvan het bouwdeel is gemaakt. <ul style="list-style-type: none">- Roestvorming en corrosie in het algemeen: 'intensiteit eindstadium'.- Actieve aantasting door insecten en houtrot.- Scheurvorming in de houten vangstukken of stalen bandvang.- Onregelmatige slijtage van de houten vangstukken.
<i>Basiskwaliteit</i>	Onjuiste ontwerp- en materiaalkeuzes beïnvloeden de werking, of de toegepaste materialen of middelen voldoen niet aan de wettelijke voorschriften die van toepassing zijn. <ul style="list-style-type: none">- Verkeerde houtsoort toegepast.
Serieus	Serieuze gebreken Gebreken die een degradatie van het bouwdeel betekenen, zonder de functionaliteit direct aan te tasten.
<i>Werking secundair</i>	Gebreken waardoor het bouwdeel niet voldoende functioneert. <ul style="list-style-type: none">- De koebouten omsluiten de vang niet voldoende als gevolg van slijtage en roestvorming.- Het sabelijzer loopt aan in het voeghout. De ernst ligt aan de sterkte van het sabelijzer.- Gescheurde houten vangstukken.
<i>Constructief secundair</i>	Gebreken die de stabiliteit en vormvastheid van het bouwdeel beïnvloeden, zonder het functioneren direct aan te tasten. <ul style="list-style-type: none">- De vangstukken liggen niet in één lijn om het bovenwiel.- Scheurvorming in het maanjijzer, vanganker of sabelijzer.
<i>Materiaal-oppervlak</i>	Gebreken aan het oppervlak van de materialen waarvan het bouwdeel is gemaakt. <ul style="list-style-type: none">- Incidenteel is een lichte aantasting door houtaantastende insecten en/of houtrot aanwezig.- Slijtage van vangstukken, met name bij het buikstuk of teenstuk.
<i>Basiskwaliteit en degradatie onderdelen</i>	Gebreken aan onderdelen van het bouwdeel die de functionaliteit van het bouwdeel niet direct aantasten. <ul style="list-style-type: none">- De vangstukken of stalen bandvang zijn te breed of te smal voor het bovenwiel.
Gering	Geringe gebreken Gebreken die geen afbreuk doen aan de functionaliteit van het bouwdeel.
<i>Onderhoud</i>	Werkzaamheden voor het op lange termijn operationeel houden van het bouwdeel zijn niet uitgevoerd. <ul style="list-style-type: none">- Behandeling tegen corrosie is niet uitgevoerd of de stalen bandvang is niet voorzien van een beschermlaag tegen corrosie.- Behandeling tegen houtaantastende insecten is niet uitgevoerd.
<i>Afwerking</i>	Gebreken die de uitstraling van het bouwdeel beïnvloeden. <ul style="list-style-type: none">- Oppervlaktecorrosie.- Slijtage in het algemeen.- Beschermlaag tegen corrosie biedt nauwelijks tot geen bescherming meer.- Allerlei vormen van vervuiling of bekladding.
<i>Basiskwaliteit en degradatie subonderdelen</i>	Gebreken aan subonderdelen van het bouwdeel die geen afbreuk doen aan het functioneren van het bouwdeel. <ul style="list-style-type: none">- Het sabelijzer is te kort.
D	Conditieomschrijving <i>Mede op basis van de geconstateerde gebreken (zie C.) stelt de inspecteur een conditiescore vast volgens onderstaande indeling.</i>
	Bij de beoordeling van de kwaliteit spelen de volgende factoren een rol. <ul style="list-style-type: none">- De aantasting door houtaantastende insecten en/of houtrot.- De aantasting door roest en corrosie.
1	Conditie score 1 Uitstekend (geen of zeer beperkte degradatie) Een bouwdeel zonder ernstige of serieuze gebreken. Uitstekende onderhoudstoestand. Geen maatregelen.

Toelichting

Decompositie -
het gaande en staande werk bij windmolens

90-1 Het gevluucht

90-2 Assen en spillen

90-3 Molenwielen

90-4 Vang

01 Blok- en bandvang

02 Lichten en opleggen van de vangbalk

03 Vangbalk en toebehoren

04 Bediening van de vang

05 Borgen van de vang

90-5 Inrichting



<i>Werking/ constructief</i>	<ul style="list-style-type: none">- Alle verbindingen met nagels, maanijzers, koebouten, vanganker en sabelijzer zijn intact.- Alle verbindingen zijn gesloten.- De vangstukken liggen om één lijn met het bovenwiel.
<i>Materiaal</i>	<ul style="list-style-type: none">- De houten onderdelen zijn vrij van actieve aantasting door houtrot en/of houtaantastende insecten. Voor zover noodzakelijk is actieve aantasting op de juiste wijze afdoende behandeld.- Er zijn geen gebreken zichtbaar aan het materiaal. Geen zware droog-/krimpscheuren in het hout.- Geen slijtage aan de vangstukken.- Geen zware droog-/krimp scheuren in het hout.
<i>Basiskwaliteit</i>	<ul style="list-style-type: none">- Het herstel is zorgvuldig uitgevoerd.- De vangstukken of bandvang zijn op de juiste wijze aangebracht.- De vangstukken zijn vernieuwd.- Nagels, maanijzers, koebouten, vanganker of sabelijzer zijn vernieuwd.

2 **Conditie score 2 Goed (beginnende degradatie)**
Een bouwdeel dat kenmerken van een beginnende degradatie heeft. Goede onderhoudstoestand. Geen maatregelen.

<i>Werking/ constructief</i>	<ul style="list-style-type: none">- Alle verbindingen met nagels, maanijzers, koebouten, vanganker en sabelijzer zijn intact.- Alle verbindingen zijn gesloten.- De vangstukken liggen in één lijn met het bovenwiel.
<i>Materiaal</i>	<ul style="list-style-type: none">- Incidenteel is een lichte aantasting door houtaantastende insecten aanwezig.- Er is geen aantasting door houtrot.- Er zijn geen gebreken zichtbaar aan het materiaal. Lichte droog-/krimpscheuren in het hout.- Incidenteel is zeer lichte roestvorming zichtbaar.
<i>Basiskwaliteit</i>	<ul style="list-style-type: none">- Het herstel is zorgvuldig uitgevoerd.- De vangstukken of bandvang zijn op de juiste wijze aangebracht.

3 **Conditie score 3 Redelijk (degradatieproces is plaatselijk op gang gekomen)**
Een bouwdeel waarbij het degradatieproces duidelijk op gang gekomen is. Redelijke onderhoudstoestand.

<i>Werking/ constructief</i>	<ul style="list-style-type: none">- De vangstukken zijn over het algemeen goed gedimensioneerd en stabiel. Opleggingen en verankeringen zijn voldoende.- Alle verbindingen met nagels, maanijzers, koebouten, vanganker en sabelijzer zijn intact. Incidenteel is een nagel aangetast, zit een bout los of zijn het maanijzer, vanganker en sabelijzer aangetast door slijtage.- Beginnende verschuiving van de vangstukken. De vangstukken horen in één lijn te liggen met het bovenwiel.- Het sabelijzer loopt licht aan in het voeghout.
<i>Materiaal</i>	<ul style="list-style-type: none">- Plaatselijk is een lichte aantasting door houtaantastende insecten aanwezig.- Incidenteel is er een begin van aantasting door houtrot.- Er zijn geen gebreken zichtbaar aan het materiaal. Plaatselijk een duidelijke droog- of krimpscheur in de vangstukken.- Plaatselijk is duidelijke roestvorming aanwezig op de stalen bandvang en het ijzeren beslag.- Plaatselijk is slijtage zichtbaar op de vangstukken.
<i>Basiskwaliteit</i>	<ul style="list-style-type: none">- Het herstel is over het algemeen netjes uitgevoerd.- De vangstukken of bandvang zijn op de juiste wijze aangebracht.- De vangstukken liggen in één lijn met het bovenwiel.

4 **Conditie score 4 Matig (het degradatieproces heeft het bouwdeel regelmatig in zijn greep)**
Een bouwdeel dat sterk onderhevig is aan het degradatieproces. Matige onderhoudstoestand.

Toelichting

Decompositie -
het gaande en staande
werk bij windmolens

90-1 Het gevluucht

90-2 Assen en spillen

90-3 Molenwielen

90-4 Vang

01 Blok- en bandvang

02 Lichten en opleggen van de vangbalk

03 Vangbalk en toebereiden

04 Bediening van de vang

05 Borgen van de vang

90-5 Inrichting



<i>Werking/ constructief</i>	<ul style="list-style-type: none">- Op een aantal plaatsen komen zodanig verzwakte onderdelen voor, dat de stabiliteit van de vang op termijn gevaar loopt door onvoldoende oplegging, ondersteuning en/of verankering.- Verbindingen met nagels, maanijzers, koebouten, vanganker en sabelijzer zijn plaatselijk niet meer intact. Nagels of bouten zijn losgekomen en de maanijzers, vanganker en sabelijzer zijn aangetast door roest. Ook is de slijtage van deze verbindingen vergevorderd.
<i>Materiaal</i>	<ul style="list-style-type: none">- Er zijn plaatselijk actieve aantastingen aangetroffen door houtaantastende insecten, zodat bestrijding noodzakelijk is.- Plaatselijk is er een lichte aantasting door houtrot.- Verspreid is veel ernstige roestvorming aanwezig op de stalen bandvang, waardoor op termijn de sterkte van het materiaal of de constructie gevaar loopt. Lichte scheurvorming in de stalen bandvang of vangstukken.- De vangstukken beginnen onregelmatig te slijten.
<i>Basiskwaliteit</i>	<ul style="list-style-type: none">- Het herstel is slordig uitgevoerd.- De vangstukken of bandvang zijn niet op de juiste wijze aangebracht. Nagels, maanijzers, koebouten, vanganker of sabelijzer zijn niet passend/sluitend uitgevoerd.- De vangstukken zijn niet juist gedimensioneerd. De vangstukken zijn te breed of te smal gedimensioneerd.
5	Conditie score 5 Slecht (het degradatieproces is min of meer onomkeerbaar geworden) Een bouwdeel waarbij het degradatieproces onomkeerbaar is geworden. Slechte onderhoudstoestand.
<i>Werking/ constructief</i>	<ul style="list-style-type: none">- Op veel plaatsen komen ernstig verzwakte onderdelen voor, die de stabiliteit van de vang bedreigen.- Veel verbindingen met nagels, maanijzers, koebouten, vanganker of sabelijzer zijn niet meer intact. Verbindingen zijn plaatselijk gescheurd of gebroken.- Ernstige scheurvorming in de stalen bandvang of houten vangstukken.- Het sabelijzer loopt aan in het voeghout.
<i>Materiaal</i>	<ul style="list-style-type: none">- Er zijn regelmatig actieve aantastingen aangetroffen door houtaantastende insecten, zodat algehele bestrijding noodzakelijk is.- Plaatselijk is zware aantasting door houtrot zichtbaar, met name bij de duigen.- Overall is zware roestvorming zichtbaar op de stalen bandvang, wat aangeeft dat de sterkte van het materiaal ernstig is aangetast.- Vergevorderde slijtage van de vangstukken. Maanijzers zitten te dicht bij het bovenwiel als gevolg van slijtage van de vangstukken.
<i>Basiskwaliteit</i>	<ul style="list-style-type: none">- Het herstel is zeer slordig uitgevoerd.- De vangstukken of bandvang zijn niet op de juiste wijze aangebracht.- De inkeping is vergroot als gevolg van het aanlopen van het sabelijzer in het voeghout.
6	Conditie score 6 Zeer slecht (maximaal gebrekenbeeld) Een zodanig slechte toestand, dat deze niet meer te classificeren is onder conditie 5. Zeer slechte onderhoudstoestand.
<i>Werking/ constructief</i>	<ul style="list-style-type: none">- De stabiliteit loopt gevaar, met ernstige verzwakking en een reële kans op het losbreken van de vang.- De meeste verbindingen vertonen ernstige gebreken.- De stalen bandvang of houten vangstukken zijn gebroken.- Een gescheurde stalen bandvang.- De vangstukken liggen niet in één lijn op het bovenwiel.
<i>Materiaal</i>	<ul style="list-style-type: none">- Op veel plaatsen is zware aantasting door insecten zichtbaar. Ook is zware aantasting door houtrot zichtbaar.- Het materiaal biedt nauwelijks nog enige sterkte.
<i>Basiskwaliteit</i>	<ul style="list-style-type: none">- Het herstel is op onjuiste wijze uitgevoerd en de reparatieplekken komen overal los.- Als gevolg van slijtage van de vangstukken raken de maanijzers het bovenwiel.- Het sabelijzer loopt aan in het voeghout. Een inkeping van het voeghout is noodzakelijk.

Toelichting

Decompositie -
het gaande en staande
werk bij windmolens

90-1 Het gevluucht

90-2 Assen en spillen

90-3 Molenwielen

90-4 Vang

01 Blok- en bandvang

02 Lichten en opleggen van de vangbalk

03 Vangbalk en toebereiden

04 Bediening van de vang

05 Borgen van de vang

90-5 Inrichting



90-4 Vang

02 Vang; lichten en opleggen van de vangbalk

Codering	NL/SfB	72.22	Vaste gebruikersvoorzieningen; bijzonder, instrumenten/apparatuur
	NEN 2767	-	-
	BOEI-handboek	-	-
	Inspectiehandboek	6.1	Vanginrichting
	Stabu/OSF	90-4	Vang
A	<u>Omschrijving/afbakening van het bouwdeel</u> Onder het lichten en opleggen van de vangbalk verstaat men alle voorzieningen die als geleider functioneren bij het lichten en opleggen van de vang. De houten en metalen rijklamp en rust zorgen dat de opgelichte vang niet te ver naar beneden kan zakken. De lendestut zorgt ervoor dat bij het oplichten van de vang het sabelstuk of het begin van de bandvang wordt geleid, om te voorkomen dat het bovenwiel te ver zijwaarts wordt weggedrukt bij het oplichten van de vang. De vorkstutten en spankettingen zorgen ervoor dat de blok- of bladvang bij het oplichten en opleggen van de vang niet voor- of achterwaarts beweegt. Wel tot het lichten en opleggen van de vang behoren: - De houten en metalen rijklamp met rust. - De lendestut. - De vorkstutten. - De spankettingen. - Verankeringen en bevestigingsmiddelen. Niet tot het lichten en opleggen van de vang behoren: - De kneppel (<i>eventueel in de toekomst nader uit te werken</i>). - De trekvang (<i>eventueel in de toekomst nader uit te werken</i>). - Het houten element (het linker- of rechtervoeghout, de linker- of rechterdaklijst of het kapsant) waaraan de rijklamp en rust, de lendestut, de vorkstut of de ketting is bevestigd (zie bijlage 4; A1.281002 Hoofdconstructies; kolommen; liggers; hout). - De blok- en bandvang (zie 01 Vang; blok- en bandvang). - De vangbalk en toebehoren (zie 03 Vang; vangbalk en toebehoren). - De bediening van de vang (zie 04 Vang; bediening van de vang). - Het borgen van de vang (zie 05 Vang; borgen van de vang).		
B	<u>Aandachtspunten voor de inspecteur</u> <i>De informatie hierna biedt de inspecteur handvatten tijdens de inspectie. Dat kunnen zowel algemene aandachtspunten zijn bij inspectie, als technische aandachtspunten wat betreft historische constructies, materialen en afwerkingen en de historische waarde daarvan.</i> Voor dit soort voorzieningen wordt over het algemeen Europees eiken gebruikt. Basiskennis over de fysische en mechanische houteigenschappen en biologische houtaantasting van de desbetreffende houtsoort is belangrijk, aangezien het gaande werk van molens voornamelijk uit hout opgebouwd is. Wees bedacht op in het verleden gebruikte bestrijdingsmiddelen tegen houtaantastende insecten, zoals lindaan en pentachloorfenol. In zulke situaties moet de eigenaar/beheerder arbeidshygiënische/arbotechnische maatregelen treffen, zie Bestrijding insecten en zwammen (URL 5001) . Deze uitvoeringsrichtlijn beschrijft de werkzaamheden bij het bestrijden van houtaantasting door zwammen en insecten in monumenten en historisch waardevolle panden. Een goede inventarisatie van de aantasting door houtaantastende insecten en zwammen beantwoordt in ieder geval de volgende vragen: - Is de aantasting nog actief of is sprake van een oude, al jaren aanwezige aantasting? - Wat is de oorzaak van de aantasting op een bepaalde plaats? - Wat is de omvang en de ernst van de aantasting?		
<i>Algemeen toegepaste houtsoort</i>			
<i>Algemeen hout</i>			

Toelichting

Decompositie -
het gaande en staande werk bij windmolens

90-1 Het gevluucht

90-2 Assen en spullen

90-3 Molenwielen

90-4 Vang

01 Blok- en bandvang

02 Lichten en opleggen van de vangbalk

03 Vangbalk en toebehoren

04 Bediening van de vang

05 Borgen van de vang

90-5 Inrichting



Algemeen ijzer en staal

Gebreken aan ijzer- en staalconstructies worden voor een groot deel bepaald door het type materiaal en de wijze van detailleren. IJzer en staal kennen een grote verscheidenheid aan samenstelling en daarmee aan eigenschappen. Belangrijk is de specifieke kenmerken van de verschillende soorten ijzer en staal (op hoofdlijnen) te kennen, om te weten waar tijdens inspecties op gelet moet worden.

Roestend ijzer kent een aanzienlijke volumevergroting, tot wel 10x het volume van het oorspronkelijke materiaal. Dus 1 mm ijzer kan 1 cm roest worden. Wanneer sterk geroeste constructiedelen geïnspecteerd moeten worden op constructieve sterkte, dient altijd eerst het roest weggekrabd te worden tot de schone ondergrond. Pas dan is (door meting) vast te stellen wat er nog aan dikte van het materiaal over is.

Belangrijke inspectiepunten

Let bij de inspectie van de voorzieningen voor het lichten en opleggen van de vangbalk op de volgende inspectiepunten:

- (Actieve) aantasting door houtrot en houtaantastende insecten aan het houtwerk en/of mechanische beschadiging.
- De mate van roestvorming en corrosie bij de verankeringen, bevestigingsmiddelen en de metalen rijklamp en rust.
- Let op losse vullingen (vul- en stelhoutjes op de rust).
- Controleer de bevestiging van de rijklamp en rust, lendestut, vorkstutten en spankettingen. Een slechte bevestiging kan een aanlopende vang veroorzaken.
- Beschadigingen, scheurvorming of een gebroken rijklamp en rust, lendestut, vorkstutten of spankettingen.

Urgente gebreken

De vang behoort tot het gaande werk van de molen. Onder het gaande werk verstaat men alle onderdelen van de molen die door de wind worden aangedreven, voor de maalvaardigheid van de molen. Hieronder valt ook de vang.

Aangezien het om onderdelen gaat die in beweging gezet kunnen worden is het belangrijk om alert te zijn op gebreken die invloed hebben op de veiligheid.

Bij het volgende gebrek dient deze direct bij de eigenaar gemeld te worden:

- De vangstukken of bandvang kunnen vrij bewegen. De vangstukken of bandvang worden niet geleid en kunnen zij-, voor- of achterwaarts bewegen.

Het bouwdeel krijgt door bovengenoemd gebrek niet direct een slechtere conditiescore, maar dit dient wel als opmerking in het inspectierapport opgenomen te worden.

C

Gebreken

De inspecteur stelt de ernst van de gebreken bij dit bouwdeel vast aan de hand van onderstaande indeling. Deze beschrijving sluit andere gebreken niet uit (is niet-limitatief). Hij/zij stelt (de ernst van) andere gebreken vast volgens het raamwerk van de NEN 2767.

Ernstig

Ernstige gebreken

Gebreken die direct afbreuk doen aan de functionaliteit van het bouwdeel.

Werking primair

Gebreken waardoor het bouwdeel niet functioneert. Deze gebreken kunnen het gevolg zijn van primaire constructieve gebreken en materiaalintrinsieke gebreken.

- Een gebroken of gescheurde rijklamp, rust, lendestut, vorkstut of spanketting.
- Geen voorzieningen voor het geleiden van de vang bij het lichten of opleggen.

Constructief primair

Gebreken die de stabiliteit en vormvastheid van het bouwdeel beïnvloeden.

- Vergaande roestvorming waarbij vervorming van primaire constructieonderdelen zichtbaar wordt: *'intensiteit eindstadium'*.
- Bout- en klinknagelverbindingen die gespat zijn door overmatige spleetcorrosie: *'intensiteit eindstadium'*.
- Defecte verankeringen: *'intensiteit eindstadium'*.

Materiaal-intrinsiek

Gebreken die te maken hebben met degradatie van het materiaal waarvan het bouwdeel is gemaakt.

- Roestvorming en corrosie algemeen: *'intensiteit eindstadium'*.
- Actieve aantasting door insecten en houtrot.
- Scheurvorming in de rijklamp, rust, lendestut, vorkstut of spanketting.

Toelichting

Decompositie -

het gaande en staande werk bij windmolens

90-1 Het gevluht

90-2 Assen en spillen

90-3 Molenwielen

90-4 Vang

01 Blok- en bandvang

02 Lichten en opleggen van de vangbalk

03 Vangbalk en toebehoren

04 Bediening van de vang

05 Borgen van de vang

90-5 Inrichting



<i>Basiskwaliteit</i>	<p>Onjuiste ontwerp- en materiaalkeuzes beïnvloeden de werking, of de toegepaste materialen of middelen voldoen niet aan de wettelijke voorschriften die van toepassing zijn.</p> <ul style="list-style-type: none">- Onjuist uitgevoerd herstel, waardoor de problemen met betrekking tot de stabiliteit en de draagkracht van de constructie onvoldoende zijn verholpen: <i>'intensiteit eindstadium'</i>.- De rijklamp en rust op een metalen bandvang zijn niet van metaal.- De rijklamp en rust liggen niet in één lijn. Het afstellen van de rijklamp en rust is noodzakelijk.- De rust kan bij het lichten van de vang de druk niet opnemen als gevolg van onjuiste ontwerp- en materiaalkeuzes.- De lendestut is niet zijwaarts verstelbaar.- De lendestut kan de zijwaartse druk van het sabelstuk of het begin van de bandvang niet opnemen.- De vorkstutten kunnen de voor- en achterwaartse druk van de vang niet opnemen.
Serieus	<p><u>Serieuze gebreken</u> Gebreken die een degradatie van het bouwdeel betekenen, zonder de functionaliteit direct aan te tasten.</p>
<i>Werking secundair</i>	<p>Gebreken waardoor het bouwdeel niet voldoende functioneert.</p> <ul style="list-style-type: none">- De lendestut geleidt het sabelstuk of het begin van de bandvang onvoldoende.- Onvoldoende spankettingen bevestigd op de vangstukken of bandvang.- Onvoldoende voorzieningen voor het geleiden van de vang bij het lichten of opleggen.
<i>Constructief secundair</i>	<p>Gebreken die de stabiliteit en vormvastheid van het bouwdeel beïnvloeden, zonder het functioneren direct aan te tasten.</p> <ul style="list-style-type: none">- Vergaande roestvorming waarbij vervorming van secundaire constructieonderdelen zichtbaar wordt: <i>'intensiteit eindstadium'</i>.- De lendestut is onvoldoende stabiel.
<i>Materiaal-oppervlak</i>	<p>Gebreken aan het oppervlak van de materialen waarvan het bouwdeel is gemaakt.</p> <ul style="list-style-type: none">- Verkeerde wijze van behandelen van ijzer- en staalconstructies.- Incidenteel is een lichte aantasting door houtaantastende insecten en/of houtrot aanwezig.- Lichte scheurvorming aanwezig op de rijklamp, rust, lendestut of vorkstutten.- Slijtage aan de spankettingen.
<i>Basiskwaliteit en degradatie onderdelen</i>	<p>Gebreken aan onderdelen van het bouwdeel die de functionaliteit van het bouwdeel niet direct aantasten.</p> <ul style="list-style-type: none">- Onjuist uitgevoerd herstel dat niet direct gevolgen heeft voor de stabiliteit en draagkracht van de constructie.- Een duidelijk zichtbare verplaatsing van de rijklamp ten opzichte van de rust.
Gering	<p><u>Geringe gebreken</u> Gebreken die geen afbreuk doen aan de functionaliteit van het bouwdeel.</p>
<i>Onderhoud</i>	<p>Werkzaamheden voor het op lange termijn operationeel houden van het bouwdeel zijn niet uitgevoerd.</p> <ul style="list-style-type: none">- Behandeling tegen corrosie is niet uitgevoerd of de kettingen, de metalen rijklamp en de rust zijn niet voorzien van een bescherm laag tegen corrosie.- Behandeling tegen houtaantastende insecten is niet uitgevoerd.
<i>Afwerking</i>	<p>Gebreken die de uitstraling van het bouwdeel beïnvloeden.</p> <ul style="list-style-type: none">- Oppervlaktecorrosie.- Slijtage in het algemeen.- Bescherm laag tegen corrosie biedt nauwelijks tot geen bescherming meer.- Allerlei vormen van vervuiling en bekladding.
<i>Basiskwaliteit en degradatie subonderdelen</i>	<p>Gebreken aan subonderdelen van het bouwdeel die geen afbreuk doen aan het functioneren van het bouwdeel.</p> <ul style="list-style-type: none">- Lichte verplaatsing van de rijklamp zichtbaar ten opzichte van de rust.

Toelichting

Decompositie -
het gaande en staande
werk bij windmolens

90-1 Het gevluucht

90-2 Assen en spullen

90-3 Molenwielen

90-4 Vang

01 Blok- en bandvang

02 Lichten en opleggen van de vangbalk

03 Vangbalk en toebehoren

04 Bediening van de vang

05 Borgen van de vang

90-5 Inrichting



D

Conditieomschrijving

Mede op basis van de geconstateerde gebreken (zie C.) stelt de inspecteur een conditiescore vast volgens onderstaande indeling.

Bij de beoordeling van de kwaliteit spelen de volgende factoren een rol.

- De aantasting door houtaantastende insecten en/of houtrot.
- De aantasting door roest en corrosie.

1

Conditie score 1 Uitstekend (geen of zeer beperkte degradatie)

Een bouwdeel zonder ernstige of serieuze gebreken. Uitstekende onderhoudstoestand. Geen maatregelen.

Werking/
constructief

- Alle verbindingen met nagels of bouten zijn intact.
- Alle verbindingen zijn gesloten.
- Alle spankettingen zijn intact.
- De rijklamp en rust liggen in één lijn.

Materiaal

- De houten onderdelen zijn vrij van actieve aantasting door houtrot en/of houtaantastende insecten. Voor zover noodzakelijk is actieve aantasting op de juiste wijze afdoende behandeld.
- Er zijn geen gebreken zichtbaar aan het materiaal. Geen zware droog-/krimpscheuren in het hout.
- De aangebrachte beschermlaag is intact.
- Geen slijtagesporen zichtbaar op de spankettingen.
- Geen tot lichte mechanische beschadigingen.

Basiskwaliteit

- Het herstel is zorgvuldig uitgevoerd.
- De rijklamp en rust houden het teenstuk of de bandvang (op overeenkomstige hoogte) op de juiste afstand van het bovenwiel.
- Alle voorzieningen zijn aanwezig voor het geleiden van de vang tijdens het lichten en opleggen.
- De lendestut is zijwaarts instelbaar.
- De lendestut kan de zijwaartse druk van het sabelstuk of het begin van de bandvang opnemen.
- De vorkstutten kunnen de voor- en achterwaartse druk van de vang opnemen.

2

Conditie score 2 Goed (beginnende degradatie)

Een bouwdeel dat kenmerken van een beginnende degradatie heeft. Goede onderhoudstoestand. Geen maatregelen.

Werking/
constructief

- Alle verbindingen met klinknagels, bouten of lassen zijn intact.
- Alle verbindingen zijn gesloten.
- Alle spankettingen zijn intact.
- De rijklamp en rust liggen in één lijn.

Materiaal

- Incidenteel is een lichte aantasting door houtaantastende insecten aanwezig.
- Er is geen aantasting door houtrot.
- Er zijn geen gebreken zichtbaar aan het materiaal. Er is geen scheurvorming zichtbaar.
- De aangebrachte beschermlagen zijn nagenoeg intact en bieden voldoende bescherming tegen roestvorming en corrosie.
- Lichte slijtagesporen zichtbaar tussen de schakels van de spankettingen.
- Lichte mechanische beschadigingen zichtbaar.

Basiskwaliteit

- Het herstel is zorgvuldig uitgevoerd.
- De rijklamp en rust houden het teenstuk of de bandvang (op overeenkomstige hoogte) op de juiste afstand van het bovenwiel. Voor zover noodzakelijk zijn er tussen de rijklamp en rust één of meerdere plankjes aangebracht voor een fijne afstelling.
- Er zijn voldoende voorzieningen aanwezig voor het geleiden van de vang tijdens het lichten en opleggen.
- De lendestut is zijwaarts instelbaar.
- De lendestut kan de zijwaartse druk van het sabelstuk of het begin van de bandvang voldoende opnemen.
- De vorkstutten kunnen de voor- en achterwaartse druk van de vang voldoende opnemen.

Toelichting

Decompositie -
het gaande en staande
werk bij windmolens

90-1 Het gevluucht

90-2 Assen en
spillen

90-3 Molenwielen

90-4 Vang

01 Blok- en
bandvang

02 Lichten en
opleggen van de
vangbalk

03 Vangbalk en
toebereiden

04 Bediening van de
vang

05 Borgen van de
vang

90-5 Inrichting



3	Conditie score 3 Redelijk (degradatieproces is plaatselijk op gang gekomen) Een bouwdeel waarbij het degradatieproces duidelijk op gang gekomen is. Redelijke onderhoudstoestand.
<i>Werking/ constructief</i>	<ul style="list-style-type: none">- De voorzieningen voor het geleiden bij het lichten en opleggen zijn over het algemeen goed gedimensioneerd en stabiel. Wat betreft stijfheid en vormvastheid is plaatselijk lichte vervorming zichtbaar. Opleggingen en verankeringen zijn voldoende.- Alle verbindingen met nagels of bouten zijn intact. Incidenteel is een nagel aangetast of zit een bout los.- Alle spankettingen zijn intact.- De verplaatsing van de rijklamp ten opzichte van de rust is duidelijk zichtbaar.
<i>Materiaal</i>	<ul style="list-style-type: none">- Plaatselijk is lichte aantasting door houtaantastende insecten aanwezig.- Incidenteel is sprake van beginnende aantasting door houtrot.- Er zijn geen gebreken zichtbaar aan het houtwerk. Incidenteel zijn lichte droog-/ of krimpscheuren zichtbaar op het houtwerk- De aangebrachte beschermingen zijn grotendeels intact en bieden over het algemeen voldoende bescherming tegen roestvorming en corrosie. Incidenteel is lichte roestvorming zichtbaar.- Plaatselijk is duidelijke roestvorming aanwezig op de metalen rijklamp en rust of op de bevestigingsmiddelen. Incidenteel is een lichte haarscheur zichtbaar.- Tussen de schakels van de spankettingen zijn slijtagesporen duidelijk zichtbaar. De slijtagesporen hebben geen invloed op de sterkte en stabiliteit van de ketting.- Mechanische beschadigingen zijn duidelijk zichtbaar. De kans dat het materiaal blijvend vervormd blijft is groot.
<i>Basiskwaliteit</i>	<ul style="list-style-type: none">- Het herstel is over het algemeen netjes uitgevoerd.- De rijklamp en rust houden het teenstuk of de bandvang (op overeenkomstige hoogte) onvoldoende op de juiste afstand van het bovenwiel. Het afstellen van de rijklamp en rust is niet noodzakelijk.- Niet alle voorzieningen zijn aanwezig voor het geleiden van de vang tijdens het lichten en opleggen.- De zijwaartse druk van het sabelstuk of het begin van de bandvang op de lendestut is zichtbaar.- De voor- en achterwaartse druk van de vang op de vorkstutten is zichtbaar.
4	Conditie score 4 Matig (het degradatieproces heeft het bouwdeel regelmatig in zijn greep) Een bouwdeel dat sterk onderhevig is aan het degradatieproces. Matige onderhoudstoestand.
<i>Werking/ constructief</i>	<ul style="list-style-type: none">- Op een aantal plaatsen komen zodanig verzwakte onderdelen voor, dat de stabiliteit op termijn gevaar loopt door onvoldoende oplegging, ondersteuning en/of verankering.- Verbindingen met nagels of bouten zijn plaatselijk niet meer intact. Nagels of bouten zijn losgekomen.- Alle spankettingen zijn intact.- Verplaatsing van de rijklamp ten opzichte van de rust is zichtbaar.
<i>Materiaal</i>	<ul style="list-style-type: none">- Er zijn plaatselijk actieve aantastingen aangetroffen door houtaantastende insecten, zodat bestrijding noodzakelijk is.- Plaatselijk is sprake van lichte aantasting door houtrot.- Verspreid is veel ernstige roestvorming aanwezig, waardoor op termijn de sterkte van het materiaal of de constructie gevaar loopt.- De aangebrachte beschermingen bieden meer dan onvoldoende bescherming.- Tussen de schakels van de spankettingen zijn slijtagesporen duidelijk zichtbaar. De slijtagesporen hebben invloed op de sterkte en stabiliteit van de ketting.- Mechanische beschadigingen zijn duidelijk zichtbaar. Het materiaal is blijvend vervormd.
<i>Basiskwaliteit</i>	<ul style="list-style-type: none">- Het herstel is slordig uitgevoerd.- Er zijn onvoldoende voorzieningen aanwezig voor het geleiden van de vang tijdens het lichten en opleggen. De stabiliteit van de vangstukken en bandvang is geborgd.- De lendestut kan de zijwaartse druk van het sabelstuk of het begin van de bandvang onvoldoende opnemen. De lendestut is stabiel.- De vorkstutten kunnen de voor- en achterwaartse druk van de vang onvoldoende opnemen. De lendestut is stabiel.

Toelichting

Decompositie -
het gaande en staande
werk bij windmolens

90-1 Het gevluucht

90-2 Assen en spillen

90-3 Molenwielen

90-4 Vang

01 Blok- en bandvang

02 Lichten en opleggen van de vangbalk

03 Vangbalk en toebereiden

04 Bediening van de vang

05 Borgen van de vang

90-5 Inrichting



5	Conditie score 5 Slecht (het degradatieproces is min of meer onomkeerbaar geworden) Een bouwdeel waarbij het degradatieproces onomkeerbaar is geworden. Slechte onderhoudstoestand.
<i>Werking/ constructief</i>	<ul style="list-style-type: none">- Op veel plaatsen komen ernstig verzwakte onderdelen voor die de stabiliteit bedreigen.- Veel verbindingen met nagels, bouten of lassen zijn niet meer intact. Gelaste verbindingen (de metalen rijklamp en rust) scheuren los.- Plaatselijk zijn enkele spankettingen gescheurd of losgeraakt.- Verplaatsing van de rijklamp ten opzichte van de rust is duidelijk zichtbaar. De functie van de rijklamp en rust is onzeker.
<i>Materiaal</i>	<ul style="list-style-type: none">- Er zijn regelmatig actieve aantastingen door houtaantastende insecten aangetroffen, zodat algehele bestrijding noodzakelijk is.- Plaatselijk is zware aantasting door houtrot zichtbaar.- Overall is zware roestvorming zichtbaar, wat aangeeft dat de sterkte van het materiaal ernstig is aangetast.- De aangebrachte beschermingen bieden nauwelijks tot geen bescherming meer.- Tussen de schakels van de spankettingen zijn slijtagesporen duidelijk zichtbaar. Plaatselijk zijn enkele spankettingen gescheurd als gevolg van slijtage.- Mechanische beschadigingen zijn duidelijk zichtbaar. Het vernieuwen of plaatselijk herstellen van het materiaal is noodzakelijk.
<i>Basiskwaliteit</i>	<ul style="list-style-type: none">- Het herstel is zeer slordig uitgevoerd.- Er zijn onvoldoende voorzieningen aanwezig voor het geleiden van de vang tijdens het lichten en opleggen. De stabiliteit van de vangstukken of bandvang is niet volledig geborgd.- De lendestut kan de zijwaartse druk van het sabelstuk of het begin van de bandvang onvoldoende opnemen. De lendestut is niet meer stabiel.- De vorkstutten kunnen de voor- en achterwaartse druk van de vang onvoldoende opnemen. Enkele vorkstutten zijn niet meer stabiel.
6	Conditie score 6 Zeer slecht (maximaal gebrekenbeeld) Een zodanig slechte toestand, dat deze niet meer te classificeren is onder conditie 5. Zeer slechte onderhoudstoestand.
<i>Werking/ constructief</i>	<ul style="list-style-type: none">- De stabiliteit loopt gevaar, met ernstige verzwakking en reële kans op instorting.- De meeste verbindingen vertonen ernstige gebreken.- Alle spankettingen zijn niet intact.- De rijklamp en de rust zijn niet meer intact of zijn niet functioneel.
<i>Materiaal</i>	<ul style="list-style-type: none">- Op veel plaatsen is zware aantasting door insecten zichtbaar. Ook is zware aantasting door houtrot zichtbaar.- Het materiaal biedt nauwelijks nog enige sterkte.
<i>Basiskwaliteit</i>	<ul style="list-style-type: none">- Het herstel is op onjuiste wijze uitgevoerd en de reparatieplekken komen overal los.- Alle voorzieningen voor het geleiden van de vang tijdens het lichten en opleggen zijn niet functioneel. De stabiliteit van de vangstukken of bandvang is meer geborgd.- De lendestut kan de zijwaartse druk van het sabelstuk of het begin van de bandvang onvoldoende opnemen. De lendestut is niet meer intact of kan de vangstukken of bandvang niet meer geleiden.- De vorkstutten kunnen de voor- en achterwaartse druk van de vang onvoldoende opnemen. Alle vorkstutten zijn niet meer intact.

Toelichting

Decompositie -
het gaande en staande
werk bij windmolens

90-1 Het gevlucht

90-2 Assen en spillen

90-3 Molenwielen

90-4 Vang

01 Blok- en bandvang

02 Lichten en opleggen van de vangbalk

03 Vangbalk en toebereiden

04 Bediening van de vang

05 Borgen van de vang

90-5 Inrichting



90-4 Vang

03 Vang; vangbalk en toebehoren

Codering	NL/SfB	72.22	Vaste gebruikersvoorzieningen; bijzonder, instrumenten/apparatuur
	NEN 2767	-	-
	BOEI-handboek	-	-
	Inspectiehandboek	6.11	Vangbalk en toebehoren
	Stabu/OSF	90-4	Vang

A

Omschrijving/afbakening van het bouwdeel

Onder de vangbalk en toebehoren verstaat men het bedieningsmechanisme van de vang. De vangbalk is een zware houten balk die via het sabelijzer verbonden is met de vang op het bovenwiel. De voorste en achterste hanger vallen ook onder dit bouwdeel.

Wel tot de vangbalk behoren:

- Verankeringen, ophangingen en bevestigingsmiddelen.
- De voorste hanger, de voorste pol of de ezel.
- De vangbalk.
- De achterste hanger.
- De haak, duim, beugel of klamp voor het ophangen van de vangbalk.

Niet tot de vangbalk behoren:

- Het houten element (het rechtervoeghout, de steenlijst, de waterlijst of de daklijst) waaraan de voorste en achterste hanger is bevestigd (zie [bijlage 4; A1.281002](#) Hoofdconstructies; kolommen; liggers; hout).
- Het vangstelsel bij een tjasker of spinnekop (*eventueel in de toekomst nader uit te werken*).
- De blok- en bandvang (zie 01 Vang; blok- en bandvang).
- Het lichten en opleggen van de vangbalk (zie 02 Vang; lichten en opleggen van de vangbalk).
- De bediening van de vang (zie 04 Vang; bediening van de vang).
- Het borgen van de vang (zie 05 Vang; borgen van de vang).

B

Aandachtspunten voor de inspecteur

De informatie hierna biedt de inspecteur handvatten tijdens de inspectie. Dat kunnen zowel algemene aandachtspunten zijn bij inspectie, als technische aandachtspunten wat betreft historische constructies, materialen en afwerkingen en de historische waarde daarvan.

Algemeen toegepaste houtsoort

Voor de vangbalkconstructie wordt over het algemeen Europees eikenhout of Amerikaans grenen gebruikt. Basiskennis over de fysische en mechanische houteigenschappen en biologische houtaantasting van de desbetreffende houtsoort is belangrijk, aangezien het gaande werk van molens voornamelijk uit hout opgebouwd is.

Algemeen hout

Wees bedacht op in het verleden gebruikte bestrijdingsmiddelen tegen houtaantastende insecten, zoals lindaan en pentachloorfenol. In zulke situaties moet de eigenaar/beheerder arbeidshygiënische/arbotechnische maatregelen treffen, zie [Bestrijding insecten en zwammen \(URL 5001\)](#). Deze uitvoeringsrichtlijn beschrijft de werkzaamheden bij het bestrijden van houtaantasting door zwammen en insecten in monumenten en historisch waardevolle panden.

Een goede inventarisatie van de aantasting door houtaantastende insecten en zwammen beantwoordt in ieder geval de volgende vragen:

- Is de aantasting nog actief of is sprake van een oude, al jaren aanwezige aantasting?
- Wat is de oorzaak van de aantasting op een bepaalde plaats?
- Wat is de omvang en de ernst van de aantasting?

Algemeen ijzer en staal

Gebreken aan ijzer- en staalconstructies worden voor een groot deel bepaald door het type materiaal en de wijze van detailleren. Ijzer en staal kennen een grote verscheidenheid aan samenstelling en daarmee aan eigenschappen. Belangrijk is de specifieke kenmerken van de verschillende soorten ijzer en staal (op hoofdlijnen) te kennen, om te weten waar tijdens inspecties op gelet moet worden.

Toelichting

Decompositie -
het gaande en staande
werk bij windmolens

90-1 Het gevluucht

90-2 Assen en spullen

90-3 Molenwielen

90-4 Vang

01 Blok- en bandvang

02 Lichten en opleggen van de vangbalk

03 Vangbalk en toebehoren

04 Bediening van de vang

05 Borgen van de vang

90-5 Inrichting



Toelichting

Decompositie -
het gaande en staande
werk bij windmolens

90-1 Het gevluucht

90-2 Assen en spillen

90-3 Molenwielen

90-4 Vang

01 Blok- en bandvang

02 Lichten en opleggen van de vangbalk

03 Vangbalk en toebereiden

04 Bediening van de vang

05 Borgen van de vang

90-5 Inrichting

Belangrijke inspectiepunten

Roestend ijzer kent een aanzienlijke volumevergroting, tot wel 10x het volume van het oorspronkelijke materiaal. Dus 1 mm ijzer kan 1 cm roest worden. Wanneer sterk geroeste constructiedelen geïnspecteerd moeten worden op constructieve sterkte, dient altijd eerst het roest weggekrabd te worden tot de schone ondergrond. Pas dan is (door meting) vast te stellen wat er nog aan dikte van het materiaal over is.

Let bij de inspectie van de vangbalk op de volgende inspectiepunten:

- Aantasting van het houtwerk door houtrot en insecten en/of mechanische beschadiging. Scheuren in het hout door optredende spanningen door vervorming of overmatige belasting.
- Roestvorming en corrosie bij de verankeringen en de bevestigingsmiddelen.
- De stand van de vangbalk. De vangbalk ligt in het algemeen nagenoeg horizontaal. Door slijtage van de vangstukken kan de vangbalk zakken. Tussen de onderzijde van de vangbalk of hangereel en de kapzoldervloer moet minstens 15 centimeter vrije ruimte zijn. Indien deze ruimte kleiner is, dient de vangbalk weer afgesteld te worden.
- Controleer scharnierpunten van de vangbalk, hetzij een vast scharnierpunt met spie en bout, hetzij een beweegbare schuif.
- Loszittende wiggen of keeplanken in de voorste hanger.
- De vangbalk moet voldoende kunnen zakken. Dit kan men controleren door op de vangbalk te gaan zitten. Er moet voldoende vering in de vangbalk zitten, zonder dat de voorste hanger heen en weer beweegt.
- Controleer of de voorste hanger goed vastzit. Dit gebeurt met twee personen. Eén persoon bedient de vang, terwijl de andere in de kap de voorste hanger observeert.
- De punt van de duim en de beugel moet scherp zijn, zodat de pen van de vangbalk direct in de duim of beugel zakt. De pen van de vangbalk mag absoluut niet op de punt van de duim of beugel blijven hangen.

Urgente gebreken

De vang behoort tot het gaande werk van de molen. Onder het gaande werk verstaat men alle onderdelen van de molen die door de wind wordt aangedreven, voor de maalvaardigheid van de molen. Hieronder valt ook de vang.

Aangezien het om onderdelen gaat die in beweging gezet kunnen worden, is het belangrijk om alert te zijn op gebreken die invloed kunnen hebben op de veiligheid.

Bij de volgende gebreken dient het gebrek direct bij de eigenaar gemeld te worden:

- De vangbalk is niet meer te lichten of op te leggen.
- Een loszittende haak, duim, of klamp.
- De vangbalk kan niet voldoende zakken.
- Een te laag hangende vangbalk.

Het bouwdeel krijgt door bovengenoemde gebreken niet direct een slechtere conditiescore, maar dit dient wel als opmerking in het inspectierapport opgenomen te worden.

C

Gebreken

De inspecteur stelt de ernst van de gebreken bij dit bouwdeel vast aan de hand van onderstaande indeling. Deze beschrijving sluit andere gebreken niet uit (is niet-limitatief). Hij/zij stelt (de ernst van) andere gebreken vast volgens het raamwerk van de NEN 2767.

Ernstig

Ernstige gebreken

Gebreken die direct afbreuk doen aan de functionaliteit van het bouwdeel.

Werkingsprimair

Gebreken waardoor het bouwdeel niet functioneert. Deze gebreken kunnen het gevolg zijn van primaire constructieve gebreken en materiaalintrinsieke gebreken.

- De stand van de vangbalk ligt niet onder de juiste helling. De vangbalk ligt onder de horizontale lijn, waardoor de vangbalk te laag staat en de kapzoldervloer raakt.
- De vangbalk kan niet voldoende zakken.
- De haak, duim of klamp is losgekomen of gescheurd. Daarnaast moet de achterste hanger voorzien zijn van een haak, duim of klamp, zodat de vangbalk opgelegd kan worden.
- De punt van de duim of beugel is plat, waardoor de kans groot is dat de vangbalk bij het opleggen op de punt kan blijven hangen.
- De voorste of achterste hanger is losgekomen.

Constructief primair

Gebreken die de stabiliteit en vormvastheid van het bouwdeel beïnvloeden.

- Vergaande roestvorming waarbij vervorming van primaire constructieonderdelen zichtbaar worden: *'intensiteit eindstadium'*.
- Een lunsbout of lekenpen die gespat is door overmatige spleetcorrosie: *'intensiteit eindstadium'*.
- Een defecte lunsbout of lekenpen: *'intensiteit eindstadium'*.



	<ul style="list-style-type: none">- Speling in de sleuf van de voorste hanger met schuif. De sleuf van de voorste hanger is met onvoldoende wiggen of keeplaat vastgezet.- De zijskoortjes ontbreken in de voorste hanger.
<i>Materiaal-intrinsiek</i>	<p>Gebreken die te maken hebben met degradatie van het materiaal waarvan het bouwdeel is gemaakt.</p> <ul style="list-style-type: none">- Roestvorming en corrosie algemeen: <i>'intensiteit eindstadium'</i>.- Actieve aantasting door houtaantastende insecten en houtrot.- Scheurvorming in de voorste of achterste hanger.
<i>Basiskwaliteit</i>	<p>Onjuiste ontwerp- en materiaalkeuzes beïnvloeden de werking, of de toegepaste materialen of middelen voldoen niet aan de wettelijke voorschriften die van toepassing zijn.</p> <ul style="list-style-type: none">- Onjuist uitgevoerd herstel, waardoor de problemen met betrekking tot de stabiliteit en de draagkracht van de constructie onvoldoende zijn verholpen: <i>'intensiteit eindstadium'</i>.- De vangbalk is te zwaar of te licht verzwaard.
Serieus	<p><u>Serieuze gebreken</u></p> <p>Gebreken die een degradatie van het bouwdeel betekenen, zonder de functionaliteit direct aan te tasten.</p>
<i>Werking secundair</i>	<p>Gebreken waardoor het bouwdeel niet voldoende functioneert.</p> <ul style="list-style-type: none">- De stand van de vangbalk ligt niet onder de juiste helling. De vangbalk ligt onder de horizontale lijn, maar is nog niet zo laag dat de vangbalk de kapzoldervloer raakt.- De haak, duim of klamp is lichtelijk losgekomen.- De voorste of achterste hanger is losgekomen.- De vangbalk kan niet zakken en klemt in de voorste hanger. De pen van de vangbalk raakt de onder- en bovenzijde van het gat in de voorste hanger, of de afronding van de vangbalk drukt tegen de achterzijde van de voorste hanger.
<i>Constructief secundair</i>	<p>Gebreken die de stabiliteit en vormvastheid van het bouwdeel beïnvloeden, zonder het functioneren direct aan te tasten.</p> <ul style="list-style-type: none">- Vergaande roestvorming waarbij vervorming van secundaire constructieonderdelen zichtbaar wordt: <i>'intensiteit eindstadium'</i>.- De haak, duim of klamp is onjuist gepositioneerd. De haak, duim of klamp staat te laag of te hoog ten opzichte van de achterste hanger- De zijskoortjes zijn niet voldoende sterk of stabiel. De bevestiging ervan is losgekomen.- Lichte scheurvorming in de voorste of achterste hanger.- Speling in de lunsbout of lekenpen.- Speling in de sleuf van de voorste hanger met schuif. De wiggen of keeplaten dienen aangeslagen te worden.
<i>Materiaal-opervlak</i>	<p>Gebreken aan het oppervlak van de materialen waarvan het bouwdeel is gemaakt.</p> <ul style="list-style-type: none">- Incidenteel is een lichte aantasting door houtaantastende insecten en/of houtrot aanwezig.- Een verkeerde wijze van conserveren en/of schilderen van ijzer- en/of staalwerk.
<i>Basiskwaliteit en degradatie onderdelen</i>	<p>Gebreken aan onderdelen van het bouwdeel die de functionaliteit van het bouwdeel niet direct aantasten.</p> <ul style="list-style-type: none">- Onjuist uitgevoerd herstel dat niet direct gevolgen heeft voor de stabiliteit en draagkracht van de constructie.- De vangbalk is te zwaar of te licht verzwaard.
Gering	<p><u>Geringe gebreken</u></p> <p>Gebreken die geen afbreuk doen aan de functionaliteit van het bouwdeel.</p>
<i>Onderhoud</i>	<p>Werkzaamheden voor het op lange termijn operationeel houden van het bouwdeel zijn niet uitgevoerd.</p> <ul style="list-style-type: none">- Een behandeling tegen corrosie is niet uitgevoerd, of de haak, de duim, de beugel of de kamp is niet voorzien van een bescherm laag tegen corrosie.- Bestrijding van actieve houtaantasting door houtaantastende insecten is niet uitgevoerd.
<i>Afwerking</i>	<p>Gebreken die de uitstraling van het bouwdeel beïnvloeden.</p> <ul style="list-style-type: none">- Oppervlaktecorrosie.- Een bescherm laag tegen corrosie biedt nauwelijks tot geen bescherming meer.- Slijtage in het algemeen.- Allerlei vormen van vervuiling en bekladding.

Toelichting

Decompositie -
het gaande en staande
werk bij windmolens

90-1 Het gevluucht

90-2 Assen en spillen

90-3 Molenwielen

90-4 Vang

01 Blok- en bandvang

02 Lichten en opleggen van de vangbalk

03 Vangbalk en toebehoren

04 Bediening van de vang

05 Borgen van de vang

90-5 Inrichting



<i>Basiskwaliteit en degradatie subonderdelen</i>	Gebreken aan subonderdelen van het bouwdeel die geen afbreuk doen aan het functioneren van het bouwdeel. <ul style="list-style-type: none">- Niet van toepassing.
D	<u>Conditieomschrijving</u> <i>Mede op basis van de geconstateerde gebreken (zie C.) stelt de inspecteur een conditiescore vast volgens onderstaande indeling.</i>
	Bij de beoordeling van de kwaliteit spelen de volgende factoren een rol. <ul style="list-style-type: none">- De aantasting door houtaantastende insecten en/of houtrot.- De aantasting door roest en corrosie.
1	Conditie score 1 Uitstekend (geen of zeer beperkte degradatie) Een bouwdeel zonder ernstige of serieuze gebreken. Uitstekende onderhoudstoestand. Geen maatregelen.
<i>Werking/ constructief</i>	<ul style="list-style-type: none">- Alle verbindingen met nagels, (spie)bouten zijn intact.- Alle verbindingen zijn gesloten.- De vangbalk ligt onder de juiste helling. De vangbalk ligt nagenoeg horizontaal.- De vangbalk kan voldoende zakken. Tussen de onderzijde van de vangbalk of hangereel en de kapzoldervloer zit 15 centimeter vrije ruimte.- De haak, duim of klamp is intact.- De punt van de duim of beugel is scherp. De pen van de vangbalk zakt direct in de duim of beugel bij het opleggen van de vangbalk.- De voorste en achterste hanger zijn intact.- Er zit geen speling in de wiggen of keephouten van de voorste hanger.
<i>Materiaal</i>	<ul style="list-style-type: none">- De houten onderdelen zijn vrij van actieve aantasting door houtrot en/of houtaantastende insecten. Voor zover noodzakelijk is actieve aantasting op de juiste wijze afdoende behandeld.- Er zijn geen gebreken zichtbaar aan het materiaal. Geen zware droog-/krimpscheuren in het hout.- De aangebrachte beschermlaag is intact.- Geen slijtagesporen zichtbaar op de haak, duim, klamp, lunsbout of lekenpen.- Geen tot lichte mechanische beschadigingen zichtbaar op de haak, duim, klamp, lunsbout of lekenpen.
<i>Basiskwaliteit</i>	<ul style="list-style-type: none">- Het herstel is zorgvuldig uitgevoerd.- De vangbalk is voldoende verzaaid.
2	Conditie score 2 Goed (beginnende degradatie) Een bouwdeel dat kenmerken van beginnende degradatie heeft. Goede onderhoudstoestand. Geen maatregelen.
<i>Werking/ constructief</i>	<ul style="list-style-type: none">- Alle verbindingen met nagels, (spie)bouten zijn intact.- Alle verbindingen zijn gesloten.- De vangbalk ligt praktisch horizontaal.- De vangbalk kan voldoende zakken, zonder dat de voorste hanger heen en weer beweegt. Er zit genoeg vering in de vangbalk. De vangbalk klemt de vangstukken of bandvang voldoende om het bovenwiel.- De haak, duim of klamp is intact.- De punt van de duim of beugel is scherp. De pen van de vangbalk zakt direct in de duim of beugel bij het opleggen van de vangbalk.- De voorste en achterste hanger zijn intact.- Er zit geen speling in de wiggen of keephouten van de voorste hanger.
<i>Materiaal</i>	<ul style="list-style-type: none">- Incidenteel is er lichte aantasting door houtaantastende insecten aanwezig.- Er is geen aantasting van houtrot.- Er zijn geen gebreken zichtbaar aan het materiaal. Er is geen scheurvorming zichtbaar.- De aangebrachte beschermingen zijn nagenoeg intact en bieden voldoende bescherming tegen roestvorming en corrosie.- Er zijn lichte slijtagesporen zichtbaar op de haak, duim, klamp, lunsbout of lekenpen.- Er is lichte mechanische beschadiging zichtbaar op de haak, duim, klamp, lunsbout of lekenpen.

Toelichting

Decompositie -
het gaande en staande
werk bij windmolens

90-1 Het gevluucht

90-2 Assen en spillen

90-3 Molenwielen

90-4 Vang

01 Blok- en bandvang

02 Lichten en opleggen van de vangbalk

03 Vangbalk en toebehoren

04 Bediening van de vang

05 Borgen van de vang

90-5 Inrichting



Basiskwaliteit

- Het herstel is zorgvuldig uitgevoerd.
- De vangbalk is voldoende verzaamd.

3

Conditie score 3 Redelijk (degradatieproces is plaatselijk op gang gekomen)

Een bouwdeel waarbij het degradatieproces duidelijk op gang gekomen is. Redelijke onderhoudstoestand.

Werking/
constructief

- De vangbalk is over het algemeen goed gedimensioneerd en stabiel. Wat betreft stijfheid en vormvastheid is plaatselijk lichte vervorming zichtbaar. Opleggingen en verankeringen zijn voldoende.
- Alle verbindingen met nagel of (spie)bouten zijn intact. Incidenteel is een nagel aangetast of zit een (spie)bout los. De constructie van de voorste en achterste hanger is intact.
- Er zit lichte speling in de lunsbout of lekenpen.
- De vangbalk ligt redelijk horizontaal.
- De vangbalk kan voldoende zakken, zonder dat de voorste hanger heen en weer beweegt. Er zit genoeg vering in de vangbalk. De binnencirkel van de vangstukken of bandvang wordt langzamerhand groter.
- De haak, duim of klamp is intact.
- De punt van de duim of beugel is scherp. De pen van de vangbalk zakt direct in de duim of beugel bij het opleggen van de vangbalk.
- Er zit lichte speling in de wiggen of keeplaten van de voorste hanger.

Materiaal

- Plaatselijk is lichte aantasting door houtaantastende insecten aanwezig.
- Incidenteel is er beginnende aantasting door houtrot.
- Er zijn geen gebreken zichtbaar aan het houtwerk. Incidenteel lichte droog-/krimpscheuren zichtbaar op het houtwerk.
- De aangebrachte beschermingen zijn grotendeels intact en bieden over het algemeen voldoende bescherming tegen roestvorming en corrosie. Incidenteel is lichte roestvorming zichtbaar.
- Plaatselijk is duidelijke roestvorming aanwezig op de bevestigingsmiddelen, lunsbout of lekenpen. Incidenteel is een lichte haarscheur zichtbaar.
- Slijtagesporen zijn duidelijk zichtbaar op de haak, duim, klamp, lunsbout of lekenpen. De slijtagesporen hebben geen invloed op de sterkte of stabiliteit.
- Mechanische beschadiging is duidelijk zichtbaar op de haak, duim, klamp, lunsbout of lekenpen. De kans dat het materiaal blijvend vervormd blijft is groot.

Basiskwaliteit

- Het herstel is over het algemeen netjes uitgevoerd.
- De vangbalk is voldoende verzaamd.

4

Conditie score 4 Matig (het degradatieproces heeft het bouwdeel regelmatig in zijn greep)

Een bouwdeel dat sterk onderhevig is aan het degradatieproces. Matige onderhoudstoestand.

Werking/
constructief

- Op een aantal plaatsen komen zodanig verzwakte onderdelen voor, dat de stabiliteit op termijn gevaar loopt door onvoldoende oplegging, ondersteuning en/of verankering. Vervorming is duidelijk zichtbaar.
- De verbindingen met nagels of (spie)bouten zijn plaatselijk niet meer intact. Nagels of (spie)bouten zijn losgekomen.
- Speling in de lunsbout of lekenpen.
- De vangbalk is niet meer horizontaal, maar raakt nog niet de kapzoldervloer, of de haak blijft steken op de bovenkant van de vangbalk.
- De vangbalk klemt incidenteel in de voorste hanger. De pen van de vangbalk raakt incidenteel de onder- en bovenzijde van het gat in de voorste hanger, of de afronding van de vangbalk drukt tegen de achterzijde van de voorste hanger.
- De haak, duim of klamp is niet voldoende verankerd. Er is enige beweging of vervorming aanwezig. Deze zijn nog wel voldoende bevestigd.
- De punt van de duim of beugel is begint plat te worden en is niet meer zuiver. De pen van de vangbalk zakt direct in de duim of beugel bij het opleggen van de vangbalk.
- Er zit speling in de wiggen of keeplaten van de voorste hanger. De wiggen dienen aangeslagen te worden.

Toelichting

Decompositie -
het gaande en staande
werk bij windmolens

90-1 Het gevlucht

90-2 Assen en
spillen

90-3 Molenwielen

90-4 Vang

01 Blok- en
bandvang

02 Lichten en
opleggen van de
vangbalk

03 Vangbalk en
toebehoren

04 Bediening van de
vang

05 Borgen van de
vang

90-5 Inrichting



<i>Materiaal</i>	<ul style="list-style-type: none">- Er zijn plaatselijk actieve aantastingen aangetroffen van houtaantastende insecten, zodat bestrijding noodzakelijk is.- Plaatselijk is sprake van lichte aantasting door houtrot.- De aangebrachte beschermingen bieden meer dan onvoldoende bescherming.- Slijtagesporen zijn duidelijk zichtbaar op de haak, duim, klamp, lunsbout of lekenpen. De slijtagesporen hebben invloed op de sterkte en stabiliteit.- Mechanische beschadiging is duidelijk zichtbaar op de haak, duim, klamp, lunsbout of lekenpen. Het materiaal is blijvend vervormd.
<i>Basiskwaliteit</i>	<ul style="list-style-type: none">- Het herstel is slordig uitgevoerd.- De vangbalk is te zwaar of te licht verzwaard.
5	Conditie score 5 Slecht (het degradatieproces is min of meer onomkeerbaar geworden) Een bouwdeel waarbij het degradatieproces onomkeerbaar is geworden. Slechte onderhoudstoestand.
<i>Werking/ constructief</i>	<ul style="list-style-type: none">- Op veel plaatsen komen ernstig verzwakte onderdelen voor, die de stabiliteit bedreigen. Er is ernstige vervorming zichtbaar.- Veel verbindingen met nagels of (spie)bouten zijn niet meer intact.- Er zit speling in de lunsbout of lekenpen.- De vangbalk is te laag waardoor er onvoldoende vrije ruimte is tussen de onderzijde van de vangbalk of hangereel en de kapzoldervloer. De vangbalk raakt de kapzoldervloer.- De vangbalk klemt in de voorste hanger waardoor de vangbalk onvoldoende functioneert. De pen van de vangbalk raakt de onder- en bovenzijde van het gat in de voorste hanger, of de afronding van de vangbalk drukt tegen de achterzijde van de voorste hanger.- De bevestiging van de haak, duim of klamp is niet veilig. Het risico bestaat dat de vangbalk met volle kracht naar beneden valt, met alle gevolgen van dien.- De punt van de duim of beugel is plat. De kans dat de pen op de punt blijft hangen en niet direct in de duim of beugel zakt is groot.- Enkele wiggen of keephouten van de voorste hanger zijn in slechte staat. De wiggen of keephouten zijn gescheurd, losgekomen of dusdanig beschadigd dat ze niet meer functioneren.
<i>Materiaal</i>	<ul style="list-style-type: none">- Er zijn regelmatig actieve aantastingen aangetroffen van houtaantastende insecten, zodat algehele bestrijding noodzakelijk is.- Plaatselijk is zware aantasting door houtrot zichtbaar.- Overall is zware roestvorming zichtbaar, die aangeeft dat de sterkte van het materiaal ernstig is aangetast.- De aangebrachte beschermingen bieden nauwelijks tot geen bescherming meer.- Slijtagesporen zijn duidelijk zichtbaar op de haak, duim, klamp, lunsbout of lekenpen.- Mechanische beschadigingen zijn duidelijk zichtbaar op de haak, duim, klamp, lunsbout of lekenpen. Het vernieuwen of plaatselijk herstellen van het materiaal is noodzakelijk.
<i>Basiskwaliteit</i>	<ul style="list-style-type: none">- Het herstel is zeer slordig uitgevoerd.- De vangbalk is te zwaar of te licht verzwaard.
6	Conditie score 6 Zeer slecht (maximaal gebrekenbeeld) Een zodanig slechte toestand, dat deze niet meer te classificeren is onder conditie 5. Zeer slechte onderhoudstoestand.
<i>Werking/ constructief</i>	<ul style="list-style-type: none">- De stabiliteit loopt gevaar, met ernstige verzwakking en reële kans op instorting.- De meeste verbindingen vertonen ernstige gebreken.- De vangbalk ligt op de kapzoldervloer.- De voorste en achterste hanger zijn niet meer intact of functioneren niet meer.
<i>Materiaal</i>	<ul style="list-style-type: none">- Op veel plaatsen is zware aantasting door insecten zichtbaar. Ook is zware aantasting door houtrot zichtbaar.- Het materiaal biedt nauwelijks nog enige sterkte.
<i>Basiskwaliteit</i>	<ul style="list-style-type: none">- Het herstel is op onjuiste wijze uitgevoerd en de reparatieplekken komen overal los.

Toelichting

Decompositie -
het gaande en staande
werk bij windmolens

90-1 Het gevluucht

90-2 Assen en spillen

90-3 Molenwielen

90-4 Vang

01 Blok- en bandvang

02 Lichten en opleggen van de vangbalk

03 Vangbalk en toebereiden

04 Bediening van de vang

05 Borgen van de vang

90-5 Inrichting



90-4 Vang

04 Vang; bediening van de vang

Codering	NL/SfB	72.22	Vaste gebruikersvoorzieningen; bijzonder, instrumenten/apparatuur
	NEN 2767	-	-
	BOEI-handboek	-	-
	Inspectiehandboek	6.1.2	Bediening vang
	Stabu/OSF	90-4	Vang

A

Omschrijving/afbakening van het bouwdeel

Onder bediening van de vang verstaat men alle voorzieningen voor het bedienen van de vang, oftewel het mechanisme voor het lichten en opleggen van de vangbalk. Voor het lichten en opleggen van de vangbalk bestaan enkele systemen. Wat betreft dit bouwdeel wordt hier alleen de buitenvangstok met de bijbehorende binnenvangketting en vangketting of vangtouw behandeld.

Wel tot het lichten en opleggen van de vang behoren:

- De binnenvangketting of het binnenvangtouw.
- De lekenketting.
- De buitenvangstok.
- De vangketting of het vangtouw, met of zonder veiligheidsketting.
- Verankeringen, ophangingen en bevestigingsmiddelen.

Niet tot het lichten en opleggen van de vang behoren:

- De binnenvangstok van de standermolen, de wipmolen of de paltrok (*eventueel in de toekomst nader uit te werken*).
- De vang met een evenaar in een standaard- of wipmolen (*eventueel in de toekomst nader uit te werken*).
- De vangtrommel, de trommelvang of de vangrol (*eventueel in de toekomst nader uit te werken*).
- Het vangstelsel bij een tjasker of spinnekop (*eventueel in de toekomst nader uit te werken*).
- Het houten element (de achterkeuvelensbalk of de wolfsbalk) waaraan de buitenvangstok is bevestigd (zie bijlage 4; A1.281002 Hoofdconstructies; kolommen; liggers; hout).
- De blok- en bandvang (zie 01 Vang; blok- en bandvang).
- Het lichten en opleggen van de vangbalk (zie 02 Vang; lichten en opleggen van de vangbalk).
- De vangbalk en toebehoren (zie 03 Vang; vangbalk en toebehoren).
- Het borgen van de vang (zie 05 Vang; borgen van de vang).

B

Aandachtspunten voor de inspecteur

De informatie hierna biedt de inspecteur handvatten tijdens de inspectie. Dat kunnen zowel algemene aandachtspunten zijn bij inspectie, als technische aandachtspunten wat betreft historische constructies, materialen en afwerkingen en de historische waarde daarvan.

Algemeen toegepaste houtsoort

Voor de vangstok wordt over het algemeen Europees eikenhout, Red Cedar, bankirai, grenen gebruikt. Basiskennis over de fysische en mechanische houteigenschappen en biologische houtaantasting van de desbetreffende houtsoort is belangrijk, aangezien het gaande werk van molens voornamelijk uit hout opgebouwd is.

Algemeen hout

Wees bedacht op in het verleden gebruikte bestrijdingsmiddelen tegen houtaantastende insecten, zoals lindaan en pentachloorfenol. In zulke situaties moet de eigenaar/beheerder arbeidshygiënische/arbotechnische maatregelen treffen, zie [Bestrijding insecten en zwammen \(URL 5001\)](#). Deze uitvoeringsrichtlijn beschrijft de werkzaamheden bij het bestrijden van houtaantasting door zwammen en insecten in monumenten en historisch waardevolle panden.

Een goede inventarisatie van de aantasting door houtaantastende insecten en zwammen beantwoordt in ieder geval de volgende vragen:

- Is de aantasting nog actief of is sprake van een oude, al jaren aanwezige aantasting?
- Wat is de oorzaak van de aantasting op een bepaalde plaats?
- Wat is de omvang en de ernst van de aantasting?

Toelichting

Decompositie -
het gaande en staande
werk bij windmolens

90-1 Het gevluucht

90-2 Assen en spillen

90-3 Molenwielen

90-4 Vang

01 Blok- en bandvang

02 Lichten en opleggen van de vangbalk

03 Vangbalk en toebehoren

04 Bediening van de vang

05 Borgen van de vang

90-5 Inrichting



Algemeen ijzer en staal	<p>Gebreken aan ijzer- en staalconstructies worden voor een groot deel bepaald door het type materiaal en de wijze van detailleren. IJzer en staal kennen een grote verscheidenheid aan samenstelling en daarmee aan eigenschappen. Belangrijk is de specifieke kenmerken van de verschillende soorten ijzer en staal (op hoofdlijnen) te kennen, om te weten waar tijdens inspecties op gelet moet worden.</p> <p>Roestend ijzer kent een aanzienlijke volumevergroting, tot wel 10x het volume van het oorspronkelijke materiaal. Dus 1 mm ijzer kan 1 cm roest worden. Wanneer sterk geroeste constructiedelen geïnspecteerd moeten worden op constructieve sterkte, dient altijd eerst het roest weggekrabd te worden tot de schone ondergrond. Pas dan is (door meting) vast te stellen wat er nog aan dikte van het materiaal over is.</p>
Belangrijke inspectiepunten	<p>Let bij de inspectie van de vangstok op de volgende inspectiepunten:</p> <ul style="list-style-type: none">- Aantasting van het houtwerk door houtrot en insecten en/of mechanische beschadiging. Scheuren in het hout door optredende spanningen door vervorming of overmatige belasting.- Roestvorming en corrosie bij de verankeringen en de bevestigingsmiddelen.- De staat van de binnenvangketting en vangketting, met of zonder vangtouw. De vangketting moet geborgd zijn met een veiligheidsketting.- Bevindt het buitenvangtouw door inwerking van uv-licht zich nog in goede conditie (touwen zijn vaak uit een kunststof en daarmee gevoelig voor uv-licht)- Controleer de staat en sterkte van de binnenvangketting in de vangbalk. Soms loopt de binnenvangketting door de vangbalk.- De aanwezigheid van leklatjes of een stuk touw om de vangstok, buiten de kap, ter voorkoming van inwatering. Als er geen leklatjes of een stuk touw aanwezig is, controleer dan het gat waar de binnenvangketting door de vangbalk gaat.- De aanwezigheid van een lekenketting of lekentouw.- Slijtage aan de ophangingen, kettingen en touwen. De bout of het oog waaraan de vangstok hangt kan snel slijten, omdat de vangstok door de wind voortdurend in beweging is. Dit geldt ook voor de ophanging en de schakels van de vangketting.- De bevestiging van de kettingen aan de vangstok.- De vangstok mag tijdens het vangen niet op de penbalk terecht komen, omdat de vangbalk anders niet voldoende verder kan zakken. De vangbalk is dan niet juist afgesteld of de binnenvangketting is te kort.- De vangstok kan klem lopen op de luiken van het achterkeuvelens.
Urgente gebreken	<p>De vang behoort tot het gaande werk van de molen. Onder het gaande werk verstaat men alle onderdelen van de molen die door de wind wordt aangedreven, voor de maalvaardigheid van de molen. Hieronder valt ook de vang.</p> <p>Aangezien het om onderdelen gaat die in beweging gezet kunnen worden is het belangrijk om alert te zijn op gebreken die invloed hebben op de veiligheid.</p> <p>Bij de volgende gebreken dient het gebrek direct bij de eigenaar gemeld te worden:</p> <ul style="list-style-type: none">- De vangstok komt op de penbalk terecht. De binnenvangketting is te kort of de vangbalk dient beter afgesteld te worden.- Er is geen lekenketting of lekentouw aanwezig.- Er is geen extra veiligheidsketting op de vangketting of het vangtouw aangebracht. Bij een mogelijke breuk door slijtage zal de veiligheidsketting de vangketting opvangen. <p>Het bouwdeel krijgt door bovengenoemde gebreken niet direct een slechtere conditiescore, maar dit dient wel als opmerking in het inspectierapport opgenomen te worden.</p>
C	<p>Gebreken</p> <p><i>De inspecteur stelt de ernst van gebreken bij dit bouwdeel vast aan de hand van onderstaande indeling. Deze beschrijving sluit andere gebreken niet uit (is niet-limitatief). Hij/zij stelt (de ernst van) andere gebreken vast volgens het raamwerk van de NEN 2767.</i></p>
Ernstig	<p>Ernstige gebreken</p> <p>Gebreken die direct afbreuk doen aan de functionaliteit van het bouwdeel.</p>
Werking primair	<p>Gebreken waardoor het bouwdeel niet functioneert. Deze gebreken kunnen het gevolg zijn van primaire constructieve gebreken en materiaalintrinsieke gebreken.</p> <ul style="list-style-type: none">- Een gescheurde of gebroken binnenvangketting.- De ophanging van de binnenvangketting, vangstok of vangketting met een beugel of met een bout zijn niet meer intact.- Een gescheurde of gebroken vangketting.- De veiligheidsketting aan de vangketting of het vangtouw is gescheurd of gebroken.

Toelichting

Decompositie -
het gaande en staande
werk bij windmolens

90-1 Het gevluucht

90-2 Assen en spullen

90-3 Molenwielen

90-4 Vang

01 Blok- en bandvang

02 Lichten en opleggen van de vangbalk

03 Vangbalk en toebehoren

04 Bediening van de vang

05 Borgen van de vang

90-5 Inrichting



Toelichting

Decompositie -
het gaande en staande
werk bij windmolens

90-1 Het gevluucht

90-2 Assen en spillen

90-3 Molenwielen

90-4 Vang

01 Blok- en bandvang

02 Lichten en opleggen van de vangbalk

03 Vangbalk en toebehoren

04 Bediening van de vang

05 Borgen van de vang

90-5 Inrichting

	<ul style="list-style-type: none">- De vangstok komt bij het vangen op de penbalk terecht. De binnenvangketting is te kort of de vangbalk is niet juist afgesteld.- De vangstok loopt klem op de luiken van het achterkeuvelens.
<i>Constructief primair</i>	Gebreken die de stabiliteit en vormvastheid van het bouwdeel beïnvloeden. <ul style="list-style-type: none">- Vergaande roestvorming waarbij vervorming van primair constructieonderdelen zichtbaar wordt: <i>'intensiteit eindstadium'</i>.- Boutverbindingen die gespat zijn door overmatige spleetcorrosie: <i>'intensiteit eindstadium'</i>.- Defecte verankeringen: <i>'intensiteit eindstadium'</i>.
<i>Materiaal-intrinsiek</i>	Gebreken die te maken hebben met degradatie van het materiaal waarvan het bouwdeel is gemaakt. <ul style="list-style-type: none">- Roestvorming en corrosie algemeen: <i>'intensiteit eindstadium'</i>.- Actieve aantasting door houtaantastende insecten en aantasting door houtrot aan de vangstok, met name aan de bovenzijde van de vangstok.- De vangstok is vervormd.- Scheurvorming in de vangstok.- Slijtage aan de vangketting. De schakels kunnen doorslijten als gevolg van voortdurend bewegen in weer en wind.- Het buitenvangtouw is door inwerking van uv-licht aangetast.- Slijtage aan de bout of het oog waaraan de vangstok hangt.
<i>Basiskwaliteit</i>	Onjuiste ontwerp- en materiaalkeuzes beïnvloeden de werking, of de toegepaste materialen of middelen voldoen niet aan de wettelijke voorschriften die van toepassing zijn. <ul style="list-style-type: none">- Onjuist uitgevoerd herstel, waardoor de problemen met betrekking tot de stabiliteit en de draagkracht van de constructie onvoldoende zijn verholpen: <i>'intensiteit eindstadium'</i>.- De lekenketting of lekentouw ontbreekt.- De veiligheidsketting aan de vangketting ontbreekt. De veiligheidsketting dient als veiligheidsvoorziening bij het breken van de vangketting.
Serieus	<u>Serieuze gebreken</u> Gebreken die een degradatie van het bouwdeel betekenen, zonder de functionaliteit direct aan te tasten.
<i>Werking secundair</i>	Gebreken waardoor het bouwdeel niet voldoende functioneert. <ul style="list-style-type: none">- Een gescheurde of gebroken lekenketting of lekentouw.
<i>Constructief secundair</i>	Gebreken die de stabiliteit en vormvastheid van het bouwdeel beïnvloeden, zonder het functioneren direct aan te tasten. <ul style="list-style-type: none">- Vergaande roestvorming waarbij vervorming van secundaire constructieonderdelen zichtbaar wordt: <i>'intensiteit eindstadium'</i>.- De ophanging van de vangstok met een beugel of met een bout is zichtbaar ingesleten.
<i>Materiaal-oppervlak</i>	Gebreken aan het oppervlak van de materialen waarvan het bouwdeel is gemaakt. <ul style="list-style-type: none">- Een verkeerde wijze van conserveren en/of schilderen van ijzer- en/of staalwerk.- Incidenteel is een lichte aantasting door houtaantastende insecten en/of houtrot aanwezig.- De vangstok is enigszins vervormd.- De ophanging met een beugel of met een bout op de vangstok is zichtbaar ingesleten.- Roestvorming en/of corrosie op de vangketting of binnenvangketting is zichtbaar.- Lichte scheurvorming in de vangstok.
<i>Basiskwaliteit en degradatie onderdelen</i>	Gebreken aan onderdelen van het bouwdeel die de functionaliteit van het bouwdeel niet direct aantasten. <ul style="list-style-type: none">- Onjuist uitgevoerd herstel dat niet direct gevolgen heeft voor de stabiliteit en draagkracht van de constructie.- De lekatjes of een stuk touw om de vangstok tegen inwatering ontbreken.
Gering	<u>Geringe gebreken</u> Gebreken die geen afbreuk doen aan de functionaliteit van het bouwdeel.
<i>Onderhoud</i>	Werkzaamheden voor het op lange termijn operationeel houden van het bouwdeel zijn niet uitgevoerd. <ul style="list-style-type: none">- Een behandeling tegen corrosie is niet uitgevoerd of ophangingen en kettingen zijn niet voorzien van een beschermlaag tegen corrosie.- Bestrijding van actieve houtaantasting door houtaantastende insecten is niet uitgevoerd.



<i>Afwerking</i>	Gebreken die de uitstraling van het bouwdeel beïnvloeden. <ul style="list-style-type: none">- Slijtage in het algemeen.- Oppervlaktecorrosie.- Een beschermlaag tegen corrosie biedt nauwelijks of geen bescherming meer.- Allerlei vormen van vervuiling en bekladding.
<i>Basiskwaliteit en degradatie subonderdelen</i>	Gebreken aan subonderdelen van het bouwdeel die geen afbreuk doen aan het functioneren van het bouwdeel. <ul style="list-style-type: none">- De binnenvangketting en vangketting zijn niet gegalvaniseerd.
D	<u>Conditieomschrijving</u> <i>Mede op basis van de geconstateerde gebreken (zie C.) stelt de inspecteur een conditiescore vast volgens onderstaande indeling.</i>
	Bij de beoordeling van de kwaliteit spelen de volgende factoren een rol. <ul style="list-style-type: none">- De aantasting door houtaantastende insecten en/of houtrot.- De aantasting door roest en corrosie.
1	Conditie score 1 Uitstekend (geen of zeer beperkte degradatie) Een bouwdeel zonder ernstige of serieuze gebreken. Uitstekende onderhoudstoestand. Geen maatregelen.
<i>Werking/ constructief</i>	<ul style="list-style-type: none">- Alle verbindingen met nagels, (spie)bouten zijn intact.- Alle verbindingen zijn gesloten.- Alle ophangingen zijn intact.- De vangstok is intact.- De vangstok loopt niet klem op de luiken van het achterkeuvelens.- De binnenvangketting en de vangketting of het vangtouw zijn intact.- De kettingen hebben de juiste lengte.
<i>Materiaal</i>	<ul style="list-style-type: none">- De houten onderdelen zijn vrij van actieve aantasting door houtrot en/of houtaantastende insecten. Voor zover noodzakelijk is actieve aantasting op de juiste wijze afdoende behandeld.- Er zijn geen gebreken zichtbaar aan het materiaal. Er is geen tot lichte roest- of scheurvorming zichtbaar en er zitten geen zware droog-/krimpscheuren in het hout.- De aangebrachte beschermlaag is intact.- Er zijn geen slijtagesporen zichtbaar op de kettingen of ophangingen.- De vangstok is niet vervormd.
<i>Basiskwaliteit</i>	<ul style="list-style-type: none">- Het herstel is zorgvuldig uitgevoerd.- Alle kettingen zijn gegalvaniseerd.- De vangstok is voorzien van een lekenketting of lekentouw.- De vangketting of vangtouw is voorzien van een veiligheidsketting.- Op de vangstok zijn leklatjes of een stuk touw om de vangstok aangebracht tegen inwatering.
2	Conditie score 2 Goed (beginnende degradatie) Een bouwdeel dat kenmerken van beginnende degradatie heeft. Goede onderhoudstoestand. Geen maatregelen.
<i>Werking/ constructief</i>	<ul style="list-style-type: none">- Alle verbindingen met nagels, (spie)bouten zijn intact.- Alle verbindingen zijn gesloten.- Alle ophangingen zijn intact.- De vangstok is intact.- De vangstok loopt niet klem op de luiken van het achterkeuvelens.- De binnenvangketting en de vangketting of het vangtouw zijn intact.- De kettingen hebben de juiste lengte.
<i>Materiaal</i>	<ul style="list-style-type: none">- Incidenteel is lichte aantasting door houtaantastende insecten aanwezig.- Er is geen aantasting van houtrot.- Er zijn geen gebreken zichtbaar aan het materiaal. Er is geen scheurvorming zichtbaar.- De aangebrachte beschermlagen zijn nagenoeg intact en bieden voldoende bescherming tegen roestvorming en corrosie.

Toelichting

Decompositie -
het gaande en staande
werk bij windmolens

90-1 Het gevlucht

90-2 Assen en spillen

90-3 Molenwielen

90-4 Vang

01 Blok- en bandvang

02 Lichten en opleggen van de vangbalk

03 Vangbalk en toebehoren

04 Bediening van de vang

05 Borgen van de vang

90-5 Inrichting



Toelichting

Decompositie -
het gaande en staande
werk bij windmolens

90-1 Het gevluucht

90-2 Assen en spillen

90-3 Molenwielen

90-4 Vang

01 Blok- en bandvang

02 Lichten en opleggen van de vangbalk

03 Vangbalk en toebereiden

04 Bediening van de vang

05 Borgen van de vang

90-5 Inrichting

	<ul style="list-style-type: none">- Er zijn lichte slijtagesporen zichtbaar tussen de schakels van de binnenvangketting of vangketting of er zijn slijtagesporen zichtbaar op het vangtouw.- Er zijn lichte slijtagesporen zichtbaar op de beugel of bout van de ophanging.- Incidenteel is zeer lichte roestvorming zichtbaar.
<i>Basiskwaliteit</i>	<ul style="list-style-type: none">- Het herstel is zorgvuldig uitgevoerd.- Enkele kettingen zijn gegalvaniseerd.- De vangstok is voorzien van een lekenketting of lekentouw.- De vangketting of vangtouw is voorzien van een veiligheidsketting.- Op de vangstok zijn leklatjes of een stuk touw om de vangstok aangebracht tegen inwatering.
3	Conditie score 3 Redelijk (degradatieproces is plaatselijk op gang gekomen) Een bouwdeel waarbij het degradatieproces duidelijk op gang gekomen is. Redelijke onderhoudstoestand.
<i>Werking/ constructief</i>	<ul style="list-style-type: none">- De vangstok is over het algemeen goed gedimensioneerd en stabiel. Wat betreft stijfheid en vormvastheid is plaatselijk lichte vervorming zichtbaar. Opleggingen en verankeringen zijn voldoende.- Alle verbindingen met nagel of (spie)bouten zijn intact. Incidenteel is een nagel aangetast of zit een (spie)bout los.- Alle ophangingen zijn intact.- De vangstok is intact.- De binnenvangketting en de vangketting of het vangtouw zijn intact.- De kettingen hebben de juiste lengte.
<i>Materiaal</i>	<ul style="list-style-type: none">- Plaatselijk is lichte aantasting door houtaantastende insecten aanwezig.- Incidenteel is er beginnende aantasting door houtrot.- Er zijn geen gebreken zichtbaar aan het materiaal. Er zijn incidenteel lichte droog-/krimpscheuren zichtbaar op de vangstok.- De aangebrachte beschermingslagen zijn grotendeels intact en bieden over het algemeen voldoende bescherming tegen roestvorming en corrosie. Incidenteel is lichte roestvorming zichtbaar op de bevestigingsmiddelen, ophangingen en kettingen.- Tussen de schakels van de kettingen zijn slijtagesporen duidelijk zichtbaar. De slijtagesporen hebben geen invloed op de sterkte en stabiliteit van de kettingen.- Mechanische beschadiging zijn duidelijk zichtbaar op de vangstok en de luiken van de achterkeuvelens. De kans dat het materiaal blijvend vervormd blijft is groot.
<i>Basiskwaliteit</i>	<ul style="list-style-type: none">- Het herstel is in het algemeen netjes uitgevoerd.- Enkele kettingen zijn gegalvaniseerd.- De vangstok is voorzien van een lekenketting of lekentouw.- De vangketting of vangtouw is niet voorzien van een veiligheidsketting.- Op de vangstok zijn leklatjes of een stuk touw om de vangstok aangebracht tegen inwatering.
4	Conditie score 4 Matig (het degradatieproces heeft het bouwdeel regelmatig in zijn greep) Een bouwdeel dat sterk onderhevig is aan het degradatieproces. Matige onderhoudstoestand.
<i>Werking/ constructief</i>	<ul style="list-style-type: none">- Op een aantal plaatsen komen zodanig verzwakte onderdelen voor, dat de stabiliteit op termijn gevaar loopt door onvoldoende oplegging, ondersteuning en/of verankering. Vervorming is duidelijk zichtbaar.- Verbindingen met nagels of (spie)bouten zijn plaatselijk niet meer intact. Nagels of (spie)bouten zijn losgekomen.- Alle ophangingen zijn intact.- De vangstok is intact.- De binnenvangketting en de vangketting of het vangtouw zijn intact.- De vangstok komt bijna op de penbalk terecht. De binnenvangketting heeft de juiste lengte.
<i>Materiaal</i>	<ul style="list-style-type: none">- Er zijn plaatselijk actieve aantastingen aangetroffen van houtaantastende insecten, zodat bestrijding noodzakelijk is.- Plaatselijk is sprake van lichte aantasting door houtrot.



Toelichting

Decompositie -
het gaande en staande
werk bij windmolens

90-1 Het gevlucht

90-2 Assen en spillen

90-3 Molenwielen

90-4 Vang

01 Blok- en bandvang

02 Lichten en opleggen van de vangbalk

03 Vangbalk en toebereiden

04 Bediening van de vang

05 Borgen van de vang

90-5 Inrichting

	<ul style="list-style-type: none">- Verspreid is veel ernstige roestvorming aanwezig, waardoor op termijn de sterkte van de kettingen of ophangingen gevaar loopt.- De aangebrachte beschermingen bieden meer dan onvoldoende bescherming.- Slijtagesporen zijn duidelijk zichtbaar tussen de schakels van de kettingen. De slijtagesporen hebben invloed op de sterkte van de ketting.- Mechanische beschadigingen zijn duidelijk zichtbaar op de vangstok en de luiken van het achterkeuvelens. Het materiaal is blijvend vervormd.
<i>Basiskwaliteit</i>	<ul style="list-style-type: none">- Het herstel is slordig uitgevoerd.- De kettingen zijn niet gegalvaniseerd.- De vangstok is voorzien van een lekenketting of lekentouw.- De vangketting of vangtouw is niet voorzien van een veiligheidsketting.- Op de vangstok zijn geen lekatjes of een stuk touw om de vangstok aangebracht tegen inwatering.
5	Conditie score 5 Slecht (het degradatieproces is min of meer onomkeerbaar geworden) Een bouwdeel waarbij het degradatieproces onomkeerbaar is geworden. Slechte onderhoudstoestand.
<i>Werking/ constructief</i>	<ul style="list-style-type: none">- Op veel plaatsen komen ernstig verzwakte onderdelen voor, die de stabiliteit bedreigen. Er is ernstige vervorming zichtbaar.- Veel verbindingen met nagels of (spie)bouten zijn niet meer intact.- Enkele ophangingen van de vangstok zijn niet intact.- De vangstok is intact.- De binnenvangketting en vangketting of vangtouw zijn intact.- De vangstok komt op de penbalk terecht. De binnenvangketting is te kort of de vangbalk is niet juist afgesteld.
<i>Materiaal</i>	<ul style="list-style-type: none">- Er zijn regelmatig actieve aantastingen aangetroffen van houtaantastende insecten, zodat algehele bestrijding noodzakelijk is.- Plaatselijk is zware aantasting door houtrot zichtbaar, met name aan de bovenzijde van de vangstok.- Overall is zware roestvorming zichtbaar, die aangeeft dat de sterkte van het materiaal ernstig is aangetast.- De aangebrachte beschermingen bieden nauwelijks tot geen bescherming meer.- Tussen de schakels van de kettingen zijn slijtagesporen duidelijk zichtbaar. Enkele schakels zijn gescheurd als gevolg van slijtage.- Het buitenvangtouw is door inwerking van uv-licht aangetast.- Mechanische beschadigingen zijn duidelijk zichtbaar op de vangstok en de luiken van het achterkeuvelens. Het vernieuwen of (plaatselijk) herstellen van het materiaal is noodzakelijk.
<i>Basiskwaliteit</i>	<ul style="list-style-type: none">- Het herstel is zeer slordig uitgevoerd.- De kettingen zijn niet gegalvaniseerd.- De vangstok is niet voorzien van een lekenketting of lekentouw.- De vangketting of vangtouw is niet voorzien van een veiligheidsketting.- Op de vangstok zijn geen lekatjes of een stuk touw om de vangstok aangebracht tegen inwatering.
6	Conditie score 6 Zeer slecht (maximaal gebrekenbeeld) Een zodanig slechte toestand, dat deze niet meer te classificeren is onder conditie 5. Zeer slechte onderhoudstoestand.
<i>Werking/ constructief</i>	<ul style="list-style-type: none">- De stabiliteit loopt gevaar, met ernstige verzwakking en reële kans op instorting.- De meeste verbindingen vertonen ernstige gebreken.- De ophangingen zijn niet intact.- De vangstok is niet intact.- De binnenvangketting en vangketting of vangtouw zijn niet intact.
<i>Materiaal</i>	<ul style="list-style-type: none">- Op veel plaatsen is zware aantasting door insecten zichtbaar. Ook is zware aantasting door houtrot zichtbaar.- Het materiaal biedt nauwelijks nog enige sterkte.
<i>Basiskwaliteit</i>	<ul style="list-style-type: none">- Het herstel is op onjuiste wijze uitgevoerd en de reparatieplekken komen overal los.



90-4 Vang

05 Vang; borgen van de vang

Codering	NL/SfB	72.22	Vaste gebruikersvoorzieningen; bijzonder, instrumenten/apparatuur
	NEN 2767	-	-
	BOEI-handboek	-	-
	Inspectiehandboek	6.2.1	Bovenwiel
	Stabu/OSF	90-4	Vang

A

Omschrijving/afbakening van het bouwdeel

Onder het borgen van de vang verstaat men alle voorzieningen die bij een stilstaande molen worden gebruikt om de vang te borgen.

Wat betreft dit bouwdeel wordt hier alleen de teruglooppal behandeld. Er zijn windmolens waar nooit een teruglooppal aanwezig is geweest. De vang wordt dan mogelijk door andere voorzieningen geborgd, zoals stutten of iets dergelijks. Indien de windmolen nooit een teruglooppal heeft gehad, dan is dit bouwdeel niet van toepassing.

De teruglooppal voorkomt dat het bovenwiel achteruit kan gaan draaien bij een stilstaande windmolen. Door aan het paltouw te trekken, kan de teruglooppal uit het bovenwiel getrokken worden. Aan de teruglooppal is een tweede touw bevestigd met een contragewicht, dat ervoor zorgt dat de teruglooppal in het bovenwiel valt, mits men het paltouw losmaakt.

Wel tot het borgen van de vang behoren:

- De teruglooppal.
- Het paltouw.
- Het tweede touw met het contragewicht.
- Verankeringen, scharnierpunten en bevestigingsmiddelen.

Niet tot het borgen van de vang behoren:

- Houten elementen (linkervoeghout of daklijst) waaraan de teruglooppal is bevestigd (zie bijlage 4; A1.281002 Hoofdconstructies; kolommen; liggers; hout).
- De kneppel voor het borgen van de vangbalk in opgelegde toestand (*eventueel in de toekomst nader uit te werken*).
- De trekvang op spinnenkoppen (*eventueel in de toekomst nader uit te werken*).
- Bovenwielstutten (*eventueel in de toekomst nader uit te werken*).
- Blok- en bandvang (zie 01 Vang; blok- en bandvang).
- Lichten en opleggen van de vangbalk (zie 02 Vang; lichten en opleggen van de vangbalk).
- Vangbalk en toebehoren (zie 03 Vang; vangbalk en toebehoren).
- Bediening van de vang (zie 04 Vang; bediening van de vang).

B

Aandachtspunten voor de inspecteur

De informatie hierna biedt de inspecteur handvatten tijdens de inspectie. Dat kunnen zowel algemene aandachtspunten zijn bij inspectie, als technische aandachtspunten wat betreft historische constructies, materialen en afwerkingen en de historische waarde daarvan.

Algemeen
toegepaste
houtsoort

Voor de kammen van de teruglooppal worden over het algemeen de volgende houtsoorten gebruikt:

- acacia
- azijnhout
- beuken
- bolletrie
- demerara groenhart
- essen
- haagbeuken
- pokhout
- zapatero.

Basiskennis over de fysische en mechanische houteigenschappen en biologische houtaantasting van de desbetreffende houtsoort is belangrijk, aangezien het gaande werk van molens voornamelijk uit hout opgebouwd is.

Toelichting

Decompositie -

het gaande en staande
werk bij windmolens

90-1 Het gevlucht

90-2 Assen en spillen

90-3 Molenwielen

90-4 Vang

01 Blok- en bandvang

02 Lichten en opleggen van de vangbalk

03 Vangbalk en toebehoren

04 Bediening van de vang

05 Borgen van de vang

90-5 Inrichting



Algemeen hout	<p>Wees bedacht op in het verleden gebruikte bestrijdingsmiddelen tegen houtaantastende insecten, zoals lindaan en pentachloorfenol. In zulke situaties moet de eigenaar/beheerder arbeidshygiënische/arbotechnische maatregelen treffen, zie Bestrijding insecten en zwammen (URL 5001). Deze uitvoeringsrichtlijn beschrijft de werkzaamheden bij het bestrijden van houtaantasting door zwammen en insecten in monumenten en historisch waardevolle panden.</p> <p>Een goede inventarisatie van de aantasting door houtaantastende insecten en zwammen beantwoordt in ieder geval de volgende vragen:</p> <ul style="list-style-type: none">- Is de aantasting nog actief of is sprake van een oude, al jaren aanwezige aantasting?- Wat is de oorzaak van de aantasting op een bepaalde plaats?- Wat is de omvang en de ernst van de aantasting?
Algemeen ijzer en staal	<p>Gebreken aan ijzer- en staalconstructies worden voor een groot deel bepaald door het type materiaal en de wijze van detailleren. Ijzer en staal kennen een grote verscheidenheid aan samenstelling en daarmee aan eigenschappen. Belangrijk is om de specifieke kenmerken van de verschillende soorten ijzer en staal (op hoofdlijnen) te kennen, om te weten waarop tijdens inspecties gelet moet worden.</p> <p>Roestend ijzer kent een aanzienlijke volumevergroting, tot wel 10x het volume van het oorspronkelijke materiaal. Dus 1 mm ijzer kan 1 cm roest worden. Wanneer sterk geroeste constructiedelen geïnspecteerd moeten worden op constructieve sterkte, dient altijd eerst roest weggekrabd te worden tot de schone ondergrond. Pas dan is (door meting) vast te stellen wat er nog aan dikte van het materiaal over is.</p>
Belangrijke inspectiepunten	<p>Let bij de inspectie van de teruglooppal op de volgende inspectiepunten:</p> <ul style="list-style-type: none">- Aantasting van het houtwerk door houtrot en insecten en/of mechanische beschadiging. Scheuren in het hout door optredende spanningen door vervorming of overmatige belasting.- Roestvorming en corrosie bij de verankeringen, scharnierpunten en de bevestigingsmiddelen- Bevestiging van de scharnier.- De staat van de kammen, kamnagels en staander.- Scheefstand van de teruglooppal.- De staat van het touwwerk.- De kammen van de teruglooppal dienen goed tussen de kammen van het bovenwiel te steken.- De aanwezigheid van het contragewicht op het tweede touw. Daarnaast moet het contragewicht van voldoende zwaarte zijn. De teruglooppal moet in het bovenwiel vallen als de paltouw wordt losgemaakt.
C	<p><u>Gebreken</u></p> <p><i>De inspecteur stelt de ernst van de gebreken bij dit bouwdeel vast aan de hand van onderstaande indeling. Deze beschrijving sluit andere gebreken niet uit (is niet-limitatief). Hij/zij stelt (de ernst van) andere gebreken vast volgens het raamwerk van de NEN 2767.</i></p>
Ernstig	<p><u>Ernstige gebreken</u></p> <p>Gebreken die direct afbreuk doen aan de functionaliteit van het bouwdeel.</p>
<i>Werking primair</i>	<p>Gebreken waardoor het bouwdeel niet functioneert. Deze gebreken kunnen het gevolg zijn van primaire constructieve gebreken en materiaalintrinsieke gebreken.</p> <ul style="list-style-type: none">- Het contragewicht ontbreekt. Het contragewicht zorgt ervoor dat de teruglooppal in het bovenwiel valt als men het paltouw losmaakt en als de molen achteruit in beweging komt.- De kammen van de teruglooppal liggen niet in één lijn met de kammen van het bovenwiel. De teruglooppal staat niet op de juiste positie of staat scheef.- Gebroken of gescheurde kammen.- Gescheurd touwwerk.
<i>Constructief primair</i>	<p>Gebreken die de stabiliteit en vormvastheid van het bouwdeel beïnvloeden.</p> <ul style="list-style-type: none">- Vergaande roestvorming waarbij vervorming van primaire constructieonderdelen zichtbaar wordt: <i>'intensiteit eindstadium'</i>.- Bout- en klinknagelverbindingen die gespat zijn door overmatige spleetcorrosie: <i>'intensiteit eindstadium'</i>.- Kamnagels zijn gescheurd, gebroken of ontbreken.- Losse kammen.- Een defect scharnierpunt: <i>'intensiteit eindstadium'</i>.- Scheefstand van de teruglooppal.

Toelichting

Decompositie -
het gaande en staande
werk bij windmolens

90-1 Het gevluucht

90-2 Assen en spullen

90-3 Molenwielen

90-4 Vang

01 Blok- en bandvang

02 Lichten en opleggen van de vangbalk

03 Vangbalk en toebehoren

04 Bediening van de vang

05 Borgen van de vang

90-5 Inrichting



<i>Materiaal-intrinsiek</i>	Gebreken die te maken hebben met degradatie van het materiaal waarvan het bouwdeel is gemaakt. <ul style="list-style-type: none">- Roestvorming en corrosie algemeen: <i>'intensiteit eindstadium'</i>.- Actieve aantasting door houtaantastende insecten en houtrot.- Vergaande slijtagesporen aan het touwwerk.
<i>Basiskwaliteit</i>	Onjuiste ontwerp- en materiaalkeuzen beïnvloeden de werking, of de toegepaste materialen of middelen voldoen niet aan de wettelijke voorschriften die van toepassing zijn. <ul style="list-style-type: none">- Onjuist uitgevoerd herstel, waardoor de problemen met betrekking tot de stabiliteit en de draagkracht van de constructie onvoldoende zijn verholpen: <i>'intensiteit eindstadium'</i>.- De kammen van de teruglooppal passen niet tussen de kammen van het bovenwiel.- De bovenzijde van de kammen is niet vlak. Door mechanische beschadiging is de kam blijvend vervormd.- De onderzijde van de kammen is niet rond afgewerkt. De teruglooppal valt na iedere passage van het bovenwiel niet meer terug in het bovenwiel.
Serieus	<u>Serieuze gebreken</u> Gebreken die een degradatie van het bouwdeel betekenen, zonder de functionaliteit direct aan te tasten.
<i>Werking secundair</i>	Gebreken waardoor het bouwdeel niet voldoende functioneert. <ul style="list-style-type: none">- De kammen van de teruglooppal steken niet goed tussen de kammen van het bovenwiel.
<i>Constructief secundair</i>	Gebreken die de stabiliteit en vormvastheid van het bouwdeel beïnvloeden, zonder het functioneren direct aan te tasten. <ul style="list-style-type: none">- Vergaande roestvorming waarbij vervorming van secundaire constructieonderdelen zichtbaar wordt: <i>'intensiteit eindstadium'</i>.
<i>Materiaal-oppervlak</i>	Gebreken aan het oppervlak van de materialen waarvan het bouwdeel is gemaakt. <ul style="list-style-type: none">- Incidenteel is een lichte aantasting door houtaantastende insecten en/of houtrot aanwezig.- Roestvorming en/of corrosie op het scharnierpunt.- Lichte scheurvorming in de staander van de teruglooppal of de kammen.- Lichte slijtagesporen op het touwwerk of de kammen.
<i>Basiskwaliteit en degradatie onderdelen</i>	Gebreken aan onderdelen van het bouwdeel die de functionaliteit van het bouwdeel niet direct aantasten. <ul style="list-style-type: none">- Onjuist uitgevoerd herstel dat niet direct gevolgen heeft voor de stabiliteit en draagkracht van de constructie.- De bovenzijde van de kammen is niet vlak. Vervorming door mechanische beschadiging is zichtbaar.- De onderzijde van de kammen is niet voldoende rond afgewerkt. Na iedere passage van het bovenwiel valt de teruglooppal in het bovenwiel.
Gering	<u>Geringe gebreken</u> Gebreken die geen afbreuk doen aan de functionaliteit van het bouwdeel.
<i>Onderhoud</i>	Werkzaamheden voor het op lange termijn operationeel houden van het bouwdeel zijn niet uitgevoerd. <ul style="list-style-type: none">- Een behandeling tegen corrosie is niet uitgevoerd of het scharnierpunt is niet voorzien van een beschermlaag tegen corrosie.- Bestrijding van actieve houtaantasting door houtaantastende insecten is niet uitgevoerd.
<i>Afwerking</i>	Gebreken die de uitstraling van het bouwdeel beïnvloeden. <ul style="list-style-type: none">- Slijtage in het algemeen.- Oppervlaktecorrosie.- De beschermlaag tegen corrosie biedt nauwelijks tot geen bescherming meer.- Allerlei vormen van vervuiling en bekladding
<i>Basiskwaliteit en degradatie subonderdelen</i>	Gebreken aan subonderdelen van het bouwdeel die geen afbreuk doen aan het functioneren van het bouwdeel. <ul style="list-style-type: none">- Geen teruglooppal aanwezig.

Toelichting

Decompositie -
het gaande en staande
werk bij windmolens

90-1 Het gevluucht

90-2 Assen en spillen

90-3 Molenwielen

90-4 Vang

01 Blok- en bandvang

02 Lichten en opleggen van de vangbalk

03 Vangbalk en toebereiden

04 Bediening van de vang

05 Borgen van de vang

90-5 Inrichting



D

Conditieomschrijving

Mede op basis van de geconstateerde gebreken (zie C.) stelt de inspecteur een conditiescore vast volgens onderstaande indeling.

Bij de beoordeling van de kwaliteit spelen de volgende factoren een rol.

- De aantasting door houtaantastende insecten en/of houtrot.
- De aantasting door roest en corrosie.

1

Conditie score 1 Uitstekend (geen of zeer beperkte degradatie)

Een bouwdeel zonder ernstige of serieuze gebreken. Uitstekende onderhoudstoestand. Geen maatregelen.

Werking/
constructief

- Alle verbindingen met (kam)nagels en bouten zijn intact.
- Alle verbindingen zijn gesloten.
- Het touwwerk is intact.
- De teruglooppal is intact. Geen loszittende of ontbrekende kammen.
- De teruglooppal ligt in één lijn met de kammen van het bovenwiel.

Materiaal

- De teruglooppal is vrij van actieve aantasting door houtrot en/of houtaantastende insecten. Voor zover noodzakelijk is actieve aantasting op de juiste wijze afdoende behandeld.
- Er zijn geen gebreken zichtbaar aan het materiaal. Er is geen tot lichte roest- of scheurvorming zichtbaar en er zitten geen zware droog-/krimpscheuren in het hout.
- De aangebrachte beschermlaag is intact.
- Er zijn geen slijtagesporen zichtbaar op de kammen.

Basiskwaliteit

- Het herstel is zorgvuldig uitgevoerd.
- De teruglooppal is op de juiste wijze aangebracht.
- De teruglooppal past goed tussen de kammen van het bovenwiel.
- De bovenzijde van de kammen is vlak en de onderzijde is rond afgewerkt. De teruglooppal valt na iedere passage van het bovenwiel weer terug tussen de kammen van het bovenwiel.
- Het conragewicht aan het tweede touw heeft het juiste gewicht.

2

Conditie score 2 Goed (beginnende degradatie)

Een bouwdeel dat kenmerken van beginnende degradatie heeft. Goede onderhoudstoestand. Geen maatregelen.

Werking/
constructief

- Alle verbindingen met (kam)nagels en bouten zijn intact.
- Alle verbindingen zijn gesloten.
- Het touwwerk is intact.
- De teruglooppal is intact. Er zijn geen loszittende of ontbrekende kammen.
- De teruglooppal ligt in één lijn met de kammen van het bovenwiel.

Materiaal

- Incidenteel is een lichte aantasting door houtaantastende insecten aanwezig.
- Er is geen aantasting van houtrot.
- Er zijn geen gebreken zichtbaar aan het materiaal. Er is geen scheurvorming zichtbaar.
- De aangebrachte beschermstoffen zijn nagenoeg intact en bieden voldoende bescherming tegen roestvorming en corrosie.
- Er zijn lichte slijtagesporen zichtbaar aan de onderzijde van de kammen of slijtagesporen zichtbaar op het touwwerk.
- Incidenteel is zeer lichte roestvorming zichtbaar op het scharnierpunt of de bevestigingsmiddelen.

Basiskwaliteit

- Het herstel is zorgvuldig uitgevoerd.
- De teruglooppal is op de juiste wijze aangebracht.
- De teruglooppal past goed tussen de kammen van het bovenwiel.
- De bovenzijde van de kammen is vlak en de onderzijde is rond afgewerkt. De teruglooppal valt na iedere passage van het bovenwiel weer terug tussen de kammen van het bovenwiel.
- Het conragewicht aan het tweede touw heeft het juiste gewicht.

Toelichting

Decompositie -

het gaande en staande werk bij windmolens

90-1 Het gevluht

90-2 Assen en spullen

90-3 Molenwielen

90-4 Vang

01 Blok- en bandvang

02 Lichten en opleggen van de vangbalk

03 Vangbalk en toebehoren

04 Bediening van de vang

05 Borgen van de vang

90-5 Inrichting



3	Conditie score 3 Redelijk (degradatieproces is plaatselijk op gang gekomen) Een bouwdeel waarbij het degradatieproces duidelijk op gang gekomen is. Redelijke onderhoudstoestand.
<i>Werking/ constructief</i>	<ul style="list-style-type: none">- De teruglooppal is over het algemeen goed gedimensioneerd en stabiel. Wat betreft stijfheid en vormvastheid is plaatselijk lichte vervorming zichtbaar. Opleggingen en verankeringen zijn voldoende.- Alle verbindingen met (kam)nagels en bouten zijn intact. Incidenteel zijn (kam)nagels aangetast of zit een bout los.- Het touwwerk is intact.- De teruglooppal is intact. Er zijn geen loszittende of ontbrekende kammen.- De teruglooppal ligt nagenoeg in één lijn met de kammen van het bovenwiel. De teruglooppal vertoont enige scheefstand.
<i>Materiaal</i>	<ul style="list-style-type: none">- Plaatselijk is er lichte aantasting door houtaantastende insecten aanwezig.- Incidenteel is er beginnende aantasting door houtrot.- Er zijn geen gebreken zichtbaar aan het materiaal en er zijn incidenteel lichte droog-/krimpscheuren zichtbaar op het hout.- De aangebrachte beschermingen zijn grotendeels intact en bieden over het algemeen voldoende bescherming tegen roestvorming en corrosie. Incidenteel is lichte roestvorming zichtbaar op de bevestigingsmiddelen en het scharnierpunt.- Aan de onderzijde van de kammen zijn slijtagesporen duidelijk zichtbaar. De slijtagesporen hebben geen invloed op de sterkte en stabiliteit van de kammen.- Er zijn lichte slijtagesporen zichtbaar op het touwwerk.- Mechanische beschadiging is duidelijk zichtbaar aan de bovenzijde van de kammen.
<i>Basiskwaliteit</i>	<ul style="list-style-type: none">- Het herstel is over het algemeen netjes uitgevoerd.- De teruglooppal is op de juiste wijze aangebracht.- De teruglooppal past goed tussen de kammen van het bovenwiel.- De bovenzijde van de kammen is vlak en de onderzijde is rond afgewerkt. De teruglooppal valt na iedere passage van het bovenwiel weer terug tussen de kammen van het bovenwiel.- Het contragewicht aan het tweede touw heeft het juiste gewicht.
4	Conditie score 4 Matig (het degradatieproces heeft het bouwdeel regelmatig in zijn greep) Een bouwdeel dat sterk onderhevig is aan het degradatieproces. Matige onderhoudstoestand.
<i>Werking/ constructief</i>	<ul style="list-style-type: none">- Op een aantal plaatsen komen zodanig verzwakte onderdelen voor, dat de stabiliteit op termijn gevaar loopt door onvoldoende oplegging, ondersteuning en/of verankering. Vervorming is duidelijk zichtbaar.- Verbindingen met (kam)nagels of bouten zijn plaatselijk niet meer intact. Enkele (kam)nagels of bouten zijn losgekomen.- Het touwwerk is intact. Plaatselijk is het touwwerk hersteld.- De teruglooppal is intact. Enkele loszittende kammen, maar geen ontbrekende kammen.- De teruglooppal ligt niet in één lijn met de kammen van het bovenwiel. De teruglooppal staat duidelijk scheef. De teruglooppal kan nog in het bovenwiel ingelaten worden.
<i>Materiaal</i>	<ul style="list-style-type: none">- Er zijn plaatselijk actieve aantastingen aangetroffen van houtaantastende insecten, zodat bestrijding noodzakelijk is.- Plaatselijk is sprake van lichte aantasting door houtrot.- Er is veel ernstige roestvorming aanwezig, waardoor op termijn de sterkte van het scharnierpunt gevaar loopt.- Aan de onderzijde van de kammen zijn slijtagesporen duidelijk zichtbaar. De slijtagesporen hebben geen invloed op de sterkte en stabiliteit van de kammen.- Slijtagesporen zijn duidelijk zichtbaar op het touwwerk.- Mechanische beschadigingen zijn duidelijk zichtbaar aan de bovenzijde van de kammen. Het vernieuwen van de kam is niet noodzakelijk.
<i>Basiskwaliteit</i>	<ul style="list-style-type: none">- Het herstel is slordig uitgevoerd.- De teruglooppal is op de juiste wijze aangebracht.- De teruglooppal past niet tussen de kammen van het bovenwiel.- Het scharnier van de teruglooppal vertoont te veel speling. Hierdoor zit de terugloop pal niet meer in één rechte lijn met het bovenwiel.

Toelichting

Decompositie -
het gaande en staande
werk bij windmolens

90-1 Het gevluucht

90-2 Assen en spillen

90-3 Molenwielen

90-4 Vang

01 Blok- en
bandvang

02 Lichten en
opleggen van de
vangbalk

03 Vangbalk en
toebehoren

04 Bediening van de
vang

05 Borgen van de
vang

90-5 Inrichting



Toelichting

Decompositie -
het gaande en staande
werk bij windmolens

90-1 Het gevlucht

90-2 Assen en spillen

90-3 Molenwielen

90-4 Vang

01 Blok- en bandvang

02 Lichten en opleggen van de vangbalk

03 Vangbalk en toebereiden

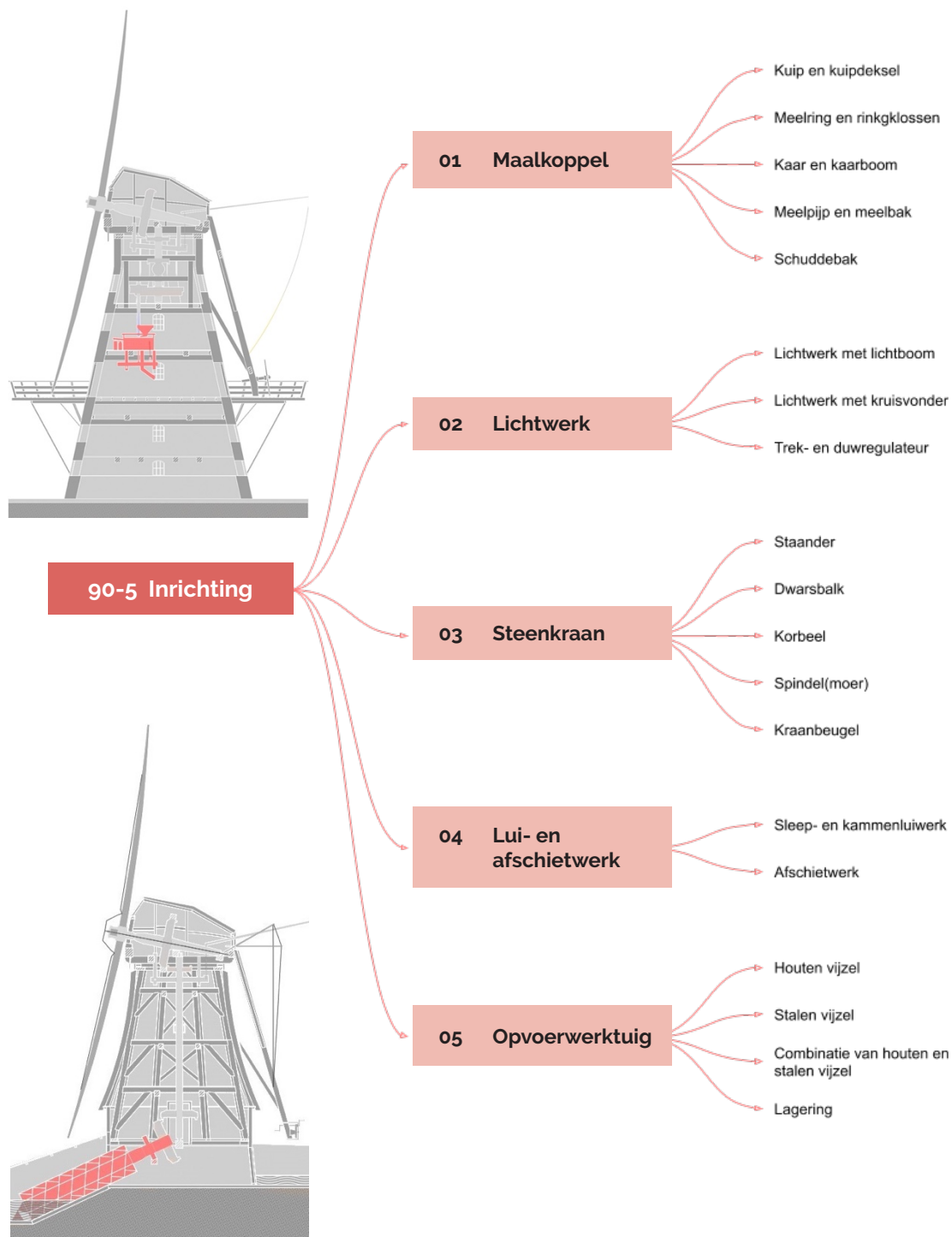
04 Bediening van de vang

05 Borgen van de vang

90-5 Inrichting

	<ul style="list-style-type: none">- De bovenzijde van de kammen is niet vlak en de onderzijde is rond niet afgewerkt. De teruglooppal valt na iedere passage van het bovenwiel niet meer terug tussen de kammen van het bovenwiel.- Het conragewicht aan het tweede touw is te licht uitgevoerd.
5	Conditie score 5 Slecht (het degradatieproces is min of meer onomkeerbaar geworden) Een bouwdeel waarbij het degradatieproces onomkeerbaar is geworden. Slechte onderhoudstoestand.
<i>Werking/ constructief</i>	<ul style="list-style-type: none">- Op veel plaatsen komen ernstig verzwakte onderdelen voor, die de stabiliteit bedreigen. Er is ernstige vervorming zichtbaar.- Veel verbindingen met (kam)nagels of bouten zijn niet meer intact.- Er is enige beschadiging aan het touwwerk. Het touwwerk is diverse malen hersteld.- De teruglooppal is niet intact. Er zijn loszittende kammen en enkele ontbrekende kammen.- De teruglooppal ligt niet in één lijn met de kammen van het bovenwiel. De teruglooppal staat duidelijk scheef. De teruglooppal kan niet in het bovenwiel ingelaten worden.
<i>Materiaal</i>	<ul style="list-style-type: none">- Er zijn regelmatig actieve aantastingen aangetroffen van houtaantastende insecten, zodat algehele bestrijding noodzakelijk is.- Plaatselijk is zware aantasting door houtrot zichtbaar.- Zware roestvorming is zichtbaar, dat aangeeft dat de sterkte van het scharnierpunt ernstig is aangetast.- De aangebrachte beschermingen bieden nauwelijks tot geen bescherming meer.- Aan de onderzijde van de kammen zijn slijtagesporen duidelijk zichtbaar. De slijtagesporen hebben geen invloed op de sterkte en stabiliteit van de kammen.- Het touwwerk is gescheurd als gevolg van slijtage.- Mechanische beschadigingen zijn duidelijk zichtbaar aan de bovenzijde van de kammen. Het vernieuwen van de kammen is noodzakelijk.
<i>Basiskwaliteit</i>	<ul style="list-style-type: none">- Het herstel is zeer slordig uitgevoerd.- De teruglooppal is niet op de juiste wijze aangebracht.- De teruglooppal past niet tussen de kammen van het bovenwiel.- De bovenzijde van de kammen is niet vlak en de onderzijde is niet rond afgewerkt. De teruglooppal valt na iedere passage van het bovenwiel niet meer terug tussen de kammen van het bovenwiel.- Het conragewicht aan het tweede touw is te licht uitgevoerd.
6	Conditie score 6 Zeer slecht (maximaal gebrekenbeeld) Een zodanig slechte toestand, dat deze niet meer te classificeren is onder conditie 5. Zeer slechte onderhoudstoestand.
<i>Werking/ constructief</i>	<ul style="list-style-type: none">- De stabiliteit en sterkte lopen gevaar, met ernstige verzwakking en reële kans op instorting.- De meeste verbindingen vertonen ernstige gebreken.- Het touwwerk is niet intact.- De gehele teruglooppal is niet intact.
<i>Materiaal</i>	<ul style="list-style-type: none">- Op veel plaatsen is zware aantasting door insecten zichtbaar. Ook is zware aantasting door houtrot zichtbaar.- Het materiaal biedt nauwelijks nog enige sterkte.- Als gevolg van vergaande roestvorming, slijtage of mechanische beschadiging zijn delen van de teruglooppal gescheurd of gebroken.
<i>Basiskwaliteit</i>	<ul style="list-style-type: none">- Het herstel is op onjuiste wijze uitgevoerd en de reparatieplekken komen overal los.

90-5 Inrichting



Toelichting

Decompositie -
het gaande en staande
werk bij windmolens

90-1 Het gevlucht

90-2 Assen en spillen

90-3 Molenwielen

90-4 Vang

90-5 Inrichting

01 Maalkoppel

02 Lichtwerk

03 Steenkraan

04 Lui- en afschietwerk

05 Opvoerwerktuig



90-5 Inrichting

01 Inrichting; maalkoppel

Codering	NL/SfB	72.22	Vaste gebruikersvoorzieningen; bijzonder, instrumenten/apparatuur
	NEN 2767	-	-
	BOEI-handboek	-	-
	Inspectiehandboek	6.3.1	Maalinrichting korenmolen
	Stabu/OSF	90-5	Inrichting

A

Omschrijving/afbakening van het bouwdeel

Onder het maalkoppel verstaat men de houten steenkuip rondom een molensteen, met daarbij behorende functionele onderdelen voor de graantoevoer en de meelafvoer.

Wel tot het maalkoppel behoren:

- Kuip en kuipdeksel.
- Meelring en ringklossen.
- Kaar en kaarboom.
- Meelpijp en meelbak.
- Schuddebak.
- Bevestigingsmiddelen.

Niet tot het maalkoppel behoren:

- Molensteen (*eventueel in de toekomst nader uit te werken*).
- Steenkraan (zie 03 Inrichting; steenkraan).
- Het lichtwerk (zie 02 Inrichting; lichtwerk).
- Steenspil (zie 90-2 Assen en spillen).
- Klauwrijzer, rijen en bolspil (zie 90-2 Assen en spillen).

B

Aandachtspunten voor de inspecteur

De informatie hierna biedt de inspecteur handvatten tijdens de inspectie. Dat kunnen zowel algemene aandachtspunten zijn bij inspectie, als technische aandachtspunten wat betreft historische constructies, materialen en afwerkingen en de historische waarde daarvan.

Algemeen toegepaste houtsoort

Voor de steenkuipen wordt over het algemeen parara pine, hickory en grenen gebruikt. Voor de meelbak en meelpijp wordt er eikenhout of grenen gebruikt. Basiskennis over de fysische en mechanische houteigenschappen en biologische houtaantasting van de desbetreffende houtsoort is belangrijk, aangezien het gaande werk van molens voornamelijk uit hout is opgebouwd.

Algemeen hout

Wees bedacht op in het verleden gebruikte bestrijdingsmiddelen tegen houtaantastende insecten, zoals lindaan en pentachloorfenol. In zulke situaties moet de eigenaar/beheerder arbeidshygiënische/arbotechnische maatregelen treffen, zie [Bestrijding insecten en zwammen \(URL 5001\)](#). Deze uitvoeringsrichtlijn beschrijft de werkzaamheden bij het bestrijden van houtaantasting door zwammen en insecten in monumenten en historisch waardevolle panden.

Een goede inventarisatie van de aantasting door houtaantastende insecten en zwammen beantwoordt in ieder geval de volgende vragen:

- Is de aantasting nog actief of is sprake van een oude, al jaren aanwezige aantasting?
- Wat is de oorzaak van de aantasting op een bepaalde plaats?
- Wat is de omvang en de ernst van de aantasting?

Belangrijke inspectiepunten

Let bij de inspectie van het maalkoppel op de volgende inspectiepunten:

- Aantasting door houtaantastende insecten.
- De mate van roestvorming op de bevestigingsmiddelen. Controleer de bevestigingen daarvan op de ernst van de aantasting en losse verbindingen.
- Controleer de stabiliteit en sterkte van het maalkoppel.
- Controleer alle bewegende onderdelen van het maalkoppel. Alle bewegende onderdelen dienen intact te zijn. De werking van het onderdeel kan alleen gecontroleerd worden wanneer het maalkoppel in werking is. Voor de visuele inspectie is alleen de gaafheid van het onderdeel belangrijk.

Toelichting

Decompositie -
het gaande en staande werk bij windmolens

90-1 Het gevluucht

90-2 Assen en spillen

90-3 Molenwielen

90-4 Vang

90-5 Inrichting

01 Maalkoppel

02 Lichtwerk

03 Steenkraan

04 Lui- en afschietwerk

05 Opvoerwerktuig



	<ul style="list-style-type: none">- Controleer de houtverbindingen van het maalkoppel. Gaten en spleten worden in de maalkoppelp over het algemeen gedicht met een roggepapje.- De toegepaste houtsoort dient bij de gebruiksbelasting van het maalkoppel te passen. Controleer het maalkoppel op mechanische beschadigingen en slijtagesporen.
<i>Urgente gebreken</i>	<p>Tot het gaande werk van de molen behoort onder andere de vaste inrichting. Onder het gaande werk verstaat men alle onderdelen van de molen die door de wind worden aangedreven om de molen te kunnen laten malen. Aangezien het om onderdelen gaat die in beweging gezet kunnen worden is het belangrijk om alert te zijn op gebreken die invloed hebben op de veiligheid.</p> <p>Bij het volgende gebrek dient deze direct bij de eigenaar gemeld te worden:</p> <ul style="list-style-type: none">- Ernstige aantasting door houtaantastende insecten. Het materiaal biedt nauwelijks nog enige sterke. Het veilig werken met het maalkoppel is niet langer gewaarborgd. <p>Het bouwdeel krijgt door bovengenoemd gebrek niet direct een slechtere conditiescore, maar dit dient wel als opmerking in het inspectierapport opgenomen te worden.</p>
C	<p><u>Gebreken</u> <i>De inspecteur stelt de ernst van de gebreken bij dit bouwdeel vast aan de hand van onderstaande indeling. Deze beschrijving sluit andere gebreken niet uit (is niet-limitatief). Hij/zij stelt (de ernst van) andere gebreken vast volgens het raamwerk van de NEN 2767.</i></p>
Ernstig	<p><u>Ernstige gebreken</u> Gebreken die direct afbreuk doen aan de functionaliteit van het bouwdeel.</p>
<i>Werking primair</i>	<p>Gebreken waardoor het bouwdeel niet functioneert. Deze gebreken kunnen het gevolg zijn van primaire constructieve gebreken en materiaalintrinsieke gebreken.</p> <ul style="list-style-type: none">- De ringklossen zijn plaatselijk aangetast met scheefstand van het maalkoppel tot gevolg.- De meelring is ernstig aangetast, gescheurd of gebroken.- De strijker of jager is ernstig aangetast door slijtage. Hierdoor wordt het meel onvoldoende naar de uitloop begeleid.- De helling van de schuddebak is niet instelbaar. De hangerkam of pees zijn niet meer intact.- De schuddebak maakt geen schuddende beweging tijdens het malen.- De aanslag is niet intact of er zijn geen klapspanen rond het staakijzer bevestigd. De schuddebak kan hierdoor geen schuddende beweging maken.- De kaar of kaarboom is niet intact.- De meelpijp is niet intact.- De kuip is niet intact.
<i>Constructief primair</i>	<p>Gebreken die de stabiliteit en vormvastheid van het bouwdeel beïnvloeden.</p> <ul style="list-style-type: none">- Er is vergaande roestvorming zichtbaar op de bevestigingsmiddelen: <i>'intensiteit eindstadium'</i>.- Bevestigingsmiddelen die gespat zijn door overmatige spleetcorrosie: <i>'intensiteit eindstadium'</i>.- Defecte nagel en bouten: <i>'intensiteit eindstadium'</i>.
<i>Materiaal-intrinsiek</i>	<p>Gebreken die te maken hebben met degradatie van het materiaal waarvan het bouwdeel is gemaakt.</p> <ul style="list-style-type: none">- Roestvorming en corrosie in het algemeen: <i>'intensiteit eindstadium'</i>.- Actieve aantasting door houtaantastende insecten.- Scheurvorming in het hout.
<i>Basiskwaliteit</i>	<p>Onjuiste ontwerp- en materiaalkeuzen beïnvloeden de werking, of de toegepaste materialen of middelen voldoen niet aan de wettelijke voorschriften die van toepassing zijn.</p> <ul style="list-style-type: none">- Onjuist uitgevoerd herstel, waardoor de problemen met betrekking tot de stabiliteit en de draagkracht van de constructie onvoldoende zijn verholpen: <i>'intensiteit eindstadium'</i>.- Een onjuiste houtsoort is toegepast.
Serius	<p><u>Serieuze gebreken</u> Gebreken die een degradatie van het bouwdeel betekenen, zonder de functionaliteit direct aan te tasten.</p>
<i>Werking secundair</i>	<p>Gebreken waardoor het bouwdeel niet voldoende functioneert.</p> <ul style="list-style-type: none">- De meelbak is niet intact.- Het kuip of kuipdeksel zijn niet intact.

Toelichting

Decompositie -
het gaande en staande werk bij windmolens

90-1 Het gevluucht

90-2 Assen en spullen

90-3 Molenwielen

90-4 Vang

90-5 Inrichting

01 Maalkoppel

02 Lichtwerk

03 Steenkraan

04 Lui- en afschietwerk

05 Opvoerwerktuig



<i>Constructief secundair</i>	Gebreken die de stabiliteit en vormvastheid van het bouwdeel beïnvloeden, zonder het functioneren direct aan te tasten. <ul style="list-style-type: none">- Plaatselijk zijn er verbindingen met nagels of bouten losgekomen.- Plaatselijk zijn er openstaande houtverbindingen, waardoor de vormvastheid van het onderdeel gevaar loopt.
<i>Materiaal-oppervlak</i>	Gebreken aan het oppervlak van de materialen waarvan het bouwdeel is gemaakt. <ul style="list-style-type: none">- Plaatselijk is een lichte aantasting door houtaantastende insecten aanwezig.- Droog- of krimpscheuren in het hout.- Mechanische beschadiging, die bij normaal gebruik van het gaande werk steeds groter wordt.- Slijtagesporen die bij normaal gebruik van het gaande werk steeds groter worden.
<i>Basiskwaliteit en degradatie onderdelen</i>	Gebreken aan onderdelen van het bouwdeel die de functionaliteit van het bouwdeel niet direct aantasten. <ul style="list-style-type: none">- Onjuist uitgevoerd herstel dat niet direct gevolgen heeft voor de stabiliteit en draagkracht van de constructie.
Gering	<u>Geringe gebreken</u> Gebreken die geen afbreuk doen aan de functionaliteit van het bouwdeel.
<i>Onderhoud</i>	Werkzaamheden voor het op lange termijn operationeel houden van het bouwdeel zijn niet uitgevoerd. <ul style="list-style-type: none">- Bestrijding van actieve houtaantasting door houtaantastende insecten is niet uitgevoerd.- De ruimte tussen de kuipwand en de looper wordt niet periodiek gereinigd.
<i>Afwerking</i>	Gebreken die de uitstraling van het bouwdeel beïnvloeden. <ul style="list-style-type: none">- Oppervlaktecorrosie op de bevestigingsmiddelen.- Allerlei vormen van vervuiling of bekladding, met uitzondering van historische tekeningen of inscripties.- Incidenteel zijn mechanische beschadiging en slijtagesporen zichtbaar.- Beschadigingen in het hout door in het verleden actieve houtaantastende insecten.
<i>Basiskwaliteit en degradatie subonderdelen</i>	Gebreken aan subonderdelen van het bouwdeel die geen afbreuk doen aan het functioneren van het bouwdeel. <ul style="list-style-type: none">- Op de meelbak is geen voorziening aangebracht voor de ophanging van de meelzak.- De meelbak is niet voorzien van een scheiplank. Hierdoor kan de meeltoevoer niet tijdelijk worden onderbroken, bijvoorbeeld tijdens het vervangen van de volle meelzak.- Er zijn geen voorzieningen aangebracht om de stofvorming te beperken.
D	<u>Conditieomschrijving</u> <i>Mede op basis van de geconstateerde gebreken (zie C.) stelt de inspecteur een conditiescore vast volgens onderstaande indeling.</i>
	Bij de beoordeling van de kwaliteit spelen de volgende factoren een rol. <ul style="list-style-type: none">- De aantasting door houtaantastende insecten.- De aantasting door roest en corrosie bij de bevestigingsmiddelen.- De kwaliteit en sterkte van het hout, al dan niet aangetast.- De kwaliteit van het uitgevoerde herstel.- De gebruiksbelasting in relatie tot de hardheid en slijtvastheid van de toegepaste houtsoort.
1	Conditie score 1 Uitstekend (geen of zeer beperkte degradatie) Een bouwdeel zonder ernstige of serieuze gebreken. Uitstekende onderhoudstoestand. Geen maatregelen.
<i>Werking/constructief</i>	<ul style="list-style-type: none">- Alle verbindingen met nagels of bouten zijn intact.- Alle houtverbindingen zijn gesloten. Geen openstaande houtverbindingen.- Alle onderdelen van het maalkoppel zijn intact.
<i>Materiaal</i>	<ul style="list-style-type: none">- De houten onderdelen zijn vrij van actieve aantasting door houtaantastende insecten.- Er zijn geen gebreken zichtbaar aan het hout. Geen zware droog- of krimpscheuren in het hout zichtbaar.- Er zijn geen mechanische beschadiging en slijtagesporen zichtbaar.

Toelichting

Decompositie -
het gaande en staande werk bij windmolens

90-1 Het gevluucht

90-2 Assen en spullen

90-3 Molenwielen

90-4 Vang

90-5 Inrichting

01 Maalkoppel

02 Lichtwerk

03 Steenkraan

04 Lui- en afschietwerk

05 Opvoerwerktuig



Toelichting

Decompositie -
het gaande en staande
werk bij windmolens

90-1 Het gevluucht

90-2 Assen en spillen

90-3 Molenwielen

90-4 Vang

90-5 Inrichting

01 Maalkoppel

02 Lichtwerk

03 Steenkraan

04 Lui- en afschietwerk

05 Opvoerwerktuig

<i>Basiskwaliteit</i>	<ul style="list-style-type: none">- Het herstel van het maalkoppel is zorgvuldig en op de juiste wijze uitgevoerd.- De onderdelen en voorzieningen van het maalkoppel zijn op de juiste wijze aangebracht.- De houtsoort van het maalkoppel past bij de gebruiksbelasting.- De schuddebak is instelbaar. De hoeveelheid graan die in het kropgat moet vallen kan bepaald worden, evenals met welke kracht de aanslag op de spil of klapspanen moet tikken.- Er zijn voorzieningen op het maalkoppel aangebracht om de stofvorming te beperken.- De meeltoevoer kan tijdelijk worden onderbroken om bijvoorbeeld de volle meelzak te vervangen.- De meelzak kan op de meelbak opgehangen worden.- Gaten en spleten zijn met een roggepapje gedicht.
2	Conditie score 2 Goed (beginnende degradatie) Een bouwdeel dat kenmerken van een beginnende degradatie heeft. Goede onderhoudstoestand. Geen maatregelen.
<i>Werking/ constructief</i>	<ul style="list-style-type: none">- Alle verbindingen met nagels of bouten zijn intact.- Alle houtverbindingen zijn gesloten. Geen openstaande houtverbindingen.- Alle onderdelen van het maalkoppel zijn intact.
<i>Materiaal</i>	<ul style="list-style-type: none">- Incidenteel is lichte aantasting door houtaantastende insecten aanwezig.- Er zijn geen gebreken zichtbaar aan het hout. Geen zware droog- of krimpscheuren in het hout zichtbaar.- Er is lichte mechanische beschadiging zichtbaar op de aanslag.- Er zijn lichte slijtagesporen zichtbaar op de strijker.
<i>Basiskwaliteit</i>	<ul style="list-style-type: none">- Het herstel van het maalkoppel is zorgvuldig en op de juiste wijze uitgevoerd.- De onderdelen en voorzieningen van het maalkoppel zijn op de juiste wijze aangebracht.- De houtsoort van het maalkoppel past bij de gebruiksbelasting.- De schuddebak is instelbaar. De hoeveelheid graan die in het kropgat moet vallen kan bepaald worden, evenals met welke kracht de aanslag op de spil of klapspanen moet tikken.- Er zijn voorzieningen op het maalkoppel aangebracht om de stofvorming te beperken.- De meeltoevoer kan tijdelijk worden onderbroken om bijvoorbeeld de volle meelzak te vervangen.- De meelzak kan op de meelbak opgehangen worden.- Gaten en spleten zijn met een roggepapje gedicht.
3	Conditie score 3 Redelijk (degradatieproces is plaatselijk op gang gekomen) Een bouwdeel waarbij het degradatieproces duidelijk op gang gekomen is. Redelijke onderhoudstoestand.
<i>Werking/ constructief</i>	<ul style="list-style-type: none">- Alle verbindingen met nagels of bouten zijn intact. Incidenteel is een nagel aangetast of zit een bout los.- Alle houtverbindingen zijn overwegend dicht. Plaatselijk is een verbinding iets opengetrokken.- De aanslag is intact.- De kuip en het kuipdeksel zijn intact.- De meelpijp en meelbak zijn intact.- De kaar of de kaarboom is intact.- De schuddebak is intact.
<i>Materiaal</i>	<ul style="list-style-type: none">- Plaatselijk is een lichte aantasting door houtaantastende insecten aanwezig.- Er zijn geen gebreken zichtbaar aan het hout. Incidenteel zijn lichte droog- of krimpscheuren zichtbaar op het hout.- Plaatselijk is duidelijke roestvorming aanwezig op de bevestigingsmiddelen.- Slijtagesporen zijn duidelijk zichtbaar. De slijtagesporen hebben geen invloed op de sterkte of stabiliteit van het materiaal.
<i>Basiskwaliteit</i>	<ul style="list-style-type: none">- Het herstel van het maalkoppel is over het algemeen netjes, maar niet voldoende zorgvuldig uitgevoerd.- De houtsoort van het maalkoppel past niet bij de gebruiksbelasting en zorgt plaatselijk voor onnodige slijtage en mechanische beschadigingen.- De onderdelen en voorzieningen van het maalkoppel zijn over het algemeen op de juiste wijze aangebracht.



Toelichting

Decompositie -
het gaande en staande
werk bij windmolens

90-1 Het gevlucht

90-2 Assen en spillen

90-3 Molenwielen

90-4 Vang

90-5 Inrichting

01 Maalkoppel

02 Lichtwerk

03 Steenkraan

04 Lui- en afschietwerk

05 Opvoerwerktuig

	<ul style="list-style-type: none">- De schuddebak is instelbaar. De hoeveelheid graan die in het kropgat moet vallen kan bepaald worden, evenals met welke kracht de aanslag op de spil of klaspanen moet tikken.- Er zijn voorzieningen op het maalkoppel aangebracht om de stofvorming te beperken.- De meeltoevoer kan tijdelijk worden onderbroken om bijvoorbeeld de volle meelzak te vervangen.- De meelzak kan op de meelbak opgehangen worden.- De ruimte tussen de kuipwand en de looper wordt niet periodiek gereinigd.
4	Conditie score 4 Matig (het degradatieproces heeft het bouwdeel regelmatig in zijn greep) Een bouwdeel dat sterk onderhevig is aan het degradatieproces. Matige onderhoudstoestand.
<i>Werking/ constructief</i>	<ul style="list-style-type: none">- Op een aantal plaatsen komen zodanig verzwakte onderdelen voor, dat de stabiliteit van het maalkoppel op termijn gevaar loopt.- Verbindingen met klinknagels en bouten of lassen zijn plaatselijk niet meer intact. Klinknagels of bouten zijn losgekomen en bij lassen zijn scheuren zichtbaar.- De kuip en het kuipdeksel zijn intact.- De meelpijp en de meelbak zijn intact.- De kaar of de kaarboom is intact.- De schuddebak is intact.
<i>Materiaal</i>	<ul style="list-style-type: none">- Er zijn plaatselijk actieve aantastingen aangetroffen van houtaantastende insecten, zodat bestrijding noodzakelijk is.- Er zijn geen gebreken zichtbaar aan het hout. Incidenteel zijn lichte droog- of krimpscheuren zichtbaar in de houten onderdelen.- Verspreid is veel ernstige roestvorming aanwezig op de bevestigingsmiddelen.- Slijtagesporen en mechanische beschadiging zijn duidelijk zichtbaar, met name op de ophanging van de schuddebak, strijker of aanslag. Herstel is niet noodzakelijk.
<i>Basiskwaliteit</i>	<ul style="list-style-type: none">- Het herstel van het maalkoppel is onvoldoende en slordig uitgevoerd.- De houtsoort van het maalkoppel past niet bij de gebruiksbelasting en zorgt plaatselijk voor onnodige slijtage en mechanische beschadiging.- De onderdelen en voorzieningen van het maalkoppel zijn over het algemeen op de juiste wijze aangebracht.- De schuddebak is instelbaar. De hoeveelheid graan die in het kropgat moet vallen kan bepaald worden, evenals met welke kracht de aanslag op de spil of klaspanen moet tikken.- Er zijn geen voorzieningen op het maalkoppel aangebracht om de stofvorming te beperken.- De meeltoevoer kan tijdelijk worden onderbroken om bijvoorbeeld de volle meelzak te vervangen.- De meelzak kan op de meelbak opgehangen worden.
5	Conditie score 5 Slecht (het degradatieproces is min of meer onomkeerbaar geworden) Een bouwdeel waarbij het degradatieproces onomkeerbaar is geworden. Slechte onderhoudstoestand.
<i>Werking/ constructief</i>	<ul style="list-style-type: none">- Op veel plaatsen komen ernstig verzwakte onderdelen voor, die de stabiliteit van het maalkoppel bedreigen.- Veel openstaande houtverbindingen.- De aanslag is intact.- De kuip en het kuipdeksel zijn intact.- De meelpijp en de meelbak zijn niet intact.- De kaar of de kaarboom is intact.- De schuddebak is niet intact.
<i>Materiaal</i>	<ul style="list-style-type: none">- Er zijn regelmatig actieve aantastingen aangetroffen van houtaantastende insecten, zodat algehele bestrijding noodzakelijk is.- Scheurvorming in het hout is duidelijk zichtbaar. De vormvastheid van het houten deel wordt ernstig bedreigd.- Overal is zware roestvorming zichtbaar op de bevestigingsmiddelen, wat aangeeft dat de sterkte van het materiaal ernstig is aangetast.



Toelichting

Decompositie -
het gaande en staande
werk bij windmolens

90-1 Het gevluucht

90-2 Assen en spillen

90-3 Molenwielen

90-4 Vang

90-5 Inrichting

01 Maalkoppel

02 Lichtwerk

03 Steenkraan

04 Lui- en afschietwerk

05 Opvoerwerktuig

Basiskwaliteit

- Ernstige mechanische beschadiging en slijtagesporen zijn zichtbaar, met name op de ophanging van de schuddebak, strijker of aanslag. Herstel van de ophanging, de strijker of de aanslag is noodzakelijk.
- Het herstel van het maalkoppel is zeer slordig en op onjuiste wijze uitgevoerd.
- De houtsoort van het maalkoppel past niet bij de gebruiksbelasting.
- De onderdelen en voorzieningen van het maalkoppel zijn over het algemeen op onjuiste wijze aangebracht.
- De schuddebak is niet instelbaar. De hoeveelheid graan die in het kroggat moet vallen kan niet worden bepaald, evenals met welke kracht de aanslag op de spil of klaspanen moet tikken.
- Er zijn geen voorzieningen op het maalkoppel aangebracht om de stofvorming te beperken.
- De meeltoevoer kan niet tijdelijk onderbroken worden om bijvoorbeeld de volle meelzak te vervangen.
- Er zijn geen voorzieningen voor de ophanging van de meelzak op de meelbak.
- Gaten en spleten zijn niet met een roggepapje gedicht.

6

Conditie score 6 Zeer slecht (maximaal gebrekenbeeld)

Een zodanig slechte toestand, dat deze niet meer te classificeren is onder conditie 5. Zeer slechte onderhoudstoestand.

Werking/ constructief

- De stabiliteit loopt gevaar, met ernstige verzwakking en reële kans op instorting. De meeste onderdelen en voorzieningen van het maalkoppel zijn niet intact.
- De meeste verbindingen vertonen ernstige gebreken.
- Alle houtverbindingen staan open. De meeste verbindingen vertonen ernstige gebreken.

Materiaal

- Op veel plaatsen is zware aantasting door houtaantastende insecten zichtbaar.
- Het materiaal biedt nauwelijks nog enige sterkte. Het veilig werken met het maalkoppel is niet langer gewaarborgd.

Basiskwaliteit

- Het herstel is op onjuiste wijze uitgevoerd en de reparatieplekken komen overal los.
- Het herstel van het maalkoppel is op onjuiste wijze uitgevoerd en de reparatieplekken komen overal los.
- Er is een onjuiste houtsoort toegepast voor het maalkoppel. De toegepaste houtsoort past niet bij de gebruiksbelasting.



90-5 Inrichting

02 Inrichting; lichtwerk

Codering	NL/SfB	72.22	Vaste gebruikersvoorzieningen; bijzonder, instrumenten/apparatuur
	NEN 2767	-	-
	BOEI-handboek	-	-
	Inspectiehandboek	6.3.2	Lichtwerk
		6.3.3	Regulateur
	Stabu/OSF	90-5	Inrichting

A

Omschrijving/afbakening van het bouwdeel

Onder het lichtwerk verstaat men het mechanisme waarmee men met het hefboomprincipe de bovenste molensteen in de maalkoppel tijdens het draaien verticaal kan bewegen. Met het lichtwerk kan men de afstand tussen beide molenstenen, de ligger en de looper, reguleren en hiermee de fijnheid van het meel bepalen.

Er bestaan twee soorten mechanismen waarmee men de molensteen kan lichten. Er bestaat een lichtwerk met lichtboom en een lichtwerk met kruisvonder. Bij de constructie van het lichtwerk met een kruisvonder is een fijnere afstelling mogelijk.

Tot het lichtwerk behoort ook de trek- en duwreguleur. De reguleur zorgt ervoor dat de afstand tussen de liggersteen en loopersteen automatisch wordt gereguleerd, waardoor men bij een wisselende windsnelheid een gelijkmatig product verkrijgt. Bij het lichtwerk zonder reguleur dient de molenaar zelf de afstand te reguleren om een gelijkmatig product te verkrijgen.

Wel tot het lichtwerk behoren:

- Lichtwerk met lichtboom.
- Lichtwerk met kruisvonder.
- Trek- en duwreguleur.
- Bevestigingsmiddelen.

Niet tot het lichtwerk behoren:

- Lagering en bolspil (zie 90-2 Assen en spullen).
- Maalkoppel (zie 01 Inrichting; maalkoppel).
- Steenkraan (zie 03 Inrichting; steenkraan).
- Het stuk hout waaraan het lichtwerk is bevestigd, meestal is dit de vloerbalk (zie bijlage 4; A4.232001 Vloeren; constructief; hout).

B

Aandachtspunten voor de inspecteur

De informatie hierna biedt de inspecteur handvatten tijdens de inspectie. Dat kunnen zowel algemene aandachtspunten zijn bij inspectie, als technische aandachtspunten wat betreft historische constructies, materialen en afwerkingen en de historische waarde daarvan.

Algemeen toegepaste houtsoort

Voor het lichtwerk wordt over het algemeen eikenhout gebruikt. Basiskennis over de fysische en mechanische houteigenschappen en biologische houtaantasting van de desbetreffende houtsoort is belangrijk, aangezien het gaande werk van molens voornamelijk uit hout is opgebouwd.

Algemeen hout

Wees bedacht op in het verleden gebruikte bestrijdingsmiddelen tegen houtaantastende insecten, zoals lindaan en pentachloorfenol. In zulke situaties moet de eigenaar/beheerder arbeidshygiënische/arbotechnische maatregelen treffen, zie [Bestrijding insecten en zwammen \(URL 5001\)](#). Deze uitvoeringsrichtlijn beschrijft de werkzaamheden bij het bestrijden van houtaantasting door zwammen en insecten in monumenten en historisch waardevolle panden.

Een goede inventarisatie van de aantasting door houtaantastende insecten en zwammen beantwoordt in ieder geval de volgende vragen:

- Is de aantasting nog actief of is sprake van een oude, al jaren aanwezige aantasting?
- Wat is de oorzaak van de aantasting op een bepaalde plaats?
- Wat is de omvang en de ernst van de aantasting?

Toelichting

Decompositie -
het gaande en staande werk bij windmolens

90-1 Het gevluht

90-2 Assen en spullen

90-3 Molenwielen

90-4 Vang

90-5 Inrichting

01 Maalkoppel

02 Lichtwerk

03 Steenkraan

04 Lui- en afschietwerk

05 Opvoerwerktuig



Belangrijke inspectiepunten	<p>Let bij de inspectie van het lichtwerk op de volgende inspectiepunten:</p> <ul style="list-style-type: none">- Sommige onderdelen kunnen alleen gecontroleerd worden wanneer het gaande werk van de molen in werking is gezet. En sommige gebreken kunnen alleen door de molenaar geconstateerd worden. De molenaar is immers bekend met de molen.- Aantasting door houtaantastende insecten.- De mate van roestvorming op de bevestigingsmiddelen. Controleer de bevestigingen daarvan op de ernst van de aantasting en losse verbindingen.- Controleer de stabiliteit en sterkte van het lichtwerk.- Controleer de houtverbindingen van het lichtwerk.- De toegepaste houtsoort dient bij de gebruiksbelasting van het maalkoppel te passen.- Mechanische beschadiging en slijtagesporen op het lichtwerk. Controleer of stalen pennen en scharnieren niet te ver in- of doorgesleten zijn.- De staat van het lichttouw of de riem met het contragewicht. Daarnaast moet het contragewicht van voldoende zwaarte zijn.- Controleer of de pasbalk goed vastzit in de ezel. De pasbalk is in de verticale richting verstelbaar.
Urgente gebreken	<p>Tot het gaande werk van de molen behoort onder andere de vaste inrichting. Onder het gaande werk verstaat men alle onderdelen van de molen die door de wind worden aangedreven om de molen te kunnen laten malen.</p> <p>Aangezien het om onderdelen gaat die in beweging gezet kunnen worden, is het belangrijk om alert te zijn op gebreken die invloed hebben op de veiligheid.</p> <p>Bij het volgende gebrek dient deze direct bij de eigenaar gemeld te worden:</p> <ul style="list-style-type: none">- Een essentieel onderdeel voor het juist functioneren van het lichtwerk is zodanig verzwakt of aangetast, dat de stabiliteit van het lichtwerk gevaar loopt. <p>Het bouwdeel krijgt door bovengenoemd gebrek niet direct een slechtere conditiescore, maar dit dient wel als opmerking in het inspectierapport opgenomen te worden.</p>
C	<p><u>Gebreken</u></p> <p><i>De inspecteur stelt de ernst van de gebreken bij dit bouwdeel vast aan de hand van onderstaande indeling. Deze beschrijving sluit andere gebreken niet uit (is niet-limitatief). Hij/zij stelt (de ernst van) andere gebreken vast volgens het raamwerk van de NEN 2767.</i></p>
Ernstig	<p><u>Ernstige gebreken</u></p> <p>Gebreken die direct afbreuk doen aan de functionaliteit van het bouwdeel.</p>
Werking primair	<p>Gebreken waardoor het bouwdeel niet functioneert. Deze gebreken kunnen het gevolg zijn van primaire constructieve gebreken en materiaalintrinsieke gebreken.</p> <ul style="list-style-type: none">- De pasbalk kan zijdelings slingeren. Het paard is instabiel.- Een essentieel onderdeel van het lichtwerk is niet intact, waardoor het lichtwerk niet functioneert. Bijvoorbeeld een gebroken lichtboom, lichtijzer of pasbalk.- Het lichttouw of de riem is gescheurd.- De drijfriem van de reguleur is gescheurd.- De pasbalk is uit de ezel losgekomen.
Constructief primair	<p>Gebreken die de stabiliteit en vormvastheid van het bouwdeel beïnvloeden.</p> <ul style="list-style-type: none">- Er is vergaande roestvorming zichtbaar op de bevestigingsmiddelen en het lichtijzer: <i>'intensiteit eindstadium'</i>.- Defecte bevestigingsmiddelen: <i>'intensiteit eindstadium'</i>.- Het scharnierpunt in de ezel is defect.
Materiaal-intrinsiek	<p>Gebreken die te maken hebben met degradatie van het materiaal waarvan het bouwdeel is gemaakt.</p> <ul style="list-style-type: none">- Roestvorming en corrosie in het algemeen: <i>'intensiteit eindstadium'</i>.- Actieve aantasting door houtaantastende insecten.- Scheurvorming in het hout: <i>'intensiteit eindstadium'</i>.
Basiskwaliteit	<p>Onjuiste ontwerp- en materiaalkeuzen beïnvloeden de werking, of de toegepaste materialen of middelen voldoen niet aan de wettelijke voorschriften die van toepassing zijn.</p> <ul style="list-style-type: none">- Onjuist uitgevoerd herstel, waardoor de problemen met betrekking tot de stabiliteit en de draagkracht van de constructie onvoldoende zijn verholpen: <i>'intensiteit eindstadium'</i>.- De aandrijfriem en/of reguleur is onvoldoende afgeschermd.- Er is een onjuiste houtsoort toegepast.- De positionering van het lichtwerk is onjuist, waardoor de bolspil niet of onvoldoende in het lichtwerk gelagerd kan worden.

Toelichting

Decompositie -
het gaande en staande
werk bij windmolens

90-1 Het gevluucht

90-2 Assen en spullen

90-3 Molenwielen

90-4 Vang

90-5 Inrichting

01 Maalkoppel

02 Lichtwerk

03 Steenkraan

04 Lui- en afschietwerk

05 Opvoerwerktuig



	<ul style="list-style-type: none">- De pasbalk en het kussen zijn niet verstelbaar, waardoor de afstand tussen de ligger en de looper niet regelbaar is.- De reguleur kan het wisselend toerental van het gevluht niet bijhouden.
Serius	Serieuze gebreken Gebreken die een degradatie van het bouwdeel betekenen, zonder de functionaliteit direct aan te tasten.
<i>Werking secundair</i>	Gebreken waardoor het bouwdeel niet voldoende functioneert. <ul style="list-style-type: none">- De pasbalk kan zijdelings slingeren. De pasbalk is onvoldoende in het paard opgesloten.
<i>Constructief secundair</i>	Gebreken die de stabiliteit en vormvastheid van het bouwdeel beïnvloeden, zonder het functioneren direct aan te tasten. <ul style="list-style-type: none">- Incidenteel zit een bevestigingsmiddel los.- Het hout is ernstig vervormd.- Scheurvorming in het hout: <i>'intensiteit gevorderd stadium'</i>.- Het lichttouw of de riem is beschadigd.- De drijfriem van de reguleur is beschadigd.
<i>Materiaaloppervlak</i>	Gebreken aan het oppervlak van de materialen waarvan het bouwdeel is gemaakt. <ul style="list-style-type: none">- Een verkeerde wijze van conserveren en/of schilderen van ijzer- en/of staalwerk.- Plaatselijk is een lichte aantasting door houtaantastende insecten aanwezig.- Droog- of krimpscheuren in het hout.- Slijtagesporen op het lichttouw of de (aandrijf)riem: <i>'intensiteit gevorderd stadium'</i>.
<i>Basiskwaliteit en degradatie onderdelen</i>	Gebreken aan onderdelen van het bouwdeel die de functionaliteit van het bouwdeel niet direct aantasten. <ul style="list-style-type: none">- Onjuist uitgevoerd herstel dat niet direct gevolgen heeft voor de stabiliteit en draagkracht van de constructie.
Gering	Geringe gebreken Gebreken die geen afbreuk doen aan de functionaliteit van het bouwdeel.
<i>Onderhoud</i>	Werkzaamheden voor het op lange termijn operationeel houden van het bouwdeel zijn niet uitgevoerd. <ul style="list-style-type: none">- Een behandeling tegen corrosie is niet uitgevoerd of het materiaal is niet voorzien van een beschermlaag tegen corrosie.- Bestrijding van actieve houtaantasting door houtaantastende insecten is niet uitgevoerd.
<i>Afwerking</i>	Gebreken die de uitstraling van het bouwdeel beïnvloeden. <ul style="list-style-type: none">- Er is oppervlaktecorrosie op de bevestigingsmiddelen, de reguleur, het lichtijzer of het ijzeren paard zichtbaar.- Allerlei vormen van vervuiling of bekladding, met uitzondering van historische tekeningen of inscripties.- Incidenteel zijn mechanische beschadiging en slijtagesporen zichtbaar.- Beschadigingen in het hout door in het verleden actieve houtaantastende insecten.- Slijtagesporen op het lichttouw of de (aandrijf)riem: <i>'intensiteit beginstadium'</i>.
<i>Basiskwaliteit en degradatie subonderdelen</i>	Gebreken aan subonderdelen van het bouwdeel die geen afbreuk doen aan het functioneren van het bouwdeel. <ul style="list-style-type: none">- Niet van toepassing.
D	Conditieomschrijving <i>Mede op basis van de geconstateerde gebreken (zie C.) stelt de inspecteur een conditiescore vast volgens onderstaande indeling.</i> Bij de beoordeling van de kwaliteit spelen de volgende factoren een rol. <ul style="list-style-type: none">- De aantasting door houtaantastende insecten.- De aantasting door roest en corrosie bij de bevestigingsmiddelen en de ijzeren onderdelen.- De kwaliteit en sterkte van het hout, al dan niet aangetast.- De kwaliteit van het uitgevoerde herstel.- De gebruiksbelasting in relatie tot de hardheid en slijtvastheid van de toegepaste houtsoort.

Toelichting

Decompositie -
het gaande en staande
werk bij windmolens

90-1 Het gevluht

90-2 Assen en spullen

90-3 Molenwielen

90-4 Vang

90-5 Inrichting

01 Maalkoppel

02 Lichtwerk

03 Steenkraan

04 Lui- en afschietwerk

05 Opvoerwerktuig



1	Conditie score 1 Uitstekend (geen of zeer beperkte degradatie) Een bouwdeel zonder ernstige of serieuze gebreken. Uitstekende onderhoudstoestand. Geen maatregelen.
<i>Werking/ constructief</i>	<ul style="list-style-type: none">- Alle verbindingen met (toog)nagels of (spie)bouten zijn intact.- Alle onderdelen van het lichtwerk zijn intact.- De pasbalk wordt goed in de ezel en/of het paard opgesloten. Het scharnierpunt is intact.- Het lichttouw of de riem met het contragewicht is intact.- De drijfriem van de reguleur is intact.
<i>Materiaal</i>	<ul style="list-style-type: none">- De houten onderdelen zijn vrij van actieve aantasting door houtaantastende insecten. Voor zover noodzakelijk is actieve aantasting op de juiste wijze afdoende behandeld.- Er zijn geen gebreken zichtbaar aan het hout. Geen zware droog- of krimpscheuren in het hout zichtbaar.- Er zijn geen gebreken zichtbaar aan het ijzer of staal. Geen scheur- of roestvorming aan de bevestigingsmiddelen, de reguleur, het lichtijzer of het ijzeren paard zichtbaar.- De aangebrachte bescherm laag is intact.- Er zijn geen mechanische beschadiging en slijtagesporen zichtbaar.
<i>Basiskwaliteit</i>	<ul style="list-style-type: none">- Het herstel van het lichtwerk is zorgvuldig en op de juiste wijze uitgevoerd.- Het lichtwerk is op de juiste wijze uitgevoerd.- De houtsoort van het lichtwerk past bij de gebruiksbelasting.- Het contragewicht aan het lichttouw of de riem heeft het juiste gewicht.- De positionering van het lichtwerk is juist. De bolspil wordt op de juiste wijze in het lichtwerk gelagerd en de looper kan gelicht worden.- De reguleur kan de looper op de juiste wijze uitlichten en het wisselend toerental van het gevlucht bijhouden.- De aandrijfriem en/of reguleur is op de juiste wijze afgeschermd.
2	Conditie score 2 Goed (beginnende degradatie) Een bouwdeel dat kenmerken van beginnende degradatie heeft. Goede onderhoudstoestand. Geen maatregelen.
<i>Werking/ constructief</i>	<ul style="list-style-type: none">- Alle verbindingen met nagels of (spie)bouten zijn intact.- Alle onderdelen van het lichtwerk zijn intact.- De pasbalk wordt goed in de ezel en/of het paard opgesloten. Het scharnierpunt is intact.- Het lichttouw of de riem is intact.- De drijfriem van de reguleur is intact.
<i>Materiaal</i>	<ul style="list-style-type: none">- Incidenteel is lichte aantasting door houtaantastende insecten aanwezig.- Er zijn geen gebreken zichtbaar aan het hout. Geen zware droog- of krimpscheuren in het hout zichtbaar.- Er zijn geen gebreken zichtbaar aan het ijzer of staal. Geen scheur- of roestvorming aan de bevestigingsmiddelen, de reguleur, het lichtijzer of het ijzeren paard zichtbaar.- De aangebrachte bescherm lagen zijn nagenoeg intact en bieden voldoende bescherming tegen roestvorming en corrosie.- Er zijn lichte mechanische beschadiging en slijtagesporen zichtbaar.
<i>Basiskwaliteit</i>	<ul style="list-style-type: none">- Het herstel van het lichtwerk is zorgvuldig en op de juiste wijze uitgevoerd.- De houtsoort van het lichtwerk past bij de gebruiksbelasting.- Het lichtwerk is op de juiste wijze uitgevoerd.- Het contragewicht aan het lichttouw of de riem heeft het juiste gewicht.- De positionering van het lichtwerk is juist. De bolspil wordt op de juiste wijze in het lichtwerk gelagerd en de looper kan gelicht worden.- De reguleur kan de looper op de juiste wijze uitlichten en het wisselend toerental van het gevlucht bijhouden.
3	Conditie score 3 Redelijk (het degradatieproces is plaatselijk op gang gekomen) Een bouwdeel waarbij het degradatieproces duidelijk op gang gekomen is. Redelijke onderhoudstoestand.
<i>Werking/ constructief</i>	<ul style="list-style-type: none">- Alle verbindingen met (toog)nagels of bouten zijn intact. Incidenteel is een toognagel aangetast of zit een bout los.- Alle onderdelen van het lichtwerk zijn intact.

Toelichting

Decompositie -
het gaande en staande
werk bij windmolens

90-1 Het gevlucht

90-2 Assen en spillen

90-3 Molenwielen

90-4 Vang

90-5 Inrichting

01 Maalkoppel

02 Lichtwerk

03 Steenkraan

04 Lui- en afschietwerk

05 Opvoerwerktuig



Toelichting

Decompositie -
het gaande en staande
werk bij windmolens

90-1 Het gevluht

90-2 Assen en spillen

90-3 Molenwielen

90-4 Vang

90-5 Inrichting

01 Maalkoppel

02 Lichtwerk

03 Steenkraan

04 Lui- en afschietwerk

05 Opvoerwerktuig

	<ul style="list-style-type: none">- De pasbalk wordt voldoende in de ezel en/of het paard opgesloten. Het scharnierpunt is intact.- De pasbalk kan lichtelijk zijdelings slingeren. De pasbalk wordt voldoende in het paard opgesloten.- Het lichttouw of de riem is intact. Plaatselijk is het lichttouw of de riem hersteld.- De drijfriem van de reguleur is intact. De drijfriem is plaatselijk hersteld.
<i>Materiaal</i>	<ul style="list-style-type: none">- Plaatselijk is een lichte aantasting door houtaantastende insecten aanwezig.- Er zijn geen gebreken zichtbaar aan het hout. Incidenteel zijn lichte droog- of krimpscheuren zichtbaar op de houten onderdelen.- De aangebrachte beschermingen zijn grotendeels intact en bieden over het algemeen voldoende bescherming tegen roestvorming en corrosie. Incidenteel is lichte roestvorming zichtbaar op de bevestigingsmiddelen, de reguleur, het lichtijzer of het ijzeren paard.- Slijtagesporen zijn duidelijk zichtbaar op het lichttouw of de (aandrijf)riem. De slijtagesporen hebben geen invloed op de sterkte van het materiaal.
<i>Basiskwaliteit</i>	<ul style="list-style-type: none">- Het herstel van het lichtwerk is over het algemeen netjes uitgevoerd, maar niet voldoende zorgvuldig.- De houtsoort van het lichtwerk past niet bij de gebruiksbelasting en zorgt plaatselijk voor onnodige slijtage en mechanische beschadigingen.- Het lichtwerk is over het algemeen op de juiste wijze uitgevoerd.- Het conragewicht aan het lichttouw of de riem heeft een onjuist gewicht. Dit heeft geen invloed op de functionaliteit.- De positionering van het lichtwerk is onvoldoende. Dit heeft invloed op de ligging van de lagering van de bolspl. De looper kan op de juiste wijze gelicht worden.- De reguleur kan de looper voldoende uitlichten en het wisselend toerental van het gevluht bijhouden.
4	<p>Conditie score 4 Matig (het degradatieproces heeft het bouwdeel regelmatig in zijn greep)</p> <p>Een bouwdeel dat sterk onderhevig is aan het degradatieproces. Matige onderhoudstoestand.</p>
<i>Werking/ constructief</i>	<ul style="list-style-type: none">- Op een aantal plaatsen komen zodanig verzwakte onderdelen voor, dat de stabiliteit van het lichtwerk op termijn gevaar loopt door onvoldoende oplegging, ondersteuning en/of verankering. Vervorming is duidelijk zichtbaar.- De verbindingen met (toog)nagels of (spie)bouten zijn plaatselijk niet meer intact. Nagels of (spie)bouten zijn losgekomen.- De pasbalk wordt onvoldoende in de ezel en/of het paard opgesloten. Het scharnierpunt is intact.- De pasbalk kan zijdelings slingeren. De pasbalk wordt onvoldoende in het paard opgesloten.- Het lichttouw of de riem is intact. Plaatselijk is het lichttouw of de riem hersteld.- De drijfriem van de reguleur is intact. De drijfriem is plaatselijk hersteld.
<i>Materiaal</i>	<ul style="list-style-type: none">- Er zijn plaatselijk actieve aantastingen aangetroffen van houtaantastende insecten, zodat bestrijding noodzakelijk is.- Er zijn geen gebreken zichtbaar aan het hout. Incidenteel zijn lichte droog- of krimpscheuren zichtbaar op het hout.- Verspreid is veel ernstige roestvorming aanwezig op de bevestigingsmiddelen, de reguleur, het lichtijzer of het ijzeren paard, waardoor op termijn de sterkte van het materiaal of de functionaliteit gevaar loopt.- De aangebrachte bescherming biedt onvoldoende bescherming.- Slijtagesporen zijn duidelijk zichtbaar op het lichttouw of de (aandrijf)riem. De slijtagesporen hebben geen invloed op de sterkte of stabiliteit van het materiaal.
<i>Basiskwaliteit</i>	<ul style="list-style-type: none">- Het herstel van het lichtwerk is onvoldoende en slordig uitgevoerd.- De houtsoort van het lichtwerk past niet bij de gebruiksbelasting en zorgt plaatselijk voor onnodige mechanische beschadigingen.- Het lichtwerk is op onjuiste wijze uitgevoerd, maar functioneert naar behoren.- Het conragewicht aan het lichttouw of de riem is te licht uitgevoerd.- De positionering van het lichtwerk is onvoldoende. Dit heeft invloed op de ligging van de lagering van de bolspl. De looper kan op de juiste wijze gelicht worden.- De reguleur kan de looper onvoldoende uitlichten en het wisselend toerental van het gevluht bijhouden.



5	Conditie score 5 Slecht (het degradatieproces is min of meer onomkeerbaar geworden) Een bouwdeel waarbij het degradatieproces onomkeerbaar is geworden. Slechte onderhoudstoestand.
<i>Werking/ constructief</i>	<ul style="list-style-type: none">- De stabiliteit loopt gevaar, met ernstige verzwakking en reële kans op instorting.- De meeste verbindingen vertonen ernstige gebreken.- De pasbalk wordt onvoldoende in de ezel en/of het paard opgesloten. Het scharnierpunt is ernstig aangetast.- De pasbalk kan zijdelings slingeren. De pasbalk is onvoldoende in het paard opgesloten.- Er is enige beschadiging aan het lichttouw of de riem: 'intensiteit gevorderd stadium'.- Er is enige beschadiging aan de drijfriem van de reguleur: 'intensiteit gevorderd stadium'.
<i>Materiaal</i>	<ul style="list-style-type: none">- Er zijn regelmatig actieve aantastingen aangetroffen van houtaantastende insecten, zodat algehele bestrijding noodzakelijk is.- Scheurvorming in het hout is duidelijk zichtbaar. De vormvastheid van het lichtwerk wordt ernstig bedreigd.- Overall is zware roestvorming zichtbaar op de bevestigingsmiddelen, de reguleur, het lichttouw of het ijzeren paard, wat aangeeft dat de sterkte van het materiaal ernstig is aangetast.- De aangebrachte beschermlagen bieden nauwelijks tot geen bescherming meer.- Ernstige mechanische beschadiging en slijtagesporen op het lichttouw of de (aandrijf)riem zijn zichtbaar.
<i>Basiskwaliteit</i>	<ul style="list-style-type: none">- Het herstel van het lichtwerk is zeer slordig en op onjuiste wijze uitgevoerd.- De houtsoort van het lichtwerk past niet bij de gebruiksbelasting en zorgt op veel plaatsen voor slijtage en mechanische beschadigingen.- Het lichtwerk is op onjuiste wijze uitgevoerd, maar functioneert naar behoren.- Het contragewicht aan het lichttouw of de riem is te licht uitgevoerd.- De positionering van het lichtwerk is onjuist. Dit heeft invloed op de ligging van de lagering van de bolspil. Het lichtwerk kan de looper onvoldoende lichten.- De reguleur functioneert niet.
6	Conditie score 6 Zeer slecht (maximaal gebrekenbeeld) Een zodanig slechte toestand, dat deze niet meer te classificeren is onder conditie 5. Zeer slechte onderhoudstoestand.
<i>Werking/ constructief</i>	<ul style="list-style-type: none">- De stabiliteit van het lichtwerk loopt gevaar, met ernstige verzwakking en reële kans op instorting.- Eén of een aantal essentiële onderdelen van het lichtwerk zijn niet intact, waardoor het lichtwerk niet functioneert.- Het lichttouw of de riem is niet intact.- De drijfriem van de reguleur is niet intact.- De meeste verbindingen vertonen ernstige gebreken.
<i>Materiaal</i>	<ul style="list-style-type: none">- Op veel plaatsen is zware aantasting door houtaantastende insecten zichtbaar.- Het materiaal biedt nauwelijks nog enige sterkte. Het veilig functioneren van het lichtwerk is niet langer gewaarborgd.
<i>Basiskwaliteit</i>	<ul style="list-style-type: none">- Het herstel van het lichtwerk is op onjuiste wijze uitgevoerd en de reparatieplekken komen overall los.- Er is een onjuiste houtsoort toegepast voor het lichtwerk en deze past niet bij de gebruiksbelasting.

Toelichting

Decompositie -
het gaande en staande
werk bij windmolens

90-1 Het gevlucht

90-2 Assen en spillen

90-3 Molenwielen

90-4 Vang

90-5 Inrichting

01 Maalkoppel

02 Lichtwerk

03 Steenkraan

04 Lui- en afschietwerk

05 Opvoerwerktuig



90-5 Inrichting

03 Inrichting; steenkraan

Codering	NL/SfB	72.22	Vaste gebruikersvoorzieningen; bijzonder, instrumenten/apparatuur
	NEN 2767	-	-
	BOEI-handboek	-	-
	Inspectiehandboek	6.3.4	Steenkraan
	Stabu/OSF	90-5	Inrichting

A

Omschrijving/afbakening van het bouwdeel

Een draaibare zware houten constructie die als hefwerktuig dient voor het tillen, draaien en verplaatsen van een molensteen. De steenkraan behoort tot de vaste inrichting van de windmolen.

Wel tot de steenkraan behoren:

- Staander.
- Dwarsbalk.
- Korbeel.
- Spindel(moer).
- Kraanbeugel.
- Bevestigingsmiddelen.

Niet tot de steenkraan behoren:

- Molensteen (*eventueel in de toekomst nader uit te werken*).
- Lagering (zie 90-2 assen en spullen).
- Het stuk hout waarin de steenkraan is gelagerd (zie bijlage 4; A4.232001 Vloeren; constructief; hout).

B

Aandachtspunten voor de inspecteur

De informatie hierna biedt de inspecteur handvatten tijdens de inspectie. Dat kunnen zowel algemene aandachtspunten zijn bij inspectie, als technische aandachtspunten wat betreft historische constructies, materialen en afwerkingen en de historische waarde daarvan.

Algemeen toegepaste houtsoort

Voor de steenkraan wordt over het algemeen lariks of eikenhout gebruikt. Basiskennis over de fysische en mechanische hout eigenschappen en biologische houtaantasting van de desbetreffende houtsoort is belangrijk, aangezien het gaande werk van molens voornamelijk uit hout is opgebouwd.

Algemeen hout

Wees bedacht op in het verleden gebruikte bestrijdingsmiddelen tegen houtaantastende insecten, zoals lindaan en pentachloorfenol. In zulke situaties moet de eigenaar/beheerder arbeidshygiënische/arbotechnische maatregelen treffen, zie [Bestrijding insecten en zwammen \(URL 5001\)](#). Deze uitvoeringsrichtlijn beschrijft de werkzaamheden bij het bestrijden van houtaantasting door zwammen en insecten in monumenten en historisch waardevolle panden.

Een goede inventarisatie van de aantasting door houtaantastende insecten en zwammen beantwoordt in ieder geval de volgende vragen:

- Is de aantasting nog actief of is sprake van een oude, al jaren aanwezige aantasting?
- Wat is de oorzaak van de aantasting op een bepaalde plaats?
- Wat is de omvang en de ernst van de aantasting?

Algemeen ijzer en staal

Gebreken aan ijzer- en staalconstructies worden voor een groot deel bepaald door het type materiaal en de wijze van detailleren. IJzer en staal kennen een grote verscheidenheid aan samenstelling en daarmee aan eigenschappen. Belangrijk is de specifieke kenmerken van de verschillende soorten ijzer en staal (op hoofdlijnen) te kennen, om te weten waar je tijdens inspecties op moet letten.

Roestend ijzer kent een aanzienlijke volumevergroting, tot wel 10x het volume van het oorspronkelijke materiaal. Dus 1 mm ijzer kan 1 cm roest worden. Wanneer sterk geroeste constructiedelen geïnspecteerd moeten worden op constructieve sterkte, dient altijd eerst de roest weggekrabd te worden tot de schone ondergrond. Pas dan is (door meting) vast te stellen wat er nog aan dikte van het materiaal over is.

Toelichting

Decompositie -
het gaande en staande
werk bij windmolens

90-1 Het gevlucht

90-2 Assen en spullen

90-3 Molenwielen

90-4 Vang

90-5 Inrichting

01 Maalkoppel

02 Lichtwerk

03 Steenkraan

04 Lui- en afschietwerk

05 Opvoerwerktuig



Belangrijke inspectiepunten	Let bij de inspectie van de steenkraan op de volgende inspectiepunten: <ul style="list-style-type: none">- Aantasting door houtaantastende insecten.- De mate van roestvorming op de bevestigingsmiddelen. Controleer de bevestigingen daarvan op de ernst van de aantasting en losse verbindingen.- Controleer de stabiliteit en sterkte van de steenkraan.- Controleer de houtverbindingen van de steenkraan.- De toegepaste houtsoort dient bij de gebruiksbelasting van het maalkoppel te passen.- Mechanische beschadiging en slijtagesporen op de steenkraan.
Urgente gebreken	Tot het gaande werk van de molen behoort onder andere de vaste inrichting. Onder het gaande werk verstaat men alle onderdelen van de molen die door de wind worden aangedreven om de molen te kunnen laten malen. Aangezien het om onderdelen gaat die in beweging gezet kunnen worden is het belangrijk om alert te zijn op gebreken die invloed hebben op de veiligheid. Bij de volgende gebreken dient het gebrek direct bij de eigenaar gemeld te worden: <ul style="list-style-type: none">- De steenkraan is instabiel.- De onder- of bovenlager is ondeugdelijk, niet juist uitgevoerd of zit los. Of de steenkraan is niet gelagerd in de pot, maar op de het stuk hout waarop de onderlager is bevestigd.- Gescheurd of gebroken lagering.- Er zijn veel openstaande houtverbindingen.- Zware scheurvorming in het hout. De vormvastheid van de steenkraan wordt ernstig bedreigd. Het bouwdeel krijgt door bovengenoemde gebreken niet direct een slechtere conditiescore, maar dit dient wel als opmerking in het inspectierapport opgenomen te worden.
C	<u>Gebreken</u> <i>De inspecteur stelt de ernst van de gebreken bij dit bouwdeel vast aan de hand van onderstaande indeling. Deze beschrijving sluit andere gebreken niet uit (is niet-limitatief). Hij/zij stelt (de ernst van) andere gebreken vast volgens het raamwerk van de NEN 2767.</i>
Ernstig	<u>Ernstige gebreken</u> Gebreken die direct afbreuk doen aan de functionaliteit van het bouwdeel.
Werkings primair	Gebreken waardoor het bouwdeel niet functioneert. Deze gebreken kunnen het gevolg zijn van primaire constructieve gebreken en materiaalintrinsieke gebreken. <ul style="list-style-type: none">- De steenkraan is instabiel en kan de molensteen eventueel niet lichten. Om dit te kunnen constateren is nader onderzoek noodzakelijk.- Lagering is ondeugdelijk bevestigd of zit los. De lagering is niet intact.
Constructief primair	Gebreken die de stabiliteit en vormvastheid van het bouwdeel beïnvloeden. <ul style="list-style-type: none">- Vergaande roestvorming zichtbaar op de bevestigingsmiddelen, de spindel, de spindelmoer en de kraanbeugel: <i>'intensiteit eindstadium'</i>.- Defecte bevestigingsmiddelen: <i>'intensiteit eindstadium'</i>.
Materiaal-intrinsiek	Gebreken die te maken hebben met degradatie van het materiaal waarvan het bouwdeel is gemaakt. <ul style="list-style-type: none">- Roestvorming en corrosie in het algemeen: <i>'intensiteit eindstadium'</i>.- Actieve aantasting door houtaantastende insecten.- Scheurvorming in het hout die wijst op bezwijking – geen droogtescheuren.
Basiskwaliteit	Onjuiste ontwerp- en materiaalkeuzen beïnvloeden de werking, of de toegepaste materialen of middelen voldoen niet aan de wettelijke voorschriften die van toepassing zijn. <ul style="list-style-type: none">- Onjuist uitgevoerd herstel, waardoor de problemen met betrekking tot de stabiliteit en de draagkracht van de constructie onvoldoende zijn verholpen: <i>'intensiteit eindstadium'</i>.- Er is een onjuiste houtsoort toegepast. De toegepaste houtsoort past niet bij de gebruiksbelasting.
Serius	<u>Serieuze gebreken</u> Gebreken die een degradatie van het bouwdeel betekenen, zonder de functionaliteit direct aan te tasten.
Werkings secundair	Gebreken waardoor het bouwdeel niet voldoende functioneert. <ul style="list-style-type: none">- De lagering van de steenkraan is onvoldoende opgesloten, waardoor de steenkraan instabiel is.

Toelichting

Decompositie -
het gaande en staande
werk bij windmolens

90-1 Het gevlucht

90-2 Assen en spillen

90-3 Molenwielen

90-4 Vang

90-5 Inrichting

01 Maalkoppel

02 Lichtwerk

03 Steenkraan

04 Lui- en afschietwerk

05 Opvoerwerktuig



<i>Constructief secundair</i>	Gebreken die de stabiliteit en vormvastheid van het bouwdeel beïnvloeden, zonder het functioneren direct aan te tasten. <ul style="list-style-type: none">- Incidenteel zit een bevestigingsmiddel los.- Scheurvorming in het hout: <i>'intensiteit gevorderd stadium'</i>.- De houtverbindingen zijn onvoldoende gesloten.
<i>Materiaal-oppervlak</i>	Gebreken aan het oppervlak van de materialen waarvan het bouwdeel is gemaakt. Een verkeerde wijze van behandelen van ijzer- en staalconstructies. <ul style="list-style-type: none">- Een verkeerde wijze van conserveren en/of schilderen van ijzer- en/of staalwerk.- Plaatselijk is een lichte aantasting door houtaantastende insecten aanwezig.- Droog- of krimpscheuren in het hout.
<i>Basiskwaliteit en degradatie onderdelen</i>	Gebreken aan onderdelen van het bouwdeel die de functionaliteit van het bouwdeel niet direct aantasten. <ul style="list-style-type: none">- Onjuist uitgevoerd herstel dat niet direct gevolgen heeft voor de stabiliteit en draagkracht van de constructie.
Gering	<u>Geringe gebreken</u> Gebreken die geen afbreuk doen aan de functionaliteit van het bouwdeel.
<i>Onderhoud</i>	Werkzaamheden voor het op lange termijn operationeel houden van het bouwdeel zijn niet uitgevoerd. <ul style="list-style-type: none">- Een behandeling tegen corrosie is niet uitgevoerd of het materiaal is niet voorzien van een beschermlaag tegen corrosie.- Bestrijding van actieve houtaantasting door houtaantastende insecten is niet uitgevoerd.
<i>Afwerking</i>	Gebreken die de uitstraling van het bouwdeel beïnvloeden. <ul style="list-style-type: none">- Oppervlaktecorrosie op de bevestigingsmiddelen, de (spindel)moer en de kraanbeugel.- Allerlei vormen van vervuiling of bekladding, met uitzondering van historische tekeningen of inscripties.- Incidenteel zijn mechanische beschadiging en slijtagesporen zichtbaar.- Beschadigingen in het hout door in het verleden actieve houtaantastende insecten.
<i>Basiskwaliteit en degradatie subonderdelen</i>	Gebreken aan subonderdelen van het bouwdeel die geen afbreuk doen aan het functioneren van het bouwdeel. <ul style="list-style-type: none">- Tussen de steen en de kraanbeugels zitten ringen.
D	<u>Conditieomschrijving</u> <i>Mede op basis van de geconstateerde gebreken (zie C.) stelt de inspecteur een conditiescore vast volgens onderstaande indeling.</i> Bij de beoordeling van de kwaliteit spelen de volgende factoren een rol. <ul style="list-style-type: none">- De aantasting door houtaantastende insecten.- De aantasting door roest en corrosie bij de bevestigingsmiddelen en ijzeren onderdelen.- De kwaliteit en sterkte van het hout, al dan niet aangetast.- De kwaliteit van het uitgevoerde herstel.- De gebruiksbelasting in relatie tot de hardheid en slijtvastheid van de toegepaste houtsoort.
1	Conditie score 1 Uitstekend (geen of zeer beperkte degradatie) Een bouwdeel zonder ernstige of serieuze gebreken. Uitstekende onderhoudstoestand. Geen maatregelen.
<i>Werking/constructief</i>	<ul style="list-style-type: none">- Alle verbindingen met (toog)nagels of bouten zijn intact.- Alle houtverbindingen zijn gesloten. Geen openstaande houtverbindingen.- De steenkraan is intact en stabiel.- De lagering van de steenkraan is op de juiste wijze opgesloten.
<i>Materiaal</i>	<ul style="list-style-type: none">- De houten onderdelen zijn vrij van actieve aantasting door houtaantastende insecten. Voor zover noodzakelijk is actieve aantasting op de juiste wijze afdoende behandeld.- Er zijn geen gebreken zichtbaar aan het hout. Geen zware droog- of krimpscheuren in het hout zichtbaar.- Er zijn geen gebreken zichtbaar aan het ijzer of staal. Geen roestvorming op de bevestigingsmiddelen, de spindel, de spindelmoer en de kraanbeugel zichtbaar.- De aangebrachte beschermlaag is intact.

Toelichting

Decompositie -
het gaande en staande werk bij windmolens

90-1 Het gevlucht

90-2 Assen en spullen

90-3 Molenwielen

90-4 Vang

90-5 Inrichting

01 Maalkoppel

02 Lichtwerk

03 Steenkraan

04 Lui- en afschietwerk

05 Opvoerwerktuig



<i>Basiskwaliteit</i>	<ul style="list-style-type: none">- Er zijn geen mechanische beschadiging en slijtagesporen zichtbaar.
2	Conditie score 2 Goed (beginnende degradatie) Een bouwdeel dat kenmerken van een beginnende degradatie heeft. Goede onderhoudstoestand. Geen maatregelen.
<i>Werking/constructief</i>	<ul style="list-style-type: none">- Het herstel van de steenkraan is zorgvuldig en op de juiste wijze uitgevoerd.- De houtsoort van de steenkraan past bij de gebruiksbelasting.- Tussen de steen en de kraanbeugels zitten ringen.
<i>Materiaal</i>	<ul style="list-style-type: none">- Alle verbindingen met (toog)nagels of bouten zijn intact.- Alle houtverbindingen zijn gesloten. Geen openstaande houtverbindingen.- De steenkraan is intact en stabiel.- De lagering van de steenkraan is op de juiste wijze opgesloten.
<i>Basiskwaliteit</i>	<ul style="list-style-type: none">- Incidenteel is lichte aantasting door houtaantastende insecten aanwezig.- Er zijn geen gebreken zichtbaar aan het hout. Geen zware droog- of krimpscheuren in het hout zichtbaar.- Er zijn geen gebreken zichtbaar aan het ijzer of staal. Geen scheur- of roestvorming aan de bevestigingsmiddelen, de spindel, de spindelmoer en de kraanbeugel zichtbaar.- De aangebrachte beschermingen zijn nagenoeg intact en bieden voldoende bescherming tegen roestvorming en corrosie.- Er zijn lichte mechanische beschadiging en slijtagesporen zichtbaar.
3	Conditie score 3 Redelijk (het degradatieproces is plaatselijk op gang gekomen) Een bouwdeel waarbij het degradatieproces duidelijk op gang gekomen is. Redelijke onderhoudstoestand.
<i>Werking/constructief</i>	<ul style="list-style-type: none">- Het herstel van de steenkraan is zorgvuldig en op de juiste wijze uitgevoerd.- De houtsoort van de steenkraan past bij de gebruiksbelasting.- Tussen de steen en de kraanbeugels zitten ringen.
<i>Materiaal</i>	<ul style="list-style-type: none">- Alle verbindingen met (toog)nagels of bouten zijn intact. Incidenteel is een toognagel aangetast of zit een bout los.- Alle houtverbindingen zijn overwegend dicht. Plaatselijk is een verbinding iets opengetrokken.- De steenkraan is over het algemeen goed gedimensioneerd, stabiel en intact.- De lagering van de steenkraan is op de juiste wijze opgesloten, maar er is sprake van lichte speling in de lagering.
<i>Basiskwaliteit</i>	<ul style="list-style-type: none">- Plaatselijk is een lichte aantasting door houtaantastende insecten aanwezig.- Er zijn geen gebreken zichtbaar aan het hout. Incidenteel zijn lichte droog- of krimpscheuren zichtbaar in de steenkraan.- De aangebrachte beschermingen zijn grotendeels intact en bieden over het algemeen voldoende bescherming tegen roestvorming en corrosie. Incidenteel is lichte roestvorming zichtbaar op de bevestigingsmiddelen, de spindel, de spindelmoer en de kraanbeugel.- Slijtagesporen zijn duidelijk zichtbaar. De slijtagesporen hebben geen invloed op de sterkte of stabiliteit van het materiaal.
4	Conditie score 4 Matig (het degradatieproces heeft het bouwdeel regelmatig in zijn greep) Een bouwdeel dat sterk onderhevig is aan het degradatieproces. Matige onderhoudstoestand.
<i>Werking/constructief</i>	<ul style="list-style-type: none">- Het herstel van de steenkraan is over het algemeen netjes uitgevoerd, maar niet voldoende zorgvuldig.- De toegepaste houtsoort past niet bij de gebruiksbelasting en zorgt plaatselijk voor vervorming van de steenkraan.
<i>Materiaal</i>	<ul style="list-style-type: none">- Op een aantal plaatsen komen zodanig verzwakte onderdelen voor, dat de stabiliteit van de steenkraan op termijn gevaar loopt.- De verbindingen met (toog)nagels of bouten zijn plaatselijk niet meer intact. (Toog)nagels of bouten zijn losgekomen.- Houtverbindingen zijn op diverse plaatsen opengetrokken.

Toelichting

Decompositie -
het gaande en staande
werk bij windmolens

90-1 Het gevlucht

90-2 Assen en spullen

90-3 Molenwielen

90-4 Vang

90-5 Inrichting

01 Maalkoppel

02 Lichtwerk

03 Steenkraan

04 Lui- en afschietwerk

05 Opvoerwerktuig



Toelichting

Decompositie -
het gaande en staande
werk bij windmolens

90-1 Het gevluucht

90-2 Assen en spillen

90-3 Molenwielen

90-4 Vang

90-5 Inrichting

01 Maalkoppel

02 Lichtwerk

03 Steenkraan

04 Lui- en afschietwerk

05 Opvoerwerktuig

	<ul style="list-style-type: none">- De lagering van de steenkraan is op de juiste wijze opgesloten, maar er is lichte speling in de lagering.
<i>Materiaal</i>	<ul style="list-style-type: none">- Er zijn plaatselijk actieve aantastingen aangetroffen van houtaantastende insecten, zodat bestrijding noodzakelijk is.- Er zijn geen gebreken zichtbaar aan het hout. Incidenteel zijn lichte droog- of krimpscheuren zichtbaar op de steenkraan.- Verspreid is veel ernstige roestvorming aanwezig op de bevestigingsmiddelen, de spindel, de spindelmoer en de kraanbeugel, waardoor de sterkte van het materiaal of de functionaliteit op termijn gevaar loopt.- De aangebrachte beschermlaag biedt onvoldoende bescherming.- Slijtagesporen zijn duidelijk zichtbaar. De slijtagesporen hebben geen invloed op de sterkte of stabiliteit van het materiaal.
<i>Basiskwaliteit</i>	<ul style="list-style-type: none">- Het herstel van de steenkraan is onvoldoende en slordig uitgevoerd.- De houtsoort van de steenkraan past niet bij de gebruiksbelasting. Vervorming is duidelijk zichtbaar.
5	<p>Conditie score 5 Slecht (het degradatieproces is min of meer onomkeerbaar geworden) Een bouwdeel waarbij het degradatieproces onomkeerbaar is geworden. Slechte onderhoudstoestand.</p>
<i>Werking/ constructief</i>	<ul style="list-style-type: none">- Op veel plaatsen komen ernstig verzwakte onderdelen voor, die de stabiliteit van de steenkraan bedreigen. Er is ernstige vervorming zichtbaar.- Veel verbindingen met (toog)nagels of bouten zijn niet meer intact.- Er zijn veel openstaande houtverbindingen.- De lagering van de steenkraan is op onjuiste wijze opgesloten en er is duidelijk sprake van speling in de lagering.
<i>Materiaal</i>	<ul style="list-style-type: none">- Er zijn regelmatig actieve aantastingen aangetroffen van houtaantastende insecten, zodat algehele bestrijding noodzakelijk is.- Scheurvorming in het hout is duidelijk zichtbaar. De vormvastheid van de steenkraan wordt ernstig bedreigd.- Overall is zware roestvorming zichtbaar op de bevestigingsmiddelen, de spindel, de spindelmoer en de kraanbeugel, wat aangeeft dat de sterkte van het materiaal ernstig is aangetast.- De aangebrachte beschermingen bieden nauwelijks tot geen bescherming meer.- Ernstige mechanische beschadiging en slijtagesporen zijn zichtbaar.
<i>Basiskwaliteit</i>	<ul style="list-style-type: none">- Het herstel van de steenkraan is zeer slordig en op onjuiste wijze uitgevoerd.- De houtsoort van de steenkraan past niet bij de gebruiksbelasting. De steenkraan is duidelijk blijvend vervormd.
6	<p>Conditie score 6 Zeer slecht (maximaal gebrekenbeeld) Een zodanig slechte toestand, dat deze niet meer te classificeren is onder conditie 5. Zeer slechte onderhoudstoestand.</p>
<i>Werking/ constructief</i>	<ul style="list-style-type: none">- De stabiliteit van de steenkraan loopt gevaar, met ernstige verzwakking en reële kans op instorting.- De meeste verbindingen vertonen ernstige gebreken.
<i>Materiaal</i>	<ul style="list-style-type: none">- Op veel plaatsen is zware aantasting door insecten zichtbaar. Ook is zware aantasting door houtrot zichtbaar.- Het materiaal biedt nauwelijks nog enige sterkte. Het veilig functioneren van de steenkraan is niet langer gewaarborgd.
<i>Basiskwaliteit</i>	<ul style="list-style-type: none">- Het herstel is op onjuiste wijze uitgevoerd en de reparatieplekken komen overal los.- Er is een onjuiste houtsoort toegepast voor de steenkraan en deze past niet bij de gebruiksbelasting.



90-5 Inrichting

04 Inrichting; lui- en afschietwerk

Codering	NL/SfB	72.22	Vaste gebruikersvoorzieningen; bijzonder, instrumenten/apparatuur
	NEN 2767	-	-
	BOEI-handboek	-	-
	Inspectiehandboek	6.2.5	Luiwerk en afschietwerk
	Stabu/OSF	90-5	Inrichting

A

Omschrijving/afbakening van het bouwdeel

Onder het lui- en afschietwerk verstaat men het totaal aan wielen, assen en touwen dat het maalgoed kan ophijsen of laten zakken, en dat door middel van een lichtboom en een pasbrug bediend wordt. Het lui- en afschietwerk werkt op windkracht; wanneer er weinig wind is kan de molenaar geen gebruik maken van het lui- of afschietwerk. Het gewicht van het maalgoed is dan voldoende om de windmolen stil te doen staan.

Wel tot het lui- en afschietwerk behoren:

- Sleep- en kammenluiwerk.
- Afschietwerk.
- Bevestigingsmiddelen.

Niet tot het lui- en afschietwerk behoren:

- Molenwielen zoals het gaffelwiel, het sterre- of varkenswiel, het bovenwiel of asrad, het lui- of sleepwiel en de luibonkelaar (zie 90-3 Molenwielen).
- Luiwerk waarbij het luien buiten gebeurt (*eventueel in de toekomst nader uit te werken*).
- De lagering (zie 90-2 Assen en spullen).
- De koningsspil met vulstukken voor de luitafel en luibonkelaar (zie 90-3 Molenwielen en 90-2 Assen en spullen).
- De constructie waaraan het luiwerk is bevestigd (zie bijlage 4; A1.281002 Hoofdconstructies; kolommen; liggers; hout).

B

Aandachtspunten voor de inspecteur

De informatie hierna biedt de inspecteur handvatten tijdens de inspectie. Dat kunnen zowel algemene aandachtspunten zijn bij inspectie, als technische aandachtspunten wat betreft historische constructies, materialen en afwerkingen en de historische waarde daarvan.

Algemeen toegepaste houtsoort

Voor het lui- en afschietwerk wordt over het algemeen hout gebruikt. Basiskennis over de fysische en mechanische houteigenschappen en biologische houtaantasting van de desbetreffende houtsoort is belangrijk, aangezien het gaande werk van molens voornamelijk uit hout is opgebouwd.

Algemeen hout

Wees bedacht op in het verleden gebruikte bestrijdingsmiddelen tegen houtaantastende insecten, zoals lindaan en pentachloorfenol. In zulke situaties moet de eigenaar/beheerder arbeidshygiënische/arbotechnische maatregelen treffen, zie [Bestrijding insecten en zwammen \(URL 5001\)](#). Deze uitvoeringsrichtlijn beschrijft de werkzaamheden bij het bestrijden van houtaantasting door zwammen en insecten in monumenten en historisch waardevolle panden.

Een goede inventarisatie van de aantasting door houtaantastende insecten en zwammen beantwoordt in ieder geval de volgende vragen:

- Is de aantasting nog actief of is sprake van een oude, al jaren aanwezige aantasting?
- Wat is de oorzaak van de aantasting op een bepaalde plaats?
- Wat is de omvang en de ernst van de aantasting?

Belangrijke inspectiepunten

Let bij de inspectie van het lui- en afschietwerk op de volgende inspectiepunten:

- Aantasting door houtaantastende insecten.
- De mate van roestvorming op de bevestigingsmiddelen. Controleer de bevestigingen daarvan op de ernst van de aantasting en losse verbindingen.
- Controleer de stabiliteit en sterkte van het lui- en/of afschietwerk.
- De toegepaste houtsoort dient bij de gebruiksbelasting van het lui- en/of afschietwerk te passen.
- Mechanische beschadiging en slijtagesporen op het lui- en/of afschietwerk.

Toelichting

Decompositie -
het gaande en staande werk bij windmolens

90-1 Het gevluucht

90-2 Assen en spullen

90-3 Molenwielen

90-4 Vang

90-5 Inrichting

01 Maalkoppel

02 Lichtwerk

03 Steenkraan

04 Lui- en afschietwerk

05 Opvoerwerktuig



C

Gebreken

De inspecteur stelt de ernst van de gebreken bij dit bouwdeel vast aan de hand van onderstaande indeling. Deze beschrijving sluit andere gebreken niet uit (is niet-limitatief). Hij/zij stelt (de ernst van) andere gebreken vast volgens het raamwerk van de NEN 2767.

Ernstig

Ernstige gebreken

Gebreken die direct afbreuk doen aan de functionaliteit van het bouwdeel.

Werking primair

Gebreken waardoor het bouwdeel niet functioneert. Deze gebreken kunnen het gevolg zijn van primaire constructieve gebreken en materiaalintrinsieke gebreken.

- Het gaffeltouw slipt onder het gewicht van het maalgoed door.
- Een gescheurde of gebroken lichtboom of pasbrug.
- Het is niet meer mogelijk de vangblokjes te bedienen met een hefboom, door bijvoorbeeld een defecte trekveer.

Constructief primair

Gebreken die de stabiliteit en vormvastheid van het bouwdeel beïnvloeden.

- Er is vergaande roestvorming op de bevestigingsmiddelen zichtbaar: *'intensiteit eindstadium'*.
- Bevestigingsmiddelen die gespat zijn door overmatige spleetcorrosie: *'intensiteit eindstadium'*.
- Defecte bevestigingsmiddelen: *'intensiteit eindstadium'*.
- Slijtagesporen op het stuurtoew, het gaffeltouw of het luitouw: *'intensiteit eindstadium'*.

Materiaal-intrinsiek

Gebreken die te maken hebben met degradatie van het materiaal waarvan het bouwdeel is gemaakt.

- Roestvorming en corrosie in het algemeen: *'intensiteit eindstadium'*.
- Actieve aantasting door houtaantastende insecten.
- Scheurvorming in het hout.

Basiskwaliteit

Onjuiste ontwerp- en materiaalkeuzen beïnvloeden de werking, of de toegepaste materialen of middelen voldoen niet aan de wettelijke voorschriften die van toepassing zijn.

- Onjuist uitgevoerd herstel, waardoor de problemen met betrekking tot de stabiliteit en de draagkracht van de constructie onvoldoende zijn verholpen: *'intensiteit eindstadium'*.
- Een onjuiste houtsoort is toegepast.

Serius

Serieuze gebreken

Gebreken die een degradatie van het bouwdeel betekenen, zonder de functionaliteit direct aan te tasten.

Werking secundair

Gebreken waardoor het bouwdeel niet voldoende functioneert.

- De grip van het sleepwiel op de luitafel is slecht.

Constructief secundair

Gebreken die de stabiliteit en vormvastheid van het bouwdeel beïnvloeden, zonder het functioneren direct aan te tasten.

- Het stuurtoew, het gaffeltouw of het luitouw is beschadigd.
- Loszittende gaffels.

Materiaal-oppervlak

Gebreken aan het oppervlak van de materialen waarvan het bouwdeel is gemaakt.

- Er is plaatselijk een lichte aantasting door houtaantastende insecten aanwezig.
- Droog- of krimpscheuren in het hout.
- Slijtagesporen op het stuurtoew, het gaffeltouw of het luitouw: *'intensiteit gevorderd stadium'*.
- Ernstig slijtagesporen op het vangblokjes van het afschietwerk.

Basiskwaliteit en degradatie onderdelen

Gebreken aan onderdelen van het bouwdeel die de functionaliteit van het bouwdeel niet direct aantasten.

- Onjuist uitgevoerd herstel dat niet direct gevolgen heeft voor de stabiliteit en draagkracht van de constructie.

Toelichting

Decompositie -
het gaande en staande
werk bij windmolens

90-1 Het gevluucht

90-2 Assen en spillen

90-3 Molenwielen

90-4 Vang

90-5 Inrichting

01 Maalkoppel

02 Lichtwerk

03 Steenkraan

04 Lui- en afschietwerk

05 Opvoerwerktuig



Gering	<u>Geringe gebreken</u> Gebreken die geen afbreuk doen aan de functionaliteit van het bouwdeel.
<i>Onderhoud</i>	Werkzaamheden voor het op lange termijn operationeel houden van het bouwdeel zijn niet uitgevoerd. <ul style="list-style-type: none">- Bestrijding van actieve houtaantasting door houtaantastende insecten is niet uitgevoerd.
<i>Afwerking</i>	Gebreken die de uitstraling van het bouwdeel beïnvloeden. <ul style="list-style-type: none">- Oppervlaktecorrosie op de bevestigingsmiddelen.- Allerlei vormen van vervuiling of bekladding, met uitzondering van historische tekeningen of inscripties.- Incidenteel zijn mechanische beschadiging en slijtagesporen zichtbaar.- Beschadigingen in het hout door in het verleden actieve houtaantastende insecten.
<i>Basiskwaliteit en degradatie subonderdelen</i>	Gebreken aan subonderdelen van het bouwdeel die geen afbreuk doen aan het functioneren van het bouwdeel. <ul style="list-style-type: none">- De lagering van de luias wordt niet periodiek gesmeerd.
D	<u>Conditieomschrijving</u> <i>Mede op basis van de geconstateerde gebreken (zie C.) stelt de inspecteur een conditiescore vast volgens onderstaande indeling.</i>
	Bij de beoordeling van de kwaliteit spelen de volgende factoren een rol. <ul style="list-style-type: none">- De aantasting door houtaantastende insecten.- De aantasting door roest en corrosie bij de bevestigingsmiddelen.- De kwaliteit en sterkte van het hout, al dan niet aangetast.- De kwaliteit van het uitgevoerde herstel.- De gebruiksbelasting in relatie tot de hardheid en slijtvastheid van de toegepaste houtsoort.
1	Conditie score 1 Uitstekend (geen of zeer beperkte degradatie) Een bouwdeel zonder ernstige of serieuze gebreken. Uitstekende onderhoudstoestand. Geen maatregelen.
<i>Werking/ constructief</i>	<ul style="list-style-type: none">- Alle bevestigingsmiddelen zijn intact.- Het lui- en/of afschietwerk is intact.
<i>Materiaal</i>	<ul style="list-style-type: none">- De houten onderdelen zijn vrij van actieve aantasting door houtaantastende insecten. Voor zover noodzakelijk is actieve aantasting op de juiste wijze afdoende behandeld.- Er zijn geen gebreken zichtbaar aan het hout. Geen zware droog- of krimpscheuren in het hout zichtbaar.- Er zijn geen mechanische beschadiging en slijtagesporen zichtbaar.
<i>Basiskwaliteit</i>	<ul style="list-style-type: none">- Het herstel van het lui- en/of afschietwerk is zorgvuldig en op de juiste wijze uitgevoerd.- De houtsoort van het lui- en/of afschietwerk past bij de gebruiksbelasting.- De grip van het sleepwiel op de luitafel is goed.
2	Conditie score 2 Goed (beginnende degradatie) Een bouwdeel dat kenmerken van een beginnende degradatie heeft. Goede onderhoudstoestand. Geen maatregelen.
<i>Werking/ constructief</i>	<ul style="list-style-type: none">- Alle verbindingen en bevestigingsmiddelen zijn intact.- Het lui- en/of afschietwerk is intact.
<i>Materiaal</i>	<ul style="list-style-type: none">- Incidenteel is lichte aantasting door houtaantastende insecten aanwezig.- Er zijn geen gebreken zichtbaar aan het hout. Geen zware droog- of krimpscheuren in het hout zichtbaar.- Er is lichte slijtage op het stuurtoew, het gaffeltouw, de luireep of het stuurtoew zichtbaar.
<i>Basiskwaliteit</i>	<ul style="list-style-type: none">- Het herstel van het lui- en/of afschietwerk is zorgvuldig en op de juiste wijze uitgevoerd.- De houtsoort van het lui- en/of afschietwerk past bij de gebruiksbelasting.- De grip van het sleepwiel op de luitafel is goed.

Toelichting

Decompositie -
het gaande en staande werk bij windmolens

90-1 Het gevluucht

90-2 Assen en spullen

90-3 Molenwielen

90-4 Vang

90-5 Inrichting

01 Maalkoppel

02 Lichtwerk

03 Steenkraan

04 Lui- en afschietwerk

05 Opvoerwerktuig



3	Conditie score 3 Redelijk (degradatieproces is plaatselijk op gang gekomen) Een bouwdeel waarbij het degradatieproces duidelijk op gang gekomen is. Redelijke onderhoudstoestand.
<i>Werking/ constructief</i>	<ul style="list-style-type: none">- Alle bevestigingsmiddelen zijn intact. Incidenteel is een bevestigingsmiddel aangetast.- Het lui- en/of afschietwerk is intact.
<i>Materiaal</i>	<ul style="list-style-type: none">- Plaatselijk is een lichte aantasting door houtaantastende insecten aanwezig.- Er zijn geen gebreken zichtbaar aan het hout. Incidenteel zijn lichte droog- of krimpscheuren zichtbaar in het lui- en/of afschietwerk.- Er is lichte slijtage op het stuurtoew, het gaffeltouw, de luireep of het stuurtoew zichtbaar.
<i>Basiskwaliteit</i>	<ul style="list-style-type: none">- Het herstel van het lui- en/of afschietwerk is over het algemeen netjes uitgevoerd, maar niet voldoende zorgvuldig.- De houtsoort van het lui- en/of afschietwerk past niet bij de gebruiksbelasting en zorgt plaatselijk voor onnodige slijtage en mechanische beschadigingen.- De grip van het sleepwiel op de luitafel is voldoende.
4	Conditie score 4 Matig (het degradatieproces heeft het bouwdeel regelmatig in zijn greep) Een bouwdeel dat sterk onderhevig is aan het degradatieproces. Matige onderhoudstoestand.
<i>Werking/ constructief</i>	<ul style="list-style-type: none">- Op een aantal plaatsen komen zodanig verzwakte onderdelen voor, dat de stabiliteit van het lui- en/of afschietwerk op termijn gevaar loopt.- De bevestigingsmiddelen zijn plaatselijk niet meer intact. Bevestigingsmiddelen zijn losgekomen.- Loszittende gaffels.- Het lui- en/of afschietwerk is intact.
<i>Materiaal</i>	<ul style="list-style-type: none">- Er zijn plaatselijk actieve aantastingen aangetroffen van houtaantastende insecten, zodat bestrijding noodzakelijk is.- Er zijn geen gebreken zichtbaar aan het hout. Incidenteel zijn lichte droog- of krimpscheuren zichtbaar in het lui- en/of afschietwerk.- Slijtagesporen zijn duidelijk zichtbaar op het stuurtoew, het gaffeltouw, de luireep of het stuurtoew. De slijtagesporen hebben geen invloed op de sterkte van het touw.
<i>Basiskwaliteit</i>	<ul style="list-style-type: none">- Het herstel van het lui- en/of afschietwerk is over het algemeen netjes uitgevoerd, maar niet voldoende zorgvuldig.- De houtsoort van het lui- en/of afschietwerk past niet bij de gebruiksbelasting en zorgt plaatselijk voor onnodige slijtage en mechanische beschadigingen.- De grip van het sleepwiel op de luitafel is onvoldoende.- Incidenteel is een gaffel niet meer intact. Het gaffeltouw of de luireep wordt voldoende opgesloten.- Af en toe slijpt het gaffeltouw of de luireep door.- De lagering van de luias wordt niet periodiek gesmeerd.
5	Conditie score 5 Slecht (het degradatieproces is min of meer onomkeerbaar geworden) Een bouwdeel waarbij het degradatieproces onomkeerbaar is geworden. Slechte onderhoudstoestand.
<i>Werking/ constructief</i>	<ul style="list-style-type: none">- Op veel plaatsen komen ernstig verzwakte onderdelen voor, die de stabiliteit van het lui- en/of afschietwerk bedreigen.- Ontbrekende gaffels.- Veel verbindingen zijn niet meer intact.- Het lui- en/of afschietwerk is plaatselijk niet meer intact.- Defecte trekveer van het afschietwerk.
<i>Materiaal</i>	<ul style="list-style-type: none">- Er zijn regelmatig actieve aantastingen aangetroffen van houtaantastende insecten, zodat algehele bestrijding noodzakelijk is.- Scheurvorming in het hout is duidelijk zichtbaar. De vormvastheid van het lui- en/of afschietwerk wordt ernstig bedreigd.- Er zijn ernstige slijtagesporen op het stuurtoew, het gaffeltouw, de luireep of het stuurtoew zichtbaar. Herstel of vernieuwen van het touw is noodzakelijk.

Toelichting

Decompositie -
het gaande en staande
werk bij windmolens

90-1 Het gevlucht

90-2 Assen en spillen

90-3 Molenwielen

90-4 Vang

90-5 Inrichting

01 Maalkoppel

02 Lichtwerk

03 Steenkraan

04 Lui- en afschietwerk

05 Opvoerwerktuig



Basiskwaliteit

- Het herstel van het lui- en/of afschietwerk is zeer slordig en op onjuiste wijze uitgevoerd.
- De houtsoort van het lui- en/of afschietwerk past niet bij de gebruiksbelasting en zorgt voor ernstige slijtage en mechanische beschadigingen.
- De grip van het sleepwiel op de luitafel is slecht.
- Een aantal gaffels is niet meer intact, waardoor het gaffeltouw of de luireep op termijn uit het gaffelwiel kan loskomen.
- Het gaffeltouw of de luireep slijt door.

6

Conditie score 6 Zeer slecht (maximaal gebrekenbeeld)

Een zodanig slechte toestand, dat deze niet meer te classificeren is onder conditie 5. Zeer slechte onderhoudstoestand.

*Werking/
constructief*

- De stabiliteit van het lui- en/of afschietwerk loopt gevaar, met ernstige verzwakking en reële kans op instorting.
- De meeste verbindingen vertonen ernstige gebreken.

Materiaal

- Op veel plaatsen is zware aantasting door houtaantastende insecten zichtbaar.
- Het materiaal biedt nauwelijks nog enige sterkte. Het veilig functioneren van het lui- en/of afschietwerk is niet langer gewaarborgd.

Basiskwaliteit

- Het herstel van het lui- en/of afschietwerk is op onjuiste wijze uitgevoerd en de reparatieplekken komen overal los.
- Er is een onjuiste houtsoort toegepast voor het lui- en/of afschietwerk en deze past niet bij de gebruiksbelasting.
- De grip van het sleepwiel op de luitafel is slecht.
- De meeste gaffels zijn niet meer intact, waardoor het gaffeltouw of de luireep niet in het gaffelwiel opgesloten kan worden.
- Het gaffeltouw of de luireep slijt door.

Toelichting

Decompositie -

het gaande en staande werk bij windmolens

90-1 Het gevlucht

90-2 Assen en spillen

90-3 Molenwielen

90-4 Vang

90-5 Inrichting

01 Maalkoppel

02 Lichtwerk

03 Steenkraan

04 Lui- en afschietwerk

05 Opvoerwerktuig



90-5 Inrichting

05 Inrichting; opvoerwerktuig

Codering	NL/SfB	53.30	Bedrijfswater, algemeen (verzamelniveau)
	NEN 2767	-	-
	BOEI-handboek	-	-
	Inspectiehandboek	6.3.1	Maalinrichting vijzel
	Stabu/OSF	90-5	Inrichting

A **Omschrijving/afbakening van het bouwdeel**

Onder opvoerwerktuig, vijzel, verstaat men alle voorzieningen die het water van laag naar hoog opvoeren. In dit bouwdeel wordt alleen de vijzel als opvoerwerktuig behandeld. De vijzel is een houten of stalen balk, de vijzelbalk, waaraan schroefgangen zijn bevestigd.

Wel tot het opvoerwerktuig behoren:

- Een houten vijzel, inclusief onderkroon met taats en bovenkroon met tap.
- Een stalen vijzel, inclusief onderkroon met taats en bovenkroon met tap.
- Een combinatie van een houten en stalen vijzel, inclusief onderkroon met taats en bovenkroon met tap.
- Lagering.
- Bevestigingsmiddelen.

Niet tot het opvoerwerktuig behoren:

- De stoel waarin de hals van de vijzel is verankerd (zie 90-2 Assen en spullen).
- Tonvijzel (*eventueel in de toekomst nader uit te werken*).
- Scheprad (*eventueel in de toekomst nader uit te werken*).
- Pomp (*eventueel in de toekomst nader uit te werken*).
- Generator (*eventueel in de toekomst nader uit te werken*).
- Hydraulische systeem (*eventueel in de toekomst nader uit te werken*).

B **Aandachtspunten voor de inspecteur**

De informatie hierna biedt de inspecteur handvatten tijdens de inspectie. Dat kunnen zowel algemene aandachtspunten zijn bij inspectie, als technische aandachtspunten wat betreft historische constructies, materialen en afwerkingen en de historische waarde daarvan.

Algemeen toegepaste houtsoort

Voor de houten vijzel wordt over het algemeen eikenhout maar ook tropisch hardhout gebruikt.
Basiskennis over de fysische en mechanische houteigenschappen en biologische houtaantasting van de desbetreffende houtsoort is belangrijk, aangezien het gaande werk van molens voornamelijk uit hout is opgebouwd.

Algemeen hout

Wees bedacht op in het verleden gebruikte bestrijdingsmiddelen tegen houtaantastende insecten, zoals lindaan en pentachloorfenol. In zulke situaties moet de eigenaar/beheerder arbeidshygiënische/arbotechnische maatregelen treffen, zie [Bestrijding insecten en zwammen \(URL 5001\)](#). Deze uitvoeringsrichtlijn beschrijft de werkzaamheden bij het bestrijden van houtaantasting door zwammen en insecten in monumenten en historisch waardevolle panden.
Een goede inventarisatie van de aantasting door houtaantastende insecten en zwammen beantwoordt in ieder geval de volgende vragen:
- Is de aantasting nog actief of is sprake van een oude, al jaren aanwezige aantasting?
- Wat is de oorzaak van de aantasting op een bepaalde plaats?
- Wat is de omvang en de ernst van de aantasting?

Algemeen ijzer en staal

Gebreken aan ijzer- en staalconstructies worden voor een groot deel bepaald door het type materiaal en de wijze van detailleren. Ijzer en staal kennen een grote verscheidenheid aan samenstelling en daarmee aan eigenschappen. Belangrijk is de specifieke kenmerken van de verschillende soorten ijzer en staal (op hoofdlijnen) te kennen, om te weten waar tijdens inspecties op gelet moet worden.

Roestend ijzer kent een aanzienlijke volumevergroting, tot wel 10x het volume van het oorspronkelijke materiaal. Dus 1 mm ijzer kan 1 cm roest worden. Wanneer sterk geroeste constructiedelen geïnspecteerd moeten worden op constructieve sterkte, dient altijd eerst het

Toelichting

Decompositie -
het gaande en staande werk bij windmolens

90-1 Het gevlucht

90-2 Assen en spullen

90-3 Molenwielen

90-4 Vang

90-5 Inrichting

01 Maalkoppel

02 Lichtwerk

03 Steenkraan

04 Lui- en afschietwerk

05 Opvoerwerktuig



Toelichting

Decompositie -
het gaande en staande
werk bij windmolens

90-1 Het gevlucht

90-2 Assen en spillen

90-3 Molenwielen

90-4 Vang

90-5 Inrichting

01 Maalkoppel

02 Lichtwerk

03 Steenkraan

04 Lui- en afschietwerk

05 Opvoerwerktuig

	<p>roest tot de schone ondergrond weggekrabd te worden Pas dan is (door meting) vast te stellen wat er nog aan dikte van het materiaal over is.</p>
Belangrijke inspectiepunten	<p>Let bij de inspectie van de vijzel op de volgende inspectiepunten:</p> <ul style="list-style-type: none">- Aantasting door houtaantastende insecten en houtrot. Ter hoogte van de waterlijn kan er aantasting door houtrot zichtbaar zijn.- De mate van roestvorming op de bevestigingsmiddelen. Controleer de bevestigingen daarvan op de ernst van de aantasting en losse verbindingen.- Controleer de stabiliteit en sterkte van de vijzel visueel.- Controleer de houtverbindingen van de houten vijzel.- De toegepaste houtsoort dient bij de gebruiksbelasting van de vijzel te passen.- Mechanische beschadiging en slijtagesporen op de vijzel. De vijzel kan in de kom aanlopen.- Controleer de lagers. Het is wenselijk de onderlagers die onder water zitten een in de 20 jaar droog te zetten ter controle.
Urgente gebreken	<p>Tot het gaande werk van de molen behoort onder andere de vaste inrichting. Onder het gaande werk verstaat men alle onderdelen van de molen die door de wind worden aangedreven om de molen te kunnen laten malen.</p> <p>Aangezien het om onderdelen gaat die in beweging gezet kunnen worden, is het belangrijk om alert te zijn op gebreken die invloed hebben op de veiligheid.</p> <p>Bij de volgende gebreken dient het gebrek direct bij de eigenaar gemeld te worden:</p> <ul style="list-style-type: none">- De vijzel loopt aan in de kom.- Loszittende duigen rondom de vijzelbalk. <p>Het bouwdeel krijgt door bovengenoemde gebreken niet direct een slechtere conditiescore, maar dit dient wel als opmerking in het inspectierapport opgenomen te worden.</p>
C	<p><u>Gebreken</u></p> <p><i>De inspecteur stelt de ernst van de gebreken bij dit bouwdeel vast aan de hand van onderstaande indeling. Deze beschrijving sluit andere gebreken niet uit (is niet-limitatief). Hij/zij stelt (de ernst van) andere gebreken vast volgens het raamwerk van de NEN 2767.</i></p>
Ernstig	<p><u>Ernstige gebreken</u></p> <p>Gebreken die direct afbreuk doen aan de functionaliteit van het bouwdeel.</p>
Werking primair	<p>Gebreken waardoor het bouwdeel niet functioneert. Deze gebreken kunnen het gevolg zijn van primaire constructieve gebreken en materiaalintrinsieke gebreken.</p> <ul style="list-style-type: none">- Gescheurde of losgekomen duigen.- Actieve aantasting door houtaantastende insecten en houtrot.- Scheurvorming in het hout of staal: <i>'intensiteit gevorderd stadium'</i>.- De houten vijzel loopt aan in de kom. De vijzel loopt vast.- Lagers zijn versleten.
Constructief primair	<p>Gebreken die de stabiliteit en vormvastheid van het bouwdeel beïnvloeden.</p> <ul style="list-style-type: none">- Vergaande roestvorming zichtbaar op de bevestigingsmiddelen, het slagijzer of de spijkerband: <i>'intensiteit eindstadium'</i>.- Bout- en (klink)nagelverbindingen die gespat zijn door overmatige spleetcorrosie: <i>'intensiteit eindstadium'</i>.- Defecte bouten en (klink)nagels: <i>'intensiteit eindstadium'</i>.- De houten vijzel is doorgebogen.- De kroon met taats op de tap wordt onvoldoende opgesloten in de vijzelbalk.
Materiaal-intrinsiek	<p>Gebreken die te maken hebben met degradatie van het materiaal waarvan het bouwdeel is gemaakt.</p> <ul style="list-style-type: none">- Roestvorming en corrosie in het algemeen: <i>'intensiteit eindstadium'</i>.- Actieve aantasting door houtaantastende insecten en houtrot. Ingerotte houten constructieonderdelen, zoals duigen en vijzelbalk: <i>'intensiteit eindstadium'</i>.- Scheurvorming in het hout of staal: <i>'intensiteit gevorderd stadium'</i>.- Een verkeerde wijze van conserveren en/of schilderen van ijzer- en/of staalwerk.- Verkeerde smering
Basiskwaliteit	<p>Onjuiste ontwerp- en materiaalkeuzen beïnvloeden de werking, of de toegepaste materialen of middelen voldoen niet aan de wettelijke voorschriften die van toepassing zijn.</p> <ul style="list-style-type: none">- Onjuist uitgevoerd herstel, waardoor de problemen met betrekking tot de stabiliteit en de draagkracht van de constructie onvoldoende zijn verholpen: <i>'intensiteit eindstadium'</i>.



Toelichting

Decompositie -
het gaande en staande
werk bij windmolens

90-1 Het gevluucht

90-2 Assen en spillen

90-3 Molenwielen

90-4 Vang

90-5 Inrichting

01 Maalkoppel

02 Lichtwerk

03 Steenkraan

04 Lui- en afschietwerk

05 Opvoerwerktuig

	<ul style="list-style-type: none">- Een onjuiste houtsoort is toegepast.- De stand van de vijzel ligt niet onder de juiste helling. De vijzel dient diagonaal onder een helling van 22 tot 30 graden te liggen.- Er treedt veel lekverlies op met een laag rendement tot gevolg.
Serius	<p><u>Serieuze gebreken</u> Gebreken die een degradatie van het bouwdeel betekenen, zonder de functionaliteit direct aan te tasten.</p>
<i>Werking secundair</i>	<p>Gebreken waardoor het bouwdeel niet voldoende functioneert.</p> <ul style="list-style-type: none">- De houten vijzel loopt lichtelijk aan in de kom.
<i>Constructief secundair</i>	<p>Gebreken die de stabiliteit en vormvastheid van het bouwdeel beïnvloeden, zonder het functioneren direct aan te tasten.</p> <ul style="list-style-type: none">- Plaatselijk zijn er (klink)nagels losgekomen.- De spijkerband of het slagijzer is plaatselijk losgekomen.- Scheurvorming in het hout: <i>'intensiteit gevorderd stadium'</i>.- Lagers vertonen speling
<i>Materiaal-oppervlak</i>	<p>Gebreken aan het oppervlak van de materialen waarvan het bouwdeel is gemaakt.</p> <ul style="list-style-type: none">- Een verkeerde wijze van conserveren en/of schilderen van ijzer- en/of staalwerk.- Scheurvorming in het ijzer of staal.- Plaatselijk is een lichte aantasting door houtaantastende insecten aanwezig en houtrot.- Droog- of krimpscheuren in het hout.- Ongelijke slijtage aan de hals, taats of tap: <i>'intensiteit gevorderd stadium'</i>.
<i>Basiskwaliteit en degradatie onderdelen</i>	<p>Gebreken aan onderdelen van het bouwdeel die de functionaliteit van het bouwdeel niet direct aantasten.</p> <ul style="list-style-type: none">- Onjuist uitgevoerd herstel dat niet direct gevolgen heeft voor de stabiliteit en draagkracht van de constructie.- De stand van de vijzel ligt niet onder de juiste helling. De vijzel dient diagonaal onder een helling van 22 tot 30 graden te liggen.- Er treedt lekverlies op met een laag rendement tot gevolg.
Gering	<p><u>Geringe gebreken</u> Gebreken die geen afbreuk doen aan de functionaliteit van het bouwdeel.</p>
<i>Onderhoud</i>	<p>Werkzaamheden voor het op lange termijn operationeel houden van het bouwdeel zijn niet uitgevoerd.</p> <ul style="list-style-type: none">- Een behandeling tegen corrosie is niet uitgevoerd of het materiaal is niet voorzien van een bescherm laag tegen corrosie.- Bestrijding van actieve houtaantasting door houtaantastende insecten is niet uitgevoerd.
<i>Afwerking</i>	<p>Gebreken die de uitstraling van het bouwdeel beïnvloeden.</p> <ul style="list-style-type: none">- Oppervlaktecorrosie op de bevestigingsmiddelen en de stalen vijzel.- Allerlei vormen van vervuiling of bekladding.- Incidenteel zijn mechanische beschadiging en slijtagesporen zichtbaar.- Beschadigingen in het hout door in het verleden actieve houtaantastende insecten.
<i>Basiskwaliteit en degradatie subonderdelen</i>	<p>Gebreken aan subonderdelen van het bouwdeel die geen afbreuk doen aan het functioneren van het bouwdeel.</p> <ul style="list-style-type: none">- Niet van toepassing.
D	<p><u>Conditieomschrijving</u> <i>Mede op basis van de geconstateerde gebreken (zie C.) stelt de inspecteur een conditiescore vast volgens onderstaande indeling.</i></p> <p>Bij de beoordeling van de kwaliteit spelen de volgende factoren een rol.</p> <ul style="list-style-type: none">- De aantasting door houtaantastende insecten en houtrot.- De aantasting door roest en corrosie bij de bevestigingsmiddelen en stalen of ijzeren onderdelen.- De kwaliteit en sterkte van het hout, al dan niet aangetast.- De kwaliteit van het uitgevoerde herstel.- De gebruiksbelasting in relatie tot de hardheid en slijtvastheid van de toegepaste houtsoort.



1	Conditie score 1 Uitstekend (geen of zeer beperkte degradatie) Een bouwdeel zonder ernstige of serieuze gebreken. Uitstekende onderhoudstoestand. Geen maatregelen.
<i>Werking/ constructief</i>	<ul style="list-style-type: none">- Alle verbindingen met (klink)nagels, bouten of lassen zijn intact.- De vijzel is intact.
<i>Materiaal</i>	<ul style="list-style-type: none">- De houten onderdelen zijn vrij van actieve aantasting door houtrot en/of houtaantastende insecten. Voor zover noodzakelijk is actieve aantasting op de juiste wijze afdoende behandeld.- Er zijn geen gebreken zichtbaar aan het hout. Geen zware droog- of krimpscheuren in het hout zichtbaar.- Er zijn geen gebreken zichtbaar aan het ijzer of staal. Geen scheur- of roestvorming aan de stalen vijzel.- De aangebrachte bescherm laag is intact.- Er zijn geen mechanische beschadiging en slijtagesporen zichtbaar.
<i>Basiskwaliteit</i>	<ul style="list-style-type: none">- Het herstel van de vijzel is zorgvuldig en op de juiste wijze uitgevoerd.- De houtsoort van de houten vijzel past bij de gebruiksbelasting.- De hals, taats of tap is op de juiste wijze opgesloten.- Er treedt geen lekverlies op.- De vijzel ligt onder de juiste helling.
2	Conditie score 2 Goed (beginnende degradatie) Een bouwdeel dat kenmerken van een beginnende degradatie heeft. Goede onderhoudstoestand. Geen maatregelen.
<i>Werking/ constructief</i>	<ul style="list-style-type: none">- Alle verbindingen met (klink)nagels, bouten of lassen zijn intact.- De vijzel is intact.
<i>Materiaal</i>	<ul style="list-style-type: none">- Incidenteel is lichte aantasting door houtaantastende insecten aanwezig.- Er is geen aantasting door houtrot en/of houtrot zichtbaar.- Er zijn geen gebreken zichtbaar aan het hout. Geen zware droog- of krimpscheuren in het hout zichtbaar.- Er zijn geen gebreken zichtbaar aan het ijzer of staal. Geen scheur- of roestvorming aan de stalen vijzel.- De aangebrachte bescherm lagen zijn nagenoeg intact en bieden voldoende bescherming tegen roestvorming en corrosie.- Er zijn lichte mechanische beschadiging en slijtagesporen zichtbaar.
<i>Basiskwaliteit</i>	<ul style="list-style-type: none">- Het herstel van de vijzel is zorgvuldig en op de juiste wijze uitgevoerd.- De houtsoort van de vijzel past bij de gebruiksbelasting.- De hals, taats of tap is op de juiste wijze opgesloten.- Er treedt geen lekverlies op.- De vijzel ligt onder de juiste helling.
3	Conditie score 3 Redelijk (het degradatieproces is plaatselijk op gang gekomen) Een bouwdeel waarbij het degradatieproces duidelijk op gang gekomen is. Redelijke onderhoudstoestand.
<i>Werking/ constructief</i>	<ul style="list-style-type: none">- De vijzel is over het algemeen goed gedimensioneerd en stabiel. Wat betreft stijfheid en vormvastheid is plaatselijk wat lichte vervorming zichtbaar in de vijzelbalk.- Alle verbindingen met (klink)nagels, bouten of lassen zijn intact. Incidenteel is een (klink)nagel aangetast, zit een bout los of is een haarscheur in een las zichtbaar.- Incidenteel zit de spijkerband los.- De vijzel is intact.
<i>Materiaal</i>	<ul style="list-style-type: none">- Plaatselijk is een lichte aantasting door houtaantastende insecten aanwezig.- Incidenteel is een begin van aantasting door houtrot zichtbaar.- Er zijn geen gebreken zichtbaar aan het hout. Incidenteel zijn lichte droog- of krimpscheuren zichtbaar in de duigen of vijzelbalk.- De aangebrachte bescherm lagen zijn grotendeels intact en bieden over het algemeen voldoende bescherming tegen roestvorming en corrosie. Incidenteel is lichte roestvorming zichtbaar op de stalen vijzel.

Toelichting

Decompositie -
het gaande en staande
werk bij windmolens

90-1 Het gevlucht

90-2 Assen en spillen

90-3 Molenwielen

90-4 Vang

90-5 Inrichting

01 Maalkoppel

02 Lichtwerk

03 Steenkraan

04 Lui- en afschietwerk

05 Opvoerwerktuig



Toelichting

Decompositie -
het gaande en staande
werk bij windmolens

90-1 Het gevlucht

90-2 Assen en spillen

90-3 Molenwielen

90-4 Vang

90-5 Inrichting

01 Maalkoppel

02 Lichtwerk

03 Steenkraan

04 Lui- en afschietwerk

05 Opvoerwerktuig

<i>Basiskwaliteit</i>	<ul style="list-style-type: none">- Plaatselijk is duidelijke roestvorming aanwezig op de bevestigingsmiddelen, het slagijzer of de spijkerband.- Slijtagesporen zijn op de hals duidelijk zichtbaar. De slijtagesporen hebben geen invloed op de sterkte of stabiliteit van het materiaal. De hals slijt gelijkmatig aan.
4	<p>Conditie score 4 Matig (het degradatieproces heeft het bouwdeel regelmatig in zijn greep) Een bouwdeel dat sterk onderhevig is aan het degradatieproces. Matige onderhoudstoestand.</p>
<i>Werking/ constructief</i>	<ul style="list-style-type: none">- Op een aantal plaatsen komen zodanig verzwakte onderdelen voor, dat de stabiliteit van de vijzel op termijn gevaar loopt door onvoldoende oplegging, ondersteuning en/of verankering. Vervorming van de vijzelbalk is duidelijk zichtbaar.- Verbindingen met (klink)nagels, bouten of lassen zijn plaatselijk niet meer intact. Klinknagels of bouten zijn losgekomen en bij lassen zijn scheuren zichtbaar.- Lagering vertoont speling.- Plaatselijk is de spijkerband losgekomen.- Incidenteel is een duig losgekomen.- De vijzel is over het algemeen intact.
<i>Materiaal</i>	<ul style="list-style-type: none">- Er zijn plaatselijk actieve aantastingen aangetroffen van houtaantastende insecten, zodat bestrijding noodzakelijk is.- Plaatselijk is een lichte aantasting door houtrot zichtbaar.- Er zijn geen gebreken zichtbaar aan het hout. Incidenteel zijn lichte droog- of krimpscheuren zichtbaar in de duigen of vijzelbalk.- Verspreid is veel ernstige roestvorming aanwezig op de bevestigingsmiddelen, de stalen vijzel, het slagijzer of de spijkerband, waardoor op termijn de sterkte van het materiaal gevaar loopt. Lichte scheurvorming in de stalen vijzel.- De aangebrachte beschermlaag biedt onvoldoende bescherming.- Slijtagesporen zijn op de hals duidelijk zichtbaar. De slijtagesporen hebben geen invloed op de sterkte of stabiliteit van het materiaal. De hals slijt ongelijkmatig aan: 'intensiteit beginstadium'.
<i>Basiskwaliteit</i>	<ul style="list-style-type: none">- Het herstel van de vijzel is onvoldoende en slordig uitgevoerd.- De houtsoort van de vijzel past niet bij de gebruiksbelasting en zorgt plaatselijk voor onnodige slijtage en mechanische beschadigingen.- De hals, taats of tap wordt onvoldoende opgesloten.- De stand van de vijzel is onvoldoende en ligt niet onder de juiste helling. De vijzel is licht gezakt. De houten vijzel loopt lichtelijk aan in de kom.- Er treedt lekverlies op met onvoldoende rendement tot gevolg.
5	<p>Conditie score 5 Slecht (het degradatieproces is min of meer onomkeerbaar geworden) Een bouwdeel waarbij het degradatieproces onomkeerbaar is geworden. Slechte onderhoudstoestand.</p>
<i>Werking/ constructief</i>	<ul style="list-style-type: none">- Op veel plaatsen komen ernstig verzwakte onderdelen voor, die de stabiliteit van de vijzel bedreigen. Er is ernstige vervorming zichtbaar op de vijzelbalk.- Veel verbindingen met (klink)nagels, bouten of lassen zijn niet meer intact. Gelaste verbindingen scheuren los.- Op veel plaatsen is de spijkerband losgekomen.- Plaatselijk zijn duigen losgekomen.- Lagers zijn versleten.- De vijzel is niet intact.



<i>Materiaal</i>	<ul style="list-style-type: none">- Er zijn regelmatig actieve aantastingen aangetroffen van houtaantastende insecten, zodat algehele bestrijding noodzakelijk is.- Plaatselijk is zware aantasting door houtrot zichtbaar.- Scheurvorming in het hout is duidelijk zichtbaar. De vormvastheid van de houten vijzel wordt ernstig bedreigd.- Overall is zware roestvorming zichtbaar op de bevestigingsmiddelen, de stalen vijzel, het slagijzer en de spijkerband, wat aangeeft dat de sterkte van het materiaal ernstig is aangetast.- De aangebrachte beschermlagen bieden nauwelijks tot geen bescherming meer.- Er zijn ernstige slijtagesporen op de hals zichtbaar. De hals slijt ongelijkmatig aan.
<i>Basiskwaliteit</i>	<ul style="list-style-type: none">- Het herstel van de vijzel is zeer slordig en op onjuiste wijze uitgevoerd.- De houtsoort van de vijzel past niet bij de gebruiksbelasting en zorgt voor slijtage en mechanische beschadigingen.- De hals, tap of staats wordt op onjuiste wijze opgesloten.- De stand van de vijzel is onjuist en ligt niet onder de juiste helling. De vijzel dient diagonaal onder een helling van 22 tot 30 graden te liggen. De houten vijzel loopt aan in de kom.- Er treedt veel lekverlies op met een laag rendement tot gevolg.- Verkeerde smering van de lagering.
6	Conditie score 6 Zeer slecht (maximaal gebrekenbeeld) Een zodanig slechte toestand, dat deze niet meer te classificeren is onder conditie 5. Zeer slechte onderhoudstoestand.
<i>Werking/ constructief</i>	<ul style="list-style-type: none">- De stabiliteit van de vijzel loopt gevaar, met ernstige verzwakking en reële kans op instorting.- De meeste verbindingen vertonen ernstige gebreken.- De spijkerband is losgekomen, waardoor de duigen niet zijn verankerd.- Op veel plaatsen zijn duigen losgekomen.- De vijzel is niet intact.
<i>Materiaal</i>	<ul style="list-style-type: none">- Op veel plaatsen is zware aantasting door houtaantastende insecten of houtrot zichtbaar.- Het materiaal biedt nauwelijks nog enige sterkte. Het veilig functioneren van vijzel is niet langer gewaarborgd.
<i>Basiskwaliteit</i>	<ul style="list-style-type: none">- Het herstel van de vijzel is op onjuiste wijze uitgevoerd en de reparatieplekken komen overall los.- Er is een onjuiste houtsoort toegepast voor de vijzel en deze past niet bij de gebruiksbelasting.- De vijzel wordt op onjuiste wijze opgesloten in de lagering.- De stand van de vijzel is onjuist en ligt niet onder de juiste helling. De vijzel dient diagonaal onder een helling van 22 tot 30 graden te liggen. De houten vijzel loopt ernstig aan in de kom en heeft tot gevolg dat de vijzel niet kan draaien.- Er treedt veel lekverlies op met een laag rendement tot gevolg.

Toelichting

Decompositie -
het gaande en staande
werk bij windmolens

90-1 Het gevluht

90-2 Assen en spillen

90-3 Molenwielen

90-4 Vang

90-5 Inrichting

01 Maalkoppel

02 Lichtwerk

03 Steenkraan

04 Lui- en afschietwerk

05 Opvoerwerktuig