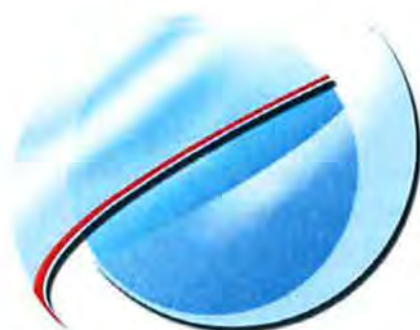


Offshore-windpark GWS Offshore NL1

Onderhoudsplan



G L O B A L
W I N D • S U P P O R T

Januari 2009

	Onderhoudsplan project: GWS NL1 Project-uitvoerende organisatie: Global Wind Support GmbH	Pagina 2 van 35
---	---	---

Inhoudsopgave

1	Service- en onderhoudsconcepten.....	3
1.1	Uitvoerder van het onderhoud	4
1.2	Economisch onderhoud	7
1.2.1	Onderhoud bij uitval	7
1.2.2	Periodiek, preventief onderhoud	8
1.2.3	Onderhoud op basis van toestand	8
1.3	Bereikbaarheid van offshore installaties	9
1.3.1	Consequenties van de verminderde bereikbaarheid	11
1.4	Verwachte onderhoudskosten	12
1.4.1	W0 – 500h na ingebruikname	12
1.4.2	W1 - Jaarlijkse service	12
1.4.3	W2 – Service (elke 2 jaar).....	13
1.4.4	W6 - 50.000 h service (ca. elke 6 jaar)	13
1.5	Eisen aan de constructieonderdelen	13
1.5.1	Hoofdcomponenten	14
1.5.2	Aandrijfstoffen en filters	14
1.5.3	Nevenaggregaten	14
1.5.4	Regelings- en besturingseenheden	15
1.6	Inspecties en reparatie	15
1.6.1	Vroegtijdige foutdetectie	15
1.6.2	Ingrep op afstand	16
1.6.3	Speciale technische voorzieningen voor onderhoudswerkzaamheden	16
1.6.4	Concepten voor snel opheffen van uitval.....	16
1.6.5	Vervangen van kleine delen 15 tot 1000 kg.....	17
1.6.6	Vervangen van grote delen boven 1000 kg	17
1.7	Serviceconcepten	18
1.7.1	Speciale omstandigheden offshore.....	19
1.7.2	Serviceconcept met onderhoudsvaartuig.....	21
1.7.3	Serviceconcept met platform	21
1.7.4	Serviceconcept met vanaf het vasteland ondersteunde servicebasis	22

Bijlagen

- Bijlage A: Afvalconcept
- Bijlage B: General Arrangement Plan SWATH
- Bijlage C: General Arrangement Plan Windlift 1
- Bijlage D: Onderhoudsboek, Veiligheidsmaatregelen, - instructies
- Bijlage E: Elektrisch onderhoudsboek
- Bijlage F: Mechanisch onderhoudsboek
- Bijlage G: onderhoudsboek Fondation

1 Service- en onderhoudsconcepten

Dit document beschrijft een concept voor het onderhoud van een op open zee aangelegd windturbinepark met windturbines met een vermogen van 5 tot 10 MW.

Iedere wind turbine zal een maar per jaar worden onderhouden. Er is een onderhoudsteam continu gestationeerd, deze bevinden zich in het 40km nabijgelegen Duitse wind park "Bard Offshore 1" en kan binnen 1 uur en 15 minuten in het wind park zijn. Onderhoud zal schriftelijk worden gerapporteerd.

De toegang tot het park wordt verzocht door een SWATH (Small Waterplane Area Twin Hull) verzorgd. Het speciale ontwerp van de romp zorgt voor een rustige en veilige zeegang. Het SWATH schip bevindt zich tijdens het onderhoud continu in het wind park. Voor de onderdelen wordt gebruik gemaakt van een kraanschip (Windlift I; Bijlage B). Dit kraanschip zorgt tevens voor het transport van de containers ten behoeve van het onderhoud.

Dit document geeft mogelijke manieren van aanpak bij vraagstukken met betrekking tot service, inspectie, reparatie, logistiek en medewerkers aan, en beschrijft algemene voorwaarden die voor sommige componenten noodzakelijk zijn voor het aanpassen van het onderhoud aan de eisen die de offshore-locatie stelt.

De hier beschreven werkzaamheden en opstellingen geven alleen het concept voor het onderhoud aan. De precieze middelen, service-intervallen, veiligheidsmaatregelen, benodigde tijd en overige voor de uitvoering van de werkzaamheden noodzakelijke informatie moeten in de service- en bedieningshandleidingen respectievelijk in de desbetreffende aanwijzingen voor de gebouwde installaties vastgelegd worden.

Met behulp van dit concept kan een onderhoudsoplossing worden bereikt. Daarbij dienen grootte en oppervlakte van het windturbinepark, afstand tot de haven en overige omstandigheden, die voor dit document niet relevant zijn, in aanmerking te worden genomen.

Het Park GWS Offshore NL1 wordt vanuit Emden (Duitsland) onderhouden door Duitse serviceteams welke ook in het Duitse deel van de Noordzee windparken onderhouden. Doordat op dit moment een duidelijke wetgeving betreffende gezondheid en arbeidsomstandigheden in de EEZ ontbreekt is er gekozen om aan te sluiten bij de richtlijnen welke in Duitsland van toepassing zijn.

De werkzaamheden in offshore windparken moeten zo worden ingericht dat lichamelijk of dodelijk letsel zo veel mogelijk is uitgesloten en het resterende risico zo laag mogelijk wordt gehouden. Bij de maatregelen moet rekening worden gehouden met de stand van de techniek, de arbeidsgeneeskunde, de hygiëne en overige wetenschappelijke kennis op dit gebied.

Met de installatie en exploitatie van windturbines vallen medewerkers in de EEZ onder de arbovoorschriften. Dit zijn alle nationale arbovoorschriften en veiligheidsvoorschriften van de ongevallenverzekeringen die een rechtstreekse relatie hebben met de installatie en exploitatie van windturbines. Een overzicht van alle relevante voorschriften staat in bijlage 1 van het actuele verslag inzake ongevallenpreventie van de Duitse regering (BT-DRS. 15/4620).

De maatregelen die zijn vastgelegd in de 'Berufsgenossenschaftliche Informationen für Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit (BGI) - Windenergieanlagen' ter voorkoming van risico's vormen een goede basis voor het opstellen van een risicoanalyse en voor het formuleren van geschikte bedrijfsaanwijzingen voor werkzaamheden in de gevarezone van de turbine. De BGI 657 „Windenergieanlagen" is onlangs van kracht geworden.

Aan de hand van een risicoanalyse wordt vastgesteld welke arbomaatregelen er nodig zijn. Hieruit worden handelwijzen, handleidingen en veiligheidsmaatregelen in bedrijfsaanwijzingen afgeleid voor de onderstaande terreinen. Naast de algemene bedrijfsaanwijzingen van de

	Onderhoudsplan project: GWS NL1 Project-uitvoerende organisatie: Global Wind Support GmbH	Pagina 4 van 35
---	---	---

producenten (bijv. voor machine, rotorbladen, draagstructuur) worden vooral de aspecten behandeld die samenhangen met de speciale offshore omstandigheden.

1.1 Uitvoerder van het onderhoud

BARD Service GmbH is verantwoordelijk voor het bedrijf en het onderhoud van de offshorewindenergiecentrale GWS Offshore NL1. Het bedrijfs- en onderhoudsconcept voor GWS Offshore NL1 omvat het inzetten van servicetechnici vanaf het vasteland in Emden (Duitsland) gecombineerd met servicetechnici van het bemande transformatieplatform van de Duitse offshorewindenergiecentrale BARD Offshore 1 dat ca. 25 zeemijl ten noordoosten van GWS Offshore NL 1 ligt. Door voor het bedrijf en het onderhoud van offshorewindenergiecentrales een optimale infrastructuur te scheppen ontstaan synergie-effecten. Daardoor kan de offshorewindenergiecentrale GWS Offshore NL 1 efficiënt en veilig door BARD Service GmbH worden geleid en daardoor succesvol en rendabel met een hoge inzetbaarheid worden geëxploiteerd.

Locatie Emden:

Op de locatie Emden vindt de montage plaats van de turbine BARD VM. Behalve de montage van de windturbine worden daar ook nog belangrijke producties en installaties, bijvoorbeeld de bedrijfscentrale (centrale) voor offshorewindenergiecentrales van de BARD Gruppe en een offshoretrainingscentrum voor het inzetten van medewerkers op open zee geïmplementeerd. Bovendien is het de bedoeling dat op deze locatie 5 windturbines voor de complete vervanging van de gondel in het projectgebied beschikbaar zijn. Door de geschapen productiecapaciteit, de beschikbare opslagruimte en het gestaag toenemende aantal medewerkers in de windturbine montage, wordt het mogelijk de resources te bundelen en de synergie voor reparatie en onderhoud van de machines voor een hoge beschikbaarheid in de windenergiecentrale te waarborgen.

Centrale:

De windturbine BARD VM wordt 24 uur per dag door een SCADA – System (System Control And Data Acquisition) in de centrale van Emden gecontroleerd. Alle sensoren meten en beheren de opbrengst- en bedrijfsgegevens. Deze gegevens worden continu verzameld, door de software beheerd en opgeslagen. Ze kunnen op elk gewenst moment per netwerk- resp. glasvezelkabel aan de technische bedrijfsleider (First Level) in de centrale in Emden worden overgedragen. Behalve gegevens van de windturbines worden ook het trafoplatform en de interne parkbekabeling met de nodige zorg en secundaire functies beheerd en geleid. Doordat de gehele windenergiecentrale zich op een locatie bevindt, is het mogelijk snelle en doeltreffende maatregelen voor een ordelijk bedrijfsverloop te waarborgen. Het First Level is 24 uur per dag actief in de centrale. De taak van het First Level bestaat erin de gehele windenergiecentrale te leiden. Het organiseren en beschikbaar stellen van de documentatie en de werkvoorbereiding (beschikbaar stellen van reserveonderdelen, brandstof, enz.) voor de servicemedewerkers op het platform vindt eveneens plaats in de centrale. Het First Level wordt ondersteund door ingenieurs in het Second Level. Hun taak is alle gegevens van de windturbines (bedrijfsgegevens, CMS, enz.) evenals storingsmeldingen te analyseren en in samenwerking met de toeleveranciers te optimaliseren. Door de aanwezigheid van eigen programmeurs en regeltechnici in het Second Level is bij BARD Service GmbH voortdurend een optimaal en prestatiegeoriënteerd team beschikbaar om de verdere ontwikkeling van de processen te continueren en de afdelingen onderzoek- en ontwikkeling van Bard Emden Energy te ondersteunen.

Scholing en training van medewerkers:

In principe moeten personen die windenergiecentrales betreden aan speciale eisen voldoen. Daar komen de eisen die voortvloeien uit het offshorebedrijf nog eens bij. Om die redenen zal BARD Service GmbH een offshoretrainingscentrum op de locatie Emden oprichten. Er worden synergieën tot stand gebracht met BARD Building GmbH (dochteronderneming van de BARD Gruppe, verantwoordelijk voor de bouw van windenergiecentrales) en de toeleveranciers van de windturbines BARD VM, om veilig en kwaliteitsbewust werken evenals certificering volgens DIN ISO 9001 te garanderen.

De volgende onderwerpen worden behandeld:

- Veilig werken in een omgeving met risico op neerstorten, en instructies betreffende persoonlijke beschermingsuitrusting;
- Veilig instappen en veiligheidsgedrag bij het overstappen van het schip op de windturbine;
- Stresshantering in noodsituaties;
- EHBO (incl. pijnbestrijding, behandeling van shock, onderkoeling, afgerukte ledematen);
- Communicatie met gespecialiseerde artsen;
- Technische training van noodsituaties, in het bijzonder het redden en bergen van personen uit de turbine resp. hoogteredding;
- Overleven op zee, incl. het verlaten van een te water geraakte helikopter, alsmede het gebruiken van reddingsmiddelen zoals opblaasbaar reddingsvlot en reddingsboot;
- Noodstrategieën, beslissings- en handelingsbevoegdheid in noodsituaties.

Momenteel werkt BARD Service GmbH in samenwerking met een gekwalificeerde aanbieder aan een speciale training waarbij alle wezenlijke onderwerpen aan de orde komen, en die gevolgd moet worden door alle medewerkers die werkzaamheden verrichten in de windenergiecentrales van de BARD Gruppe in het algemeen en het offshorewindpark GWS Offshore NL1 in het bijzonder. De veiligheidstraining moet regelmatig worden herhaald, en voor de vaste medewerkers van het windpark worden tweemaal per jaar oefeningen van noodsituaties gehouden, waarvan het verloop en het resultaat worden gedocumenteerd.

Bouwplatform Wind Lift I (Bijlage B)

Door de synergieën van de BARD Gruppe beschikt BARD Service GmbH onder andere ook over een bouwplatform, en is daardoor onafhankelijk van derden. Hierdoor is BARD Service GmbH in staat de inzet van windturbines en de beschikbaarheid en het vervangen van gondels samen met de Bard Gruppe intern snel en zonder grote strubbelingen te organiseren. Door de hoge beschikbaarheidsgraad van het bouwplatform Wind Lift 1 is het ook bij ruwe zee mogelijk werkzaamheden in offshoregebieden met succes uit te voeren. Het bouwplatform, een zogenaamd Jack-up-platform (zie afbeelding hierna) is ongeveer 102 meter lang en ongeveer 36 meter breed. Het kan zich met behulp van vier stelten circa 10 meter uit het water tillen. Het totaalgewicht bedraagt maximaal 8.000 ton. De grootste kraan van het platform tilt maximaal 500 ton naar een hoogte van 125 meter. Daarmee is de grote kraan weliswaar buitensporig groot, maar hij beschikt dan ook over belangrijke reserves, bijvoorbeeld bij ruwe zee. Zo kan het platform bij de werkzaamheden golven van net vijf meter, en windsnelheden tot kracht 7 de baas. Vier volledig draaibare aandrijfeenheden met elk een vermogen van 1.520 kilowatt zorgen voor de voortstuwing en een haast centimeternauwkeurige positionering van het helikopterplatform ter plaatse. Het platform kan een volledige fundering of een windturbine met toren, gondel en rotors vertillen en heeft behalve de kraan ook een zwaar heiblok voor de palen van de fundering aan boord. Het installeren van de windturbines gebeurt in twee fases: in de

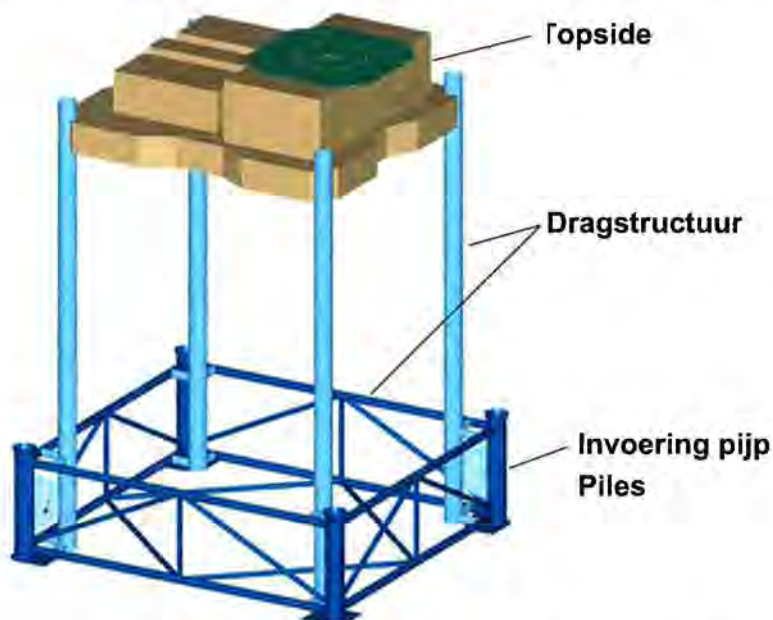
windstille zomermaanden worden torens, gondels en rotors gemonteerd. De bouw van de funderingen is minder gevoelig voor storm en golfslag en kan vrijwel het gehele jaar door plaatsvinden.

Offshoreplatform

In het projectgebied GWS Offshore NL1 wordt een onbemand offshoreplatform geïnstalleerd.

Het platform heeft de volgende taken:

1. Het transformeren van de interne parkbekabeling van 33 KV naar 150 KV
2. Het installeren van de veiligheids- en secundaire techniek voor het productiedeel.
3. Netbewerkingspunt naar de energievoorziening volgens EEG [wet op de vernieuwende energie] (kabeleindsluiting aan de 150 KV – zijde)



Het BARD platformconcept (zie afbeelding hiervoor) maakt het mogelijk de Topside volledig uit te rusten met alle elektronische uitrustingselementen (transformatoren, schakelinstallaties, spanningsverdeling, regel- en controleruimte, enz.) alsmede alle overige technische uitrustingsvoorzieningen als onderdeel van de bouwphase aan land, en ook de inbedrijfstelling en het testen van de systemen aan land. De Topside is uitgevoerd in integrale bouwmethode en voorzien van alle noodzakelijke techniek (dieselgeneratoren/dieseltanks; accuruimte; brandbeveiligingsinstallaties; reddingsmiddelen; werkplaats en berg ruimte; controleruimte voor windparkcontrole; enz.). Door het bemande platform in het Duitse windpark BARD Offshore 1 en de speciaal in het trainingscentrum opgeleide monteurs, kan BARD Service GmbH snel en passend reageren op fouten in de energieoverdracht (primaire en secundaire techniek). Daardoor is een grote inzetbaarheid van het transformatorplatform verzekerd.

Serviceschip

Om een snel transport van de nodige technici binnen het windpark GWS Offshore NL1 en op de windturbines te waarborgen, zal BARD Service GmbH gebruikmaken van het toegangssysteem SWATH (Small Waterplane Area Twin Hull, zie Bijlage A) van Abeking & Rassmussen, die deel uitmaken van het samenwerkingsverband van de BARD Gruppe. Met behulp van SWATH kan de windturbine ook onder extreem moeilijke weersomstandigheden worden bereikt en de ingang

	Onderhoudsplan project: GWS NL1 Project-uitvoerende organisatie: Global Wind Support GmbH	Pagina 7 van 35
---	---	---

zonder gevaar worden betreden. Door de grote inzetbaarheid van het toegangssysteem zal het mogelijk zijn, de windturbine tot maximaal 2,5 m significante golfhoogte te betreden.

BARD Service GmbH bereikt in de windenergiecentrale GWS Offshore NL1 met de bovengenoemde infrastructurele middelen en met gekwalificeerde servicemedewerkers een inzetbaarheid van 96%.

Documentatie van de servicewerkzaamheden

Op grond van de specifieke verschillen in onderhoud en bedrijf zijn voor de windturbine BARD VM – drie verschillende onderhoudshandboeken ontwikkeld:

- Mechanisch onderhoudshandboek
- Elektrisch onderhoudshandboek
- Onderhoudshandboek Foundation (Tripile)

Deze afzonderlijke handboeken houden rekening met het feit dat deze drie gebieden elk speciale eisen stellen aan de service en de nodige inspecties.

Door het samenstellen van deze drie handboeken (in samenwerking met de respectievelijke toeleveranciers) is BARD Service GmbH erin geslaagd een maatconcept met optimale documentatie voor het onderhoud van de turbines te ontwikkelen.

1.2 Economisch onderhoud

De opgave van het economisch onderhoud bestaat in het minimaliseren van de „Technische Kosten“ veroorzaakt door:

- Niet-beschikbaarheid
- Technische waardevermindering
- Onderhoudswerkzaamheden
- Overige werkplaatsverrichtingen.

De beperkte en met meer moeite gepaard gaande bereikbaarheid van de offshore installaties veroorzaakt principieel hogere kosten in vergelijking met op het vasteland opgestelde installaties. Opdat deze hogere kosten gecompenseerd kunnen worden door te verwachten hogere opbrengsten, doordat de posities offshore op de windrichtingen beter zijn, moeten de installaties een hoogst mogelijke beschikbaarheidsgraad hebben, die alleen door passend onderhoud gewaarborgd kan worden. In principe kan men de volgende drie vormen van onderhoud onderscheiden.

1.2.1 Onderhoud bij uitval

Bij dit soort onderhoud wordt de installatie zo lang aangedreven tot zij door een defect uitvalt. Daardoor ontstaan nauwelijks servicekosten. De ontstane defecten met de bijbehorende vervolgschade veroorzaken echter in vergelijking met de andere vormen van onderhoud extreme reparatiekosten. Op de langere termijn, als een installatie ook na het optreden van het defect weer in werking gebracht moet worden, is dit de duurste onderhoudsmethode.

- Voordelen
 - Benut de individuele levensduur van de componenten ten volle
 - Geringe kosten voor regelmatige service

- **Nadelen**
 - Hoge waarschijnlijkheid van kapitale beschadiging van machines
 - Permanente stand-by onderhoudsmedewerkers noodzakelijk
 - Hoge kosten voor opslag dure vervangingsonderdelen
 - Hoge waarschijnlijkheid van lange, ongeplande periodes van stilstand

1.2.2 Periodiek, preventief onderhoud

De windturbines worden volgens vaste onderhoudsschema's stilgezet en gereviseerd. Aan slijtage onderhevige onderdelen worden in elk geval vervangen, onafhankelijk van de slijtagegraad.

- **Voordelen**
 - Geringe waarschijnlijkheid van defecten
 - Geplande stilstand kan worden afgestemd op de bereikbaarheid van de installaties
- **Nadelen**
 - Mogelijke levensduur niet volledig benut
 - Onnodig vervangen van onderdelen die aan slijtage onderhevig zijn, maar nog niet defect.

Deze vorm van onderhoud was lange tijd in de industrie standaard, die de hoogste bedrijfszekerheid en beschikbaarheid garandeerde. De toenemende prijsdruk in alle gebieden van de economie leidde echter ook bij het onderhoud tot herbezinning, die de hierna beschreven derde vorm van onderhoud opleverde.

1.2.3 Onderhoud op basis van toestand

Zoals in het laatste hoofdstuk beschreven, garandeert preventief onderhoud de grootste beschikbaarheid. Een toestandgeoriënteerd onderhoud staat borg voor mogelijkheden om te besparen op de onderhoudskosten met garantie op een even grote beschikbaarheid.

Bij deze vorm van onderhoud wordt de toestand van de componenten via speciale sensoren of anderssoortige controlemiddelen vastgesteld. De componenten worden alleen dan gerepareerd als de controle een toestand uitwijst die dit noodzakelijk maakt.

- **Voordelen**
 - Reparatie en vervanging van onderdelen alleen in nodige gevallen - niet volgens schema
 - Vervolgschade kan vermeden worden
 - Totale mogelijke levensduur van de constructieonderdelen wordt benut
 - Service vindt plaats op basis van de toestand van machine
 - Geplande stilstandtijden
 - Productiezekerheid
- **Nadelen**
 - Kostbare toestandregistratie noodzakelijk
 - Leerproces bij toestandregistratie bij nieuwe installaties noodzakelijk

- Aanvullende onderhoudskosten voor controlemiddelen

De verbeteringen die de laatste jaren zijn bereikt op het gebied van vroegtijdige foutdetectie maken het mogelijk uitspraken te doen over de te verwachten resterende levensduur van componenten, die steeds nauwkeuriger zijn.

Omdat de controlemethoden van de vroegtijdige foutdetectie nog niet geheel uitgekristalliseerd zijn, kunnen zij nog niet de enige aansturing zijn voor de onderhoudswerkzaamheden door toestandcontrole. Bovendien moet een economische vergelijking gemaakt worden tussen het benutten van de mogelijke levensduur van de constructieonderdelen en een afzonderlijke ingebruikneming van de installatie van periodiek onderhoud van meerdere componenten met eenmalige controle van de installatie. Daarom vormt een combinatie van periodiek onderhoud met een aanpassing van de onderhoudsinterval met behulp van aanvullende informatie van de toestandscontrole naar de stand van de techniek de optimale oplossing voor een offshore windturbinepark.

In hoeverre, bij een zo effectief mogelijk benutten van de levensduur van de constructieonderdelen, het windturbinepark een optimaal bereikbare onderhoudstijdstip bereikt, moet bij installaties op open zee eveneens in aanmerking worden genomen. Het volgende hoofdstuk geeft inzicht in de bereikbaarheid van offshore windturbineparken.

1.3 Bereikbaarheid van offshore installaties

Naast de grotere windkracht dan op het land of het kustgebied, beïnvloeden ook alle factoren, die zeescheepvaart en navigatie belemmeren, de bereikbaarheid van de installaties. Verminderd zicht door nevel, regen of sneeuw en zeegang kunnen het varen naar de installaties en het aanlanden aanzienlijk bemoeilijken.

Naar gelang de uitrusting en ervaring van de medewerkers kan, zonder andere factoren in aanmerking te nemen, uitgegaan worden van een bereikbaarheid van het windturbinepark via de weg over zee tot windsnelheden van ca. 10 m/s en een golfhoogte van ca. 3m. Dit komt overeen met een Beaufortwindkracht van 5 Bft en een zeegang van 5 zeeBft.

Boven deze waarden houdt het overbrengen van mensen en het omgaan met kranen en onderdelen een te groot gevaar in voor mens en materieel.

Tab. 1.1 Relatieve frequentie van zeegangniveaus (in%) voor de Duitse Bocht¹

Zeegang	Jan	Feb	Mrt	Apr	Mei	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dec	Jaar
≥8,0m	0,2	1	1	1	0	0	0	0	1	0,2	4	0,2	1
5,0-7,5m	3,0	2,1	1,9	8	4	1	3	5	1,2	2,4	3,5	3,3	1,6
3,0-4,5m	15,7	12,9	15,1	8,2	4,7	4,4	5,5	6,4	10,9	14,9	16,9	18,7	11,2
1,5-2,5m	38,6	36,6	39,8	32,5	27,6	27,8	31,5	31,6	37,2	39,5	38,8	38,8	35
0,0-1,5m	42,5	48,3	43,1	58,4	67,3	67,8	62,7	61,5	50,6	43,0	40,5	39,0	52,1

Het aandeel van de verschillende golfhoogten op de totaaluitkomst wordt zichtbaar in Tab. 1.1

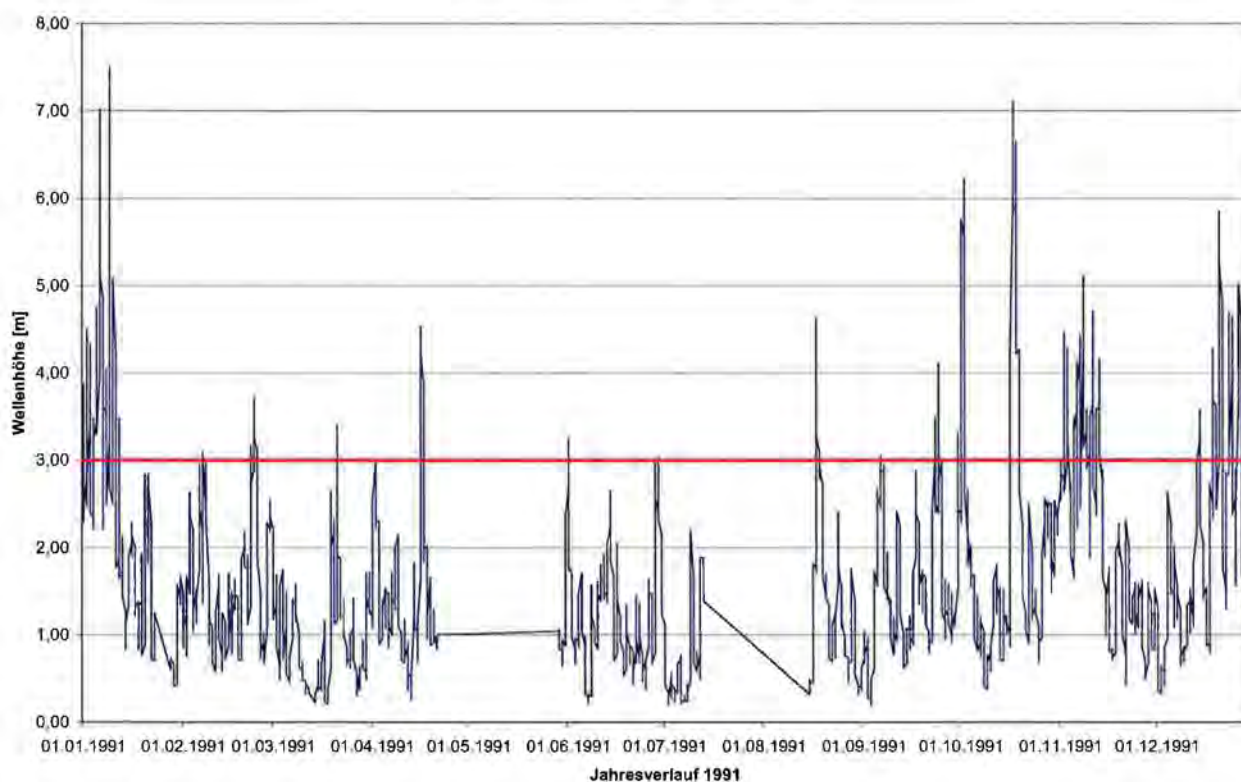
Relatieve frequentie van zeegangniveaus (in%) voor de Duitse Bocht Uit de tabel kan afgelezen worden dat een installatie bij een bereikbaarheid tot 3m golfhoogte op ca. 48 dagen per jaar (13% van een jaar) op grond van de golfslag niet via zee bereikbaar is. De installatie is derhalve met verwaarlozing van invloeden als verminderd zicht en ijsgang voor ca. 86% bereikbaar.

¹ BSH: „Naturverhältnisse der Nordsee, des Kanals und der westeuropäischen Gewässer“; Hamburg, Rostock 2000

Dit wordt ook bevestigd door de exemplarische waarneming van de significante golfhoogten in het jaar 1991, die afgebeeld zijn in Afb. 1- Significante golfhoogten over het jaar 1991² Daarbij ontbreken in de opstelling uit dit jaar de voor grote golfhoogten minder interessante delen van april en juli. Uit beide waarnemingen wordt duidelijk, dat in de zomermaanden april tot september slechts eenderde van de totale niet-bereikbaarheid valt. In deze periode zullen daarom ook hoofdzakelijk de geplande onderhoudsbeurten liggen.

In de maanden april tot september wordt volgens het Nordsee Handbuch het zicht meer door nevel en regen belemmerd (tot max. 2 dagen per maand), wat de bereikbaarheid van het windturbinepark nauwelijks beïnvloedt, als grotere schepen als transportvaartuigen ingezet worden. Dit omdat ook bij verminderd zicht het zeeverkeer doorgang kan blijven vinden en sloepen alleen voor korte trajecten voor het bereiken van de installatie worden ingezet.

Signifikante Höhe der Wellen 1991



Afb. 1- Significante golfhoogten over het jaar 1991

Volgens de winddata 2000 tot 2001 van Kaiser-Wilhelm-Koog GmbH en de informatie uit het Nordseehandbuch kan er derhalve van uitgegaan worden, dat een windturbinepark in de Noordzee in extreme gevallen van april tot september hoogstens 2 dagen en van oktober tot maart ca. 4 tot 5 dagen doorgaans niet bereikbaar is.

De informatie over de zeegang en de waarnemingen zijn geen garantie voor gelijkblijvende golfslag. Door interferentie van deining en windzee en zich kruisende zeeën kunnen aanzienlijke verschillen ontstaan tussen de afzonderlijke golfhoogten die zich voordoen. De beslissing voor of tegen het meren bij een windturbinepark moet daarom steeds genomen

² BSH: Daten von der Messplattform Nordsee 2

	Onderhoudsplan project: GWS NL1 Project-uitvoerende organisatie: Global Wind Support GmbH	Pagina 11 van 35
---	---	--

worden door een beslissingsbevoegde persoon ter plekke en kan niet afhankelijk gemaakt worden van zeegangmetingen.

1.3.1 Consequenties van de verminderde bereikbaarheid

Op grond van de in het vorige hoofdstuk beschreven geringere bereikbaarheid van de installaties, zijn speciale maatregelen nodig om ervoor te zorgen dat het windturbinepark bij uitval van noodaggregaten en bij geringe instelafwijkingen van bedrijfsparameters ook zonder directe toegang tot de installatie beschikbaar blijft.

1.3.1.1 Redundantie

Het weergeven van de beschikbaarheid aan de hand van opstellingen op basis van de uitvaloorzaken zoals deze bijv. opgemaakt worden door ISET of blijken uit publicaties van verzekeringen, maken duidelijk dat meer dan de helft van de uitval die onderhoud benodigd, terug te voeren is op elektronische onderdelen, detectoren, de regeling en de regelelektronica. Als het optreden van dergelijke uitval niet op een andere manier kan worden vermeden, en een dergelijke storing direct of indirect zou leiden tot uitval van de installatie, moet zomogelijk een redundantie voor deze componenten worden voorzien.

Om derhalve de frequentie van het plegen van onderhoud en service te verminderen, is het absoluut noodzakelijk componenten te verdubbelen. Vooral als de service-interval van deze componenten minder is dan een jaar of het uitvallen van deze componenten onmiddellijk onderhoud nodig maakt en de redundantie met gerechtvaardigde kosten zo uitgevoerd kan worden, dat twee of meer van dergelijke componenten onafhankelijk van elkaar werken en bij uitval goed functionerende eenheden niet beïnvloeden.

Daarbij moet het gebruiken van parallel ingaande signalen van redundante detectoren en het omschakelen op redundante eenheden geautomatiseerd worden, pm een zo soepel mogelijk verloop te garanderen.

Voor een beter inzicht in het omgaan met redundante bouwdelen en componenten, geldt voor eenheden die pas na het uitvallen van de hoofdeenheid in gebruik worden genomen een numeriek onderscheid. Bijvoorbeeld smeeroliepomp 1 tot 3 enzovoort. Detectoren en overige bouwdelen die voortdurend in bedrijf en redundant zijn uitgevoerd, worden alfabetisch onderscheiden, zoals bijvoorbeeld temperatuursensor A tot C.

De overgang van bedrijf in stilstand van de ondeugdelijke eenheid en van stilstand in bedrijf van de redundante module moet geautomatiseerd verlopen. Daarbij zijn de sterkte van de afwijking van de gewenste toestand van het systeem en de invloeden bij het omschakelen van het systeem maatgevend of deze omschakeling tijdens het lopende bedrijf plaatsvindt, de installatie voor de omschakeling stilgezet moet worden of het proces uitgesteld kan worden tot de volgende geplande stilstand van de installatie op grond van te geringe of te hoge windsnelheden.

1.3.1.2 Bedrijf met beperkte bedrijfsparameters

Ingeval van defecten die niet door redundantie opgeheven kunnen worden (die bij vol bedrijf van de installatie leiden tot thermische overbelasting of de nodige bedrijfsparameters, zoals bijvoorbeeld smeeroliedruk) en vol bedrijf niet mogelijk maken, kan het in bedrijf zijn op gereduceerd vermogen of bij gereduceerde maximale windsnelheden worden voorzien. Afhankelijk van de afwijking moet een daarmee overeenkomende aanpassing van de bedrijfsvoering uitgevoerd worden.

Dit op gereduceerd vermogen in bedrijf zijn kan bij de te verwachten grotere tussenpozen tussen het optreden van een defect en het verhelpen daarvan tot verbetering van de beschikbaarheid en van de energieopbrengst leiden. Dit speciaal in de wintermaanden als de

	Onderhoudsplan project: GWS NL1 Project-uitvoerende organisatie: Global Wind Support GmbH	Pagina 12 van 35
---	---	--

bereikbaarheid van de installaties zoals aangegeven in Afb. 1- Significante golfhoogten over het jaar 1991 aanzienlijk geringer is.

1.4 Verwachte onderhoudskosten

Afhankelijk van soort en omvang van de toestandcontrole van het windturbinepark kunnen de intervallen en de omvang van de werkzaamheden die in dit hoofdstuk staan, aangepast worden aan de informatie van de controle. Deze opstelling geeft derhalve slechts een indicatie van de komende werkzaamheden, die wordt gebruikt als basis voor de noodzakelijke omvang van het werk bij het onderhoud van het offshore-windturbinepark.

Voor het onderhoud van een offshore-windturbinepark worden drie fasen met verschillende intervallen en omvang van de planmatige maatregelen voor het onderhoud van de gewenste toestand van de systemen voorzien:

- W0 – 500h na ingebruikname
- W1 - jaarlijkse service
- W2 - service (elke 2 jaar)
- W6 - 50.000h service (ca. elke 6 jaar)

De onderhoudswerkzaamheden die voor de respectievelijke onderhoudsfasen zijn voorzien, worden hierna kort omschreven. Aan de hand van dit concept worden de aan de afzonderlijke bouwelementen en het beschreven logistieke- en personeelsconcept te stellen eisen gedefinieerd.

1.4.1 W0 – 500h na ingebruikname

Ongeveer in de eerste maand na de ingebruikname vindt een eerste servicebeurt plaats. Deze dient ter controle van de installatie. Daartoe behoren onder andere:

- Controle of schroeven en bouten vast aangedraaid zijn.
- Optische controle op lekkages.
- Controle op scheuren en beschadigingen
- Akoestische controle op transmissiegeluiden
- Controle van de bliksembeveiligingselementen

1.4.2 W1 - Jaarlijkse service

De jaarlijkse service bestaat uit een inspectie van de installatie op mechanische beschadigingen, ruisontwikkeling die van het normale klankspectrum afwijkt, lekkages en overige afwijkende gebreken. Deze inspectie moet uitsluitend als visuele controle beschouwd worden.

- Visuele controle van alle modules
- Lekkagecontrole leidingen en tanks
- Oliemonsters

Aanvullend dienen er servicewerkzaamheden verricht te worden aan de componenten die niet minstens 2 jaar tussen de servicebeurten de gewenste toestand kunnen behouden, en dienen zeer vroegtijdig uitgevallen redundant uitgevoerde modules vervangen te worden.

Indien een optische en akoestische controle door middel van camera's, microfoons en aanvullende sensoren toereikende informatie verschaft over de bij een controle vastgestelde toestand van de installatie, dan kan deze fase van onderhoud eventueel geheel vervallen.

1.4.3 W2 – Service (elke 2 jaar)

Elke twee jaar vindt, in plaats van de W1, de standaardservicebeurt W2 plaats. Daaronder vallen planmatig, naast de werkzaamheden die voortvloeien uit W0 en W1, de volgende onderhoudswerkzaamheden:

- Controle van de aandrijfstoffen en eventueel het vervangen daarvan
- Filtercontrole en -reiniging, respectievelijk vervangen
- Vervangen van aan slijtage onderhevige onderdelen
- Vervangen van de defecte eenheid van redundant uitgevoerde modules

1.4.4 W6 - 50.000 h service (ca. elke 6 jaar)

Na ca. 50.000 bedrijfsuren vindt, in plaats van de W2, de 50.000h servicebeurt W6 plaats. Bij het vastleggen van de datum voor de servicebeurt wordt rekening gehouden met de intervallen van de normale servicebeurt en de bedrijfsdata van de installatie.

De 50.000h servicebeurt houdt in alle onderhoudswerkzaamheden van de tweejaarlijkse beurt en aanvullend:

Module	Werkzaamheden
Aandrijfmechanisme	Controle van passingtolerantie, lager- en verandingscontrole
Koppeling	Elementen controleren en eventueel vervangen
Naaf	Controle passingtolerantie aandrijfmechanisme bladverstelling
Generator	Controle van de rotors
Ventilatie / Koeling	Vervanging van aan slijtage onderhevige onderdelen, eventueel wisseling van de beluchtingsrotor
Rotor	Controle interieur, controle bliksemschade
Hydraulica	Oliepeil - vertroebeling van de olie, drukken controleren, filter vervangen en olie verversen, olie lekkages.
Onderwaterstructuur	Controle en eventueel vervangen reactieve - resp. parasitaire stroomaanoden
HV-boutverbindingen	Controle voorspanning, messing bouten
Azimut	Meting van de passingtolerantie en functiecontrole
Sensoren / Elektrotechniek	Vervanging kwetsbare eenheden

Indien vóór de geplande servicedatum een onderhoudsbeurt wordt ingeroepen, dan kan de servicebeurt vervroegd worden, zodra de meerkosten door vervroegde controle, vervanging van aandrijfstoffen en verbruiksmaterialen geringer uitvallen dan opnieuw een tocht naar het windturbinepark.

Als speciale uitrusting voor de controle van de torenstructuur die zich onder water bevindt is een duiker nodig en naar gelang de uitvoering van de fundering eventueel onderwaterlastechniek.

1.5 Eisen aan de constructieonderdelen

In dit hoofdstuk worden de eisen vastgelegd die gesteld worden aan de afzonderlijke componenten met betrekking tot het onderhoud. Met deze eisen dient rekening gehouden te worden bij de constructie en de opdrachtverstrekking voor het leveren van de

	Onderhoudsplan project: GWS NL1 Project-uitvoerende organisatie: Global Wind Support GmbH	Pagina 14 van 35
---	---	--

constructieonderdelen, om er zeker van te zijn, dat de module in het onderhoudsconcept past en geen extra kosten voor onderhoud worden veroorzaakt.

1.5.1 Hoofdcomponenten

De hoofdcomponenten en hun onderdelen, zoals de lagers van de aandrieffkabel, pitchmechaniek, aandrieffkabelcomponenten, azimuthmechaniek, remsysteem, toren en bladen dienen berekend te zijn op een onderhoudsvrij bedrijf van ten minste 2 jaar. Aangezien deze modules niet redundant uitgevoerd kunnen worden, bepalen zij bij het niet-aanhouden van de onderhoudscondities de onderhoudsinterval voor de totale installatie.

1.5.2 Aandrijfstoffen en filters

Alle aandrijfstoffen en hun filters moeten berekend zijn op een ononderbroken bedrijf van de totale installatie van 2 jaar. Indien modules niet kunnen voldoen aan deze eis, dan moeten voor de desbetreffende module redundanties voorzien worden.

De optie om reeds bij het jaarlijkse onderhoud rekening te houden met maatregelen voor de modules mag alleen in aanmerking komen als er geen andere mogelijkheid bestaat om de 2-jaars interval aan te houden.

1.5.2.1 Smeerolie aandrijfmechanisme

Met name kan de standtijd van de smeerolie in het aandrijfmechanisme een beslissend criterium voor een voortijdige servicebeurt worden, omdat een verdubbeling van de smeeroliecirculatie op grond van de daarvoor nodige plaatsruimte nauwelijks voorzien kan worden. De bij een aandrijfmechanisme van de hier onderzochte grootteklasse verwachte hoge olietemperaturen kunnen bovendien de veroudering van de smeerolie versnellen.

Om de intervallen voor het ververset van de smeerolie te vergroten kan controle van de smeerolietoestand ingesteld worden. De controle moet daarbij gegevens over de smeereigenschappen van de olie verstrekken, die conclusies voor de nog te verwachten standtijd mogelijk maken.

1.5.3 Nevenaggregaten

Omdat het uitvallen van de nevenaggregaten direct of indirect kan leiden tot stilstand van het windturbinepark, dienen deze redundant uitgevoerd te worden. Ook aggregaten die niet tot stilstand leiden, maar die van invloed zijn op bedrijfscondities specifiek voor het normaal bedrijf, moeten redundant uitgevoerd worden. Tot deze aggregaten worden onder andere gerekend:

- Smeeroliepompen
- Pompen centrale smering
- Hydraulische pompen
- Luchtwarmtewisselaar
- Koelventilatoren
- Luchtbehandeling

Indien nevenaggregaten, wegens plaatsgebrek of economische factoren, in normaal bedrijf met ten minste 2 eenheden werken geen volledige redundantie toelaten, dan kan een gedeeltelijke redundantie van ten minste 50% worden voorzien.

1.5.4 Regelings- en besturingseenheden

Om de door regelings- en besturingseenheden veroorzaakte uitvaltijden te reduceren, moeten alle sensoren en meetwaardedetectors die voor de bedrijfsvoering als startfactor dienen, evenals de computer voor de bedrijfsvoering zelf, redundant uitgevoerd worden.

Sensoren en meetwaardedetectors werken daarbij voortdurend parallel, identificatie en uitschakeling van defecte eenheden vindt hier plaats door het gebruik van de signalen en het onderdrukken van het afwijkende signaal.

1.6 Inspecties en reparatie

Het inspecteren dient voor de bewaking van de toestand en/of functie van de componenten. Als door een inspectie het vermoeden van een defect ontstaat of als daadwerkelijk een defect is opgetreden, dan vindt reparatie plaats tot herstel hetzij van de oorspronkelijke toestand of een toestand, die overeenkomt met wat nodig is voor het proces en de technische en economische mogelijkheden.

Om het aantal ter plaatse nodige ingrepen te reduceren en om de inspectie- en reparatiewerkzaamheden resp. de logistiek te optimaliseren, kunnen de mogelijkheden van vroegtijdige foutdetectie en ingrijpen op afstand ingezet worden.

1.6.1 Vroegtijdige foutdetectie

Als beslissingsgrondslag voor de noodzaak en omvang van inspectie- en reparatiewerkzaamheden, preventief onderhoud en ter beïnvloeding van de onderhoudsintervallen, dient gedetailleerde bedrijfsdataregistratie en vroegtijdige foutdetectie te worden voorzien.

Daartoe behoren:

- Het meten van omwentelingsgetal, vermogen en generatorstroom
- Versnellingsopnemers om mechanische trillingen te registreren
 - o voor laagfrequente structuurtrillingen
 - Trillingen van de nacelle (toestandcontrole rotor)
 - o voor hogerfrequente constructiegeluiden
 - Toestandcontrole aandrijfmechanisme
 - Toestandcontrole generator
 - Toestandcontrole lager
- Akoestiekopnemer gondel (geluid in de gondel)
- Anemometer
- Temperatuur
- Luchtdruk
- Gegevens van de individuele capaciteitskarakteristiek
 - o Identificatie van bedrijfsschade
 - IJsaanzetting
 - Vervuiling
 - Fouten in de capaciteitsregeling
- Smeerolie toestandcontrole

1.6.2 Ingreep op afstand

Voor foutcontrole en regeling bij fouten in de automatisering moet voor storingen een ingreep op afstand vanuit de regelcentrale worden voorzien. Daartoe behoren onder andere:

- Stilstand instellen
- Gereduceerd in bedrijf stellen
- Vergrendeling instellen
- Selectie van de redundante eenheid in bedrijf
- Ingrepen in de regeling
- Ingrepen in de software van de installatie

1.6.3 Speciale technische voorzieningen voor onderhoudswerkzaamheden

Voor onderhoudswerkzaamheden op het offshore-windturbinepark moet het onderhoudspersoneel principieel de nodige gereedschappen meebrengen naar het windturbinepark. Voor sommige werkzaamheden moeten naast het standaardgereedschap speciale technische voorzieningen geïnstalleerd worden. Daartoe behoren onder andere de hierna genoemde werkzaamheden waarvoor mogelijke technische voorzieningen en de montage op het windturbinepark beschreven worden.

Locatie van het werk	Werkzaamheden	Technische voorziening	Montage op het windturbinepark
Bovendeel buitenkant	Reparaties aan de rotorbladen en de toren	Zelfstandig voortbewegend aan kabels opgehangen werkplatform	De kabels worden via de gondelkraan naar boven getransporteerd en aan twee ophangpunten naast het te bewerken rotorblad voor de montage van de naaf bevestigd.
Gebied onder water	Reparatie funderingsstructuur, oploselektroden of kabelverbinding	Duiker met onderwater-lasuitrusting	Niet nodig, vaartuigen zijn de duiker behulpzaam

1.6.4 Concepten voor snel opheffen van uitval

Ingeval van fouten die tot gevolg hebben dat een installatie uitvalt en zonder grote vervangingsdelen en hoge kosten verholpen kunnen worden, moet een snel herstel gewaarborgd worden waarvoor niet het totale serviceapparaat aan personeel en mogelijk onderhoudsvaartuig nodig is.

Voor de offshore-windturbineparken die in het kustgebied of op kleine afstand daarbuiten geïnstalleerd worden, kan deze snelle uitvalopheffing door een snelle, kleine boot worden uitgevoerd, zover de golfslag dit toelaat.

Afhankelijk van de locatie kan voor het offshore-windturbinepark, als de locatie in de exclusieve economische zone tot 200 zeemijl van de kust verwijderd is, extra kosten voor het snel opheffen van de uitval aan de orde zijn. Voorwaarde daarvoor is dat de waarschijnlijkheid van het optreden van een dergelijke uitvalveroorzakende fout en het daardoor verwachte verlies hoger is dan de meerkosten voor de hierna beschreven bouwkundige wijzigingen en diensten.

Mocht het inzetten van een helikopter economisch interessant worden, dan kan op de gondel of ter hoogte van het toegangsplatform een heliplatform worden voorzien waarop personeel alsook andere personen neergelaten kunnen worden. Het middelpunt van het ca. 4x4 m grote platform moet dan in elk geval 10 m van uitstekende bouwdelen zoals toren of rotorbladen verwijderd zijn. Het platform moet zodanig geconstrueerd zijn, dat personen en materiaal tot 200 kg er

door een helikopter veilig op afgezet kunnen worden. Daartoe moeten stabiele opvangnetten rondom het oppervlak worden voorzien.

Aangezien de kosten en voorzieningen voor het aan land houden van een helikopter-transportmiddel met toenemende afstand van de installaties tot het vasteland stijgen, kan het zinvol zijn de helikopter op te nemen in de uitrusting van het onderhoudsvaartuig of een bemand onderhoudsplatform.

Naast de hogere transport- en personeelskosten moet bij de overweging om een helikopter in te zetten, elke installatie uitgerust worden met voorzieningen voor het geval van een weersverslechtering, die het afhalen van onderhoudspersoneel onmogelijk maakt. Daartoe dient in de toren van de windturbine een noodonderkomen gemaakt te worden, met twee britsen, verwarming en wasmogelijkheid alsmede water en voeding voor het mogelijke aantal personen en dagen, zover van de kant van de GL of een ongevalverzekering geen aanvullende eisen aan het onderkomen en voeden van personeel gesteld worden. Verder moet elke windturbine met communicatiemiddelen en reddingsmaterialen voorzien worden.

1.6.5 Vervangen van kleine delen 15 tot 1000 kg

Voor het vervangen van delen moeten deze in de gondel of de toren omhooggebracht en op een werkbord respectievelijk direct in een transportvoertuig afgezet worden. Daarvoor wordt de volgende indeling met de verschillende eisen vastgelegd.

Tot de kleine delen behoren alle reminrichtingen, hulpaandrijvingen en aggregaten, alsmede verdere losse delen uit de gondel, de toren en de naaf met een eigen gewicht tussen 15 en 1000 kg.

1.6.5.1 Kraansysteem gondel

Op de machinedrager wordt een gondelkraan geïnstalleerd, die bij een deflexie tot voor de naafingang een draagvermogen van ten minste 1000 kg heeft. De gondelbeschoeiing en de kraan zijn zodanig uitgevoerd dat alle werkzaamheden binnen de gesloten beschoeiing kunnen plaatsvinden. Bij alle componenten die voor de kraan niet bereikbaar zijn, moeten aanslagpunten, loodrecht boven hun zwaartepunt, voor kettingtakels voorzien worden. Verder moeten extra aanslagpunten voor kettingtakels, om de componenten binnen het bereik van de kraan omhoog te brengen, worden aangebracht.

Voor zover machinedrager, aandrijfkabel en azimut een overeenkomstig grote en gunstig gepositioneerde opening binnen de molenkap toelaten, moet de transportfaciliteit zodanig uitgevoerd worden, dat kleine delen hiermee naar de ingang van de toren omhooggebracht kunnen worden.

Op grond van de betere windposities offshore en de ontbrekende mogelijkheden om hangende lasten aan de buitenkant van de toren door leikabels te stabiliseren, kan de transportfaciliteit gebruikt worden voor het transport van kleine delen en werktuigen alsmede eventueel voor het in veiligheid brengen van gewonde personen. De afmetingen van de transportfaciliteit komen tot stand op basis van de afmetingen van de kleine delen met een gewicht onder 1000 kg.

1.6.6 Vervangen van grote delen boven 1000 kg

Tot de grote delen, die met een externe kraan vervangen moeten worden, behoren de rotorbladen ingeval van schade aan afzonderlijke rotorbladen, de naaf met bladen, het aandrijfmechanisme, de generator, de omvormer, transformatoren en eventueel verdere componenten van de aandrijfkabel, zoals lagers, assen etc.

1.6.6.1 Kraanconcept grote delen

Het inzetten van een mobiele kraan op een jack-up platform of een hefschip (schip met een hefinrichting) met kraan is momenteel het meest economische alternatief, met de hoogste beschikbaarheid, voor het vervangen van grote delen van een offshore-windturbinepark.

Het transport van grote delen van en naar de windturbine wordt dan gescheiden van het transport van de mobiele kraan op lichters of kleine schepen. Indien slechts een component vervangen moet worden, dan kan afhankelijk van de capaciteit en de standplaats van de jack-up eenheid, een transport hiermee overwogen worden. Daarbij moet er rekening mee worden gehouden dat het te vervangen component en het vervangingsdeel tijdelijk op de jack-up gestationeerd moeten worden.

1.6.6.2 Vervangingsconcepten grote delen

De vervangingsconcepten voor de grote delen worden hieronder in een tabel weergegeven:

Module	Speciale voorzorgmaatregel	Vervangingsconcept
Rotorbladen	Het defecte blad in horizontale positie vastzetten	Het blad in touwlussen uitnemen
Naaf met bladen	Geen	Als montageconcept
Aandrijfmechanisme, generator, machinedrager	Geen	Als montageconcept
Overige grote delen aandrijfkabel, componenten azimut en spanningstechniek	Geen	Als montageconcept

1.7 Serviceconcepten

Ten behoeve van de werkzaamheden aan een windturbine moet voldoende personeel en werktuigen op de locatie aangevoerd worden. Verder moeten aandrijfstoffen en vervangingsdelen van en naar de windturbine getransporteerd worden.

Mochten er bij de servicebeurt fouten aan de installatie geconstateerd worden, dan moeten deze, indien mogelijk, onmiddellijk verholpen kunnen worden door gebruik te maken van reservedelen en reparatiemogelijkheden die in de buurt zijn.

Afhankelijk van het aantal windturbines, afstand tot en infrastructuur van de nabije haven alsmede eisen van de cliënt kunnen verschillende concepten voor de service en het onderhoud effect sorteren. Daarbij onderscheiden deze concepten zich wezenlijk qua logistiek. In dit hoofdstuk wordt een mogelijk logistiek- en personeelsconcept als onderdeel van het service- en onderhoudsconcept beschreven. Het geeft aanknopingspunten voor de selectie van een geschikte aanbieder voor het verrichten van onderhoudswerkzaamheden of voor de samenstelling van een eigen onderhoudsteam.

Het opstellen van de windturbines in het kustgebied, dus in de 12-mijlszone of, zoals grotendeels gepland in volle zee, in de algemene economische zone, brengt aanzienlijke moeilijkheden met zich mee voor de bereikbaarheid van en het werken op de windturbines. Dit hoofdstuk wijst op een aantal van de moeilijkheden waar rekening mee gehouden moet worden bij de nagestreefde oplossingen.

1.7.1 Speciale omstandigheden offshore

1.7.1.1 Transportproblematiek

Het transport van personeel en materieel van en naar de windturbines is uitsluitend mogelijk over zee en door de lucht. De onderstaande gegevens bij de beperkende windsnelheden en golfhoogten zijn daarbij alleen richtwaarden. Principeel komen deze gemiddelden tot stand door de uitrusting en het opleidingsniveau van het personeel. Principeel wordt bij elke actie ter plaatse individueel besloten, of een veilige controle al dan niet mogelijk is. De twee varianten lucht- en waterweg onderscheiden zich principeel op de in de volgende opsomming aangeduide punten:

	over water	door de lucht
Reissnelheid	ca. 20 km/uur	ca. 100 km/uur
Max. windsnelheid	tot ca. 10m/s (Bft 5)	ca. 20m/s (Bft 8)
Maximale golfhoogte	tot ca. 3m (Bft 5)	niet maatgevend
Hulp van buiten / vluchtmogelijkheid	onderhoudsvaartuig in de buurt	permanent verblijf alleen mogelijk ingeval van aanwezigheid van een landingsplatform in plaats van een afzetplatform - reddingsvlot bij de toreningang
Aanlanding van personeel en kleine reservedelen	sloep van het onderhoudsvaartuig	Boot van landingsplaats (trafostation) of via afzetplatform voor helikopter
Service aanvoerboden	onderhoudsplan vaartuig	aparte service
Plaatsen van personeel	onderhoudsvaartuig	terugreis of trafostation
Reservedelen en werkplaats	onderhoudsvaartuig	landingsplaats / trafostation
Eerste hulp door noodarts	onderhoudsvaartuig	landingsplaats / trafostation
Duur inzet personeel	steeds volgens contract	dagelijks of afzetten op landingsplaats / trafostation
Grote reservedelen / vaten aandrijfstoffen etc.	onderhoudsvaartuig met kraan	geen mogelijkheid
Kantine / huisvesting	onderhoudsvaartuig	landingsplaats / trafostation
Speciale apparatuur	Heliplatform op onderhoudsvaartuig voor aflossing personeel, service reserveonderdelen, speciale acties	kabellier voor het afzetten van personen en materieel

1.7.1.2 Verhoogd gevaar voor ongelukken bij controles

Op de trappen, aan het buitenwerk en de toren doet zich ter plaatse van de grens van het wateroppervlak en daaronder afzetting van begroeiing door zeepokken en algen voor. Deze begroeiing kan trappen, platforms en handlijsten dermate overwoekeren waardoor veilige begaanbaarheid niet meer gewaarborgd is en handvatten onbruikbaar worden. De momenteel courante groeiremmende verfsoorten uit de scheepvaart zijn niet bruikbaar op grond van te geringe abrasie die nodig is voor het laten vrijkomen van de substanties die begroeiing doden.

Het gebruik van gif om aangroei te reduceren is op zijn minst vanuit milieuoogpunt omstreden, zodat het mechanisch reinigen van de te belopen vlakken, afhankelijk van de begroeiing, raadzaam is.

	Onderhoudsplan project: GWS NL1 Project-uitvoerende organisatie: Global Wind Support GmbH	Pagina 20 van 35
---	---	--

1.7.1.3 IJsgang en ijsaanzetting

Bij sterke ijsgang kan de aanlegplaats voor kleine schepen en aanvoerboten niet bereikbaar zijn.

Door het zeeschuim kan aan leuning, deuren en op buitenliggende platformen aanzienlijke ijsafzetting ontstaan. Deze afzetting sluiten de mechanismen van deuren en luiken af en vormen een gevaar voor de veiligheid van het personeel bij het betreden. Het onderhoudsvaartuig moet uitgerust zijn met een ketel hete stoom, zodat met behulp van een slang de hete stoom gebruikt kan worden om deze plaatsen te ontijzen.

1.7.1.4 Beperkte hulp van buiten

Bij het verzorgen van gewonden of bij het bestrijden van brand heeft van buiten ingeroepen hulp langere tijd nodig om ter plekke aanwezig te zijn en kan niet in die mate ingrijpen zoals dat bij op het vasteland geïnstalleerde windturbineparken mogelijk is.

Het bergen van verongelukte personen kan door het onderhoudsvaartuig of het trafostation met de helikopter worden gedaan, waarbij op de aankomstplaats van het windturbinepark een bergingsbrancard alsmede uitgebreid EHBO-materiaal beschikbaar moet zijn.

Bij grote schade aan technische installaties kan alleen van het transportvaartuig gebruik worden gemaakt, als dit gedurende de servicebeurt bij het windturbinepark verblijft. Anders moet eventueel een extra reddingsvlot in de entree worden ondergebracht.

1.7.1.5 Speciale eisen aan het personeel

Afgezien van de technische eisen, die een offshore-windturbinepark van de 5 MW-klasse aan het onderhoudspersoneel stelt, vereist het werken op en met het bewegende element water nieuwe kennis en scholing voor de personen die onderhoudswerkzaamheden aan een windturbinepark moeten verrichten. Ook moet rekening worden gehouden met extreme situaties, die door elektrische of mechanische oorzaken in krachtcentrales van de hier behandelde orde grootte altijd kunnen optreden. In zulke situaties moet het onderhoudspersoneel in staat zijn, de juiste beslissingen te nemen om uitbreiding van het gevaar te voorkomen. Verder moet het personeel het in veiligheid brengen van medewerkers en zichzelf, zelf uitvoeren en de beschikbare reddingsmaterialen naar behoren kunnen inzetten.

Het werken en wonen op een schip of een werkplatform stelt daarnaast ook nog specifieke eisen. Als er personeel voorzien is voor werkzaamheden in de werkplaats van een schip en voor huisvesting op een schip, dan zal de bemanning, al naar gelang de nationaliteit van het schip, zijn geschiktheid om werkzaamheden op zee te verrichten, volgens de nationale eisen moeten aantonen. Ook voor alarmsignalen en uitrusting van het team gelden de regelingen van de desbetreffende nationale ongevallenverzekering.

Voor de vluchtroute van het transportvoertuig bij grote schade aan technische installaties en bij ongevallen op de windturbine of het werkplatform, kan steeds van de waterweg gebruik worden gemaakt. Hoe te handelen bij noodgevallen op zee, moet daarom getraind en geoefend worden.

Het inzetten van onderhoudspersoneel dat gebruik maakt van transportmiddelen zoals helikopter en sloepen, vereist in dit gebied aanvullende scholing.

1.7.2 Serviceconcept met onderhoudsvaartuig

Een schip met zijn technische uitrusting benadert de technische eisen aan service en onderhoud van een windturbinepark heel dicht.

De grootte van het schip, de werkplaatsen, opslagplaatsen en de ruimten voor het personeel moeten bij de bouw of charter aan het aantal te bedienen windturbineparken aangepast worden.

Een windturbine wordt betreden door kleine aanvoerboten, via vliegtuigtrappen of door het afzetten van het personeel in een personenkooi door de scheepskraan. Voor het gebruikmaken van aanvoerboten moeten, al naar gelang het aantal, voldoende davits en verplaatsbare boten aan boord van het schip worden voorzien.

Het onderhoudsvaartuig zet het personeel en de vermoedelijk nodige materialen en werktuigen bij een windturbine af en vaart dan naar de volgende windturbine. Als het schip is gebouwd als hefschip met bijbehorende kraancapaciteiten, dan kunnen door dit schip ook grote delen worden vervangen. Het schip zal derhalve bij het vervangen van hoofdcomponenten of soortgelijke werkzaamheden van grote omvang bij een van de windturbines verblijven. Er worden zo bij meerdere windturbines in de actieradius van de aanvoerboten gelijktijdig onderhouds- en reparatiewerkzaamheden aan de offshore windturbineparken uitgevoerd.

Het onderhoudsvaartuig wordt ingezet om kleine delen om te ruilen in het bereikbare gebied van het windturbinepark en brengt verder nodige werktuigen, materialen en aandrijfstoffen bij de afzonderlijke windturbines.

Het onderbrengen aan boord en de flexibiliteit door de kleine verplaatsbare boten maakt ploegendienst op de windturbines mogelijk, wat in het ideale geval de uitvaltijd door reparatie en onderhoud tot een derde tegen een dag werken kan reduceren. Dit systeem maakt een voortdurend verblijf van het schip bij de windturbines nodig. Personeel en uitrusting van de schepen moet zijn afgestemd op een verblijfsduur ter plaatse van een tot drie weken. Daaruit vloeit voort dat eventueel in twee ploegen monteurs voorzien moet worden ter aflossing van de ploeg aan boord en de vrije ploeg aan land, om het onderhoudsvaartuig speciaal gedurende de zomermaanden met de goede toegankelijkheid van de windturbines, eventueel voortdurend paraat te houden.

1.7.3 Serviceconcept met platform

De BARD-groep heeft een interregionaal serviceconcept ontwikkeld dat, uitgaande van het werk-en woonplatform in het windturbinepark BARD Offshore 1 in de **Duitse** algemene economische zone, ook de functie van een werkplatform voor het windturbinepark GWS Offshore NL1 kan overnemen. Werkzaamheden die niet direct op de windturbine of op het servicevaartuig in het windturbinepark GWS Offshore NL1 kunnen worden uitgevoerd, worden derhalve op het platform in het Duitse windturbinepark BARD Offshore 1 uitgevoerd. Het transformatorplatform in het windturbinepark GWS Offshore NL1 is niet bemand en dient naast de eigenlijke functie alleen als opslag voor onderdelen en smeerstoffen.

Snelle hulpverlening en reparaties worden of op het windturbinepark of op het servicevaartuig uitgevoerd of uitgaande van het bemande Duitse platform in combinatie met de inzet van het servicevaartuig tussen de beide windturbineparken georganiseerd.

	Onderhoudsplan project: GWS NL1 Project-uitvoerende organisatie: Global Wind Support GmbH	Pagina 22 van 35
---	---	--

1.7.4 Serviceconcept met vanaf het vasteland ondersteunde servicebasis

Een serviceconcept waar met een vanaf het vasteland ondersteunde servicebasis, van waaruit de windturbines waar onderhoudswerkzaamheden verricht moeten worden, alleen voor inzet gedurende de dag worden aangevaren, betekent voor het personeel de minste beperkingen.

Bij grote windturbineparken, die in de algemene economische zone zijn opgesteld, kan de aanvaarroute onder bepaalde omstandigheden meerdere uren in beslag nemen, waar al rekening mee moet worden gehouden bij de maximale inzetduur op een dag van het personeel. De personeelskosten voor het onderhoud worden bij dit concept door de aanvaartijden extra verhoogd.

Om ter plaatse de door de inspectie vastgestelde onderhoudsactie ook te kunnen uitvoeren, komt voor het transport en de aanlanding van reservedelen en hulpmiddelen maar één transportvoertuig met adequate bevoorradings- en overzetmogelijkheden in aanmerking. Dit schip alleen voor transport inzetten, kan alleen bij heel kleine of heel dicht bij de onderhoudsbasis aan land gesitueerde windturbineparken in aanmerking komen.

Bijlagen:

- Bijlage A: Afvalconcept
- Bijlage B: General Arrangement Plan SWATH
- Bijlage C: General Arrangement Plan Windlift 1
- Bijlage D: Onderhoudsboek, Veiligheidsmaatregelen, - instructies
- Bijlage E: Elektrisch onderhoudsboek
- Bijlage F: Mechanisch onderhoudsboek
- Bijlage G: Onderhoudsboek Fondation

BIJLAGE A

Afvalconcept

Offshore-windpark GWS Offshore NL1

Afvalconcept

Bijlage bij het onderhoudsplan



G L O B A L
W I N D • S U P P O R T

Januari 2009

	Afvalconcept project: GWS Offshore NL1 Project-uitvoerende organisatie: Global Wind Support GmbH	
---	--	--

1. Inleiding

Windenergie is de meest gebruikte vorm van duurzame energie in Duitsland. De totale opbrengst van de aangelegde windparken zal in Duitsland ook in de toekomst nog groeien. Hoofdrede voor een afnemende aanleg van windparken is het feit dat het moeilijk is te land vestigingsplaatsen te vinden, wat naast het plaatsen van productievere turbines op bestaande locaties (repowering) alleen gelenigd kan worden door uit te wijken naar offshore-standplaatsen.

Het in Bremen gevestigde Global Wind Support Management beoogt als opdrachtgever in de Noordzee een windpark GWS Offshore NL1 voor de regeneratieve opwekking van elektrische energie aan te leggen en deze energie naar het openbare elektriciteitsnetwerk te voeren. Om het gevaar van vervuiling van de zee, in samenhang met de regeneratieve offshore-energieopwekking te vermijden, is het noodzakelijk een passend afvalconcept op te stellen voor de productie dat in de windparken plaatsvindt. Het volgende exposé zet de samengevatte wettelijke grondbeginselen uiteen, detailleert de voorkomende materiaalstromen inclusief strategieën om afval te vermijden, alsmede de noodzakelijke verplaatsing van de geplande activiteiten ter vermindering van milieugevaren die van GWS Offshore NL1 het gevolg zouden kunnen zijn, met betrekking tot het verwijderen van afval- en recyclebare materialen.

	Afvalconcept project: GWS Offshore NL1 Project-uitvoerende organisatie: Global Wind Support GmbH	
---	--	--

2. Infrastructuur

Het geplande windpark GWS Offshore NL1 bevindt zich op ruim 60 km ten noorden van de eilanden Ameland en Schiermonnikoog.

Het windpark bestaat uit 78 windturbines met een vermogen van 5MW per windturbine.

De waterdiepte ligt tussen de 29 en 33 meter.

De totale oppervlakte van het windpark beslaat ongeveer 45 km².

Elk van de windturbines wordt geplaatst op een driepoot fundatie (tripod).

De totale capaciteit van het park bedraagt 390MW.

In het windpark wordt ook een transformatorstation geplaatst. De windturbines en het transformatorstation zijn onderling verbonden door 36kV kabels.

De verbinding tussen het transformatorstation en de wal bestaat uit een 170kV kabel.

De installaties zullen qua constructie en uitvoering state-of-the-art zijn. Het onderhoud en de service van de windturbines worden uitgevoerd door een gekwalificeerd onderhoudsbedrijf. Bovendien worden regelmatige inspecties door deskundigen uitgevoerd.

Het toepassen van windparken op zee brengt een grote technische uitdaging met zich mee. Behalve de eis dat de productie rendabel moet zijn, worden aan de windturbines hoge eisen gesteld betreffende veiligheid en technische betrouwbaarheid. Hieraan kan onder andere worden voldaan door een apart omvormstation met noodaggregaten, een kraansysteem voor het vervangen van componenten, alsmede door een helikopter- en serviceboot-landingsvoorziening aan te leggen. Daarnaast dienen onderhoudsintervallen van maximaal 24 maanden aangehouden te worden en alle veiligheids- en communicatiesystemen in redundante uitvoering beschikbaar te zijn. Het gebruik van milieuvriendelijk corrosiewerende verf alsmede het omlaagbrengen van de door de windturbine veroorzaakte geluidsontwikkeling verlangt, evenals een volledige inkapseling van de technische installaties tegen het zeewater, een hoge milieuvriendelijkheid van de windturbines.

Het is waarschijnlijk, dat de nieuwe generatie turbines een constructie met drie bladen zal zijn, met een rotordiameter tussen 122 m en 126,5 m en een totale hoogte van 151 m tot 163 m. Momenteel ontwikkelt een reeks bekende producenten windturbines in de capaciteitsklasse tussen 3 MW en 5 MW.

	Afvalconcept project: GWS Offshore NL1 Project-uitvoerende organisatie: Global Wind Support GmbH	
---	---	--

3. Wettelijke grondbeginselen

In de volgende hoofdstukken wordt een overzicht gegeven van de relevante wettelijke bepalingen bij het vermijden, verwerken en verwijderen van afvalstoffen, die hoofdzakelijk voorkomen bij de bedrijfsvoering van het Windpark GWS Offshore NL1. Bovendien worden ook tips gegeven voor het vermijden van afval bij het demonteren en het volledig vervangen van componenten. Er is speciale aandacht voor het „maritieme“ aspect van de wetgeving zoals MARPOL en het uitvoeren van de Europese Richtlijn voor het verwijderen van scheepsafval in de Nedersaksische havens (Havenafvalstoffen).

3.1. Internationale wetgeving m.b.t. afval

MARPOL

Het enige verdrag ter bescherming van de zee dat wereldwijd geldig is, is het „Internationaal Verdrag ter voorkoming van verontreiniging door schepen, 1973, zoals gewijzigd door het Protocol van 1978“. MARPOL 73/78 is bedoeld als minimale verplichting betreffende bescherming van het zeemilieu en bevat uitsluitend basisverplichtingen. De soorten verontreinigingen worden gedefinieerd en er worden adviezen gegeven met betrekking tot behandeling en mogelijke opslagplaatsen. Hierbij wordt speciale aandacht aan de scheepvaart gegeven, maar het bevat ook regelingen voor vaste installaties op zee.

Het MARPOL verdrag bevat 6 bijlagen:

- Bijlage I - Regels ter voorkoming van verontreiniging door olie
- Bijlage II - Regels voor het vervoer van schadelijke vloeibare stoffen
- Bijlage II I- Regels inzake het transport van verpakte schadelijke stoffen
- Bijlage IV - Regels ter voorkoming van verontreiniging door scheepsafvalwater
- Bijlage V - Regels ter voorkoming van verontreiniging door scheepsafval
- Bijlage VI - Regels ter voorkoming van verontreiniging door verbrandingsgassen van schepen

Bijlage VI is op het ogenblik nog niet in werking getreden.

Definitie van afval volgens MARPOL V

Omdat het volgens de definitie van MARPOL V bij de bedrijfsvoering van offshore windparken (OWP) niet gaat om „scheepsafval“ („alle bij het gebruikelijke bedrijf van een schip voorkomende en voortdurend of met regelmatige tussenpozen te verwijderen soorten voedsel-, huishoud- en bedrijfsafval, uitgezonderd verse vis en delen daarvan“), worden slechts de zes categorieën afval vermeld en op grond van bestaande invoeringseisen nog kort opgevoerd.

Categorieën afval volgens MARPOL 73/78 Bijlage V:

- | | |
|-------------|--|
| Categorie 1 | kunststofafval |
| Categorie 2 | drijvende materialen zoals: stuw hout, betimmerings- of verpakkingsmateriaal (op het gebied van verlading) |
| Categorie 3 | niet drijvende en klein gemaakte materialen zoals glas, metaal, aardewerk, papier/karton, poetsdoeken enz. |
| Categorie 4 | niet drijvende, niet klein gemaakte materialen zoals genoemd onder cat. 3 |
| Categorie 5 | voedselafval |
| Categorie 6 | as uit de afvalverbrandingsinstallatie |

	Afvalconcept project: GWS Offshore NL1 Project-uitvoerende organisatie: Global Wind Support GmbH	
---	--	--

Geldigheid van MARPOL V

Bijlage V van MARPOL 73/78 geldt voor alle schepen, uitgezonderd staatsvaartuigen, en reglementeert het dumpen van afval door de scheepvaart in zee. Sinds 1 juli 1998 zijn alle schepen, die groter zijn dan 400 registerton en/of meer dan 15 personen mogen vervoeren, verplicht de zes categorieën afval apart te registreren; dienovereenkomstig zijn de hier vermelde aanwijzingen voor de meeste bevoorradingsschepen relevant. Het lozen van kunststof voorwerpen in zee is algemeen verboden en het dumpen van ander scheepsafval in zee- en "speciale gebieden" dichtbij de kust is gereguleerd. In de richtlijnen voor de invoering van MARPOL V wordt aanbevolen, gebruik te maken van regionaal beschikbare recyclingvoorzieningen. Bovendien bestaan er verschillende mogelijkheden voor het afvoeren van de genoemde categorieën afval.

Speciale gebieden volgens MARPOL V

Het begrip „speciale gebieden" (Richtlijn 5) noemt zeeën of delen daarvan, waarmee, op grond van een hoge verkeersdichtheid of geringe verversing van het water, speciaal rekening gehouden moet worden. Speciale gebieden volgens MARPOL V zijn: Oostzee, Noordzee (met het Kanaal), Middellandse Zee, Zwarte Zee, Rode Zee, Perzische Golf, Caraïbische Zee (met Golf v. Mexico) en de antarctis (algemeen dumpverbod). Bovendien zijn bepalingen voor speciale gebieden ook voor OWP's van betekenis, omdat aan eventueel internationaal geldige minimumeisen voor deze gebieden uiteraard moet worden voldaan.

Havenontvangstvoorzieningen volgens MARPOL

Overeenkomstig MARPOL V Richtlijn 7 inzake havenontvangstvoorzieningen hebben alle lidstaten zich verplicht in hun havens te zorgen voor adequate en voldoende inzamelvoorzieningen voor afval, ladingresiduen en mengsels met gevaarlijke stoffen. In de zin van deze voorschriften dienen in de havens ook de noodzakelijke ontvangstvoorzieningen voor oliehoudende residuen volgens MARPOL I en scheepsafvalwater volgens MARPOL IV getroffen te worden, om zeeschepen wereldwijd de mogelijkheid te geven, effectief en altijd afval van het scheepsbedrijf en de lading af te geven. Deze systemen dienen derhalve ook te waarborgen dat het in ontvangst nemen van afval van een schip zonder oponthoud voor het schip kan plaatsvinden. De EU-Richtlijn voor havenontvangstvoorzieningen geldt voor heel Europa (zie onder).

Bepalingen voor offshore windparken door MARPOL

Op basis van de geldende reglementen voor offshore-installaties kan worden vastgesteld dat voor de bedrijfsvoering en het onderhoud van offshore-installaties stringenter bepalingen bestaan dan voor de scheepvaart. MARPOL gaat o.a. over het voorkomen van vervuiling door offshore-activiteiten. Hierbij wordt de nadruk gelegd op voorzorgsmaatregelen. Eisen zijn:

- Voor het verlenen van de goedkeuring van de installaties een specifieke toetsing van de desbetreffende installatie op onschadelijkheid voor het milieu en een toetsing van de milieugevoeligheid van het desbetreffende zeegebied.
- Het toepassen van milieusparende processen en de beste technologieën.
- Een noodplan voor vervuiling.
- Het lozen van afval van welke aard dan ook vanaf offshore-installaties is verboden.
- Na het verstrijken van de gebruikstermijn dienen de installaties gedemonteerd te worden.

	Afvalconcept project: GWS Offshore NL1 Project-uitvoerende organisatie: Global Wind Support GmbH	
---	--	--

Europees Recht

Het Europese Afvalrecht wordt in Duitsland uitgevoerd door de Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetz (hierna meestal KrW-/AbfG genoemd). Verdere uitwerkingen van het Europese Recht beperken zich tot de Richtlijn voor havenontvangstvoorzieningen. De door de Europese Unie opgestelde "Richtlijn van de Raad inzake Havenontvangstvoorzieningen voor scheepsafval en ladingresiduen" neemt de bepalingen van MARPOL V Richtlijn 7 inzake havenontvangstvoorzieningen over en bevat bijkomende bepalingen. Zo worden er bijvoorbeeld nadere eisen geformuleerd betreffende de algemene afvalverwijderingsplichten van zeeschepen, het opstellen van een afvalmanagementplan door de havens en het heffen van financiële bijdragen voor afvalverwijdering. Het aandeel in de afvalverwijderingskosten dat door schepen betaald moet worden, moet 100% bedragen, waarvan ten minste 30% obligatoir betaald moet worden en ingeval van aanbod van afval wordt een overeenkomende restbetaling door de afvalinzamelingsinstantie gevraagd. De obligatoir te betalen bijdragen worden gedifferentieerd naar grootte en scheepsklasse geheven. Het in zee lozen van ladingresiduen is verboden. Alle havens zijn verplicht zich in te stellen op de eisen die gesteld worden door de normaal binnenkomende zeeschepen en adequate ontvangstvoorzieningen te treffen. ¹

EU, Richtlijn- Richtlijn 2000/59/EG van het Europese Parlement en de Raad van 27-11-00 inzake Havenontvangstvoorzieningen voor scheepsafval en ladingresiduen.

3.2. Nationale afvalrelevante wetgeving

3.2.1. Afvalrelevant Duits recht

Afvalmanagement is een omvangrijk rechtsgebied. Het doel van de richtlijnen is ten eerste, te zorgen voor reglementaire en milieuverantwoorde afvalverwijdering en ten tweede de totale hoeveelheden afval en het gehalte aan schadelijke stoffen te reduceren. Dit kan bereikt worden door het ontstaan van afval te vermijden, door bronsparende productieprocessen en door organisatorische maatregelen, alsmede door het verwerken van afval.

Het afvalrecht bevat bepalingen

- voor het indelen van afval bij de in de Abfallverzeichnisverordnung (AVV) [afvalindexverordening] vastgelegde afvalsleutels.
- voor het classificeren van afval op basis van hun gevaar (bijv. afval waar speciale controle voor nodig is)
- voor het aantonen dat afvalverwijdering milieuvriendelijk heeft plaatsgevonden
- voor het afvalmanagement (afvalbalansen en afvalconcepten)
- voor grensoverschrijdend transport van afval, alsmede
- bepalingen betreffende stoffen en producten (bijv. afgewerkte olie, batterijen), die behalve eisen aan het verwijderen ook specifieke eisen aan het verwerken van afval stellen.

De bijlage bevat onder 8.4 een overzicht van juridische voorschriften voor afval.

Grondbeginselen van de nationale [Duitse] afvalverwerkingsvoorschriften

Centraal bij het afvalrecht staat de Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetz (KrW-/AbfG)[Kringlooeconomie- en afvalwet]. Primaire doelstellingen van de KrW-/AbfG zijn ten eerste het zorgen voor milieuvriendelijke afvalverwijdering en ten tweede de natuurlijke hulpbronnen te sparen. Het uitgangspunt is dat de hoeveelheid afval een indicatie levert voor het inefficiënt gebruiken van grondstoffen.

	Afvalconcept project: GWS Offshore NL1 Project-uitvoerende organisatie: Global Wind Support GmbH	
---	---	--

Daarom wordt een duidelijke hiërarchie vastgelegd: vermijden voor verwerken voor verwijderen. Van deze volgorde mag alleen worden afgeweken, als hierdoor ecologische nadelen of economisch niet te verdedigen kosten zouden ontstaan. De voorrang van afvalvermijding en -verwerking geldt niet alleen voor afval van de productie of van huishoudens, maar ook voor productafval. Daardoor wordt de fabrikant van producten ook de productverantwoording opgelegd. Speciale notities betreffende de productverantwoording voor batterijfabrikanten zijn bijvoorbeeld in de Batterijverordening vastgelegd. Het afvalrecht schrijft verder voor dat afval zonder schade voor het milieu verwijderd moet worden. Het begrip afvalverwijdering in de zin van de Kringlooeconomie- en afvalwet omvat zowel de verwerking als ook het verwijderen. Dat betekent dat afval, vooral afval waar speciale controle voor nodig is, alleen verwijderd of verwerkt mag worden in installaties die hiervoor zijn goedgekeurd.

In de bedrijfssector is de onderneming verantwoordelijk voor de uitvoering van de regels van het afvalrecht. Dit geldt ook voor de afvalverwijdering. Bedrijven met grote hoeveelheden afval wordt aanbevolen, afvalconcepten en afvalbalansen op te stellen. Deze instrumenten moeten in bedrijven het ontstaan van afval transparant maken en motiveren de hoeveelheden afval te verminderen resp. een groter deel ervan te verwerken. Het opstellen van afvalconcepten en afvalbalansen is verplicht.

Behalve de Kringlooeconomie- en afvalwet zijn voor ondernemingen vooral de Abfallverzeichnisverordnung (AVV) [afvalindexverordening] en de Nachweisverordnung (NachwV) [bewijsverordening] van praktische betekenis. Via deze verordeningen worden het indelen van afval bij afvalsleutels en de controle van de afvalverwijdering geregeld. Daarmee wil de wetgever bereiken dat afval eenduidig wordt gekarakteriseerd en overeenkomstig de wet wordt verwijderd.

De Abfallverzeichnisverordnung (AVV) [afvalindexverordening] is de nationale [Duitse] uitvoering van de Europese afvallijst. Zij wordt gebruikt als eenduidige aanduiding van afval van huishoudens, bedrijven en de industrie. De verplichtingen van de afvalindexverordening gelden voor alle in Europa werkzame ondernemingen in gelijke mate, zodat een uniforme aanduiding van afval verzekerd is.

De afvalindexverordening omvat totaal 839 verschillende soorten afval, die steeds door een 6-cijferig nummer, de afvalsleutel worden aangeduid. De afvalindex bestaat uit 20 branche-, proces- en materiaalspecifieke hoofdstukken. Deze hoofdstukken zijn dan weer in 111 subhoofdstukken onderverdeeld. Daarin vindt men dan telkens de specifieke afvalsleutel.

Het proces van bewijsvoering is geregeld in de Nachweisverordnung (NachwV) [bewijsverordening] en in de respectievelijke afvalwetten en verordeningen van de deelstaten specifiek aangevuld. Het bewijsproces omvat de ambtelijke bevestiging voor afvalverwijdering (controle vooraf) en controle dat de afvalverwijdering volgens de voorschriften plaatsvindt (locatiecontrole). Zonder ambtelijke bevestiging mag afval waar controle voor geldt en afval waar speciale controle voor geldt vervoerd noch verwijderd worden. In de geprivilegeerde procedure is de ambtelijke bevestiging van toepassing.

Afvalbalansen en -concepten

Afvalverwerkingsbalansen en -concepten volgens §19 en §20 KrW-/AbfG hebben als controle-instrument niet hun waarde bewezen. Daarom zal de wettelijke plicht tot het opstellen van afvalverwerkingsbalansen en -concepten in de toekomst vervallen.

Desondanks is het zinvol een overzicht over de afvalbehandeling in bedrijven te hebben. Het doel van afvalbalansen en -concepten is, de veroorzakers van afval een intern controle- en

	Afvalconcept project: GWS Offshore NL1 Project-uitvoerende organisatie: Global Wind Support GmbH	
---	--	--

planningsinstrument voor de bedrijfsafvalverwijdering en -minimalisering ter hand te stellen en daardoor de eigen verantwoordelijkheid van de afvalveroorzaker sterker te maken.

Afvalbalansen bevatten een opstelling naar hoeveelheden van de in de onderneming voorkomende soorten afval. Afvalbehandelingsconcepten bevatten additioneel een planningscomponent voor de toekomstige ontwikkeling van de hoeveelheden afval, voor minimaliseringsmaatregelen en om te zorgen voor een onschadelijke en milieusparende afvalverwijdering. Door de afvalbalansen en -concepten moeten in de zin van controle op de materiaalstromen zwakke plekken in de afvalverwijdering, eventuele vermijdings- en verwerkingspotentieel alsmede mogelijkheden om kosten te beperken herkend, beoordeeld en benut worden.

Elke onderneming zou ten minste een bedrijfsafvalbalans moeten opstellen, om het afvalgebeuren en de daarmee verbonden kosten in de onderneming transparant te maken. Balansen en concepten betekenen bovendien een bijdrage aan de zekerheid van de afvalveroorzaker betreffende de afvalverwijdering. Deze instrumenten vormen ook een gegevensbank om de ondernemersactiviteiten op het gebied van het milieu te beschrijven.

3-2-02. Afvalrelevant Nedersaksisch deelstaatrecht

De Nedersaksische afvalwet (NAbfG)

Deze bepaalt o.a. dat de Zentrale Stelle für Sonderabfälle [Centraal Instituut voor Speciaalafval] - dat is de NGS - de verwijdering van speciaalafval in Nedersaksen organiseert. Hierin staan bovendien de bepalingen over het aanbieden en het toewijzen van speciaal afval en de vastlegging dat het Centraal Instituut voor Speciaalafval voor haar verrichtingen tarieven stelt. De verordening over het aanbieden van speciaalafval wijst het Centraal Instituut voor Speciaalafval aan als de in de wet vermelde "Zentralen Stelle für Sonderabfälle" [Centraal Instituut voor Speciaalafval] en legt haar opgaven in de aanbiedings- en toewijzingsprocedure vast. Bovendien bevat de aanbiedingsverordening aanvullende bepalingen voor de procedure en uitzonderingen op de aanbiedingsplicht. In het opnieuw geformuleerde zesde deel van de Nedersaksische afvalwet wordt de Richtlijn 2000/59/EG van het Europese Parlement en de Raad van 27-11-00 betreffende havenontvangsvoorzieningen voor scheepsafval en ladingresiduen in geldig deelstaatrecht omgezet.

Scheepsafvalverwijdering in Nedersaksen

De Nedersaksische Landdag heeft derhalve in het jaar 2003 een wet tot wijziging van de Nedersaksische afvalwet (NAbfG) aangenomen. Daarin wordt voor schepen die de Nedersaksische haven binnenlopen vanaf 1-2-03 de plicht ingevoerd om scheepsafval en ladingresiduen te lossen. Het lossen en de afvalverwijdering is volgens de bepalingen van het Europese recht voor schepen niet meer kostenloos. Het internationale verdrag van 1973 tot Verhütung der Meeresalgenverschmutzung durch Schiffe in de formulering van het bijbehorende Protocol van 1978 (MARPOL 73/78) verplicht de ondertekenaars ervoor te zorgen dat havenontvangsvoorzieningen beschikbaar zijn en worden benut.

Via de wet wordt de scheepsafvalrichtlijn omgezet in Nedersaksisch recht. De scheepsafvalrichtlijn en daarmee ook de voorliggende bepalingen van het deelstaatrecht zijn belangrijk voor de bescherming van het zeemilieu. Door de bepalingen worden vooral zeeverkeerspolitieke maatregelen getroffen ter bescherming van de zeeën voor vervuiling door scheepsafval en bepaalde ladingsresten. Door een handelwijze en gebruikmaking van adequate havenontvangsvoorzieningen moet het op zee verwijderen van scheepsafval en

	Afvalconcept project: GWS Offshore NL1 Project-uitvoerende organisatie: Global Wind Support GmbH	
---	---	--

ladingsresten, in het bijzonder het illegale lozen door de bemanning van schepen, zoveel mogelijk worden vermeden.

Doordat elk schip een vastgestelde vergoeding moet betalen voor de verwijdering van zijn scheepsafval, wordt een stimulans geschapen gebruik te maken van de havenontvangstvoorzieningen. Los van de daadwerkelijke afvalverwijdering dient elk schip dat de haven aandoet een wezenlijke bijdrage aan de afvalverwijdering te leveren. De Nedersaksische wetgever wil principieel 70% van de ontladings- en verwijderingskosten door de forfaitaire bedragen gedekt weten.

De scheepsleiding is principieel verplicht, scheepsafval en ladingsresten in de haven te lossen. Als aan boord voldoende laadruimte is voor het reeds aanwezige afval en het afval dat zal ontstaan tot aan de volgende haven, mag het schip uitlopen zonder te lossen, maar om redenen van transparantie wordt de volgende haven die zal worden aangedaan, wel geïnformeerd. Met de lossingsplicht correspondeert een plicht van de havenexploitant om voor het lossen adequate voorzieningen (havenontvangstvoorzieningen) beschikbaar te stellen - hetzij als eigen of door derden geëxploiteerde voorzieningen. Voor een substantiële dekking van de kosten voor het lossen en het daarna verwijderen van scheepsafval en ladingsresten, moeten de reders - los van het daadwerkelijke gebruik van de havenontvangstvoorzieningen - bijdragen (de wet noemt het forfaitaire vergoedingen) aan de havenexploitanten betalen. Uit de inkomsten door deze bijdragen wordt aan de reder vervolgens 70% van de concreet voor hem ontstane kosten gerestitueerd. Daardoor moet een stimulans geschapen worden om van de voorzieningen gebruik te maken.

Het lossen en verwijderen van ladingsresten is niet begrepen in het bijdrage-financieringssysteem. Deze dienstverlening moet de reder individueel met zijn contractpartners afrekenen. In de wet zijn uitzonderingen opgenomen voor de lossingsplicht en de vergoedingplicht. Voor de havenexploitanten en de scheepsleiding geldt betreffende de in de wet genoemde plichten de controle door de (haven-)autoriteiten.

De wettelijke bepalingen één voor één (zesde deel van de NAbfG [Nedersaksische afvalwet]):

Toepassingsgebied (§ 31 NAbfG)

De bepalingen gelden voor alle schepen in Nedersaksische zeehavens, onafhankelijk van de vlag waaronder ze varen. De desbetreffende havens worden in een verordening van het Nedersaksische ministerie voor Economische Zaken, Technologie en Verkeer genoemd.

Havenontvangstvoorzieningen

De havenexploitant moet er zorg voor dragen, dat in de haven voldoende voorzieningen beschikbaar zijn die bestemd en geschikt zijn om scheepsafval en ladingsresten van schepen in ontvangst te nemen voor het doel van reglementaire verwijdering.

Havenexploitanten in Nedersaksen zijn zowel de deelstaat, enkele gemeenten alsook private ondernemingen.

De havenexploitant behoeft de havenontvangstvoorzieningen niet zelf beschikbaar te stellen. Het is ook toegestaan dat hij - als een schip wil lossen - hetzij ervoor zorgdraagt dat derden, (bijv. speciale verwijderingsbedrijven) ter plaatse aanwezig zijn of dat derden zonodig toegang tot het schip krijgen. De voorzieningen kunnen mobiel, drijvend of ook als vaste opstelling geëxploiteerd worden.

	Afvalconcept project: GWS Offshore NL1 Project-uitvoerende organisatie: Global Wind Support GmbH	
---	---	--

De havenontvangstvoorzieningen moeten zo ingericht zijn dat schepen niet onnodig lang worden opgehouden. Derhalve moeten ze qua technische standaard compatibel zijn met de schepen die normaliter de haven aandoen. Als maatstaf voor de kwestie van de compatibiliteit van de havenontvangstvoorzieningen dient de gebruikelijke soort en hoeveelheid scheepsafval en ladingsresten, die gebruikelijk te verwachten zijn van de schepen die de respectievelijke zeehavens aandoen. Havenontvangstvoorzieningen zijn niet ingesteld op het innemen van buitengewoon scheepsafval en ladingsresten.

Scheepsafvalmanagementplannen (§ 34 NAbfG)

De havenexploitanten moeten actuele plannen (scheepsafvalmanagementplannen) opstellen en uitvoeren, om op deze manier het lossen van scheepsafval en ladingsresten in de havenontvangstvoorzieningen regelmatig te optimaliseren.

De plannen moeten naar behoefte, anders om de 3 jaar geactualiseerd worden. De bij het lossen en later het verwijderen betrokkenen moeten deelnemen aan het opstellen van de plannen. Op deze manier moeten voorstellen ter vergroting van de efficiëntie van de lossingsprocedures uit deze kring personen ingebracht kunnen worden. De voorziene goedkeuring van het plan door de hogere afvalautoriteiten (districtsregering) moet waarborgen dat de scheepsafvalverwijderingsplannen overeenstemmen met de afvalbehandelingsplannen (§ 21 NAbfG) van de afvalautoriteiten. Het is mogelijk dat meerdere havenexploitanten gezamenlijk een dergelijk plan opstellen. De individuele omstandigheden van de afzonderlijke havens moeten daarbij in elk geval herkenbaar zijn. Een gemeenschappelijk plan wordt vaak daar aangeboden, waar regionale gemeenschappelijke overeenkomst heerst (bijv. in Wilhelmshaven, waar zowel deelstaat, gemeenten, alsook private partijen zo goed als in direct nabuurschap havenexploitanten zijn).

De inhoudelijke eisen die aan het plan gesteld worden, zijn genoemd in een bij de wet behorende bijlage. Een beschrijving van de soort en capaciteit van de voorzieningen en het vergoedingensysteem, een gedetailleerde beschrijving van de procedure voor het innemen en verzamelen van scheepsafval en ladingsresten, een beschrijving gegevensprocedures, enz. maken hier bijvoorbeeld deel van uit. Het voor het havenwezen bevoegde Nedersaksische Ministerie voor Economische Zaken, Technologie en Verkeer kan zonodig bij verordening verdere eisen stellen.

Opdat het voor gebruikers van de havens steeds duidelijk is welke plichten er voor hen gelden en welke gebruiksmogelijkheden zij hebben, in het bijzonder welke voorzieningen zij kunnen benutten voor het lossen van scheepsafval en ladingsresten, hoe de procedure voor het lossen verloopt of welke vergoedingen zij moeten betalen, moet de havenexploitant waarborgen dat de gebruikers van de haven toegang hebben tot adequate informatie.

De inhoudelijke eisen die gesteld worden aan de informatieplichten, zijn geformuleerd in een bij de wet behorende bijlage. Zo moet de havenexploitant bijv. informatie geven over de betekenis van het reglementair lossen van scheepsafval en ladingsresten, over het scheepsafval dat meestal in deze haven wordt gelost alsmede over de procedure van het lossen en het vergoedingensysteem. De havenexploitant kan aan de informatieverplichting voldoen door bijv. openbare bekendmaking op in aanmerking komende plaatsen in de haven, per fax aan de schepen of ook op andere passende manieren.

Ontlading van scheepsafval (§ 35 NAbfG):

De scheepsleiding is principieel verplicht, alle scheepsafval die zich aan boord bevindt in de havenontvangstvoorzieningen te ontladen alvorens de haven te verlaten. De wet voorziet

	Afvalconcept project: GWS Offshore NL1 Project-uitvoerende organisatie: Global Wind Support GmbH	
---	---	--

zowel in wettelijk geregelde als ook in individuele gevallen aan te vragen uitzonderingen van deze verplichting.

De wettelijke uitzonderingen:

De wettelijke uitzondering heeft steeds betrekking op een individueel geval van een schip dat een haven aandoet. De wettelijke uitzondering moet op een passende manier bekend gemaakt worden. Deze schepen mogen alleen dan naar de volgende aanloophaven varen zonder hun scheepsafval te lossen, als uit de melding die het schip voor het aanlopen van de haven aan de havenexploitant moet doen blijkt, dat aan boord voldoende geschikte opslagruimte beschikbaar is voor het scheepsafval dat reeds aan boord is en dat tijdens de vaart tot aan de volgende lossingshaven waarschijnlijk zal ontstaan. Als bijkomende eis geldt dat het lossen van het scheepsafval in de volgende lossingshaven gewaarborgd moet zijn. De wet accepteert het ontladen dan als gewaarborgd als de volgende lossingshaven op het grondgebied van een lidstaat van de Europese Unie ligt. Deze schepen moeten evenwel ook de forfaitaire vergoeding als bijdrage aan het kostendekkingssysteem betalen.

De schepen hebben geen speciale goedkeuring van havenautoriteiten nodig om de reis te vervolgen. Door de link aan de scheepsmelding wordt het voor de havenexploitant en ook voor de havenautoriteiten mogelijk een geloofwaardigheidstoetsing van de meldingen over soorten en hoeveelheden afval uit te voeren en in te grijpen als er aanleiding toe bestaat.

Voor visserijvaartuigen en sportboten met een vergunning voor 12 personen bestaat in verhouding tot de overige schepen een gecontinueerde uitzondering van de lossingsplicht. Deze vaartuigen kunnen – zonder dat zij het **vooraf** aan de havenexploitant bekendmaken de haven verlaten zonder afval te lossen, als er voldoende geschikte bergruimte beschikbaar is voor het scheepsafval dat reeds aan boord is en dat tijdens de vaart naar de volgende aanloophaven waarschijnlijk zal ontstaan.

Voor de betrokkenen geldt desgevraagd in elk geval ook hier de informatie- en bewijsplicht tegenover de havenautoriteiten. Deze schepen zijn ook algemeen verplicht de forfaitaire vergoeding te betalen. Deze schepen zijn ook algemeen vrijgesteld van de betaling van de forfaitaire vergoeding; zij verwijderen het scheepsafval in eigen regie.

Uitzonderingen door besluit van de havenautoriteiten:

Behalve de wettelijke uitzonderingen kunnen de havenautoriteiten telkens in individuele gevallen en op verzoek vrijstellingen verlenen van de lossingsplicht. Dit geldt evenwel alleen voor schepen op lijndiensten en voor schepen waaraan een doorlopende ligplaats op meer dan 60 dagen per jaar in een Duitse Noordzeehaven is toegewezen (bijvoorbeeld Dt. Gesellschaft zur Rettung Schiffbrüchiger, Schiffe im Assistenzverkehr, enz.). De achtergrond hiervan is dat deze schepen plaatselijk bekend zijn alsmede geregeld en overwegend in de regio verblijven. Ook hier geldt een beperking: vrijstellingen kunnen alleen dan verleend worden als het lossen van scheepsafval en de betaling van een vergoeding in een regelmatig aangelopen haven door bepalingen gewaarborgd is. Het volstaat in zoverre, als voor de aan te lopen havens een vergelijkbare plicht bestaat tot ontlading en betaling die vergelijkbaar is met de Nedersaksische rechtsvoorschriften. Deze schepen behoeven de forfaitaire vergoeding niet te betalen, omdat het bijdragen in de kosten op een andere manier in de correspondentiehaven of in de eigen lighaven verzekerd is.

Bij het overladen van de door het bevoorradingsschip vervoerde voorkomende afvalmaterialen van het windpark BARD offshore 1 via de bedrijfsinterne aanlegplaats in de Jarssumer Hafen wordt aanbevolen gebruik te maken van deze uitzonderingsbepaling.

	Afvalconcept project: GWS Offshore NL1 Project-uitvoerende organisatie: Global Wind Support GmbH	
---	--	--

3.2.3. Afvalrelevant gemeenterecht, Stad Emden

Voor verwijderingsafval waar geen speciale controle op van toepassing is geldt in het algemeen de beschikkingsplicht. Dit valt principieel onder de bevoegde publiekrechtelijke, voor de verwijdering verantwoordelijke instanties, zover het verwijderen van het afval niet in bedrijfseigen installaties (van de afvalveroorzaker) gebeurt. Evenwel kan de publieksrechtelijke voor de verwijdering verantwoordelijke instantie afzonderlijke afvalsoorten in een reglement (afvalreglement van de stad Emden) of per individuele uitsluiting van de beschikkingsplicht uitsluiten. De stad Emden voert met als doel afvalverwerking en beperking van schadelijke stoffen een gescheiden afvalverwerking van het volgende afval uit:

1. Verpakkingsafval
2. Oud papier
3. Grofvuil
4. Koel- en vriesapparatuur
5. Gebruikt glas
6. Puin, straatpuin
7. Afgegraven aarde
8. Probleemafval van huishoudingen
9. Speciaalafval-kleine hoeveelheden
10. Overig huisafval en soortgelijk
bedrijfsafval - restafval
11. Afgewerkte batterijen
12. Asbestafval
13. Groen afval, snoeiafval van
bomen, struiken en heggen

	Afvalconcept project: GWS Offshore NL1 Project-uitvoerende organisatie: Global Wind Support GmbH	
---	--	--

3.3. Toepassing op GWS Offshore NL1

In de afvalhiërarchie staat het vermijden van afvalstoffen op de eerste plaats. Onder punt 3-3-01. zijn daarom voorstellen opgenomen voor vermijdingsstrategieën vooral bij demontage en het vervangen van complete componenten. Bij de reguliere bedrijfsvoering en het onderhoud van de windturbines speelt het verwijderen van de ontstane afvalstromen een belangrijke rol.

Onder het verwijderen van afval wordt zowel het afvoeren als ook het verwerken van afval verstaan. Bij afvalverwijdering zijn van de vaktechnische gezichtspunten in principe drie probleemgebieden relevant:

- Juiste indeling op <http://www.umweltschutz-bw.de/index.php?timme=&lv=1133> van afval
- Keuze van verwijderingsroute en -installatie, in het bijzonder het onderzoek op de bruikbaarheid van het afval
- Bewijsvoering

Gebreken of fouten op de eerste twee gebieden kunnen het milieu schaden. In alle drie gevallen kunnen juridische problemen ontstaan met betrekking tot vergunningen en/of de voorschriften. Onder het verwijderen van afval wordt zowel het afvoeren als ook het verwerken van afval verstaan.

In de praktijk veel voorkomende gebreken of probleempunten zijn:

- verkeerde indeling van afval bij een afvalsleutel
- verkeerde informatieverstrekking door het ontbreken van kennis over schadelijke stof potentieel
- ondeskundige behandeling en/of opslag
- onvoldoende scheiding of ontoelaatbaar vermengen van verschillend afval
- gebrekkige kennis over verwerkingsmethoden resp. de slotbestemming van afval
- foutieve indeling bij een verwijderingsprocedure (verwerking/verwijdering)

Opmerkingen over het scheiden en opslaan van afval

Afvalscheiding

In het algemeen moet afval worden gescheiden, als het op die manier mogelijk is het afzonderlijke afval op een hoogwaardige manier die het milieu niet belast, of als het noodzakelijk is voor verwijdering die in het algemeen belang is.

Dit is bijv. noodzakelijk als

- het verwerken van een afvalstroom door vermenging met ander afval bemoeilijkt wordt
- daardoor schadelijke stoffen in ongevaarlijk afval ingebracht zouden worden
- afval door hun verschillende consistentie in verschillende systemen (technieken) verwijderd zouden moeten worden

Het is voor elke onderneming (economisch) zinvol afval, los van de juridische eisen, zo ver te scheiden dat een zo groot mogelijk deel kan worden verwerkt. Het verwerken van op de juiste wijze gescheiden afval is als regel financieel aantrekkelijker en meestal is er minder administratieve rompslomp aan verbonden. Daarvoor is echter een juiste kennis van de in het bedrijf voorkomende soorten afval en hoeveelheden noodzakelijk (afvalkadaster, afvalbalans). In de publicatie TRGS 520 worden wenken gegeven voor het opslaan van kleine hoeveelheden afval waar speciale controle op van toepassing is.

Mengverbod

	Afvalconcept project: GWS Offshore NL1 Project-uitvoerende organisatie: Global Wind Support GmbH	
---	---	--

Het mengen van afval met het doel hierdoor te voldoen aan de indelingscriteria van een afvalverwijderingsinstallatie of dat de menging hierdoor in een lagere controlecategorie zou vallen is niet toegestaan. Net als bij de afvalscheiding bestaan er regels voor materialen met wettelijk voorgeschreven mengverboden. Zo mogen bijvoorbeeld afgewerkte oliën van verschillende categorieën niet met elkaar worden vermengd.

Het opslaan van afval

In de regel is het niet toegestaan dat bij productiebedrijven en handelsondernemingen tijdelijke opslag plaatsvindt. Daarom moet met de verwijderingsbedrijven worden afgesproken dat het afval zo tijdig mogelijk wordt opgehaald.

Als grote hoeveelheden in een zelfstandige opslag tijdelijk opgeslagen worden, is o.a. een speciale goedkeuring nodig volgens de Bundesimmissionsschutzgesetz [Rijksimmissiebeschermingswet] (BImSchG) (4. BImSchV) als bepaalde minimum hoeveelheden en minimum opslagtijd worden overschreden. In de regel beschikt een overeenkomstig de Rijksimmissiebeschermingswet goedgekeurd productiebedrijf automatisch over een goedkeuring voor de opslag van gevaarlijke gebruiksmaterialen, bedrijfsmiddelen en afval, zover de materialen in het bedrijf worden gebruikt resp. daar ontstaan.

Voorts moet erop worden gelet dat afval, dat gevaarlijke stoffen bevat, volgens de wettelijke bepalingen voor gevaarlijke stoffen gemerkt moet worden (TRGS 201, merken van afval). Als afval watergevaarlijke stoffen bevat, dan moeten deze ingedeeld worden bij de desbetreffende watergevaarlijke klasse (WGK) (zie VwVwS en VAWs). Bij afval waar speciale controle voor geldt en waarvan de WGK niet bekend is, gaat men principieel uit van een WGK 3-stof.

Met het oog op de bescherming vanwege arbo, de bedrijfs- en installatieveiligheid gelden voor verbruikte hulpmiddelen en aandrijfstoffen (bijv. koelsmeermiddelen, oplosmiddelen, te lang opgeslagen chemicaliën) dezelfde voorschriften als voor het nieuwe product.

Transport van afval

Elk bedrijf, dat bedrijfsmatig afval ter verwijdering of afval waar speciale controle voor geldt ter verwerking vervoert, heeft een vergunning nodig voor het inzamelen of vervoeren van afval. Bedrijven, die in het kader van hun economische onderneming afval vervoeren, hebben geen transportvergunning nodig. De eisen die gelden zijn geregeld in de Transportgenehmigungsverordnung [Transportgoedkeuringsverordening] (TgV). Los van de TgV dienen de eisen van de Gefahrgutverordnung [Gevaarlijkestoffenverordening] in acht te worden genomen. Als gevaarlijke stoffen, bijvoorbeeld afval van oplosmiddelen worden vervoerd, dan dienen deze op de juiste wijze te worden verpakt en te worden gemerkt. Ondernemingen, die afval binnen hun bedrijf of in het kader van hun eigen economische activiteit vervoeren, hebben geen transportvergunning nodig. Dit geldt bijvoorbeeld voor ambachtelijke bedrijven die hun afval zelf naar de verwijderaar of het milieustation brengen.

Keuze van de soort van verwijderen

Bij de keuze van de manier van verwijdering, moeten de bepalingen van de Kringlooeconomie- en afvalwet en de bijbehorende verordening in acht worden genomen, waarbij principieel een onderscheid wordt gemaakt tussen verwerking en vernietiging.

	Afvalconcept project: GWS Offshore NL1 Project-uitvoerende organisatie: Global Wind Support GmbH	
---	---	--

Verwerkingskeuring

De Kringlooeconomie- en afvalwet geeft principiële voorrang aan verwerking boven vernietiging, voor zover dit economisch redelijk en ecologisch voordelig is. Algemeen wordt onderscheid gemaakt tussen stoffelijke en energetische verwerking. Vooralsnog worden deze echter als gelijkwaardig beschouwd.

Stoffelijke verwerking	Energetische verwerking
Grondstofvervanging (grondstoffelijke verwerking, bijv. winning van synthesegas uit kunststof) Materiaal (materiaalstoffelijke verwerking, bijv. regranuleren van kunststofafval)	Gebruik van afval als vervangingsbrandstof, bijv. gebruik van energiehoudend afval in de cementindustrie)

Als meerdere verwerkingsalternatieven mogelijk zijn, dient gekozen te worden voor de hogerwaardige. Daarbij worden geen eisen gesteld aan hoe de hoogwaardigheid van een verwerking beoordeeld moet worden. Dit criterium speelt daarom in de praktijk geen grote rol, behalve ingeval van bepalingen met betrekking tot stoffen of producten. Liggen voor een bepaald afval bepalingen voor met betrekking tot stoffen (bijv. de verordening voor hout afval, afgewerkte olie, oude voertuigen), dan zijn daarin meestal manieren van verwerking en/of quota vastgelegd.

De verwerkingsmogelijkheden kunnen alleen in samenwerking met het verwerkingsbedrijf geconcretiseerd worden. Naast de stoffelijke samenstelling (waardestoffen en storende stoffen) en de prijs, spelen ook de regelmatig voorkomende hoeveelheden afval en de constantheid van de samenstelling van het afval een belangrijke rol bij de uitvoering van een verwerkingsoptie.

Afvalvernietiging

Afval ter vernietiging is aan controle onderhevig. De afvalveroorzaker is daarom niet volledig vrij in de keuze van de manier van verwijdering (ook als deze het milieu niet belast). Al naar gelang de deelstaatspecifieke wetgeving kan een meldingsplicht bestaan. In Nedersaksen bijvoorbeeld moet men alle afval waar speciale controle voor geldt en dat men wil vernietigen, aanmelden bij het Nedersaksische Gesellschaft zur Endablagerung von Sonderabfällen (NGS). Deze instantie is gerechtigd een bepaalde manier van afval verwijderen toe te wijzen. Verder geldt het nabijheidsprincipe. Dat betekent dat afval zo dicht mogelijk bij de productielocatie verwijderd moet worden, teneinde lange transportwegen te vermijden. Procedures voor vernietiging zijn ook opgenomen in de Kringlooeconomie- en afvalwet in Bijlage II A. Het concreet vastleggen van de manier van verwijdering gebeurt altijd in afstemming met het verwijderingsbedrijf.

Technisch staan voor het vernietigen van afval meerdere alternatieven ter beschikking:

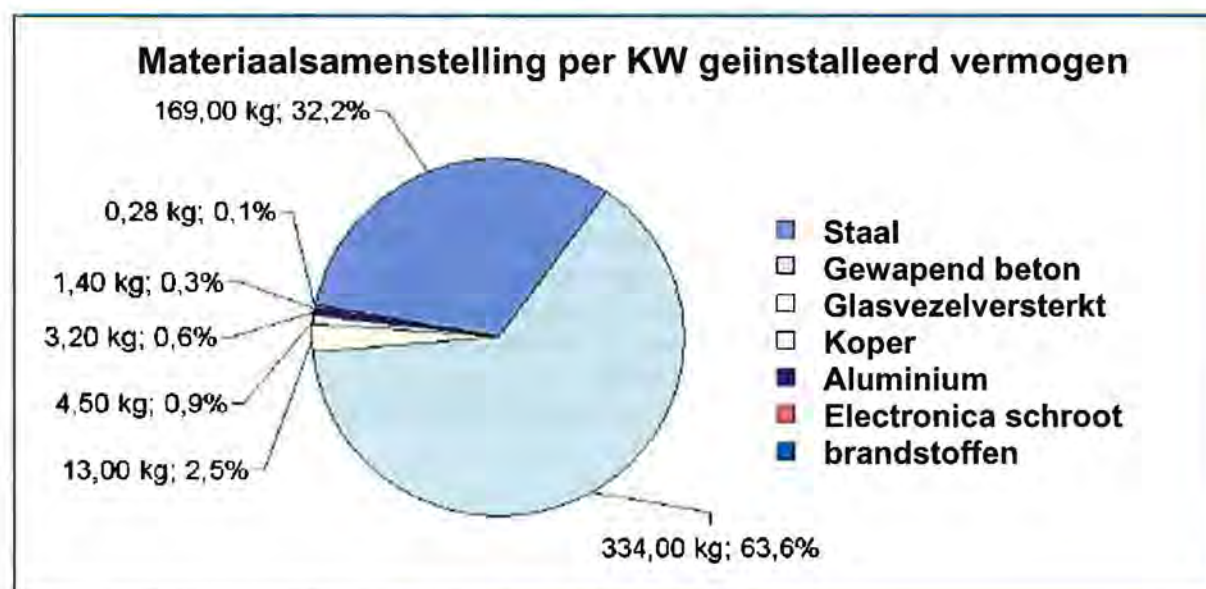
	Afvalconcept project: GWS Offshore NL1 Project-uitvoerende organisatie: Global Wind Support GmbH	
---	---	--

Vernietigingsproces	Hiervoor geschikt afval
Chemisch/fysische behandeling (dit is een voorbehandeling waaruit secundair afval ontstaat)	Vloeibaar afval (zoals bijv. emulsies, industrieel afvalwater)
Verbranding (huisafval- en speciaalverbrandingsinstallaties)	Afval met hoog organisch gehalte (bijv. verfresten) of met thermisch afbreekbare, in water oplosbare gifstoffen (bijv. distillatieresten)
Bovengronds deponeren	Inert afval met laag wateroplosbaar gehalte en laag organisch gehalte (bijv. galvanische resten)
Ondergronds deponeren	Inert afval met laag organisch gehalte en wateroplosbare bestanddelen (zouten, filterstof)

3.3.1. Vermijden van afval

Demontage en vervangen van componenten

In het jaar 2015 zullen, als wordt uitgegaan van een levensduur van een windturbine van 20 jaar, meer dan 1.000 windturbines afgebroken en verwijderd of gerecycled moeten worden. In hoofdstuk 6.3. worden daarom voorstellen gegeven voor het vervangen van componenten en het demontageproces, die allemaal vooruitlopen op gebruiks- en verwerkingsmogelijkheden. De principemogelijkheden materiaalrecycling, verkoop van de gebruikte installatie in ongewijzigde toestand, verkoop na revisie van de installatie, productrecycling/opknappen komen aan de orde.



Afbeelding 3: Materiaalsamenstelling per kW geïnstalleerd vermogen

Bron: Nordex-Planungsordner, 3/2003, Revisie 7; www.sales.nordexonline.com.

	Afvalconcept project: GWS Offshore NL1 Project-uitvoerende organisatie: Global Wind Support GmbH	
---	---	--

Fabricage, service en onderhoud

Voorbeelden van maatregelen ter vermindering van afval in de bedrijfsfase:

- Gebruik van recyclingpapier
- Vermijden van wegwerpverpakkingen
- Gebruiken van grootverpakkingen
- Vermindering van soorten producten
- Verpakking aan de leveranciers teruggeven
- Interne afval- en afvalwaterzuivering
- Onderdelen reinigen zonder oplosmiddelen
- Distillatie-installatie voor verontreinigd oplosmiddel
- Poets- en reinigingsdoeken huren
- Waterloze bedrijfsvoering van de werkplaatsen
- Metalen delen ontvetten zonder oplosmiddelen

De voorziene afvalwaterzuivering op het bevoorradingsplatform kan bijvoorbeeld als afvalvermijdingsmaatregel worden beschouwd. Verder wordt hier nog als voorbeeld van een afvalvermijdingsmaatregel in de reguliere bedrijfsfase het voorziene huursysteem voor poets- en reinigingsdoeken voor onderhouds- en reparatiewerkzaamheden, bijvoorbeeld van de fa. MEWA genoemd. Dit multifunctionele doek voor verontreinigingen is een oplossing voor alle reinigingswerkzaamheden in ambacht en industrie: hij kan gebruikt worden voor machines, werkplekken, producten - overal waar sprake is van verontreinigingen die samenhangen met olie, kleurstoffen, oplosmiddelen of vet. MEWATEX® is schuurvast en ook bij extreme belasting blijft hij altijd goed in vorm. Het speciale garen in een sterk absorberend weefsel zorgt voor een extreem sterk opnamevermogen - overeenkomend met DIN 61651. De poetsdoeken kunnen tot dertig maal gewassen en opnieuw gebruikt worden.

Als onderlegger bij reparatie- en onderhoudswerkzaamheden of in kwetsbare delen van machines en installaties en ter bescherming van machines, arbeidsplaats en vloer tegen verontreinigingen en gevaarlijke vloeistoffen kan bijvoorbeeld de MEWA MULTITEX® Matte gebruikt worden. Deze neemt grote hoeveelheden (2,5 tot 3 liter motor- en aandrijfolie, oplosmiddel, koelsmeerstoffen of loog op); de vloeistof wordt onmiddellijk van de uitwendige kant van het weefsel naar het inwendige gebracht en wordt daar permanent in de absorptiekern gehouden. Zo blijft het oppervlak relatief droog, terwijl een speciale vezel inwendig de vloeistoffen gelijkmatig verdeelt en duurzaam bindt. Ook MEWA MULTITEX® is een meermalig te gebruiken textielhulp. De mat kan vaak worden gewassen en opnieuw worden gebruikt.

3.3.2. Verwerken van afval

Niet te vermijden afval dient verwerkt te worden op een manier die het milieu niet belast. Daarbij zijn stoffelijke verwerking en energetische verwerking in dezelfde mate toegestaan. In individuele gevallen heeft de manier die het milieu het meest spaart, voorrang.

Onder stoffelijke verwerking wordt verstaan

- de substitutie van grondstoffen door de winning van stoffen uit afval (secundaire grondstoffen) of
- het gebruiken van de stoffelijke eigenschappen van het afval voor het oorspronkelijke doel resp. voor andere doeleinden met uitzondering van de rechtstreekse terugwinning van energie.

Onder energetische verwerking verstaat men afval te gebruiken als vervangingsbrandstof. Daarbij dient aan minimumeisen te worden voldaan (bijv. verwarmingswaarde van ten minste

	Afvalconcept project: GWS Offshore NL1 Project-uitvoerende organisatie: Global Wind Support GmbH	
---	---	--

11.000 kJ/kg, verwarmingsrendement 75%). Om het verwerken van afvalstoffen te regelen heeft de bondsregering talrijke verordeningen bij de Kringlooeconomie- en afvalwet en de Elektro- en Elektronikawet uitgevaardigd. Hierna worden de relevante voorschriften kort nader toegelicht.

Verordening inzake afgewerkte olie

Volgens de verordening inzake afgewerkte olie heeft het zuiveren van afgewerkte olie, als eventuele gehalten schadelijke stoffen onder de vastgestelde grenswaarde liggen, voorrang boven andere manieren van verwijdering. Afgewerkte olie mag niet met ander afval vermengd worden. Additioneel regelt de verordening inzake afgewerkte olie het nemen en onderzoeken van monsters afgewerkte olie alsmede de afvalrechtelijke bewijsvoering. In de verordening worden ook de verplichtingen geformuleerd voor het terugnemen van verbrandingsmotor- en aandrijfolie.

Het begrip afgewerkte olie

Afgewerkte olie in de zin van de verordening is olie die als afval ontstaat en die geheel of gedeeltelijk bestaat uit minerale olie, synthetische of biologische olie. In de verordening wordt onderscheid gemaakt tussen vier inzamelcategorieën (zie voor details bijlage 1 van de verordening inzake afgewerkte olie)

- Inzamelcategorie 1: in essentie niet-gechloreerde machine-, aandrijf- en smeerolie
- Inzamelcategorie 2: in essentie halogeenvrije hydraulische- en bewerkingsolie.
- Inzamelcategorie 3: in essentie gehalogeneerde resp. gechloreerde olie
- Inzamelcategorie 4: in essentie biologisch afbreekbare olie, olie van olie/watermengsels, stookolie en diesel

Op emulsies, olieresiduen en olie/watermengsels (zonder vrije olie) is niet de verordening inzake afgewerkte olie van toepassing, maar het algemene afvalrecht.

Mengverbod en zuivering van afgewerkte olie

Om hoogwaardige zuivering van afgewerkte olie te waarborgen, moet afgewerkte olie overeenkomstig de inzamelcategorieën gescheiden worden. Ze mogen door inzamel- en afvalverwijderingsbedrijven alleen vermengd worden als dit de verwerking niet negatief beïnvloedt.

Alle afgewerkte olie zou gezuiverd moeten worden en afgewerkte olie behorend tot inzamelcategorie 1 moet als regel gezuiverd worden. Onder zuivering wordt verstaan het regenereren van afgewerkte olie tot basisolie (reraffinage). Olie die niet geregenereerd kan worden, moet energetisch of op andere manier stoffelijk verwerkt worden, en anders worden vernietigd.

Het regenereren van olie die schadelijke stoffen bevat is niet toegestaan, als het gehalte aan schadelijke stof boven de volgende grenswaarde ligt:

20 mg PCB/kg (zie ook PCB/PCT-Afvalverordening), 2 g totaal halogeen/kg.

De voorrang van verwerking staat onder het voorbehoud: "voor zover geen technische, economische en organisatorische dwingende redenen in de weg staan". Van deze dwingende redenen wordt geen algemeen verbindende definitie gegeven, zodat in individuele gevallen een vaststelling met de verwerker of een jurist van een afvalautoriteit noodzakelijk kan zijn.

Technisch dwingende redenen kunnen meestal eenvoudig gemotiveerd worden, bijvoorbeeld als een geschikt regeneratieproces niet beschikbaar is. Van organisatorisch dwingende redenen is bijvoorbeeld sprake als de hoeveelheden afval klein zijn of als er veel verschillende soorten olie zijn. Regeneratie is economisch onredelijk als het duurder is dan een alternatief proces. In dat geval is ook een prijsvergelijking noodzakelijk.

	Afvalconcept project: GWS Offshore NL1 Project-uitvoerende organisatie: Global Wind Support GmbH	
---	--	--

Voor het verwijderen van afgewerkte olie is een afzonderlijke aanvullende verklaring nodig voor de afvalbewijsvoering. Het formulier (Altölbegleitschein [geleidebiljet voor afgewerkte olie]) is toegevoegd aan bijlage 3 van de Verordening inzake afgewerkte olie.

Bedrijfsafvalverordening

De verordening geldt voor alle afval uit bedrijfsvestigingen, dus voor al het huisvuilachtige afval dat niet afkomstig is uit privé-huishoudens. Daaronder valt afval uit handel, ambachtsbedrijven, nijverheid en industrie, kantoren, scholen en ziekenhuizen.

Scheiden van afval is verplicht

Volgens de Bedrijfsafvalverordening bestaat de plicht om bedrijfsafval alsmede bepaald afval van bouw- en afbraak te scheiden met het doel het voor een reglementaire en het milieu niet belastende en zo hoogwaardig mogelijke verwerking aan te leveren. Het gaat hierbij in essentie om papier (AIV 200101), glas (AIV 200102), kunststof (AIV 200139), metaal (AIV 200140), biologisch afbreekbaar keuken- en kantineafval (AIV 200108), biologisch afbreekbaar tuin- en parkafval (AIV 200201) alsmede marktafval (AIV 200302). Als papier, glas, kunststof en metaal niet gescheiden wordt, dan moet het in een speciale installatie voorbehandeld worden en vervolgens worden aangeleverd bij de stoffelijke of energetische verwerking.

De bedrijfsafvalverordening bevat in de eerste alinea precieze eisen voor het scheiden van bedrijfsafval. De bedrijfsexploitant moet zich daarbij aan soortelijke eisen houden als de privé-huishoudens. Als afval bijvoorbeeld energetisch wordt verwerkt dan mag in een mengeling van afval geen glas- en metaalafval, geen mineraal afval en geen biologisch afbreekbaar keuken-, kantine- en tuinafval meer voorkomen. Een dergelijke mengeling moet bij een bevoegde publiekrechtelijk verwijderingsbedrijf als restafval verwijderd worden. De bedrijfsafvalverordening schrijft alle afvalveroorzakers bovendien een verplichte restafvalton voor.

Op het scheiden van papier en karton, glas, kunststoffen en metalen is een uitzondering mogelijk als uit mengelingen van deze stoffen in een voorbehandelingsinstallatie weer soortzuivere fracties worden gehaald (§3 alinea 1 Bedrijfsafvalverordening).

Verdere uitzondering is mogelijk als het scheiden van de materialen economisch niet redelijk of technisch niet mogelijk is. Dit moet bij de autoriteiten per geval worden aangetoond. Men kan dus niet volstaan met enkel te beweren dat het scheiden van afval te duur is.

	Afvalconcept project: GWS Offshore NL1 Project-uitvoerende organisatie: Global Wind Support GmbH	
---	--	--

Het gescheiden houden bij bouw- en afbraakafval

Bij bouw- en afbraakwerkzaamheden dienen de volgende delen gescheiden te worden gehouden:

Materiaal	Afvalsleutel (AIV)
Glas	17 02 02
Kunststof	17 03 02
Metalen, inclusief legeringen	17 04 01 tot 17 04 07 en 17 04 11
Beton met uitzondering van beton dat gevaarlijke stoffen bevat	17 01 01
Steen met uitzondering van stenen die gevaarlijke stoffen bevatten	17 01 02
Tegels, dakpannen en keramiek met uitzondering van tegels, dakpannen en keramiek die gevaarlijke stoffen bevatten	17 01 03
Mengsels van beton, steen, tegels en keramiek met uitzondering van degene die gevaarlijke stoffen bevatten	17 01 07

Tabel: Eisen voor scheiding van bouwafval

Bron: ABAG-itm, 2005

Verpakkingsverordening

Algemene eisen

De Verpakkingsverordening is bedoeld om de effecten van afval van verpakkingen op het milieu te vermijden of te verminderen. In de eerste plaats moet verpakkingsafval vermeden worden; daarna wordt aan hergebruik van verpakkingsmateriaal en het verwerken ervan voorrang gegeven boven het vernietigen van verpakkingsafval. De Verpakkingsverordening regelt in het bijzonder het terugnemen, heffen van statiegeld en verwerkingsplichten voor transport-, verkoop- en verzamelverpakking en geldt voor de bedrijfs- en privé-sector. De sector van de productverpakkingen wordt in Duitsland voornamelijk door het Duale System (Grüner Punkt) bediend.

De terugnameplicht strekt zich ook uit tot de bedrijfssector en geldt naast de verkoopverpakkingen ook voor de transport- en verzamelverpakkingen. Elke onderneming is gerechtigd, de door de leveranciers gebruikte verpakkingsmaterialen kosteloos aan hen terug te geven. Dit geldt echter alleen, als deze verpakkingen niet zijn verontreinigd en geen andere stoffen bevatten die het verwerken hinderen.

Verpakkingen die belast zijn door schadelijke stoffen

Fabrikanten en verkopers van verkoopverpakkingen van vulgoederen die schadelijke stoffen bevatten, zijn verplicht, door het nemen van passende maatregelen ervoor te zorgen, dat gebruikte, van resten ontdane verpakkingen van eindgebruikers die op redelijke afstand zijn gevestigd, zonder vergoeding teruggegeven kunnen worden. Zij moeten de eindverbruiker

	Afvalconcept project: GWS Offshore NL1 Project-uitvoerende organisatie: Global Wind Support GmbH	
---	---	--

door duidelijk herkenbare en leesbare borden op de verkooplocatie en in de verzendbranche via andere passende maatregelen op de teruggavemogelijkheid wijzen.

Door schadelijke stoffen belaste verpakkingen zijn bijvoorbeeld verpakkingen voor verfmiddelen of beschermingsmiddelen voor planten alsmede vaporisators met gevaarlijke stoffen (bijv. polyurethaanschuim of koudreinigingsmiddelen). Zulke verpakkingen kunnen alleen in volledig lege toestand worden teruggegeven. Ingeval de verpakkingen die schadelijke stoffen bevatten, niet kunnen worden gesloten, moet het verpakkingsafval zodanig worden verpakt, dat de schadelijke stoffen tijdens de opslag of tijdens het transport niet uit de verpakking kunnen ontsnappen. Kleine hoeveelheden kunnen meestal bij gemeentelijke inzamelpunten of bij milieustations worden teruggegeven.

Voor montageschuim-vaporisators is een speciaal terugnamesysteem, het P.D.R-systeem ingesteld. Voor schadelijke stoffen houdende en -vrije kunststofverpakkingen is het RIGK-terugname-systeem ingesteld. Hierbij gaat het om een brengsysteem, d.w.z. men moet de kunststofverpakkingen zelf vervoeren.

Verminderen van de hoeveelheid verpakking

Het is voor alle ondernemingen die verpakkingen fabriceren, verkopen of in roulatie brengen, zinvol, verpakkingsmaten en -volumen te verkleinen, verpakkingsmateriaal spaarzaam te gebruiken alsmede recyclebare of herbruikbare materialen te gebruiken. Een geringer verpakkingsgewicht en -volume reduceert bovendien de transportkosten.

Verminderingsmaatregelen zijn bijv.:

- Omschakelen op papier en karton, aangezien deze materialen eenvoudiger te recycleren zijn dan kunststoffen
- Afzien van onnodige verzamelverpakkingen
- Het verpakkingsmateriaal zou geen schadelijke stoffen moeten bevatten
- De kunststofmaterialen zouden, om het verwerken te vergemakkelijken, getypeerd moeten zijn
- herbruikbare transportverpakkingen gebruiken, die zo licht mogelijk en stapelbaar zijn (kosten minder energie in de transport en opslagruimten).

Milieuvriendelijke verpakkingen, bijvoorbeeld transportverpakkingen voor meermalig gebruik, zijn te herkennen aan de Blauwe Engel (bijv. RAL-UZ 27 voor transportverpakkingen voor meermalig gebruik).

DSD

Het Duale System Deutschland is de instelling, die het inzamelen en het verwerken van verpakkingsafval in Duitsland organiseert. Alle verpakkingen met de "Grünen Punkt" moeten door DSD worden teruggenomen.

Verpakkingen

In het Duitse recht (Verpakkingsverordening) worden verschillende verpakkingen onderscheiden:

- Verkoopverpakkingen: Verpakkingen, die als een verkoopheenheid aangeboden worden en terechtkomen bij de eindverbruiker (bijv. Tetrapack van de melk). Verkoopverpakkingen in de zin van de verordening zijn ook verpakkingen die gebruikt worden door de handel, de gastronomie en andere dienstverleners die de overdracht van waren aan de eindgebruiker mogelijk maken of ondersteunen (serviceverpakkingen) alsmede wegwerpservies en wegwerpbestek.

	Afvalconcept project: GWS Offshore NL1 Project-uitvoerende organisatie: Global Wind Support GmbH	
---	--	--

- Verzamelverpakkingen: Verpakkingen, die als aanvullende verpakkingen op verkoopverpakkingen worden toegepast en niet om redenen van hygiëne, houdbaarheid of bescherming van de goederen tegen beschadiging of verontreiniging voor afgifte aan de eindverbruiker noodzakelijk zijn.
- Transportverpakkingen: Verpakkingen, die het transport van waren vergemakkelijken, die waren tijdens transport tegen beschadiging beschermen of die om redenen van veiligheid van het transport toegepast worden en terecht komen bij de verkoper.

Batterijverordening

De Batterijverordening (BattV) heeft tot doel, het inbrengen van schadelijke stoffen in afval door batterijen te verminderen:

- bepaalde schadelijke stoffen houdende batterijen mogen niet in omloop gebracht worden (beperking van het kwikzilvergehalte),
- gebruikte batterijen moeten door de fabrikant of de handelaar teruggenomen en volgens de voorschriften verwerkt of vernietigd worden, en
- batterijen zouden meermaals bruikbaar moeten zijn en een technisch lange levensduur moeten hebben.

Opladbare batterijen bijv. accumulatoren zijn gelijkgesteld aan voornoemde batterijen.

Scheiden

Batterijen horen niet in het huisafval, zij moeten van het restafval worden gescheiden. De eindgebruiker, daartoe horen ook bedrijven, is de eerste in de teruggavenketen. Gebruikte batterijen moeten aan de verkoper of aan de publiekrechtelijk verantwoordelijke verwijderingsinstantie worden teruggegeven. Details terzake zijn geregeld in het afvalreglement van het stadsgewest of het districtsbestuur.

Batterijen moeten uit defecte en onbruikbaar geraakte apparaten worden verwijderd, voordat de apparaten als afval worden verwijderd. De batterijen moeten separaat als afval worden verwijderd.

Verbodsbepalingen

Het is verboden om batterijen met een gehalte van meer dan 0,0005 gewichtprocent kwikzilver te verkopen. Voor knopcellen ligt het maximaal toegelaten kwikzilvergehalte op 2 gewichtprocent. Dit verbod geldt ook voor batterijen en knopcellen die in apparaten zijn ingebouwd. Dit verbod moet bijvoorbeeld bij het inkopen van apparaten gewaarborgd worden. Speciaal als buitenlandse apparatuur wordt gekocht, zou van de fabrikant een bevestiging moeten worden gevraagd, dat de batterijen de kwikzilvergrenswaarde niet overschrijden. Milieuvriendelijke oplaadbare alkali-mangaan-batterijen herkent men bijvoorbeeld aan de Blauwe Engel.

Statiegeldplicht

Voor startbatterijen bestaat een statiegeldplicht. Het bij de koopprijs geheven statiegeld bedraagt momenteel 7,50 euro. Als de eindgebruiker een gebruikte startbatterij inlevert, vervalt de statiegeldplicht. Startbatterijen kunnen na gebruik kosteloos aan de verkoper worden teruggegeven en dan wordt het statiegeld terugbetaald.

	Afvalconcept project: GWS Offshore NL1 Project-uitvoerende organisatie: Global Wind Support GmbH	
---	---	--

Wet op elektra- en elektronische apparaten

Voor elektra- en elektronische apparaten werden door de EU twee richtlijnen opgesteld, die in maart 2005 in [Duits] nationaal recht werden omgezet (ElektroG).

- De WEEE-richtlijn regelt in essentie de kosteloze terugname en legt minimumverwerkingsquota voor de afzonderlijke materiaaldelen vast.
- De RoHS regelt stofverboden (lood, kwikzilver, cadmium, chroom VI, broomhoudende brandvertrager) voor elektrische en elektronische apparaten.

Beide EU-voorschriften zijn in Duitsland door de Elektro- und Elektronikaltgeräte Gesetz – ElektroG in nationaal recht omgezet.

Principieel gelden de voorschriften voor alle elektrisch aangedreven en elektronische producten alsmede voor lampen. Grote stationaire productie-installaties, zoals bijv. gereedschapsmachine of montagestraten, zijn hiervan uitgezonderd.

Elektrische en elektronische apparaten moeten vanaf 24-3-2006 door de fabrikant of de verkoper teruggenomen worden. Oude apparatuur kan direct bij de handelaar of bij de publiekrechtelijke verwijderingsinstantie worden afgegeven. Dit geldt voor privé-klanten of kleine hoeveelheden uit bedrijven.

Bepalingen voor Business-to-Business gebruik

Als elektrische of elektronische apparatuur voor een onderneming wordt aangeschaft, zou de terugname direct met de leverancier in orde gemaakt moeten worden. Deze is verplicht de oude apparatuur direct, zonder omweg via de publieke afvalverwijdering, terug te nemen.

Belangrijk voor de fabrikanten van elektrische en elektronische apparatuur of componenten: Voor fabrikanten van elektro-apparatuur of componenten voor elektro-apparatuur gelden de in de Wet op elektra en elektronische apparaten vastgelegde stofverboden:

Vanaf 1 juli 2006 mogen nieuw in omloop gebrachte elektro- en elektronische apparaten geen lood, kwikzilver, cadmium, zeswaardig chroom, polybroomhoudend Bifenyl (PBB) resp. polybroomhoudend Difenylether (PBDE) (broomhoudende brandvertrager) meer bevatten.

Om deze verplichting na te komen moeten de fabrikanten van apparaten en componenten tijdig de toelevering van toeleveringsonderdelen die geen schadelijke stoffen bevatten, zeker stellen. Uitzonderingen zijn te lezen in de bijlage van de RoHS. Het loodverbod geldt ook voor soldeersel op loodbasis. De fabrikanten moeten hun soldeerprocessen daarom tijdig omschakelen op loodvrij solderen.

3.3.3. Vernietiging van afval

Principieel mag alleen afval vernietigd worden, dat niet verwerkt kan worden. Het vernietigen van afval is bedoeld om afval dat niet verwerkt kan worden, duurzaam uit de kringloopeconomie te nemen. Het omvat het beschikbaar stellen, afstaan, inzamelen, transporteren, behandelen, opslaan en afladen van afval ter vernietiging. Afval ter vernietiging dient gescheiden gehouden te worden als dit noodzakelijk is voor een afvalvernietiging die in het algemeen belang is. Het heeft prioriteit de vernietiging in het eigen land te laten plaatsvinden.

Vernietiging van afval begint met correcte afvalbenoeming en -afkondiging. Afvalbenoeming en -sleutel alsmede de afkondigingsanalyse geven inhoudelijke mededelingen, waarvan de

	Afvalconcept project: GWS Offshore NL1 Project-uitvoerende organisatie: Global Wind Support GmbH	
---	--	--

juistheid door de afvalveroorzaker in de verwijderingsbewijsvoering of bij een verzamelverwijdering door de transporteur door ondertekening wordt bevestigd. Onjuiste afvalbenoeming of -afkondiging kan tot gevolg hebben dat het afval terecht komt in een hiervoor niet goedgekeurde verwijderingsinstallatie, wat behalve strafrechtelijke ook rechtsaansprakelijke gevolgen kan hebben.

3.4. Wettelijk voorgeschreven documentatie

Industrieel afval bevat meestal schadelijke substanties en mag niet ongecontroleerd gestort worden. Het afval is daarom, behalve bij een enkele uitzondering, zoals bijvoorbeeld oud papier, principieel onderhevig aan controle. De verblijfplaats van het afval moet aangetoond worden, evenals de hoeveelheid en de locatie van de verwijdering. Bewijsvoering voor de verblijfplaats van het afval (bijv. ook overnamedocument, verwijderingsrekeningen) geldt ook voor afval waar niet de bewijsvoeringsplicht voor geldt.

Bijzonder controlebehoefstig afval, kortweg ook als "speciaalafval" aangeduid, in het Europese recht: "gevaarlijk afval", is afval dat naar soort, aard of hoeveelheid, in bijzondere mate gevaarlijk is voor gezondheid, lucht of water, explosief of brandbaar is of stoffen bevat of kunnen doen ontstaan die overdraagbare ziekten veroorzaken. Het bijzonder controlebehoefstige afval is in de afvalindexverordening met „*” gekenmerkt. Voor het verwijderen van dit afval moet volgens de richtlijnen van de bewijsverordening bewijsvoering plaatsvinden. Of het afval vernietigd of verwerkt wordt, is niet bepalend voor de bijzondere controlebehoefstigheid.

Bewijsprocedure – eisen

De bewijsprocedure omvat de ambtelijke bevestiging voor afvalverwijdering (controle vooraf) en de controle dat de afvalverwijdering volgens de voorschriften plaatsvindt (locatiecontrole). Zonder ambtelijke bevestiging mag controlebehoefstig afval en bijzonder controlebehoefstig afval vervoerd noch verwijderd worden. In de geprivilegeerde procedure, die bijvoorbeeld wordt toegestaan aan verwijderingsvakbedrijven, is de ambtelijke bevestiging van toepassing.

De bewijsprocedure is geregeld in de Nachweisverordnung (NachwV) [bewijsverordening] en in de respectievelijke afvalwetten en verordeningen van de deelstaten specifiek aangevuld. De soort en manier van bewijsvoering hangt in wezen af van de controlecategorie van het afval en de jaarlijks veroorzaakte hoeveelheden.

Grafiek: Overzicht bewijsprocedure:

Abfall-kategorie	Nachweispflichten		Anzeige	Vorabkontrolle	Verbleibs-kontrolle	Nachweis-buch
besonders überwachungs- bedürftiger Abfall	< 2 t/a		Summe aller Abfälle	—	Sammelentsorgungsnachweis *	Übernahmeschein, Begleitschein *
	> 2 t/a	Grund-verfahren	Vorlage Entsorgungsnachweis	Entsorgungsnachweis	Begleitschein	ja
		Privilegiertes Verfahren	Wartezeit 10 Arbeitstage	Nachweiseklärung	Begleitschein	ja
		< 20 t/a je AS	Fomios	Sammelentsorgungsnachweis *	Übernahmeschein und Begleitschein *	ja
überwachungs- bedürftiger Abfall	< 5 t/a je AS		—	kein Nachweis, nur auf Anordnung d. Behörde	nur auf Anordnung der Behörde	—**
	> 5 t/a je AS		—	Vereinfachter Nachweis od. Sammelnachweis *	Übernahmeschein	ja
nicht überwachungs- bedürftiger Abfall	kein Nachweis erforderlich, es sei denn nach Einzelanordnung der Behörden					

*) deze verplichting bestaat alleen voor de afvalinzamelaar

**) bewaren van de begeleidende en overnamedocumenten

Bron: Ministerie van Milieu- en Verkeer Baden-Württemberg, 2003.

Uniform voor heel Duitsland omvat de bewijsprocedure de volgende elementen:

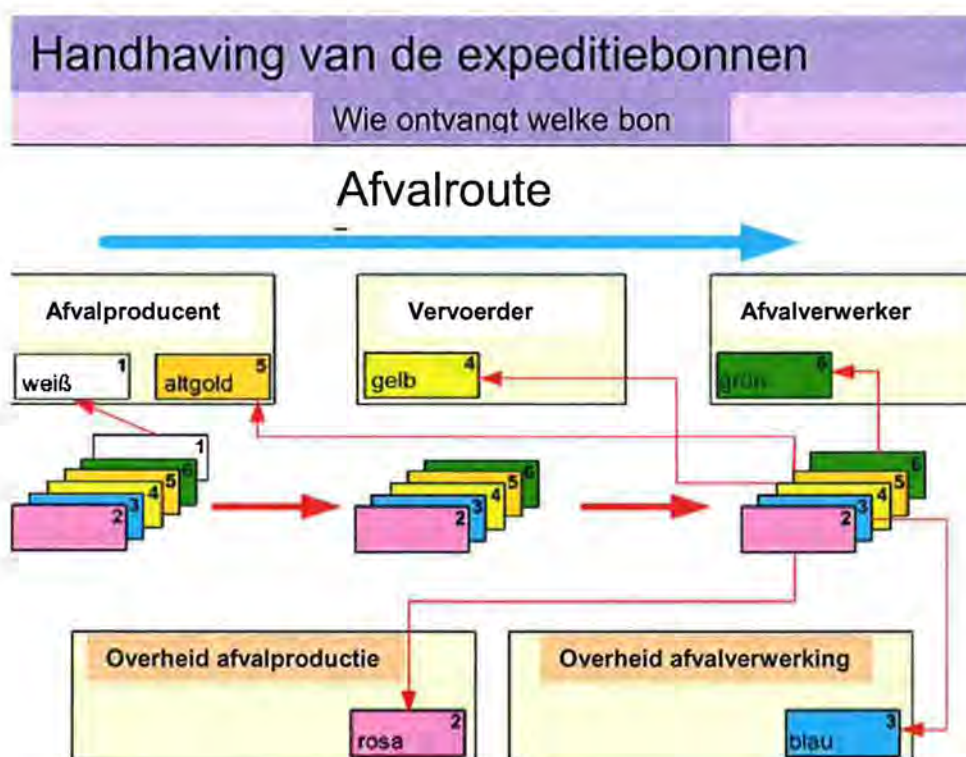
- Kennisgeving: bij het vernietigen van meer dan 2 t/a aan bijzonder controlebehoefstig afval moet de afvalautoriteit in de regel voordat de eerste verwijdering plaatsvindt geïnformeerd worden via een kennisgeving door de afvalveroorzaker. De kennisgeving geschiedt door het overleggen van het bewijs.
- Controle vooraf: dan wordt de door het bedrijf voorgenomen methode van afvalverwijdering door de afvalautoriteit op aannemelijkheid gecontroleerd en goedgekeurd.
 - Daartoe moet in de basisprocedure, die nog maar zelden wordt toegepast, de afvalveroorzaker het verwijderingsbewijs (bestaande uit de zogenaamde Verantwoordelijke Verklaring, de Afkondigingsanalyse en de Acceptatieverklaring van de verwijderaar) aanbieden.
 - In de geprivilegeerde procedure wordt de voorcontrole uitgevoerd door de verwijderaar. De verwijderaar moet in dit geval als verwijderingsvakbedrijf gecertificeerd of volgens § 13 Bewijsverordening vrijgesteld zijn. Deze procedure wordt momenteel hoofdzakelijk toegepast bij het verwijderen van grote hoeveelheden afval.
 - Bij minder dan 20 t/a bijzonder controlebehoefstig afval per afvalsleutel kan de voorcontrole plaatsvinden via het zogenoemde verzamelverwijderingsbewijs van de afvalinzamelaar. Verwijdering van controlebehoefstig afval via een vereenvoudigd verzamelbewijs is eveneens mogelijk. Een kwantiteitsdrempel zoals bij bijzonder controlebehoefstig afval bestaat in dat geval niet.
- Verblijfscontrole: wordt gebruikt als controle, of het in het verwijderingsbewijs gekozen verwijderingstraject is aangehouden. Voor bijzonder controlebehoefstig afval worden hiertoe voor elk afvaltransport begeleidingsdocumenten (en bij een verzamelverwijdering additioneel overnamedocumenten) gebruikt.

- Bewijsboek: de afvalveroorzakende onderneming is verplicht een bewijsboek bij te houden, waarin de verwijderingsbewijzen en de begeleidende documenten of overnamedocumenten actueel moeten worden opgeborgen.

Bewijsprocedure – verblijfscontrole

Het nut van verblijfscontrole is de controle van de verwijderingsroutes en het voor statistische doeleinden registreren van de verwijderde hoeveelheden afval. Voor dit doel moeten voor elke verwijdering documenten worden uitgereikt. Bij speciaal afval zijn het begeleidingsdocumenten (en eventueel additioneel overnamedocumenten) en bij controlebehoefig afval de overnamedocumenten.

- Het begeleidingsdocument is een instrument voor de verblijfscontrole van de verwijdering van bijzonder controlebehoefig afval. Een set begeleidingsdocumenten bestaat uit meerdere gekleurde bladen waarop de afzonderlijke stappen van de verwijdering door ondertekening van de betrokkenen (veroorzaker, transporteur, verwijderaar) bevestigd worden. Deze set begeleidt het afval gedurende de totale transportroute.
- Het overnamedocument is net als het begeleidingsdocument een instrument van verblijfscontrole, het wordt gebruikt om de overname/overgave van het verwijderde afval te bewijzen. In tegenstelling tot het begeleidingsdocument bestaat het overnamedocument echter slechts uit twee bladen (wit en geel). Blad 1 (wit) is bedoeld voor de afvalveroorzaker en blad 2 (geel) is bedoeld als bewijsstuk voor de inzamelaar/verwijderaar. Bij een afvaltransport met meerdere vervoerders wordt de overdracht van het afval door de overnemende vervoerder door een overnamedocument aan de overdragende partij bevestigd.



Grafiek: Gebruik van begeleidingsdocumenten; Bron: ABAG-itm, 2004

	Afvalconcept project: GWS Offshore NL1 Project-uitvoerende organisatie: Global Wind Support GmbH	
---	---	--

Belangrijk: voor afval ter vernietiging (uitzondering voor kleine hoeveelheden, minder dan totaal 2 t/a bijzonder controlebehoefstig afval of minder dan 5 t controlebehoefstig afval per afvalsleutel) moet de afvalveroorzaker principieel een bewijsboek voeren. Dit bewijsboek moet desgevraagd aan de autoriteit worden getoond. In het bewijsboek moeten het verwijderingsbewijs (de Verantwoordelijke Verklaring, de Afkondigingsanalyse, de Acceptatieverklaring en eventueel BB, zie ook volgend hoofdstuk) alsmede het begeleidings-/overnamedocument) worden afgelegd.

3.5. Verantwoordelijkheden en controle

Industrieel afval bevat meestal milieugevaarlijke stoffen. Daarom wordt de verwijdering door de autoriteiten gecontroleerd. De verwijdering, d.w.z. het verwerken en vernietigen kan alleen in goedgekeurde voorzieningen plaatsvinden.

De afvalveroorzaker, lees de onderneming, is principieel verantwoordelijk voor verwijdering van het afval volgens de voorschriften. Dit geldt tot en met de uiteindelijke verwerking resp. vernietiging van het afval. De onderneming moet zich vooraf informeren over de totale verwijderingsroute en kan de verantwoordelijkheid niet volledig aan de verwijderaar overdragen.

Afvalgemachtigde

De bedrijfsgemachtigde voor afval neemt taken van zelfcontrole waar. Hij adviseert de exploitant en de bedrijfsmedewerkers in aangelegenheden van de kringlooeconomie, speciaal de afvalvermijding en -verwerking, alsmede de afvalvernietiging. Hij is ook de bevoegde persoon voor afvalverwijdering volgens de voorschriften. De exploitant blijft echter uiteindelijk verantwoordelijk voor het reglementair verwijderen van afval.

In de Kringlooeconomie- en afvalwet (§ 54 lid 1) is geregeld, welke exploitanten van ondernemingen een bedrijfsgemachtigde voor afval moeten aanstellen. De bondsregering kan per verordening de bedrijven aanwijzen die een bedrijfsgemachtigde voor afval moeten aanstellen. Aangezien dit tot nu toe niet gebeurd is, geldt momenteel nog de "Verordening inzake de bedrijfsgemachtigde voor afval" (AbfBeauftrV) uit het jaar 1977.

Overeenkomstig §54 van de Kringlooeconomie- en afvalwet moet bijvoorbeeld voor goedkeuringsbehoefstige bedrijven in de zin van §4 BImSchG (bijv. lakbedrijven) en voor bedrijven, waar geregeld bijzonder controlebehoefstig afval ontstaat, een afvalgemachtigde aangesteld worden.

Dit vereist, dat de voorwaarde op grond van de soort of hoeveelheid afval of de bedrijfstechniek is gegeven. Nadere eisen moeten in een verordening aanvullend geregeld worden, maar een dergelijke verordening is tot op heden nog niet uitgegeven.

Welke soort ondernemingen een afvalgemachtigde moeten aanstellen, is in §1 van de bedrijfsgemachtigden-verordening nauwkeurig omschreven:

- Exploitanten van bedrijven, waar geregeld bijzonder controlebehoefstig afval (speciaalafval) ontstaat (§ 1 lid 2 AbfBeauftrV, bijv. bedrijven waar kleur- en verfstoffen verwerkt worden, als watersnijders gebruikt worden, bedrijven waar metalen- en kunststofoppervlakken behandeld worden);
- Exploitanten van sorteer-, of afvalvernietigingsbedrijven (§ 1 lid 1 AbfBeauftrV).

Andere bedrijven, die niet opgenomen zijn in de Bedrijfsgemachtigdenverordening (bijv. afvalverwerkingsbedrijven) kunnen op verordening van de afvalautoriteiten verplicht worden een gemachtigde aan te stellen. De gemachtigde voor afval dient schriftelijk door de

	Afvalconcept project: GWS Offshore NL1 Project-uitvoerende organisatie: Global Wind Support GmbH	
---	--	--

onderneming te worden aangesteld. De aanstelling en eventuele wijzigingen dienen aan de afvalautoriteiten te worden gemeld.

Taken

Volgens de Kringlooeconomie- en afvalwet behoort het tot de taak van de bedrijfsgemachtigde, de soort en aard van het in het bedrijf voorkomende afval, alsmede de route tot en met de verwijdering te controleren, alsmede toe te zien op de nakoming van wettelijke voorschriften en overheidsverplichtingen. In details:

- Toezicht op het afval van het ontstaan/aanlevering tot de definitieve verwerking of vernietiging (§55 lid 1 Nr. 1 Kringlooeconomie- en afvalwet);
- Toezicht op het nakomen van rechtsvoorschriften in samenhang met het ontstaan van het afval en de verwijdering (§55 lid 1 Nr. 2 Kringlooeconomie- en afvalwet);
- Voorstellen doen voor het herstel van fouten (§55 lid 1zin 2 Kringlooeconomie- en afvalwet);
- Informatie geven aan bedrijfsmedewerkers over schadelijke milieueffecten, die van het afval uit kunnen gaan (Scholing en bijscholingsmaatregelen) (§55 lid 1zin 3 Kringlooeconomie- en afvalwet);
- Streven naar het ontwikkelen en invoeren van milieuvriendelijke processen en producten, en het beoordelen ervan (§55 lid 1 Nr. 4 Kringlooeconomie- en afvalwet);
- Het opstellen van een jaarlijks rapport over de getroffen en voorgenomen maatregelen in samenhang met het ontstaan van afval en de verwijdering (§55)

De afvalgemachtigde moet beschikken over de noodzakelijke vakkennis en precisie (§55 lid 2 BImSchG); dit wordt bereikt door deel te nemen aan gecertificeerde bijscholingscursussen.

De exploitant dient ervoor te zorgen, dat de afvalgemachtigde zijn voorstellen of bedenkingen direct op de juiste plaats kan deponeren, dat wil zeggen dat de gemachtigde ingevoerd moet zijn in het ondernemers milieumanagement. De exploitant blijft echter uiteindelijk verantwoordelijk voor het reglementair verwijderen van afval.

Geraadpleegde literatuur:

[1] Slotbericht S.U.U.M.A.

Konzept zum sicheren und umweltverträglichen Umgang mit Materialien und Abfällen beim Betrieb und bei der Wartung von Offshore-Windenergieanlagen, 31-7-03
Hochschule Bremen, Institut für technischen Umweltschutz

	Afvalconcept project: GWS Offshore NL1 Project-uitvoerende organisatie: Global Wind Support GmbH	
---	--	--

4. Voorkomende afvalstoffen

De volgende subhoofdstukken behandelen alle voorkomende afvalstoffen, gestructureerd naar ontstaanslocatie, hetzij in zee, hetzij aan land. Voor een beter overzicht en vanwege de verschillende registratievormen, wordt onderscheid gemaakt tussen vloeibare en vaste afvalstoffen. Daarbij heeft de volgorde van de gekozen opsomming geen betekenis.

Afvalstoffen die op zee ontstaan

Tot het gebied van de ontstaanslocaties ter zee behoren allereerst de geplande 80 windparken, gevolgd door het platform, dat onderverdeeld is in het woon- en het energiegebied. Verder worden de bevoorradingseenheden en de ingezette schepen ook als afvalontstaans-locaties vermeld. Een uitzondering vormt per definitie de bevoorrading via de lucht. Ingezette helikopters moeten uitsluitend voor het leveren van nodige materialen alsmede voor het transport van personeel ter beschikking staan. Daarom maken ze geen deel uit van dit afvalconcept.

4.1.1. Windparken

Ter vereenvoudiging wordt op deze plaats uitsluitend het ontstane afval van één windpark behandeld. Op de geëigende plaats in dit concept wordt vanzelfsprekend een opsomming van alle ontstaanslocaties gegeven. Het windpark zelf bestaat van buiten gezien uit het fundament, toren, gondel en rotor, waarvoor in de eerste plaats corrosiebeschermende maatregelen voor het onderhoud getroffen moeten worden. Binnenin de toren zijn als wezenlijk bestanddeel vervoersinrichtingen geïnstalleerd. De gondel bevat naast een aandrijfmechanisme een generator en transformator, die droog wordt aangedreven, alsmede bijbehorende regelinrichtingen.

Als brandstof wordt gecompromieerd stikstof beschikbaar gesteld, dat geen afvalrelevantie heeft. Bovendien bevat elke windturbine 500 liter brandschuim voor blusdoeleinden. Als fabrikant is de firma Minimax in staat verouderd brandschuim terug te nemen. Daardoor verliest deze stof in de zin van het afvalconcept zijn afvaleigenschap. Ingeval van brand echter wordt de vloeibare fase van het gebruikte blusmiddel, die zich ook nog met andere vloeistoffen uit kapotte houders vermengd kan hebben, in de windturbine opgevangen. Het mengsel dat ontstaat wordt behandeld bij de vloeibare afvalstoffen. Overige verbrande inbouw- en bedrijfsdelen kunnen pas na analyse ingedeeld worden bij de verwijdering.

	Afvalconcept project: GWS Offshore NL1 Project-uitvoerende organisatie: Global Wind Support GmbH	
---	---	--

4.1.1.1. Vaste Afvalstoffen

In de eerste plaats moet hier bij alle onderhouds- en servicewerkzaamheden rekening worden gehouden met olieverontreinigde aandrijfmiddelen, AIV 150202* absorptie- en filtermateriaal (inclusief oliefilter a.n.g.), reinigingsdoeken en beschermende kleding, die verontreinigd zijn door gevaarlijke stoffen. Uit veiligheidsoverwegingen dienen bij de turbines ook oliebindmiddelen, in de vorm van granulaat, voor het binden van vrijgekomen vloeistoffen, beschikbaar gesteld te worden. Deze dienen samen met de olieverontreinigde aandrijfmiddelen verwijderd te worden. Als het MEWA-systeem wordt toegepast, waarbij de textiele reinigings- en absorptiematerialen gehuurd en door wassen in de kringloop gebracht worden, bezitten de gebruikte schoonmaakmiddelen, die met koolwaterstof verontreinigd zijn, geen afvaleigenschappen. Los daarvan moeten de gebruikte olieverontreinigde aandrijfmiddelen zeker geregistreerd en in de haven aangeland worden.

Poetsdoeken en kwasten die in aanraking zijn gekomen met verfstoffen in aanraking zijn gekomen, kunnen voor zover uitgehard, als restafval verwijderd worden. Aangeveegd vuil moet ook als restafval worden verwijderd. Verfemmers moeten "kwastschoon" geleegd worden, zodat ze droog als licht verpakkingsmateriaal in de zin van het Duale systeem ingeleverd kunnen worden voor verwerking.

In het aandrijfmechanisme bevinden zich partikelfilters voor de aandrijfolie, AIV 160107. Deze worden in het kader van het regelmatig onderhoud jaarlijks vervangen.

Voor de elektrische verlichting worden hoofdzakelijk fluorescentiebuizen gebruikt. Al naar gelang de belasting kan worden uitgegaan van een levensduur van maximaal 12.000 bedrijfsuren, wat zeker toereikend is tot aan de definitieve demontage van de windturbine. De fluorescentiebuizen moeten principieel onder AIV 20 01 21*, fluorescentiebuizen en ander kwikzilverhoudend afval verwerkt worden. Eventueel te vervangen starters moeten daarbij onder AIV 20 01 36, huishoudapparatuur (bijv. stofzuigers, toastapparaten, scheerapparaten, strijkijzers) worden verwijderd. Elektronische componenten worden bij noodzakelijke vervanging in de eigen elektrowerkplaats in de haven van Jarssum gecontroleerd en vormen op deze plaats in het concept daardoor nog geen afval.

Om de rotor stil te zetten is een oliehydraulische schijfrem voorzien. De asbestvrije remblokken die daarin voorkomen, zijn aan relatief geringe slijtage onderhevig en behoeven waarschijnlijk pas na 5 bedrijfsjaren voor het eerst te worden vervangen. De afzonderlijk te registreren remvoering dient onder AIV 16 01 12, remvoering met uitzondering van datgene dat onder 16 01 11 valt, gescheiden te verwijderen.

De energievoorziening van de steekhoekverstelling van de rotorbladen wordt in geval van nood overgenomen door per rotor 30 batterijen met 7,2 Ah capaciteit. De levensduur van de gebruikte batterijen hangt sterk af van het daadwerkelijke gebruik, daarom moet vooralsnog worden uitgegaan van een standtijd van een jaar. Na de vervanging moeten ze onder AIV 20 01 34, batterijen en accumulatoren met uitzondering van degene, die onder 20 01 33 vallen, ingeleverd worden ter verwerking.

De rotorbladvertdanding wordt automatisch gesmeerd en verbruikt in 2 jaar 15 kg smeerstof. De verbruikte smeerstof wordt in 3 vetverzamelreservoirs bewaard en moet vanwege de bij elkaar gevoegde hoeveelheden onder AIV 16 07 08*, oliehoudend afval worden verwijderd. De smeeringloop van de rotorlager beschikt over een oliefilter, die waarschijnlijk jaarlijks wordt verwisseld en onder AIV 160107, oliefilters aangeleverd moet worden voor verwerking.

	Afvalconcept project: GWS Offshore NL1 Project-uitvoerende organisatie: Global Wind Support GmbH	
---	--	--

De azimutlager wordt automatisch vanuit twee plaatsen gesmeerd en de vetvoorraad (2 voorraadcontainers van elk 10 kg), wordt bij het onderhoud aangevuld. Daarentegen beschikt de azimutverandering over een enkele 10 kg voorraadcontainer smeermiddel. Beide vullingen zullen na 2 jaar verbruikt zijn. Afval wordt hier alleen bij de mechanische reiniging gegenereerd en moet als olieverontreinigd aandrijfmiddel verwijderd worden.

4.1.1.2. Vloeibare afvalstoffen

Als grootste fractie moet op deze plaats de aandrijfolie genoemd worden, die als synthetische smeerolie bij de verwijdering wordt geregistreerd onder AIV 13 02 06*. In het aandrijfmechanisme is volgens opgave van de fabrikant een vulhoeveelheid van 850 liter voorzien, die in het kader van het jaarlijkse onderhoud wordt onderzocht en bij sterke verontreiniging ververs moet worden. Als waarschijnlijke verversingsinterval kan 3 jaar aangenomen worden.

De verstelling van de azimut gebeurt elektrisch via acht motoren, die de draaibeweging via afzonderlijke aandrijfmechanismen overdragen. Deze zijn elk met 35 liter aandrijfolie gevuld, die na twee jaar ververs moet worden. Bij toerbeurt moet vanaf deze plek 280 liter biologisch licht afbreekbare smeerolie onder AIV 13 02 07* voor verwerking worden aangeleverd.

De generator is vloeistofgekoeld uitgevoerd. Daar wordt 800 liter diethyleen- water-mengsel voor ingezet, wat bij een temperatuur van min 35 graden Celsius, vorstbescherming van de koelcirculatie waarborgt. Aangezien het mengsel thermisch behalve in geval van schade eerder laagbelast is, zal verversing vanwege corrosiebescherming op zijn vroegst na 5 jaar, afhankelijk van onderzoekresultaat, aan de orde zijn. Verwerking moet plaatsvinden onder AIV 16 01 15, vorstbeschermingsmiddelen, met uitzondering van degene die onder 16 01 14 vallen.

De schijfremeenheid is gevuld met 90 liter hydraulische olie. Het verversen hangt af van het resultaat van het toestandsonderzoek. De standtijd bedraagt waarschijnlijk 5 jaar. Daarna moet vervanging worden uitgevoerd en de afgewerkte olie onder AIV 13 01 12*, biologisch gemakkelijk afbreekbare hydraulische olie worden verwijderd.

De hoofdlager van de rotor wordt ook door circulerende aandrijfolie in een separaat systeem gesmeerd. Bij het onderhoud wordt deze oliekringloop op verontreinigingen onderzocht. De ca. 80 liter aandrijfolie in dit systeem moet waarschijnlijk na 3 jaar worden ververs. De verwerking hiervan moet onder AIV 13 02 07* als biologisch gemakkelijk afbreekbare smeerolie plaatsvinden.

Zoals aan het begin beschreven, worden ingeval van brand blusmiddelen en vrijgekomen vloeistoffen, zover deze niet verdund zijn, in speciale opvangcarters verzameld. De verwijdering van deze vloeistoffen moet plaatsvinden onder AIV 16 10 01*, waterig vloeibaar afval dat gevaarlijke stoffen bevat.

	Afvalconcept project: GWS Offshore NL1 Project-uitvoerende organisatie: Global Wind Support GmbH	
---	--	--

4.1.2. Platform

Het platform is om veiligheidsredenen verdeeld in twee door een trap met elkaar verbonden eenheden, wonen en energie. Puur van buitenaf gezien, bestaan de beide segmenten elk uit een eigen fundament met weer drie kolommen waarop zich de functie-eenheden bevinden. Vanwege directe wind- en weersinvloeden, moet rekening gehouden worden met voortdurende corrosiebeschermingsmaatregelen voor het onderhoud. Het woongedeelte is berekend voor 20 personen resp. met daggasten voor maximaal 28 personen, waar ook adequate verzorging voor moet zijn. De bevoorrading en afvalverwijdering per schip is na afsluiting van de bouwfase, afhankelijk van het jaargetijde, in een 14-daags ritme voorzien. Al het afval dat ontstaat, ook in de windturbines, moet op dit tijdsritme worden afgestemd, omdat in het algemeen moet worden afgezien van afvalverwijdering per luchtvracht.

Om machinecomponenten en aandrijfstoffen van de bevoorrading en de afvalverwijdering tussen platform en bevoorradener over te dragen, is een elektrisch aangedreven 10 t hydraulische kraan voorzien.

Voor directe noodstroomvoorziening van het woonplatform is een 75 KW diesel-noodstroomgenerator voorzien. Eveneens op het woonplatform, direct door dieselmotoren aangedreven, zijn twee brandbluspompen ingebouwd. Het energieplatform beschikt over twee diesel-noodstroomaggregaten van elk 1 MVA. Aan alle dieselmotoren vindt jaarlijks onderhoud plaats. Aanwezige starterbatterijen worden op veiligheidsgronden elke vijf jaar vervangen.

Op de gehele installatie worden voor verlichting fluorescentiebuizen gebruikt. Als noodverlichting fungeert een direct in de lamp geplaatste gloeilamp, die door een NC-accu met bijbehorende regeling en sensoren in geval van nood automatisch wordt gevoed. Het is noodzakelijk de accu na 5 jaar te vervangen.

Het platform beschikt zowel over een biologische waterzuiveringsinstallatie die het afvalwater van de kantine alsmede van 15 toiletten, wastafels en douches behandelt, als over een zuiveringsinstallatie voor olie-watmengsels.

Ingeval van brand gelden dezelfde aannames zoals in hoofdstuk 4-1-01. beschreven, waarbij de te verwachten massa duidelijk hoger geraamd moet worden. Omdat voor het bewerken van het energiegedeelte van het platform nog opgaven over gebruikte componenten ontbreken, blijven op deze plaats meerdere posities onbesproken.

4.1.2.1. Vaste afvalstoffen

De op het platform geïnstalleerde 10 t hydraulische kraan beschikt over een oliefilter, dat jaarlijks vervangen moet worden. Het verwijderen dient plaats te vinden onder AIV 160107*, oliefilters. De dieselaggregaten die zich op het woonplatform bevinden, worden bij het jaarlijkse onderhoud voorzien van nieuwe brandstof-, lucht- en oliefilters. Eventueel aanwezig condensaat uit de drijfstofvoorziening wordt bij de snijrichting met speciale poetsdoeken weggenomen en moet als AIV 150202 *, Absorptie- en Filtermateriaal (inclusief oliefilters a. n. g.), Reinigingsdoeken en Beschermende kleding, die door gevaarlijke stoffen verontreinigd zijn, worden verwijderd, alternatief door het MEWA-systeem worden aangeleverd voor verwerking. Onder de voornoemde afvalsleutels moeten ook de gebruikte poetsdoeken verwijderd worden, zover er geen meervoudig gebruikssysteem is. Ook hier moeten uit veiligheidsoverwegingen aanvullend oliebindmiddelen als granulaat ter

	Afvalconcept project: GWS Offshore NL1 Project-uitvoerende organisatie: Global Wind Support GmbH	
---	--	--

beschikking staan, die na gebruik verwijderd moeten worden onder de voornoemde afvalsleutels.

Poetsdoeken en kwasten die met verfstoffen in aanraking zijn gekomen, kunnen voor zover uitgehard, als restafval verwijderd worden. Aangeveegd vuil moet ook als restafval worden verwijderd.

Verfemmers en overig verbruiksmateriaal moeten "kwast- of spachtelschoon" leeggemaakt worden, zodat ze droog, als licht verpakkingsmateriaal in de zin van het Duale Systeem voor verwerking ingeleverd kunnen worden.

Voor de elektrische verlichting worden hoofdzakelijk fluorescentiebuizen gebruikt. Afhankelijk van de belasting kan een levensduur van ca. 12.000 bedrijfsuren bereikt worden, wat op basis van de eerste gegevens berekend, ca. 5 jaar is. De fluorescentiebuizen moeten principieel onder AIV 20 01 21*, fluorescentiebuizen en ander kwikzilverhoudend afval verwerkt worden. Eventueel te vervangen starters moeten daarbij onder AIV 20 01 36, huishoudapparatuur (bijv. stofzuigers, toastapparaten, scheerapparaten, strijkijzers) worden verwijderd. De voor de buitenverlichting gebruikte wezenlijk krachtigere hogedruk-kwikdamlampen moeten analoog aan de genoemde fluorescentiebuizen geregistreerd worden.

Elektronische componenten worden bij noodzakelijke vervanging in de eigen elektrowerkplaats in de haven van Jarssum gecontroleerd, vormen op deze plaats in het concept daardoor nog geen afval. Starterbatterijen voor de diesel-noodvoorzieningen worden waarschijnlijk na 5 jaar resp. toestandafhankelijk onder AIV 16 06 05, andere batterijen en accumulatoren voor verwerking ingeleverd.

4.1.2.2. Vloeibare afvalstoffen

Er kan bij benadering per persoon met een dagelijks ontstaan van gemiddeld 115 liter afvalwater worden gerekend, die door een biologisch volgens GL goedgekeurd waterzuiveringsinstallatie worden gezuiverd. De gezuiverde waterfase wordt na een bijbehorende controle in de Noordzee gepompt, de afgezette stoffen worden opgevangen in een 3 m³ wisseltank en moeten aan land voor verdere verwijdering worden ingeleverd. Op het platform zijn 3 opslagtanks voorzien. Als afvalsleutel moet AIV 19 11 06 „Bezinsel van bedrijfseigen afvalwaterbehandeling met uitzondering van datgene, dat onder 19 11 05 valt“ toegepast worden.

Voor geval van nood resp. voor olie-watermengsels ontstaan door menselijke fout, staat een afscheidingsinstallatie voor de waterbehandeling ter beschikking. Deze werkt volautomatisch en beschikt over een behandelcapaciteit van 0,3 m³ / h vloeistof. De waterfase wordt na de behandeling met een maximaal gehalte van 15 mg / l koolwaterstof in de Noordzee afgevoerd. Op het platform bevinden zich twee wisselcontainers van elk 250 liter, die de door het apparaat gesepareerde oliephase opneemt. Omdat het in de eerste plaats om een veiligheidsvoorziening gaat, zal dit vloeibare afval eerder als gering in te schalen zijn. Verwijdering aan land moet plaatsvinden onder AIV 130502 *, Bezinsel van olie-/waterafscheiding. Deze vloeistof kan zich bijvoorbeeld voordoen bij het niet-planmatig tanken van de helikopter op het platform, waarbij aandrijfstof wordt gemorst en met water wordt weggespoeld.

De op het platform geïnstalleerde hydraulische kraan werkt op biologisch afbreekbare hydraulische olie. Het olievolume van 200 liter wordt jaarlijks verversd en moet onder AIV 13

	Afvalconcept project: GWS Offshore NL1 Project-uitvoerende organisatie: Global Wind Support GmbH	
---	--	--

01 12*, biologisch gemakkelijk afbreekbare hydraulische olie worden ingeleverd ter verwerking.

De gebruikte dieselmotoren zijn tezamen voor de smering met ca. 600 liter biologisch afbreekbare motorolie gevuld. Bij het jaarlijkse onderhoud moet de olievulling geheel vervangen worden en als biologisch gemakkelijk afbreekbare smeerolie onder AIV 13 02 07* voor verwerking worden ingeleverd.

4.1.3. Bevoorradingseenheden

De ingezette schepen genereren tijdens hun bedrijf zelf ook afval, maar moeten wegens de in hoofdstuk 3.3 toegelichte vrijstelling van de wettelijk voorgeschreven afvalverwijdering uit schepen volgens MARPOL in het concept opgenomen worden.

4.1.3.1. Vaste afvalstoffen

Overeenkomstig MARPOL V vallen de fracties keukenafval, huisvuil/plastic, verpakkingen met schadelijke restanten, oliehoudend werkplaatsafval, fluorescentiebuisen, alsmede batterijen daaronder. Omdat dit afval in soortgelijke vorm en grotere hoeveelheden op het platform en gedeeltelijk op de windturbines veroorzaakt wordt, kan het op het bevoorradingsschip gegenereerde vaste afval op basis van de hoeveelheid eerder als onbeduidend ingeschaald worden. Vooral omdat het bevoorradingsschip het transportmiddel voor al het veroorzaakte afval is, moet het bovengenoemde afval tezamen met dat van het windpark geregistreerd worden.

4.1.3.2. Vloeibare afvalstoffen

Voor olieresten in de vorm van bezinksel, brandstofresiduen, bilgewater en vergelijkbare mengsels overeenkomstig MARPOL I, dient de verwijdering plaats te vinden als AIV 130403*, Bilgeolie van de overige scheepvaart.

Voor fecaliën resp. grijs water dient de verwijdering plaats te vinden overeenkomstig MARPOL IV als AVV 19 11 06, bezinksel van de bedrijfseigen afvalwaterbehandeling, met uitzondering van datgene dat valt onder 19 11 05. Door de scheepsbemanning zelf wordt een deel van dit afvalwater gegenereerd. Behalve het door de biologische waterzuivering van het woonplatform gegenereerde fecaliënbezinksel, wordt het scheepsafvalwater tezamen geregistreerd en voor verwerking ingeleverd.

4.2. Aan land veroorzaakte afvalstoffen

Het doel van dit afvalconcept is het bewijs van reglementaire verwerkings- en verwijderingsmogelijkheden van alle voorkomende afvalstoffen van een windpark in de zin van het vermijden van verontreiniging van de Noordzee door handelingsverliezen of ontbrekende verwijderingsmogelijkheden. Om deze reden vindt ten aanzien van het aan land veroorzaakte afval slechts een beperkte, tot de essentie teruggebrachte waarneming van de afvalstromen plaats.

	Afvalconcept project: GWS Offshore NL1 Project-uitvoerende organisatie: Global Wind Support GmbH	
---	--	--

4-2-01. Bedrijfsterrein Jarssumse haven

In het kader van dit concept worden de geplande activiteiten op het bedrijfsterrein bij Jarssumer Hafen alleen belicht voor zover ze het omslaan van het van zee afkomstige vaste en vloeibare afval betreffen. Vast afval wordt in speciale containers aangeland en wordt door het bevoegde verwijderingsbedrijf zonder verdere behandeling overgenomen.

Een speciaal geval vormen beschadigde rotorbladen, die voorafgaand aan verdere verwijdering op het bedrijfsterrein in kantlengtes van ca. 1 m moeten worden gedemonteerd en daarom hierna verder worden beschreven. Alle andere voorkomende installatiedelen van grote afmeting, die niet weer kunnen worden opgebouwd, worden vanwege de aanwezige waardestoffen door specialistische verwerkingsbedrijven opgekocht en verliezen zo hun afvaleigenschap.

De afgewerkte vloeibare smeermiddelen worden op het bedrijfsterrein direct uit de verzamelcontainers in tankauto's overgenomen. Om gevaar voor het milieu te vermijden is voor de afgesloten overslagplaats een afscheidingsinstallatie voor dunne vloeistoffen voorzien. Deze moet in het kader van het jaarlijkse onderhoud worden gereinigd.

4.2.1.1. Vaste afvalstoffen

Als beschadigde rotorbladen niet meer gerepareerd kunnen worden, moeten ze als AIV 17 02 03, Kunststof, verwijderd worden. Vanwege de buitenwerkse afmetingen is de verdere verwijderingsroute uitsluitend mogelijk, als de afzonderlijke rotorbladen tot kantlengtes van ca. 1 meter gedemonteerd worden. Stof dat ontstaat bij het verspanende scheidingsproces wordt opgevangen in wegwerpstofzuigerzakken en gaat dezelfde verwijderingsroute.

4.2.1.2. Vloeibare afvalstoffen

Zoals aan het begin beschreven, wordt voor het overdragen van vooral de vloeibare afvalstoffen aan het bevoegde verwijderingsbedrijf, een afgesloten oppervlak beschikbaar gesteld, dat met een afscheidingsinstallatie voor dunne vloeistoffen is uitgerust. Jaarlijkse verwijdering is voorgeschreven, d.w.z. het legen van de totale afscheider, waarbij de zandvangresten onder AIV 130503 *, Bezinksel van invoerbuizen en het bevattende olie-watmengsel onder AIV 130502*, Bezinksel van olie/waterafscheiders verwijderd moet worden.

	Afvalconcept project: GWS Offshore NL1 Project-uitvoerende organisatie: Global Wind Support GmbH	
---	---	--

5. Afvalinzameling en afvaltransport

Voor de sector afvalinzameling en -transport moeten allereerst enkele maatregelen worden genomen voor het routinebedrijf van de offshore energie-installatie, om het taakgebied van het afvalconcept dat hier beschreven wordt zinvol te begrenzen. Evenwel gelden de bepalingen van het afvalconcept ook voor de storingsdiensten resp. verbouwingen waarvoor al naar gelang omvang rekening gehouden moet worden met passende ledigingscontainer- en transportcapaciteit.

Allereerst worden de basisdelen platform en windturbines vanwege hun bereikbaarheid gedifferentieerd. Van de kant van het management van het energiebedrijf wordt voor de windturbines een onderhoudscyclus van 2 jaar nagestreefd, maar het is alle betrokkenen duidelijk, dat in het eerste jaar na plaatsing van de windturbines ook al een, zij het beperkt onderhoud gepleegd moet worden, om eventuele schade vroegtijdig te kunnen herkennen. Het normale onderhoud zal met 4 technici op een dag worden uitgevoerd. Al het nodige materiaal, inclusief noodzakelijke ledigingscontainers, wordt door het bevoorradingschip tezamen met de technici op de windturbine afgezet. Binnen de grenzen van 20 verblijfplaatsen wordt op deze plaats van 4 teams van elk 4 technici uitgegaan, die na beëindiging van de servicewerkzaamheden weer naar het platform teruggebracht moeten worden. De afgewerkte aandrijfstoffen en het afval moeten na beëindiging van de werkzaamheden op de bevoorradingsboot worden meegenomen. In het kader van een veertiendaagse lijndienst zijn passende voorraadcapaciteiten op het schip nodig, waarbij de ontstane vaste en vloeibare afvalstoffen in de zin van de afvalwet dienovereenkomstig gescheiden moeten blijven.

Een belangrijk toepassingsgebied van het afvalconcept zijn de afvalscheidings- resp. sorteeraanwijzingen in schriftelijke vorm voor de praktische uitvoering op alle arbeidsplaatsen. Deze moeten tijdig na beëindiging van de constructiewerkzaamheden, d.w.z. bij ingebruikname van het offshore energiebedrijf in het arbeidsverloop met een voldoende gedimensioneerd registratiecontingent geïntegreerd worden. Het is aan te bevelen, de betrokken medewerkers tijdens seminars of bijscholingscursussen te wijzen op het belang van reglementaire afvalverwijdering.

Het platform zelf is permanent bemand met een kleine technische staf, beschikt over tijdelijke bergingscapaciteit voor al het afval dat bij volledige bezetting op het platform ontstaat en dat in het kader van de veertiendaagse lijndienst door de bevoorradingsboot wordt opgehaald resp. overgenomen. Onderhoudswerkzaamheden op het platform met vergelijkbare vaste en vloeibare afvalstoffen die ontstaan bij het onderhoud van een windturbine, worden zo gepland dat ze niet samenvallen met het onderhoud van een windturbine. Voor het overige zal een totale onderhoudscyclus van de windturbines op basis van de voornoemde aannames waarschijnlijk 20 werkdagen in beslag nemen. Dat geeft voldoende speelruimte voor het retourtransport van het bij het onderhoud van het platform ontstane afval alsmede het retourtransport van het bij de ontstoring ontstane afval.

De afvalbehandeling maakt een indeling van afval naar soort huisafval, dus minder gevaarlijk en gevaarlijk. Om het splitsen van afval te vergemakkelijken, wordt voor het huisvuilachtige afval een kleurherkenningssysteem voorzien, dat de technici in de regel uit hun privé omgeving kennen. Analooq aan de gemeentelijke systemen krijgt restafval dan de kleur zwart, licht verpakkingsmateriaal in de zin van het Duale Systeem krijgt geel, karton en papier blauw en bioafval de kleur bruin. Voor alle „elektroafval“ resp. ook voor systeemdelen die in de werkplaats Jarssumer Hafen nog bewezen moeten worden, is de geleidekleur rood

	Afvalconcept project: GWS Offshore NL1 Project-uitvoerende organisatie: Global Wind Support GmbH	
---	--	--

voorbehouden. Alle losse reservoirs worden vervoerd in genormeerde, stapelbare, laadkisten.

Op gronden van afvalvermijding kan ervan worden uitgegaan, dat het MEWA textielhuursysteem zal worden toegepast. De wisselboxen met een inhoud van 220 liter van de firma MEWA zijn uitgevoerd in de kleur groen, en daardoor harmoniëren ze met het uiteengezette kleurgeleidesysteem.

Voor het inzamelen van de losse fracties kunnen bijvoorbeeld de hierna afgebeelde kisten voor gevaarlijke stoffen gebruikt worden. Bij deze kisten laat de kleurcode van het voorgestelde kleurgeleidesysteem zich door elke medewerker op het vlakke deel van de deksel of de zijkant gemakkelijk en goed zichtbaar aanbrengen. Het voordeel van een gestandaardiseerd systeem is de onderlinge stapelbaarheid en de mogelijkheid ook kleine hoeveelheden van gevaarlijke stoffen veilig te kunnen vervoeren.



Voorbeeld foto: Fa. Richter&Hess; Industrie- und Gefahrgutverpackung, Chemnitz		
Basismaat (mm)	Hoogte (mm)	ca. Volume (liter)
300 x 400	233	28
300 x 400	285	35
300 x 400	338	41
600 x 400	235	55
600 x 400	293	70
600 x 400	340	81
600 x 400	440	106

Daartegenover wordt al het voorkomende vaste en vloeibare speciaalafval veilig ingezameld in goedgekeurde grootverpakkingscontainers (IBC) voor vloeibaar of pasteuze/vaste stoffen. Deze containers zijn stapelbaar en door de uitvoering (UN goedgekeurd), zowel tijdens het transport per vrachtwagen als ook tijdens transport over zee tegen verschuiven te borgen. De volgende tabel toont bijvoorbeeld dergelijke containers van de firma Hillebrand, Greven.

	Afvalconcept project: GWS Offshore NL1 Project-uitvoerende organisatie: Global Wind Support GmbH	
---	---	--

ASP Containers voor vaste en pasteuze afvalstoffen

Type	Volume [l]	Afmetingen l x b x h [mm]	Gewicht [kg]
ASP 240	240	735 x 735 x 830	70
ASP 500 C-3	500	1200 x 1000 x 835	165
ASP 800 C-3	800	1200 x 1000 x 1185	190
ASP 2000 C-4	2000	1500 x 1200 x 1690	370



ASF Containers voor vloeibare afvalstoffen

Type	Volume [l]	Afmetingen l x b x h [mm]	Gewicht [kg]
ASF 445 A+C	445	1200 x 1000 x 806	190
ASF 800 A+C	800	1200 x 1000 x 1150	215
ASF 1000 A+C	1000	1200 x 1000 x 1338	190



5.1. Afvalstoffen op zee veroorzaakt

Op deze plaats wordt al het offshore gegenereerde afval belicht ten aanzien van inzameling en transport.

5.1.1. Windparken

Afvallogistiek bij onderhoud- en servicewerkzaamheden alsmede bij het ontstoren en verbouwen van windparken.

5.1.1.1. Vaste afvalstoffen

De volgende filters moeten onder AIV 160107, Oliefilters worden ingezameld in grootverpakkingscontainers (ASP). De partikelfilters die zich in de hoofdaandrijving bevinden, beschikken bij benadering over 70 liter totaalvolume, bij afmetingen van ca. 180 mm doorsnede en een lengte van ca. 400 mm. De oliefilter voor de smeringkringloop van de rotorlager zal ongeveer een nettovolume van een liter innemen.

	Afvalconcept project: GWS Offshore NL1 Project-uitvoerende organisatie: Global Wind Support GmbH	
---	--	--

Ook is nog een ASP container nodig voor AIV 16 07 08*, oliehoudend afval, voor de wegwerpopvangcontainers voor afgewerkte smeermiddelen van de rotorbladvertanding, die bij benadering telkens een nettovolume van 5 liter hebben. Deze kan ook gebruikt worden voor eventueel gebruikt oliebindmiddel.

De azimuthlager zelf zal door twee automatische vetpersen gesmeerd worden, die in twee jaar telkens 10 kg smeermiddel verbruiken. Het vet wordt door de technici als losse massa bijgevuld, het lager zelf kan door poetsdoeken mechanisch worden gereinigd. De azimuthvertanding wordt automatisch vanuit twee plaatsen gesmeerd en de vetvoorraad (2 voorraadcontainers van elk 10 kg), wordt bij het onderhoud aangevuld. Afval wordt ook hier alleen bij de mechanische reiniging gegenereerd in de vorm van verontreinigde poetsdoeken. Deze worden overeenkomstig de groene geleidekleur ingezameld in de beschikbaar gestelde ledigingscontainers van de firma MEWA.

Vrijgekomen verpakkingsmateriaal van kunststof, samengesteld - en blikverpakkingsmateriaal moeten worden ingezameld in een beschikbaar gestelde gele kunststofbox. Verfemmers moeten "kwastschoon" geleezd worden, zodat ze droog als licht verpakkingsmateriaal in de zin van het Duale Systeem ingeleverd kunnen worden voor verwerking. Voor vaten met smeermiddelen geldt dat ze met een spatel leeg gemaakt moeten worden, zodat ze voor verwerking ingeleverd kunnen worden. Als de verf- en smeermiddelenemmers nog resthoeveelheden bevatten, gaan deze terug naar het bevoorradingschip. Uit overwegingen van afvalvermindering wordt op het schip de inhoud van aangebroken vaten zo overgeheveld, dat met de resthoeveelheden verdere onderhoudswerkzaamheden uitgevoerd kunnen worden. Vaporisators dienen geheel te worden geleezd. Uit veiligheidsoverwegingen moet in de lege vaten een gat worden gestoken voordat ze in de gele box worden gedeponeerd.

Vrijgekomen verpakkingsmateriaal van karton alsmede overig papier moet in een beschikbaar gestelde blauwe kunststof box worden ingezameld.

Voor de elektrische verlichting worden 22 fluorescentiebuizen gebruikt. Waarschijnlijk is de levensduur van de verlichtingsarmaturen toereikend tot en met de definitieve demontage van het windpark. Inzameling is voorzien in de rode elektrobox. De losse fluorescentiebuizen moeten daarbij beschermd worden door ze in poetsdoeken te wikkelen. Tezamen met elektronische componenten wordt de elektrofractie naar de eigen elektrowerkplaats gebracht en in Jarssumer Hafen uitgepakt en gecontroleerd.

Vrijgekomen remvoeringen dienen te worden verwijderd onder AIV 16 01 12. De twee oude remblokken worden heel praktisch in een kleine kunststof zak voor retourtransport voorbereid. Voorgesteld wordt het transport resp. de primaire inzameling plaats te laten vinden in de rode elektrobox, en fractionering de Jarssumer Hafen.

Bij het vervangen van de voor de steekhoekverstelling van de rotorbladen geïnstalleerde noodbatterijen na op zijn vroegst een jaar, moeten 30 stuks met een gewicht per stuk van ca. 1,5 kg worden vervoerd. Het aan te nemen volume per stuk ligt op ca. 0,5 liter. Daardoor zal voor 30 batterijen een nettovolume van 15 liter nodig zijn. De rood gemerkte container moet ten minste berekend zijn op een gewicht van 45 kg. De batterijen moeten onder AIV 20 01 34, Batterijen en accumulatoren voor verwerking worden ingeleverd.

Poetsdoeken en kwasten die met verfstoffen in aanraking zijn gekomen, kunnen voor zover uitgehard, als restafval verwijderd worden. Aangeveegd vuil en eventuele voedselresten

	Afvalconcept project: GWS Offshore NL1 Project-uitvoerende organisatie: Global Wind Support GmbH	
---	--	--

moeten ook als restafval worden verwijderd. Hiervoor is een speciale separate kunststofbox met zwarte geleidekleur voorzien.

5.1.1.2. Vloeibare afvalstoffen

Als grootste fractie moet de afgewerkte aandrijfolie in de ASP-container (1000 liter) ingezameld worden. Verwijdering van de totale hoeveelheid van 850 liter ongeveer om de 3 jaar onder AIV 13 02 06*, Synthetische smeerolie.

Ook het 800 liter diethyleen-water- mengsel van de generatorkoeling moet in een grootverpakkingsmedium bij vervanging worden vervoerd. Het typeren van het afval vindt plaats onder AIV 16 01 15, Vorstbeschermingsmiddelen.

De volgende aandrijfolie kan, gemengd in een ASF-container, als biologisch gemakkelijk afbreekbaar smeermiddel onder AIV 13 02 07* ingezameld worden. Azimutverstelling, acht motoren, elk 35 liter aandrijfolie, na twee jaar is hiervoor 280 liter olie aan de orde. De hoofdlager van de rotor bevat ca. 80 liter aandrijfolie, die waarschijnlijk na 3 jaar vervangen moet worden.

De schijfremeenheid met 90 liter hydraulische olie vormt een speciaal geval. Omdat het vervangen afhankelijk is van het resultaat van toestandonderzoek en waarschijnlijk een standtijd van 5 jaar bereikt kan worden, dient de afgewerkte olie te worden overgedaan in een beschikbaar gestelde 20 liter jerrycan. Het transport vindt plaats in een ASP container onder het kenmerk AIV 13 01 12*, Biologisch gemakkelijk afbreekbare hydraulische olie. Het voordeel van deze aanpak is dat de jerrycans aan land weer uit de grootverpakkingscontainers genomen kunnen worden en dat de veiligheidscontainer dan zelf nog weer veilige transportcapaciteit voor andere in aanmerking komende stoffen biedt.

Ingeval van brand kunnen blusmiddelen en vrijgekomen vloeistoffen, voorzover deze niet verdampen, in speciale opvangcarters ingezameld worden. Het verwijderen van deze vloeistoffen moet plaatsvinden in ASF-containers met het kenmerk AIV 16 10 01*, waterig vloeibaar afval dat gevaarlijke stoffen bevat.

5.1.2. Platform

Afvallogistiek bij routine, onderhouds- en servicewerkzaamheden alsmede bij ontstoring en modificaties van bedrijfsonderdelen op het platform. Doordat gestandaardiseerde containers worden gebruikt, kunnen deze in laadkisten aan de bevoorradingsboten worden gegeven. De afsluitende fractionering vindt plaats op het bedrijfsterrein aan land.

5.1.2.1. Vaste afvalstoffen

Verbruikte brandstof- en oliefilters, luchtfilters alsmede de olie-partikelfilters van de hydraulische kraan dienen in een grootverpakkingscontainer (ASP), onder AIV 160107, Oliefilters ingezameld te worden.

Eventueel voorkomend condensaat van de aandrijfstofbevoorrading van de noodstroom-aggregaten en de brandbluspompen moet met poetsdoeken van het MEWA systeem van de ingebouwde afscheidingsinstallatie afgenomen worden. Deze kunnen ook gebruikt worden

	Afvalconcept project: GWS Offshore NL1 Project-uitvoerende organisatie: Global Wind Support GmbH	
---	---	--

voor het reinigen van verontreinigde machinedelen en moeten voor inzameling in de groene MEWA verzamelcontainer.

Op het platform dient uit veiligheidsoverwegingen een lege ASP-container voor gebruikt oliebindmiddel beschikbaar te zijn. Deze moet gekenmerkt worden als AIV 16 07 08*, Oliehoudend afval, en zodra nodig worden vervangen.

Vrijgekomen verpakkingsmateriaal van kunststof, samengesteld - en blikverpakkingsmateriaal moeten worden ingezameld in gele kunststofboxen. Verfemmers moeten "kwastschoon" geleegd worden, zodat ze droog, als licht verpakkingsmateriaal in de zin van het Duale Systeem ingeleverd kunnen worden voor verwerking. Voor vaten met smeermiddelen geldt dat ze met een spatel leeg gemaakt moeten worden, zodat ze voor verwerking (gele box) ingeleverd kunnen worden. Ook alle in aanmerking komende verpakkingen uit de kantine moeten gescheiden worden gehouden voor afgifte aan het Duale Systeem. Omdat hierbij naar verwachting met een hoog vrijkomend volume rekening moet worden gehouden, worden meteen gele zakken gebruikt die door de bevoorradingsboot in laadboxen worden overgenomen. Mechanisch verdichten van dit afval met speciale persen is niet toegestaan, omdat dit de verdere verwerking in de DSD sorteersysteem in Großefehn zou belemmeren.

Al het vrijgekomen verpakkingsmateriaal van karton en kartonnage alsmede overig vrijgekomen papier moeten in beschikbaar gestelde blauwe kunststof boxen worden ingezameld.

Alle vaste voedingsresten, zowel van de voedingsbereiding als ook de restanten uit de kantine, moeten in speciale kunststof zakken worden gedaan, welke moeten worden gesloten. De zakken moeten in bruin gemerkte verzamelcontainers worden gedaan en worden door de bevoorradingsboot tezamen met andere waardestoffen in een laadbox overgenomen.

De voor de elektrische verlichting gebruikte fluorescentiebuizen moeten na de standtijd in de rode elektrobox worden ingezameld. De losse fluorescentiebuizen moeten daarbij beschermd worden door ze in poetsdoeken te wikkelen. Verdere elektrische en elektronische componenten moet ook in rode boxen ingezameld worden. De elektrofractie moet in de bedrijfsselektrowerkplaats in Jarssumer Hafen uitgepakt worden en ingeleverd worden ter verwerking.

Starterbatterijen, die voor de diesel-noodvoorzieningen ingebouwd zijn, worden waarschijnlijk na 5 jaar resp. toestandafhankelijk, onder AIV 16 06 05, Andere batterijen en accumulatoren voor verwerking ingeleverd. Transport dient plaats te vinden in de rode boxen.

5.1.2.2. Vloeibare afvalstoffen

Het in de waterzuiveringsinstallatie in een 3m³ wisselcontainer voorkomende bezinksel wordt door de bevoorradingsboot in containers overgenomen en op de boot overgenomen in de eigen grijswatertank. De geleegde wisselcontainer gaat meteen na het legen weer terug naar het platform.

Het uit voorkomende olie-watermengsels ontstane bezinksel van de afscheidingsinstallatie wordt in de eigen wisselcontainers (250 liter) door de bevoorradingsboot aan land gebracht.

	Afvalconcept project: GWS Offshore NL1 Project-uitvoerende organisatie: Global Wind Support GmbH	
---	---	--

Het moet met de afvalsleutel 130502 *, Bezinksel uit olie-/waterafscheiding gekenmerkt worden.

De op het platform geïnstalleerde hydraulische kraan werkt op biologisch afbreekbare hydraulische olie. Het olievolume van de op het platform geïnstalleerde hydraulische kraan moet elk jaar verversd worden en in een ASF- container met het kenmerk AIV 13 01 12*, Biologisch gemakkelijk afbreekbare hydraulische olie ingezameld worden.

De op het platform gebruikte dieselmotoren zijn voor de smering tezamen met ca. 600 liter biologisch afbreekbare motorolie gevuld. Bij het jaarlijkse onderhoud moet de olievulling volledig verversd worden. De afgewerkte olie moet als biologisch gemakkelijk afbreekbare smeerolie in een ASF-container met het kenmerk AIV 13 02 07* aan de bevoorradingsboot worden overhandigd.

5.1.3. Bevoorradingseenheden

De gebruikte boten genereren tijdens hun bedrijf zelf afval, dat op het bedrijfsterrein in Jarssumer Hafen meteen door het verwijderingsbedrijf kan worden overgenomen.

5.1.3.1. Vaste afvalstoffen

De bevoorradingsboten, (tender, bevoorraders), moeten net als de medewerkers op het platform de voorkomende „normale“ afvalfracties op de juiste wijze inzamelen. De boten krijgen daarvoor qua aantal en positie voldoende verzamelvaten met de juiste geleidekleuren alsmede sorteer- en inzamelaanwijzingen.

Zonodig, als schadelijke stoffen houdend afval niet meegegeven kan worden aan de vervoerde ASP-containers, kunnen op de boten eigen ASP-containers geplaatst worden.

5.1.3.2. Vloeibare afvalstoffen

Olieresiduen in de vorm van bezinksel, brandstofresiduen, bilgewater en vergelijkbare mengsels, worden ingezameld in de bilge van de boot en worden op bepaalde tijdstippen door het verwijderingsbedrijf met speciale zuigwagens, in de haven, rechtstreeks van de boot overgenomen.

Het op de boten ingezamelde grijze water wordt na desbetreffende aanmelding afgepompt om te worden overgedragen aan de gemeentelijke kanalisatie in Emden am Borkum Kai. Alternatief zou een eigen overdrachtplaats in Jarssumer Hafen gerealiseerd kunnen worden, die tegenover de stad Emden als afrekeningsbasis moet beschikken over een doorstroom-meetinrichting.

5.2. Aan land veroorzaakte afvalstoffen

Op deze plaats moet het beschrijven van de afvalstromen zodanig beperkt worden, dat uitsluitend het offshore relevante afval wordt besproken. Alle verdere productie- en onderhoudsactiviteiten op het bedrijfsterrein worden niet aan de orde gesteld. Vanwege de geplande productie wordt er op deze plaats ook vanuit gegaan, dat voor het verwerken van

	Afvalconcept project: GWS Offshore NL1 Project-uitvoerende organisatie: Global Wind Support GmbH	
---	--	--

afval waar de elektrowet of de batterijverordening op van toepassing is, adequate infrastructuur voorhanden zijn en benut worden.

5.2.1. Bedrijfsterrein Jarssumer Hafen

De medewerkers die belast zijn met het lossen van de boten, moeten de lading geheel overnemen en voor verdere verwerking klaarmaken. ASP-containers met speciaalafval worden waarschijnlijk rechtstreeks door het bevoegde verwijderingsbedrijf vervangen. Vloeibaar speciaalafval in ASF-containers wordt door tankauto's van het verwijderingsbedrijf rechtstreeks uitgezogen.

Alle andere voorkomende installatiedelen van grote afmeting, die niet weer kunnen worden opgebouwd, worden, al naar gelang de marktwaarde van de aanwezige waardestoffen door specialistische verwerkingsbedrijven opgekocht en verliezen zo hun afvaleigenschap.

De afgewerkte vloeibare smeermiddelen en het overige onvermengd beschikbaar gestelde afval worden op het bedrijfsterrein door tankauto's overgenomen. Om gevaar voor het milieu te vermijden is voor de afgesloten overslagplaats een afscheidingsinstallatie voor dunne vloeistoffen voorzien. Deze moet in het kader van het jaarlijkse onderhoud worden gereinigd.

	Afvalconcept project: GWS Offshore NL1 Project-uitvoerende organisatie: Global Wind Support GmbH	
---	--	--

5.2.1.1. Vaste afvalstoffen

Beschadigde niet te repareren rotorbladen worden aan land via een verspanende scheidingsbewerking in kantlengtes van ca. 1 meter gesneden en in beschikbaar gestelde containers beschikbaar gesteld voor verdere (thermische) verwerking. Stof dat ontstaat bij de verspanende scheidingsbewerking wordt opgevangen in wegwerpstofzuigerzakken en gaat dezelfde verwijderingsroute. Alternatief kunnen geselecteerde rotorsegmenten bij wijze van proef worden gebruikt in de hoogbouw, dus door architecten in de hoogbouw stoffelijk verder verwerkt worden.

Het gefractioneerde afval uit het kleurgeleidesysteem moet gedeponeerd worden in de beschikbaar gestelde containers. Binnen de grenzen van dit concept wordt ervan afgezien een afbeelding op te nemen van de besproken containers, die in deze sector ook met geïntegreerde verdichtingsinrichting in vele varianten met duizenden worden gebruikt.

De voor deze werkzaamheden te gebruiken vorkheftruck dient te zijn uitgerust met een hydraulisch draaibare vork, om het afval met een speciale trog direct in gereedstaande grote containers te kunnen hevelen. Voor de productieafdeling in Jarssumer Hafen kan ervan uitgegaan worden dat het beschikbaar stellen van speciale containers vereist is. Om het vermengde afval voor verwerking niet onnodig te verontreinigen, moet bij de gemeentelijke verwijderingsbedrijven van Emden een container voor voedingsresten besteld worden. De stad Emden biedt haar inwoners en bedrijven, in tegenstelling tot wat de praktijk is in de rest van het land, behalve het inzamelen van hout van struiken en grasoogst, geen directe bio-afvalinzameling.

Voor gebruikte remvoering moet op het bedrijfsterrein een aparte container voorzien worden. Goedgekeurde verwijderingsbedrijven zullen de apart gehouden remvoeringen tegen extra overnamedocument tezamen met ander metaalafval verwijderen.

5.2.1.2. Vloeibare afvalstoffen

Als vloeibare afvalstoffen, die aan land worden gegenereerd, wordt op deze plaats uitsluitend het bezinksel van de beschikbare scheidingsinstallaties voor dunne vloeistoffen genoemd. Deze maken aanspraak op een gesloten gebied voor de afvaloverslag. Bevoegde verwijderingsbedrijven zuigen met speciale tankauto's het afgescheiden materiaal jaarlijks of zonodig vaker rechtstreeks af.

	Afvalconcept project: GWS Offshore NL1 Project-uitvoerende organisatie: Global Wind Support GmbH	
---	---	--

6. Verwerking en vernietiging

Het Ministerie van Milieu van de deelstaat Nedersaksen heeft, om sturing te geven aan de afvalstromen, telkens voor een toekomstige periode van 5 jaar plannen opgesteld, om grip te krijgen op de ontwikkelingstendensen van toekomstige afvalstromen en politiek op de juiste manier te kunnen reageren. De documenten waarmee voor dit afvalconcept rekening gehouden moet worden bestaan uit het Speciaalafvalmanagementplan Nedersaksen 2003 - 2008 alsmede het afvalmanagementplan voor het district van de deelstaat Weser-Ems 2005 - 2009; deze documenten worden op deze plaats inleidend met het concept in relatie gebracht.

Speciaalafvalmanagementplan Nedersaksen 2003 – 2008

De in Nedersaksen veroorzaakte en via de NGS afgerekende hoeveelheid speciaal afval is tussen 1998 (ca. 589 duizend t/a) en 2002 (ca. 845 duizend t/a) met ca. 44% gegroeid. Deze stijging is bijna uitsluitend terug te voeren op een toename van de verwijdering van vroeger daterende milieuverontreinigingen. Het geproduceerde afval daarentegen ligt de laatste jaren relatief constant op een ordegrootte van ca. 270 duizend t/a; de schommelingen in dit getal kunnen in essentie conjuncturele oorzaken hebben. Voor de toekomst moet met betrekking tot de hoeveelheid geproduceerd afval niet worden gerekend met een kentering in de huidige trends. Ten aanzien van de van vroeger daterende milieuverontreiniging wordt de komende jaren eveneens nog met een verdere stijging rekening gehouden, omdat de eind-verwijderingskosten zich als voorheen op het laagste niveau bevinden en daardoor een aanzienlijke stimulans voor sanering vormen. In hoeverre het sluiten van vuilstortplaatsen in 2005 zal leiden tot een trendbreuk die doorwerkt op de saneringsmarkt, kan op het ogenblik nog niet afdoende worden beantwoord.

Zoals reeds weergegeven in het kader van de kwantiteitsontwikkeling, moet zoals in de afgelopen jaren, ook op middellange termijn rekening worden gehouden met een productie van speciaal afval uit de industriële sector, die alleen onderhevig is aan conjuncturele schommelingen. Een sterke toename was echter te zien in de sector van de van vroeger daterende milieuverontreiniging, die zich van 1998 (ca. 310 duizend t/a) tot 2002 (596 duizend t/a) bijna verdubbeld heeft. Omdat de afvalverwijderingsmarkt zich de laatste 10 jaar gelijktijdig van een vraag- tot een aanbodsmarkt heeft ontwikkeld, waren er voor de Centrale Instantie voor speciaalafval in de regel geen problemen, het in Nedersaksen ontstane speciale afval op een adequate manier te verwijderen. Een uitbreiding van de bedrijfs-capaciteit is daarom op het ogenblik niet noodzakelijk. Knelpunten in de afvalverwijdering zouden alleen te verwachten zijn, als zich op grote schaal bedrijfssluitingen zouden voordoen, omdat bijvoorbeeld wegens de momenteel niet toereikende verwijderingsprijzen de exploitanten van kostbare afvalverwijderingsbedrijven zouden besluiten tot een marktverkleining.

In Nedersaksen en in de afvalverwijderingsregio Noord-Duitsland is voldoende capaciteit voorhanden voor chemisch-fysische en biologische behandeling van speciaal afval. Hiertoe behoort vooral de behandeling van oliehoudend afval alsmede de bodembehandeling. Een uitbreiding van het aantal bedrijven dat zich volgens § 4 lid 3 Kringlooeconomie- en afvalwet voornamelijk bezighoudt met afvalvernietiging, is niet noodzakelijk. Ingeval van knelpunten kan eventueel kortstondig extra capaciteit worden geschapen door het inzetten van additionele ploegen.

De momenteel in Noord-Duitsland geëxploiteerde verbrandingsinstallaties voor speciaal afval van de AVG, der SAVA en de Fa. RWE Bramsche zijn voldoende om de verwijderingsbehoefte voor Nedersaksen te dekken. Bovendien moet rekening worden

	Afvalconcept project: GWS Offshore NL1 Project-uitvoerende organisatie: Global Wind Support GmbH	
---	--	--

gehouden met een uitbreiding van de energetische verwerking bijvoorbeeld in bedrijven in de cementindustrie. Bovendien is in Nedersaksen het thermisch vernietigen van werkplaatsrestanten zoals verpakkingsafval en houtafval met schadelijke verontreinigingen in huisvuilverbrandingsinstallaties toegestaan.

Op het gebied van afval storten zijn de juridische en economische algemene voorwaarden door het besluit van het Europese Hof inzake en de door de [Duitse] regering uitgevaardigde opslagverordening fundamenteel veranderd. De NGS heeft samen met K & S Entsorgung met het oog daarop het project van een UTD in Nedersaksen opgegeven, omdat een dergelijk bedrijf waarschijnlijk niet meer rendabel zou kunnen zijn.

De stortplaats voor speciaalafval Hoheneggelsen was eind 2005 vol. Nedersaksen beschikt vanaf dit moment niet meer over een openbaar toegankelijke stortplaats voor speciaal afval. Desondanks is niet te verwachten dat er knelpunten zullen optreden in de afvalverwijdering, omdat de NGS als Zentrale Stelle [centrale instantie] voor speciaal afval de afvalverwijdering kan waarborgen via overeenkomsten met ondergrondse stortplaatsen en stortbedrijven alsmede bovengrondse stortplaatsen voor speciaal afval, die alle in de buurt zijn gevestigd en op het ogenblik nog capaciteit over hebben.

	Afvalconcept project: GWS Offshore NL1 Project-uitvoerende organisatie: Global Wind Support GmbH	
---	--	--

Afvalmanagementplan voor de deelstaat Weser-Ems (stedelijk afval)

Het volgende hoofdstuk bevat een uittreksel uit het afvalmanagementplan dat nu in werking is met betrekking tot de stad Emden. Aan het einde wordt het beeld compleet gemaakt met een beschrijving van de huidige situatie. Het is de bedoeling het plan in 2009 bij te werken.

De stad Emden heeft in 1981 een langlopend contract gesloten met de Bremerhavener Entsorgungsgesellschaft (BEG) [afvalverwijderingsbedrijf van de Bremer haven] voor de thermische behandeling van restafval in de MVA Bremerhaven. De overeenkomst werd in 1990 verlengd tot en met het jaar 2020. Daarbij werd een minimale hoeveelheid van 23.000 t/a en een maximale hoeveelheid van 40.000 t/a overeengekomen. Momenteel wordt het contingent bij lange na niet volledig benut. In tegendeel: de stad Emden blijft onder de minimumhoeveelheid van 23.000 t/a. Tot 1982 vond de afvalverwijdering van de stad Emden plaats op de vuilstortplaats aan de Normannenstraße. Omdat de opnamecapaciteit van de vuilstortplaats beperkt was, is destijds al besloten alleen nog inert materiaal te storten, om de gebruiksperiode van de vuilstortplaats te verlengen. De vuilstortplaats werd in 2005 beveiligd en gerecultiveerd.

Het eindresultaat van het afvalmanagementplan is, dat voor de deelstaat Weser-Ems kan worden vastgesteld, dat het verwijderen van restafval door de publiekrechtelijk bevoegde verwijderingsinstanties vanaf 01.06.2005 conform de huidige stand van kennis is gewaarborgd.

Ter completering van de actuele situatie in de stad Emden kan worden geconstateerd dat van de kant van het Bouw- en Afvalverwijderingsbedrijf van de stad Emden inmiddels een dochteronderneming in de vorm van een vennootschap is opgericht, die op zich genomen heeft, de bovengenoemde minderhoeveelheden door doelgerichte acquisitie bij in aanmerking komende bedrijfsmatige afvalveroorzakers aan te vullen. Op basis van deze stand van zaken zou het bedrijfsafval van de categorie huisvuil dat ontstaat tijdens het bedrijf van het offshore windpark via deze verwijderingsroute afgevoerd kunnen worden. Voor bijzonder controlebehoefstig afval bestaat in de zin van het speciaal afvalplan eveneens voldoende capaciteit.

	Afvalconcept project: GWS Offshore NL1 Project-uitvoerende organisatie: Global Wind Support GmbH	
---	---	--

Afvalbehandelingsprocedure

Thermische afvalbehandeling

De thermische afvalbehandeling is in Duitsland een van de steunpilaren van de afvalverwijdering. Al naar gelang de soort afval (bijv. stedelijk restafval, speciaal afval, zuiveringsslib, afval uit de medische sector) staan speciale en goedgekeurde systemen voor thermische behandeling ter beschikking. Naast de afvalverwijderingstaak wordt in vrijwel alle bedrijven ook de energie benut en als elektriciteit, warmte en/of processtoom afgegeven. Hiervoor zijn ca. 67 installaties met een capaciteit van ca. 17 Mio. Mg beschikbaar.

Verbranding van speciaal afval

In Duitsland worden ongeveer 30 verbrandingsinstallaties voor speciaal afval geëxploiteerd. De meeste installaties hangen samen met de locaties van de chemische industrie. De verbrandingscapaciteit van deze installaties ligt op ca. 1,2 Mio. Mg. In werkelijkheid wordt echter beduidend minder speciaal afval verbrand.

Meeverbranden van afval

Het meeverbranden van afval is in Duitsland geregeld in de 17. BImSchV [Rijksmissie-beschermingsverordening]. Het vindt plaats in kolencentrales, cementindustrieën en andere industriële stookinrichtingen. In de regel moet het afval eerst worden opgewerkt tot een vervangende brandstof.

Mechanisch-biologische Afvalbehandeling (MBA)

Met het in werking treden van de afvalstortverordening en de 30. BImSchV [Rijksmissie-beschermingsverordening] op 1 maart 2001 werden in Duitsland de algemene voorwaarden gesteld voor de goedkeuring van milieusparende mechanisch-biologische restafvalbehandelingsconcepten. De mechanisch-biologische afvalbehandeling (MBA) is - in tegenstelling tot de thermische afvalbehandeling - geen zelfstandig afvalverwijderingsproces, maar tijdens deze behandeling wordt het restafval in verschillende fracties gescheiden en voorbereid voor vernietiging of verwerking. MBA-concepten vereisen daarom het opnemen van andere verwijderingsprocessen voor de verdere verwijdering van de gevormde afvalfracties.

Bij mechanisch-biologische afvalbehandeling wordt onderscheid gemaakt tussen twee procesvarianten. De klassieke MBA-processen vormen na afscheiding van metalen en bestanddelen met een hoog warmtegevend vermogen een deponiefractie, die na biologische behandeling (rotten, gisten) op een deponie wordt gestort. Het doel van de behandeling van de stabilatprocessen, die geen of slechts geringe hoeveelheden mineraal afval via deponieën afvoeren, is het voortbrengen van vervangende brandstoffen (Stabilat). Het restafval wordt in het biologische proces door de ontstane reactiewarmte gedroogd voor verdere regeneratie. Het droge afval laat zich dan in te gebruiken fracties (vervangende brandstof, Fe- en Ni-metalen enz.) selecteren. Beide MBA-varianten vereisen meeverbrandingscapaciteit in industriële verbrandingsinstallaties, waarin de vervangende brandstoffen uit hoog warmtegevend vermogen of Stabilat gebruikt kunnen worden. De totale capaciteit van de mechanisch-biologische afvalbehandelingsinstallaties ligt momenteel op ongeveer 5 - 6 Mio. ton per jaar. Na de oplevering van alle geplande installaties in 2006 zullen 66 MBA's met een capaciteit van ca. 7,1 Mio. ton per jaar beschikbaar zijn.

Bioafvalinzameling, -behandeling en -verwerking

Ongeveer 20 jaar geleden is men in Duitsland begonnen, biogeen afval gescheiden in te zamelen en vervolgens te composteren. Sindsdien is de hoeveelheid verwerkt bioafval voortdurend gestegen. Volgens gegevens van het Statistischen Bundesamtes [het Duitse Centrale Bureau voor de Statistiek] werd in Duitsland in 2002 ongeveer 12,2 Mio. ton

	Afvalconcept project: GWS Offshore NL1 Project-uitvoerende organisatie: Global Wind Support GmbH	
---	--	--

biogeen afval gecomposteerd of in biogasinstallaties vergist en vervolgens op het land gebruikt. Deze hoeveelheid omvat bioafval uit huishouden, tuin- en parkafval alsmede afval uit de levensmiddelenverwerking, uit restaurants en bedrijfskeukens en landbouwresten, die in composterings- of vergistinginstallaties terechtkomen.

Het Statistische Bundesamt [Duitse Centrale Bureau voor de Statistiek] heeft in 2002 over het hele land meer dan 1500 composterings- en vergistingbedrijven geregistreerd, waar biogeen afval wordt behandeld. In dit aantal is een groot aantal agrarische biogasinstallaties en speciale composteringsbedrijven begrepen, die geen bio- of groenafval in de zin van de Kringlooeconomie- en afvalwet of de bioafvalverordening gebruiken, maar bijvoorbeeld gier, mest en weer aangroeiende gewassen vergisten of zuiveringsslib composteren. Die Bundesgütegemeinschaft Kompost raamt een aantal van 813 composteringsbedrijven en 85 vergistingbedrijven, waar bioafval uit huishoudens en bedrijven, alsmede tuin- en parkafval gebruikt wordt.

Behandeling van zuiveringsslib

Momenteel is in Duitsland sprake van ongeveer 2,4 Mio. ton zuiveringsslib uit gemeentelijke zuiveringsinstallaties. In 2001 werd van deze hoeveelheid nog ca. 7% als afval gestort. Vanaf 1-6-05 is deze manier van verwijderen niet meer toegestaan. Voorts werd in 2001 nog bijna 58% van het zuiveringsslib op het land gebruikt. Dit percentage zal de komende jaren sterk omlaag gaan, omdat de kwaliteitseisen (schadelijkstofgehalte) aan stoffelijk te gebruiken zuiveringsslib hoger zullen worden. Daardoor zal in de toekomst verbranding in daarvoor geschikte verbrandings- en meeverbrandingsinstallaties de belangrijkste manier van verwijdering zijn.

Chemisch-fysische behandeling van afval (CF-installaties)

Doel van de fysisch-chemische behandeling is in de regel de voorbehandeling van vloeibaar gevaarlijk afval (bijzonder controlebehoefstig afval of speciaalafval) met als nuttig effect het milieusparend verwijderen (vernietigen) van de daarin voorkomende schadelijke stoffen. Ongeveer 25 tot 30 massaprocent van al het in Duitsland geproduceerde gevaarlijke afval wordt in CF-installaties verwijderd. De technische uitrustingen van CF-installaties en de technische niveaus zijn heel verschillend, waarbij het procestechnische principe van de verschillende typen installaties in principe hetzelfde is. Nadat de schadelijke stoffen zijn uitgeconcentreerd, worden deze milieusparend vernietigd. Fundamenteel moet bij alle installaties het ingevoerde afval in de eerste fase worden onderworpen aan een laboratoriumonderzoek. De essentiële taken van de controle- en proceslaboratoria zijn behalve de acceptatie- en identificatiecontrole het vastleggen van een behandelplan alsmede de controle van het totale proces. Het laboratoriumwerk vervult bij de CF-processen een centrale rol.

In de regel moeten voor een reglementaire behandeling van het afval meerdere processtappen achter elkaar uitgevoerd worden. De handelwijze in de zin van een combinatie van processtappen wordt aan de hand van de informatie met betrekking tot de samenstelling van het ingevoerde afval en het reactiebeeld vastgelegd. Algemeen wordt in een CF-proces speciaalafval bewerkt via een toegesneden toepassing van fysisch-chemische reacties om de stof te transformeren (bijv. neutralisatie, oxidatie, reductie) resp. voor het scheiden van stoffen (bijv. filtreren, sedimenteren, destilleren, ionenuitwisseling). CF-installaties hebben meestal een typisch, voor techniek en bedrijf bedrijfseigen concept, dat is afgestemd op de te behandelen input. Daarom bestaan hier ook geen algemeen overdraagbare typen installatie en slechts een op alle installaties overdraagbare stand van de techniek.

	Afvalconcept project: GWS Offshore NL1 Project-uitvoerende organisatie: Global Wind Support GmbH	
---	--	--

Afval storten op deponieën

Door het stortingsverbod voor niet-voorbehandeld, organisch afval op stedelijke deponieën vanaf 31-5-05 en door algemeen geldende hoge eisen aan oude deponieën vanaf 15-7-09, waren en zijn sluitingen en wijzigingen in de capaciteit van deponieën te verwachten.

6.1. Verwerking in de bedrijfsfase

Als ontstaan van afval niet te vermijden is, dan moet het stoffelijk of energetisch verwerkt worden. (§ 4, lid 1 Kringlooeconomie- en afvalwet), waarbij hoogwaardigheid van gebruik nagestreefd moet worden. Beide verwerkingsroutes zijn gelijkgesteld; milieusparende verwerking heeft voorrang (§ 6, lid 1 Kringlooeconomie- en afvalwet). Dit moet plaatsvinden in overeenstemming met de voorschriften van de Kringlooeconomie- en afvalwet, volgens de voorschriften en zonder schade te veroorzaken plaatsvinden (§ 5, lid 3 Kringlooeconomie- en afvalwet). Van schadeloze verwerking is sprake, als naar de aard van het afval, de mate van verontreiniging en de verwerkingsmethode, schade aan het algemeen welzijn niet te verwachten is, vooral geen opslag van schadelijke stoffen in de waardestofkringloop.

Stoffelijke verwerking omvat volgens § 4, lid 3 Kringlooeconomie- en afvalwet substitutie van grondstoffen door het winnen van stoffen uit afval (secundaire grondstoffen) of het gebruiken van de stoffelijke eigenschappen van het afval voor het oorspronkelijke doel of voor andere doeleinden, met uitzondering van directe energierugwinning. Hoofddoel van stoffelijk verwerken moet zijn het benutten van het afval en niet het vernietigen van schadelijke stof. Energetisch verwerken houdt in het gebruik van afval als secundaire brandstof (§ 4, lid 4 Kringlooeconomie- en afvalwet). Ter afbakening van thermische behandeling moet men het hoofddoel van de maatregel in overweging nemen. Uitgaande van het afval op zich, zonder vermenging met andere stoffen, bepalen soort en omvang van de verontreiniging alsmede het verdere afval en de emissies die ontstaan door de behandeling, of het hoofddoel gericht is op het verwerken of het behandelen.

Verwerken van afval heeft principieel voorrang boven vernietigen, voorzover dit technisch mogelijk en economisch verantwoord is. Dit geldt vooral als voor een gewonnen stof of de gewonnen energie een markt voorhanden is of geschapen kan worden. Zowel bij de energetische verwerking van fracties van stedelijk afval met grote verbrandingswaarde alsook bij de thermische behandeling moet het in het afval aanwezige energiepotentieel in het kader van het geldende recht volledig benut worden.

In het kader van dit afvalconcept wordt ook op de juiste wijze rekening gehouden met § 5 Kringlooeconomie- en afvalwet, waarbij de inkoopafdeling pas dan, bijvoorbeeld betreffende verpakkingsvormen, besluiten kan nemen, als aanbieders van producten deze ook aanbieden.

6.1.1 Verwerken van vaste afvalstoffen

Afvalfracties waarvoor verwerkingssystemen bestaan en die gescheiden ingezameld worden:

- Kunststoffen
- Verpakkingen (kunststof, metaal, samengestelde verpakkingen)
- Metalen
- Elektro- en elektronicaschroot
- Batterijen
- Oliefilters
- Olievervuilde bedrijfsmiddelen, in hoofdzaak gebruikt oliebindmiddel

	Afvalconcept project: GWS Offshore NL1 Project-uitvoerende organisatie: Global Wind Support GmbH	
---	--	--

- Textiel
- Oud papier en karton
- Oud hout
- Glas
- Mineraal afval (straatpuin, beton)
- Oude auto's
- Composteerbaar afval en voedingsafval

6.1.2. Verwerken van vloeibare afvalstoffen

Afvalfracties waarvoor verwerkingssystemen bestaan en die gescheiden ingezameld worden:

- Afgewerkte olie van verschillende categorieën
- Bilge-olie
- Antivriesmiddelen
- Remvloeistoffen
- Residuen van olie- en benzine-scheidingsinstallaties
- Zandvangresten

6.2. Vernietiging in de bedrijfsfase

Afval dat niet kan worden bewerkt, moet, met inachtneming van het algemeen welzijn, vernietigd worden (§ 10, lid 1 Kringlooeconomie- en afvalwet). Voordat afval gestort wordt, moet het volume en de schadelijkheid door een behandeling worden verminderd. De in het afval aanwezige schadelijke stoffen moeten zoveel mogelijk vernietigd resp. geconcentreerd worden en met respect voor het algemeen belang vernietigd worden. De energie die ontstaat bij de behandeling alsmede het daarbij ontstane secundaire afval moet zoveel mogelijk benut worden.

6.2.1. Vernietigen van vaste afvalstoffen

Bedrijfsafval van de categorie huisvuil wordt overgelaten aan de stad Emden en in de afvalwarmtekrachtinstallatie Bremerhaven thermisch behandeld.

6.2.2. Vernietigen van vloeibare afvalstoffen

Grijs water van het bevoorradingsschip en de tender wordt samen met het afgepompte slib uit de biologische afvalwaterzuivering naar het bevoorradingsplatform in de Jarssumer Haven of alternatief bij Borkumkai naar het afwateringskanaalnet van de stad Emden gevoerd.

Er ontstaat waarschijnlijk geen vloeibaar speciaalafval ter vernietiging. Dat wordt hetzij in speciaalafvalverbrandingsinstallaties vernietigd of na fysisch-chemische behandeling (conditionering) in speciaal hiervoor goedgekeurde speciaalafvaldeponieën (bijv. ondergrondse deponie) gestort.

6.3. Demontage en vervangen van componenten

Hierna wordt het demontageproces dat voorafgaat aan alle gebruiks- en verwerkingsmogelijkheden, toegelicht, daarna worden de principiële mogelijkheden materiaalrecycling,

	Afvalconcept project: GWS Offshore NL1 Project-uitvoerende organisatie: Global Wind Support GmbH	
---	---	--

verkoop van het gebruikte systeem in onveranderde toestand, verkoop na revisie van het systeem en productrecycling/opknappen behandeld.

Het demonteren van een windturbine houdt in de kernprocessen rotordemontage, machinekamerdemontage en demontage van de toren. Afhankelijk van de toestand van de locatie, wettelijke voorschriften en plannings voor hergebruik van de locatie, moeten verdere voorafgaande en nakomende processen worden ingepland, zoals het afbreken van de fundering en renaturisatie, die slechts gedeeltelijk met het opbouwen vergelijkbaar zijn.

Het demonteren van de rotor en de machinekamer vindt in de meeste gevallen plaats zoals bij het opbouwen van de turbine. Voorafgaand aan een langeafstandstransport (bijv. zeetransport) van de machinekamer wordt het systeem drooggelegd, bedrijfsvloeistoffen zoals koelvloeistof, hydraulische- en aandrijfolie worden verwijderd.

Demontage van de toren geschiedt materiaalafhankelijk. Torens van buizenstaal bestaan uit meerdere via flenzen verbonden segmenten, die met behulp van de kraan gedemonteerd worden. Windturbines bestaan uit de componenten rotor, machinekamer met mechanische aandrijfkabel en elektrisch systeem alsmede de toren plus fundering.

De rotorbladen bestaan hoofdzakelijk uit glasvezelversterkt kunststof met epoxie- of polyesterharsmatrix. Bij stoffelijke recycling wordt het glasvezelversterkte kunststof geshredderd of vernalen, voor gebruik als bijmengproduct bij de fabricage van nieuwe rotorbladen. Als stoffelijk verwerken op grond van een te lange transportroute onrendabel is, dan wordt het glasvezelversterkte kunststof na verkleining naar thermische verwerking, bijvoorbeeld in cementfabrieken gevoerd.

De rotornaven zijn vervaardigd van gelast of gesmeed staal of van gietijzer. Het recyclen van de in een windturbine toegepaste metalen grondstoffen is vooral bij bekende samenstelling technisch helemaal uitgewerkt en economisch zinvol en behoeft hier niet nader toegelicht te worden.

De machinekamer zelf bestaat uit een stalen- of aluminiumraam en is met plaatstaal of glasvezelversterkt kunststof omhuld. De mechanische aandrijfkabel bestaat voor het grootste deel uit staal. De stoffelijke verwerking is bij de stalen torens gewaarborgd. De hoofdcomponenten van het elektrische systeem zijn de generator en de besturingselektronica. De metalen componenten worden vrijwel geheel gerecycled, delen van het elektronische schroot kunnen eveneens na demontage in een scheidingsinrichting stoffelijk verwerkt worden, terwijl het glasvezelversterkte kunststof stoffelijk of thermisch verwerkt wordt.

Verkleinde en van het metaal gescheiden betondelen van de fundering vinden toepassing als toeslagstof in de wegenbouw, de metalen bestanddelen worden in gieterijen meegesmolten.

De opbrengsten en kosten van materialen zijn marktafhankelijk, waarbij een hoog beton- en glasvezelversterkt kunststofaandeel negatief werkt. De zuivere metalen hebben een goede opbrengst. De totale kosten van de afvalverwijdering worden gevormd door de kosten voor demontage (kraan- en personeelskosten), de materiaalverwijderingskosten en de transportkosten. Als de windturbine tot aan de demontage regelmatig is onderhouden, dan kan hij in onveranderde toestand na een eventuele basisreiniging worden doorverkocht. Voorwaarde is wel, dat de onderdelenfabrikanten nog bestaan en hun service ook aanbieden aan exploitanten van gebruikte windturbines.

	Afvalconcept project: GWS Offshore NL1 Project-uitvoerende organisatie: Global Wind Support GmbH	
---	---	--

Doel van revisie van de windturbine is, de uitgangstoestand van het systeem te herstellen en de volgende exploitant van een gebruikte windturbine een hoge beschikbaarheid te garanderen, om bijvoorbeeld de verzekeringskosten en de bedrijfskosten laag te houden of om überhaupt de verzekeringsbescherming te krijgen. Daartoe moeten, behalve het vervangen van aan slijtage onderhevige onderdelen, kritische componenten op hun toestand worden onderzocht en eventueel vervangen worden.

De te controleren (meestal alleen door zichtcontrole) en eventueel op te knappen of te vervangen componenten kunnen in drie categorieën worden ingedeeld:

- statische componenten,
- bewegende en hydraulische componenten,
- elektrische componenten.

Tot de statische componenten behoren bijvoorbeeld de toren en de ommanteling van de machinekamer. De torens moeten, afhankelijk van leeftijd en locatie, opnieuw bekleed worden. Schade aan de ommanteling van de machinekamer is bij GFK-behuizingen meestal door verlijming en/of opnieuw lamineren met aansluitend nieuwe bekleding te verhelpen. Ingeval van grote schade moeten GFK-behuizingen compleet vervangen worden. Metalen behuizingen kunnen worden gerepareerd door losse segmenten te vervangen.

De grootste bewegende componenten zijn de rotorbladen (GFK), die in geval van beschadiging opnieuw gelamineerd en bekleed kunnen worden. Omdat deze handelingen ook in het kader van het onderhoud beheerst en uitgevoerd worden, worden ze op deze plaats niet nader toegelicht.

Revisie van de aandrijving houdt in het verversen van het smeermiddel, het vernieuwen van de filters en een functietest met zichtcontrole, waardoor duidelijk moet worden of het tandwiel, de assen en lagers vervangen moeten worden en of er sprake is van lekkages. Bij de overige componenten van de aandrijfkabel zoals assen en lagers en de rem vindt eveneens een zichtcontrole plaats en vervolgens het vervangen van de aan slijtage onderhevige onderdelen.

Controle en revisie van de elektrische en elektronische componenten is tot nu toe alleen beperkt mogelijk. Bij de generator kan de isolatie gecontroleerd en aan slijtage onderhevige onderdelen uit voorzorg vervangen worden; vervanging of reparatie van de besturings- en regelelektronica is zelfs bij duidelijk zichtbare schade vanwege de vaak hoge leeftijd van de windturbine en niet meer aanwezige know-how meestal alleen tegen grote kosten uitvoerbaar.

Revisie en aansluitend verkopen is alleen aan te bevelen bij goed functionerende windturbines met gegarandeerde onderdelenlevering. Ongewijzigde of verouderde gebruikte windturbines worden in Duitsland momenteel meestal alleen aan de nichemarkt zoals universiteiten of landbouwbedrijven verkocht. Daar worden ze gebruikt als demonstratie- en proefinstallatie, of om te voorzien in een groot deel van de eigen stroombehoefte voor de landbouw.

Bij productrecycling of het opknappen van een windturbine wordt de installatie niet alleen zoals bij revisie in de uitgangstoestand gebracht, om de levensduur te verlengen, maar de totale installatie doorloopt een nieuw industrieel fabricageproces (remanufacturing), waardoor een nieuwe productgebruikscyclus wordt ingeleid. Het opgeknapt product is vergelijkbaar met een nieuw product, er geldt bijvoorbeeld dezelfde garantie. Een verder kenmerk van opknappen is, dat (in tegenstelling tot eerder handmatig uitgevoerde revisie

	Afvalconcept project: GWS Offshore NL1 Project-uitvoerende organisatie: Global Wind Support GmbH	
---	--	--

van losse componenten) meerdere zelfde of gelijksoortige componenten het opknapproces doorlopen, om productiviteitsvoordelen te behalen.

Het opknappen van complete installaties vindt tot nu toe slechts incidenteel plaats. Enkele windturbines in de 500-kW-klasse werden bijvoorbeeld in het kader van een opknapbeurt uitgerust met afstandstoezichtsystemen (Condition Monitoring) en oliefilters. Bovendien worden windturbines, die worden geëxploiteerd in elektriciteitsnetten met andere frequenties, omgebouwd. Het opknappen van losse mechanische componenten zoals lagers, aandrijving en rotorbladen, komt vaker voor. Lagers worden na demontage gereinigd en gecontroleerd. Zonodig worden de lagers met verspanende bewerkingen (meestal slijpen) nabewerkt, wat het plaatsen van nieuwe wentellichamen nodig maakt. In incidentele gevallen moet de complete binnen- of buitenring worden vervangen. Vooral bij de speciaal voor windturbines ontwikkelde lagers is het opknappen vanwege de grote afmetingen (> 200 mm) en de hoge materiaalkosten lonend. Opgeknapte lagers zijn kwalitatief gelijk aan nieuwe lagers, maar kosten slechts 70% van de nieuwprijs. Opknappen van lagers moet op grond van de vereiste fabricagetechnische know-how zoveel mogelijk aan de lagerfabricanten worden overgelaten.

Aandrijfmechanismen worden voor een opknapbeurt gedemonteerd, gereinigd, de afzonderlijke delen gecontroleerd, indien nodig opgeknapt en/of door nieuwe onderdelen of delen uit andere windturbines (lagers, tandwielen) vervangen en weer gemonteerd. Vooral in de kustregio's van Duitsland en Denemarken komen, net als op het gebied van motorvoertuigen, talrijke gespecialiseerde middenstands herstelbedrijven voor. Maar ook de originele toeleveranciers zijn actief op het gebied van het opknappen van aandrijvingen.

Bij het opknappen van rotorbladen worden ingeval van grote schade de bladen opnieuw gelamineerd. Omdat gebruikte windturbines en rotorbladen meestal ouder zijn dan tien jaar, worden ook nieuwe oppervlaktebekledingen aangebracht, die een betere werking garanderen. Uitvoering van deze werkzaamheden wordt eveneens meestal door de originele rotorbladfabrikant aangeboden. [1]

Elektrische en elektronische componenten van de windturbine worden tot nu toe alleen bij wijze van proef opgeknapt. Stall-windturbines worden momenteel in een pilotproject uitgerust met een nieuwe besturingstechniek en een omvormer, waardoor de windturbine beter geschikt is voor bedrijf bij zwakke wind. Behalve de rendabiliteitsstijging kan door deze moderniseringsmaatregel ook de aandrijfbelasting worden gereduceerd [2].

Het opknappen van complete windturbines op industriële schaal wordt pas zinvol ingeval van terugloop van installaties, die in grote aantallen (> 1.000) gebouwd zijn. Pas ingeval van terugloop van een groot aantal gebruikte onderdelen kunnen onafhankelijke herstelbedrijven beschikken over een voldoende aantal vervangingsdelen om bij voorbeeld uit meerdere windturbines een opgeknapte windturbine te vervaardigen. [1]

[1] Daniel Landenberger, Leerstoel Umweltgerechte Produktionstechnik, Universiteit Bayreuth
Artikel in Erneuerbare Energien, 6/2004

[2] Seidel, D., Rosebrock, B.: RekonFit - Fit durch Rekonstruktion, Presentatie RWE Solutions, www.rwesolutions.de

	Afvalconcept project: GWS Offshore NL1 Project-uitvoerende organisatie: Global Wind Support GmbH	
---	--	--

7. Controle- en correctiemaatregelen van de huidige afvalverwijdering

7.1. Bedrijfsgemachtigde voor afval

De aanstelling als bedrijfsgemachtigde voor afval is geregeld in §§ 54 en volgende van de Kringlooeconomie- en afvalwet. Vooral exploitanten van ondernemingen volgens de Rijksimmissiebeschermingswet hebben een afvalgemachtigde nodig. Onder bepaalde voorwaarden kunnen toestemmingsautoriteiten de aanvrager voorschrijven een afvalgemachtigde aan te stellen. Met dat doel dient de bedrijfsexploitant in relatie met de verordening inzake bedrijfsgemachtigde voor afval schriftelijk een afvalgemachtigde aan te stellen en de aanstelling te melden bij de bevoegde autoriteit. Principieel moet de bedrijfsgemachtigde voor afval een bedrijfsmedewerker zijn. Delegeren aan speciale functionarissen heeft zijn waarde in de praktijk bewezen. De taken zijn overeenkomstig § 55 Kringlooeconomie- en afvalwet als volgt gedefinieerd:

Afvalmanagement initiatieven

De bedrijfsgemachtigde voor afval moet zich inzetten voor het gebruik van milieuvriendelijke producten en processen, strategieën ontwikkelen voor het vermijden of verwerken van afval en zorgen voor reglementaire verwijdering van al het veroorzaakte afval. Hij adviseert de bedrijfsleiding in alle aangelegenheden die van betekenis kunnen zijn voor de kringlooeconomie en de afvalvernietiging, speciaal bij het plannen en doorvoeren van afvalmanagement maatregelen. Daarbij moeten behalve met de afvalrechtelijke bepalingen, eveneens met de eisen van de overige milieugebieden zoals bijvoorbeeld de water-, de bodem- of immissiebescherming rekening gehouden worden.

Informatieplicht

De bedrijfsgemachtigde voor afval moet de leiding en de medewerkers van de onderneming op een passende manier (bijv. door cursussen in instituten) informeren over de gevaren die voor mens en milieu van afval uit kunnen gaan, en over de maatregelen die getroffen moeten worden.

Controle

De bedrijfsgemachtigde voor afval moet het traject van het afval binnen en buiten het bedrijf, van het ontstaan tot en met de uiteindelijke verwijdering, volgen en controleren, vooral het nakomen van de bewijsvoering. Hij dient ook te letten op de afvalverwijderingskosten en aandacht te hebben voor het optimaliseren van de verwijderingsprocessen.

Verslaggevingsplicht

De bedrijfsgemachtigde voor afval moet aan de bedrijfsleiding geregeld, minstens eenmaal per jaar, verslag doen over geconstateerde gebreken en oplossingsmaatregelen, alsmede over de het geproduceerde en verwijderde afval.

Advisering

De bedrijfsgemachtigde voor afval moet de bedrijfsleiding adviseren in aangelegenheden die voor de kringlooeconomie en de afvalvernietiging van betekenis kunnen zijn, speciaal bij het plannen van bedrijfsinterne afvalbehandelingsvoorzieningen. Om deze taken te kunnen vervullen moet de bedrijfsgemachtigde voor afval zorgvuldig geselecteerd (kwalificatie), formeel aangesteld (vastleggen van competenties) en ondersteund worden (bijvoorbeeld door hulpmiddelen, ruimten, werktijd en medewerkers beschikbaar te stellen en deelname

	Afvalconcept project: GWS Offshore NL1 Project-uitvoerende organisatie: Global Wind Support GmbH	
---	--	--

aan scholing en opleiding mogelijk te maken), alsmede het recht hebben persoonlijk met de bedrijfsleiding te spreken.

Elk bedrijf dat afval veroorzaakt moet de volle verantwoordelijkheid dragen voor het reglementair verwijderen van alle afval. Derhalve moet de bedrijfsgemachtigde voor afval ook de nodige tijd gegeven worden om de taken uit te voeren. Om een bedrijfsschuld te vermijden moet de bedrijfsgemachtigde voor afval in de vereiste mate voor het uitvoeren van deze taken worden vrijgesteld.

Afvalbalansen

Omschreven bedrijven waar jaarlijks meer dan totaal 2000 kg bijzonder controlebehoefstig afval of jaarlijks meer dan 2000 ton controlebehoefstig afval per afvalsleutel wordt veroorzaakt, zijn volgens §§ 19, 20 Kringlooeconomie- en afvalwet in verband met de desbetreffende verordeningen verplicht, afvalbalansen op te stellen en desgevraagd aan de bevoegde autoriteiten voor te leggen. Het opstellen van afvalbalansen dient ook ter verbetering van de zelfcontrole en om ruimere kennis te verkrijgen over de afzonderlijke soorten afval, de hoeveelheden en de plaats waar het zich bevindt en het is daardoor een wezenlijk element om het probleembewustzijn aan te scherpen en dient ter controle van de efficiency van de maatregelen die getroffen moeten worden om afval te vermijden en te verwijderen. De plicht om afvalmanagement concepten op te stellen heeft zijn waarde in het verleden niet bewezen en is om die reden door de wetgever afgeschaft.

	Afvalconcept project: GWS Offshore NL1 Project-uitvoerende organisatie: Global Wind Support GmbH	
---	--	--

7.2. Scheidslijn bedrijfsmiddeleninkoop

Als regel zijn de kosten het belangrijkste criterium bij de beslissing welke bedrijfsmiddelen te kopen. Dit geldt ook voor de sector afvalverwijdering. Gerelateerd aan afvalverwijdering moet de inkoopafdeling, als de juiste vakkennis ontbreekt, de bedrijfsgemachtigde voor afval inschakelen, om voldoende rekening te houden met de grondbeginselen van afvalvermijding en verwerking. Vanuit kosten oogpunt kunnen verwerkingsgeoriënteerde oplossingen vaak met de door wettelijke wijzigingen sterk in prijs gestegen verwijderingsoplossingen concurreren. De boekhouding van de bedrijfsmiddeleninkoop richt bovendien voor de verwijderingskosten speciale rekeningen in, waarin de te verwijderen stoffen in groepen zijn samengevat. Het indelen in vast en vloeibaar afval wordt voorgesteld alsmede voor beide categorieën de indeling in de disciplines verwerken en verwijderen. Daarbij moeten ook eventuele containerhuur resp. aanschaffingskosten voor eigen inzamelingscontainers, transportkosten en overige handelingkosten gedocumenteerd worden. Aan de hand van deze gegevensstructuur kunnen deskundigen gemakkelijk verbetermogelijkheden zien, motiveren en doorvoeren.

7.3. Overheidstoezicht

Uiteindelijk heeft het Staatlichen Gewerbeaufsichtsamt Emden, als regionale autoriteit ter plaatse, de taak regelmatig toezicht op het windpark uit te oefenen. Voor de afval- en waardestofverwijdering moeten de ambtenaren behalve de locatie bezichtigen, de desbetreffende bewijsdocumenten controleren. Met betrekking tot afval betekent het controle van de reglementaire documentatie van alle verwijderingshandelingen in de zin van de bewijsverordening. Hiertoe behoort ook een geloofwaardigheidscontrole, d.w.z. komen ingekochte hoeveelheden bedrijfsstoffen en verbruiksmiddelen overeen met het voor verwijdering of verwerking aangemelde afval en de waardestoffen. Of de aangegeven verwijderingsbedrijven over de vereiste behandelingscapaciteiten en over de nodige precisie beschikken, kan de ambtenaar het beste zelf inschatten. De overheidsvertegenwoordiger is daarbij ook een belangrijk hulpmiddel voor de op te stellen afvalbalans. Het resultaat van de totale controle levert dan weer een werkplan op, waarmee milieubescherming in het bedrijf weer verbeterd kan worden.

	Afvalconcept project: GWS Offshore NL1 Project-uitvoerende organisatie: Global Wind Support GmbH	
---	--	--

8. Addendum / tabellen / diagrammen

8.1. Opsomming van alle voorkomende afval

De volgende tabel toont het voorkomende afval, opgevoerd naar vaste en vloeibare consistentie met oplopende afvalsleutelnummers. Volledigheidshalve is ook het gehuurde textiel mede opgevoerd, omdat het aanzienlijke hoeveelheden koolwaterstof uitstoot, maar het gaat milieuvriendelijk de verdere verwerking in (reinigen, hergebruik, verwerking van het koolwaterstof). Voor zover bekend, zijn de watterisico klassen van de gebruikte stoffen in de laatste kolom mede opgevoerd.

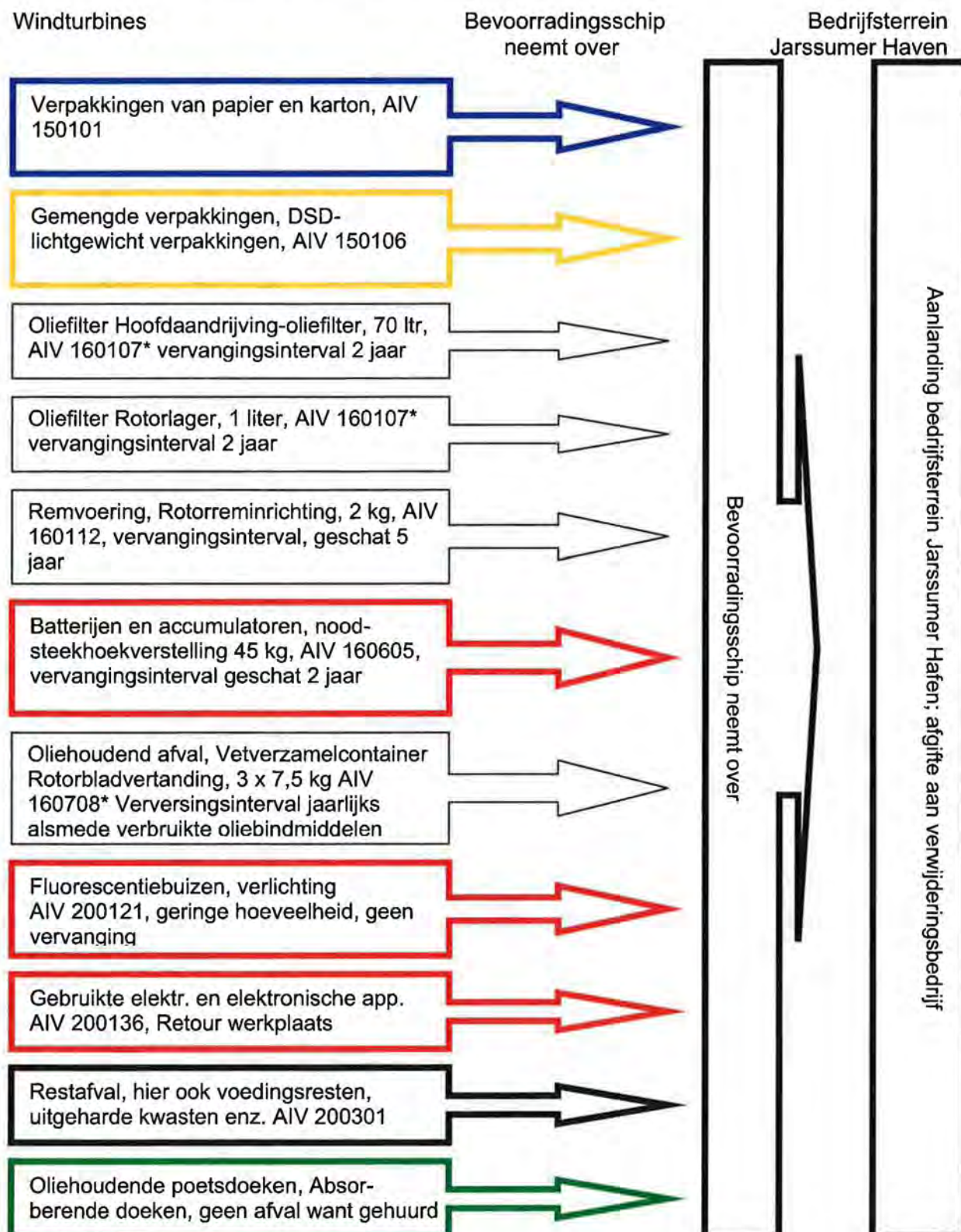
De gebruikte afkortingen in de kolom Ontstaanslocatie betekenen W: windturbine, P: platform, V: verzorger, B: bedrijfsterrein.

Vast afval	AIV	Ontstaan slocatie	Waterrisico-klasse
Verpakkingen van papier en karton	150101	W P V B	/
Gemengde verpakkingen, DSD-lichtgewicht verpakking	150106	W P V B	/
Oliefilters Hoofdaandrijvingsoliefilters, Dieselaggregaten	160107*	W P V	/
Remvoering, Rotorreminrichting	160112	W	/
Loodbatterijen en accumulatoren, Startbatterijen	160601*	P	/
Batterijen en accumulatoren, Noodverlichting	160602*	W P	/
Batterijen en accumulatoren, Nood-steekhoekverstelling	160605	W	/
Oliehoudend afval, verbruikt oliebindmiddel	160708*	W P V B	/
Kunststofafval, defecte rotorbladen	170203	B	/
Keuken- en kantineafval, voedingsresten	200108	P V	/
Fluorescentiebuizen, verlichting	200121	W P V B	/
Gebruikte elektr. en elektronische apparatuur	200136	W P V B	/
Restafval, uitgeharde kwasten enz.	200301	W P V B	/
Oliehoudende poetsdoeken, absorberende doeken, geen afval want gehuurd textiel	zonder	W P V B	/
Vloeibaar afval	AIV	Ontstaan slocatie	Waterrisico-klasse
Biologisch gemakkelijk afbreekbare hydraulische olie, hydraulisch systeem	130112*	W P	WGK II
Synthetische aandrijfolie, hoofdaandrijving	130206*	W	WGK I
Biologisch gemakkelijk afbreekbare motor- en aandrijfolie	130207*	W P	WGK II
Bezinksel uit olie-/waterscheidingsinstallaties, emulsie	130502 *	P B	WGK I
Bezinksel uit toevoerbuizen, zandvang	130503 *	B	WGK I
Antivriesmiddelen, generatorkoeling, dieselaggregaten	160115	W P V	WGK I
Oliehoudend afval, bilgewater	160708*	V	WGK I
Waterig vloeibaar afval, dat gevaarlijke stoffen bevat, brandschuim, afval bij averij	161001*	W P	WGK I
Bezinksel van de afvalwaterinzameling op schip	191106	V	WGK II

	Afvalconcept project: GWS Offshore NL1 Project-uitvoerende organisatie: Global Wind Support GmbH	
---	---	--

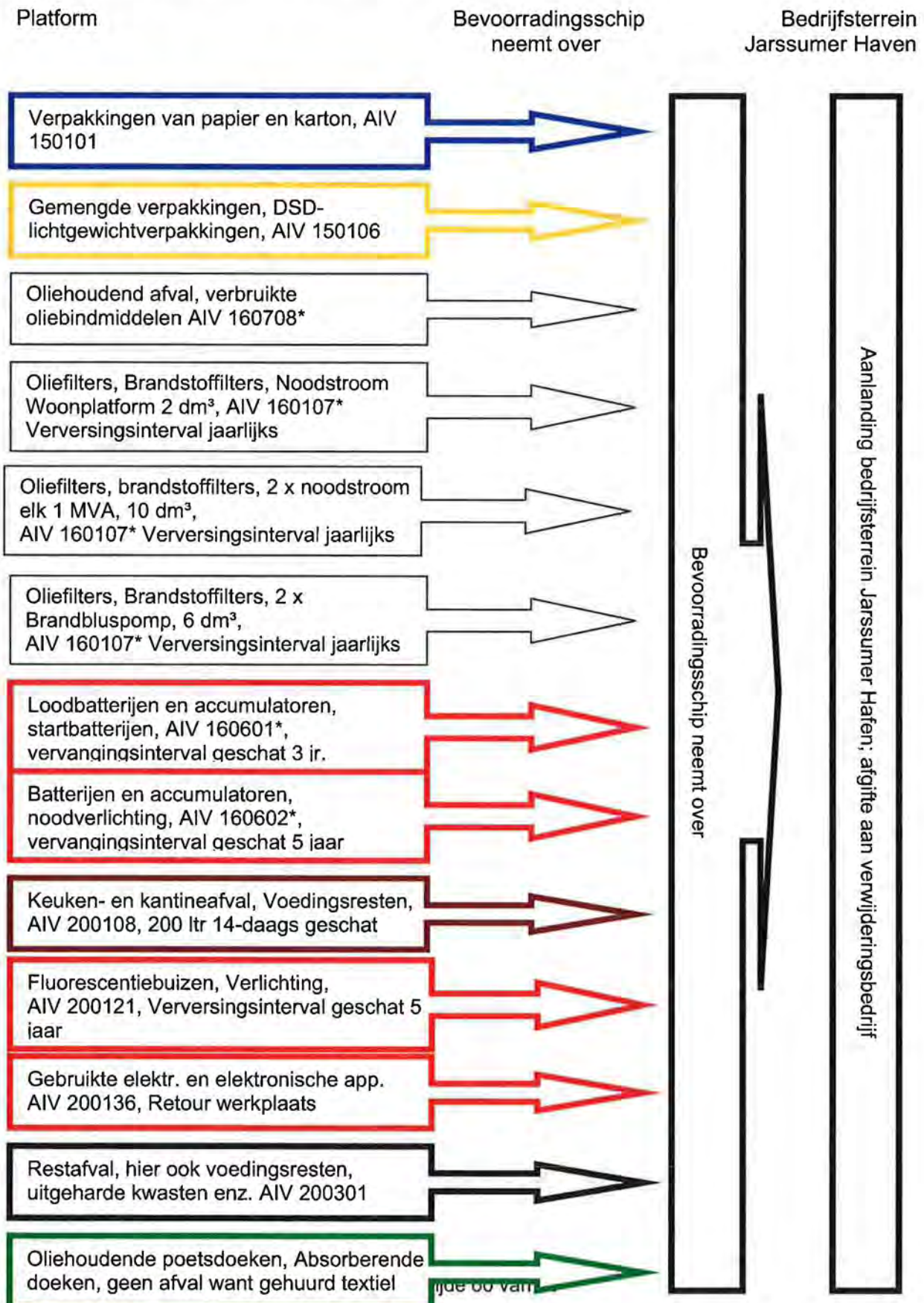
8.2. Stofstroomdiagram vast afval

Stofstromen vast afval, veroorzakers: Windturbines



	Afvalconcept project: GWS Offshore NL1 Project-uitvoerende organisatie: Global Wind Support GmbH	
---	---	--

Stofstromen vast afval, veroorzaker: platform

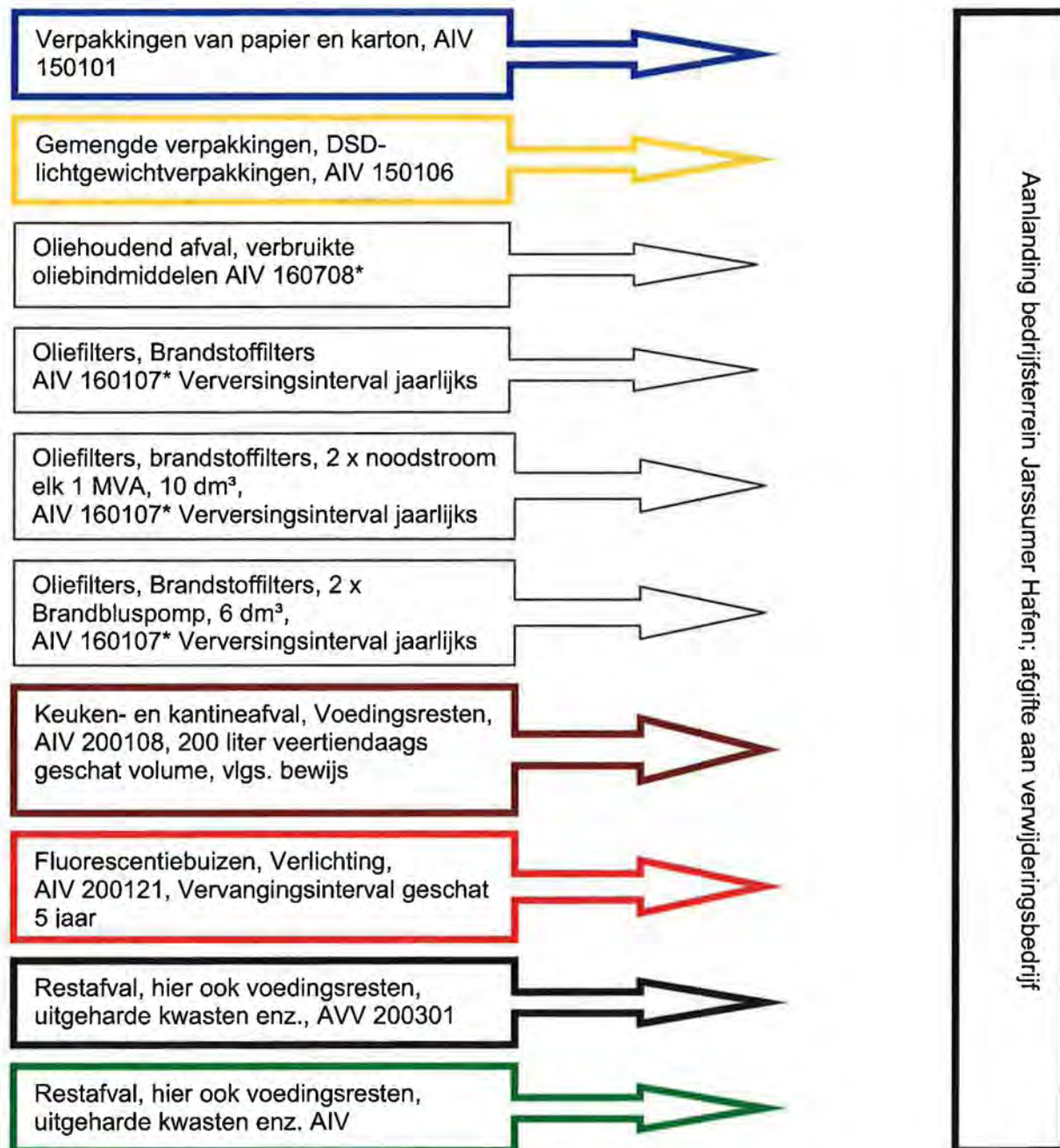


	Afvalconcept project: GWS Offshore NL1 Project-uitvoerende organisatie: Global Wind Support GmbH	
---	---	--

Stofstromen vast afval, veroorzaker: Verzorger

Bevoorradingschip

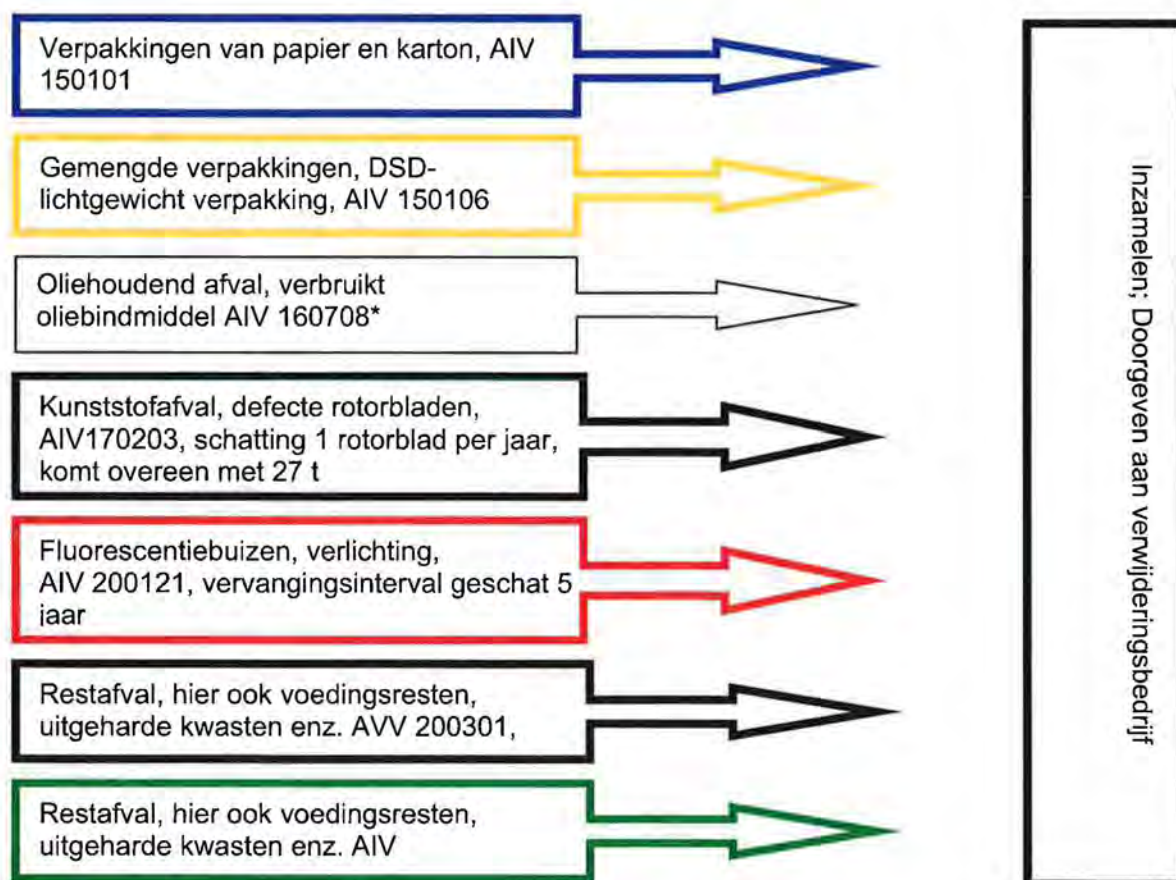
Bedrijfsterrein
Jarssumer Haven



	Afvalconcept project: GWS Offshore NL1 Project-uitvoerende organisatie: Global Wind Support GmbH	
---	---	--

Stofstromen vast afval, Veroorzaker: Bedrijfsterrein Jarssumer Haven

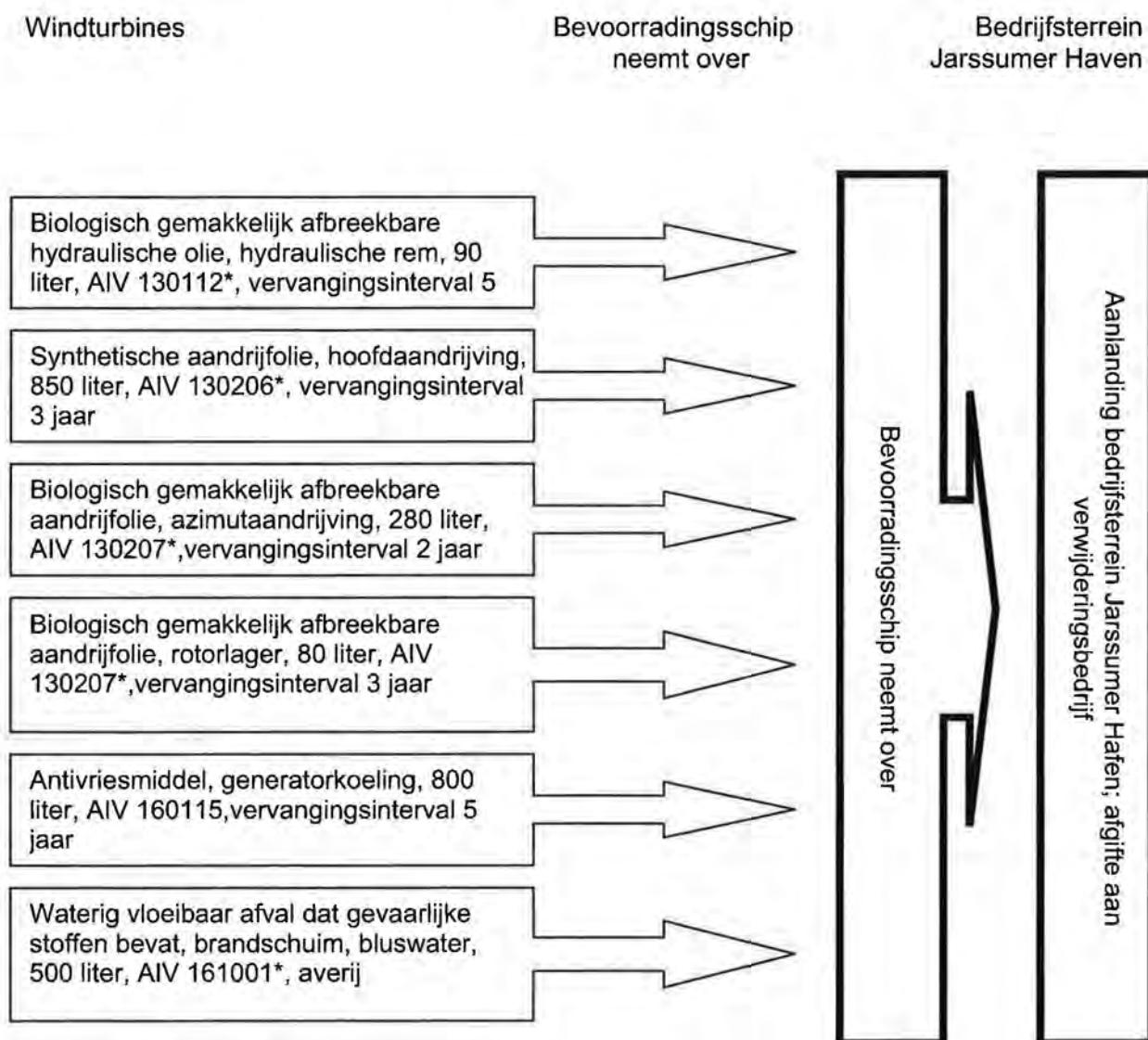
Bedrijfsterrein
Jarssumer Haven



	Afvalconcept project: GWS Offshore NL1 Project-uitvoerende organisatie: Global Wind Support GmbH	
---	---	--

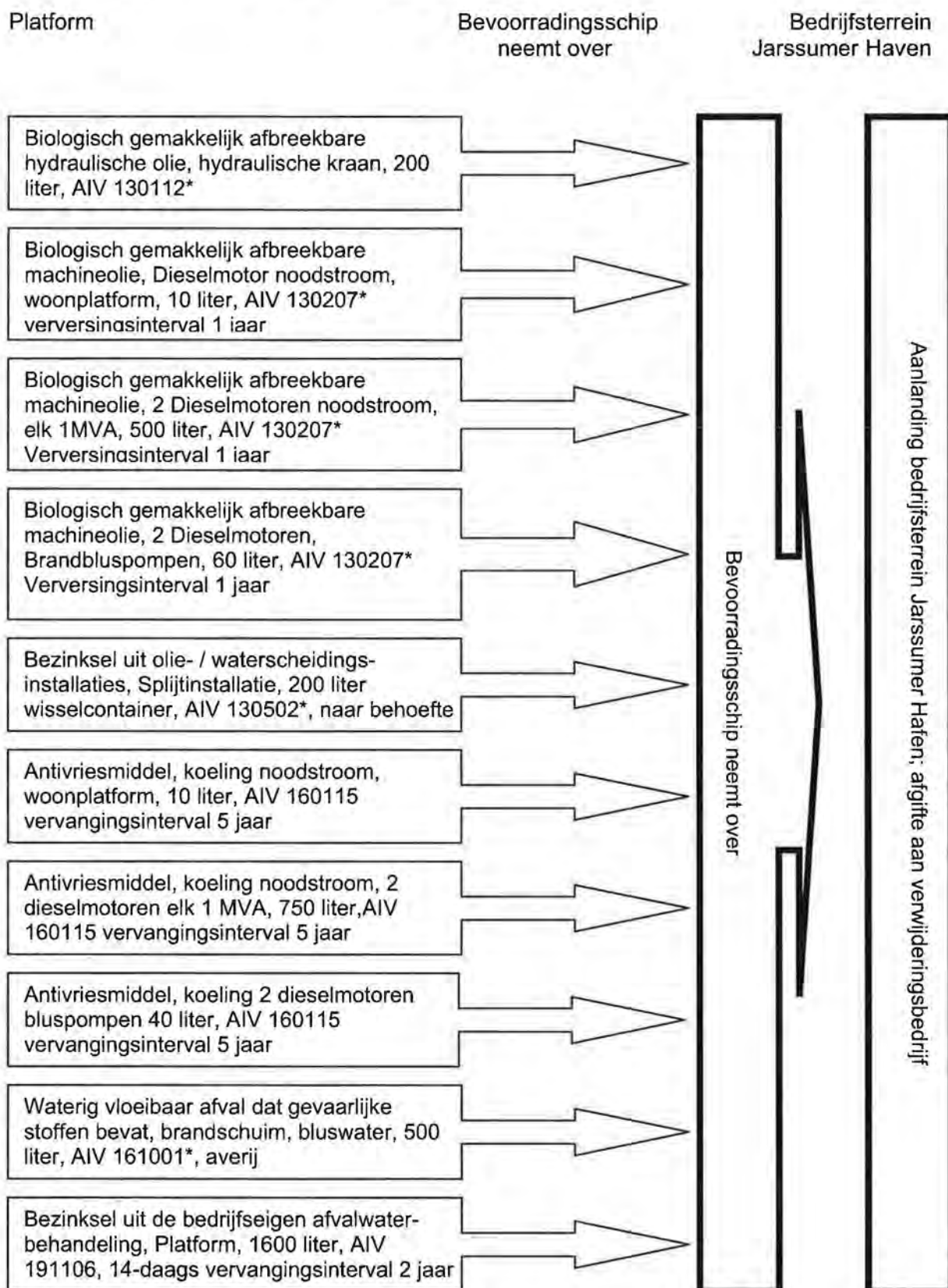
8.3. Stofstroomdiagramm vloeibaar afval

Stofstromen vast afval, veroorzakers: Windturbines



	Afvalconcept project: GWS Offshore NL1 Project-uitvoerende organisatie: Global Wind Support GmbH	
---	---	--

Stofstromen vloeibaar afval, veroorzakers: Platform

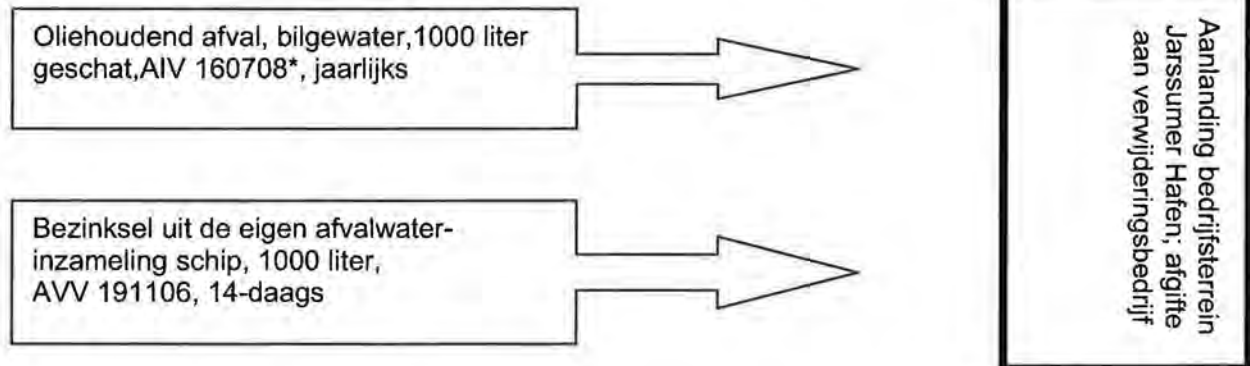


	Afvalconcept project: GWS Offshore NL1 Project-uitvoerende organisatie: Global Wind Support GmbH	
---	---	--

Stofstromen vloeibaar afval, veroorzaker: Verzorger

Verzorger

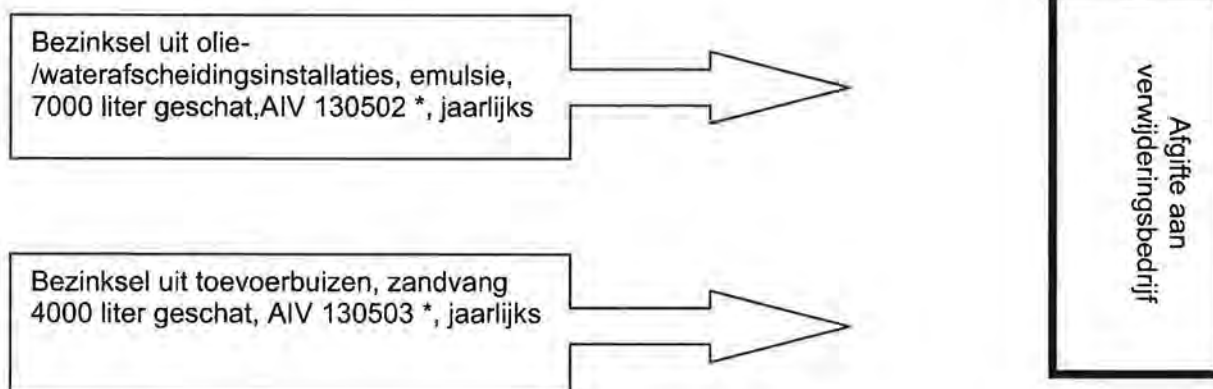
Bedrijfsterrein
Jarssumer Haven



	Afvalconcept project: GWS Offshore NL1 Project-uitvoerende organisatie: Global Wind Support GmbH	
---	---	--

Stofstromen vloeibaar afval, Veroorzaker: Bedrijfsterrein Jarssumer Haven

Bedrijfsterrein
Jarssumer Haven



	Afvalconcept project: GWS Offshore NL1 Project-uitvoerende organisatie: Global Wind Support GmbH	
---	--	--

8.4.1. Autoriteiten

Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie
[Rijksbureau voor zeescheepvaart en waterstaat]
Bernhard – Nocht – Str. 78
D-20359 Hamburg
Tel: +49 40 31 90 0

NGS (Niedersächsische Gesellschaft zur Endablagerung von Sonderabfall mbH)
[Nedersaksische vennootschap voor het storten van speciaalafval]
Alexanderstraße 4/5
D-30159 Hannover
Tel: +49 511 36 08 0
Fax: +49 511 36 08 11 0

Niedersachsen Ports GmbH & Co. KG
Friedrich – Naumann – Straße 7 – 9
D-26725 Emden
Tel: +49 4921 89 71 15
Fax: +49 4921 89 71 74 0

Hafenverkehrszentrale Emden
[Havenverkeerscentrale Emden]
Im Matrosengang
D-26723 Emden
Tel: +49 4921 89 71 20

Staatliches Gewerbeaufsichtsamt Emden
[Rijks Bedrijfsinspectie Emden]
Brückstraße 38
D-26725 Emden
Tel: +49 4921 92 17 0
Fax: +49 4921 20 87 6 0

Stadt Emden
Frickensteinplatz 2
D-26721 Emden
Tel: +49 171 68 40 54

	Afvalconcept project: GWS Offshore NL1 Project-uitvoerende organisatie: Global Wind Support GmbH	
---	---	--

8.4.2.1. Op landelijk niveau

8.4.2.1.1. Wetten

8.4.2.1.1.1. Gesetz zu dem Basler Übereinkommen

[wet bij het akkoord van Bazel d.d. 22.03.1989] over de controle van het grensoverschrijdende transport van gevaarlijk afval en de verwijdering daarvan (Zustimmungsgesetz zum Basler Übereinkommen) [toestemmingswet bij het akkoord van Bazel] d.d.30-9-94 (BGBl. [Staatsblad] II pag. 2703)

8.4.2.1.1.2. Ausführungsgesetz zu dem Basler Übereinkommen

[uitvoeringswet bij het akkoord van Bazel d.d. 22.03.1989] over de controle van het grensoverschrijdende transport van gevaarlijk afval en de verwijdering daarvan (Ausführungsgesetz zum Basler Übereinkommen) [uitvoeringswet bij het akkoord van Bazel] d.d.30-9-94 (BGBl. [Staatsblad] I pag. 2771) (In Art. 1 is de „Abfallverbringungsgesetz“ [afvaltransportwet] openbaar gemaakt), laatstelijk gewijzigd door artikel 11 § 4 van de wet van 6-8-02 (BGBl. [Staatsblad] I pag. 3082)

8.4.2.1.1.3. Gesetz zur Förderung der Kreislaufwirtschaft und Sicherung der umweltverträglichen Beseitigung von Abfällen

[Wet ter bevordering van de kringlooeconomie en ter waarborging van het milieusparend vernietigen van afval] (Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetz - KrW-/AbfG) [Kringlooeconomie- en afvalwet - KrW-/AbfG] van 27-9-94 (BGBl. [Staatsblad] I pag. 2705), laatstelijk gewijzigd door art. 2 van de wet van 25-1-04 (BGBl. [Staatsblad] I pag. 82)

8.4.2.1.1.4. Elektro- und Elektronikgerätegesetz

[Elektro- en Elektronische apparaten wet] (ElektroG)(In werking getreden op 24 maart 2005)

8.4.2.1.1.5. Gesetz zur Änderung des Abfallverbringungsgesetzes sowie zur Auflösung und Abwicklung der Anstalt Solidarfonds Abfallrückführung [Wet tot wijziging van de afvaltransportwet alsmede tot ontbinding en afwikkeling van het instituut Solidarfonds Abfallrückführung] (In werking getreden op 27 oktober 2005)

8.4.2.1.2. Verordeningen bij de afvaltransportwet

8.4.2.1.2.1. Verordnung über die Anstalt Solidarfonds Abfallrückführung

[Verordening over het instituut Solidarfonds Abfallrückführung] d.d. 20-5-96 (BGBl. [Staatsblad] I S. 694), laatstelijk veranderd door paragraaf 2, art. 314, de verordening d.d. 29-10-01 (BGBl. [Staatsblad] I pag. 2785)

8.4.2.1.2.2. Verordnung zur Erhebung von Gebühren bei notifizierungsbedürftigen

Verbringungen von Abfällen durch die Bundesrepublik Deutschland [verordening tot heffing van leges bij notificatiebehoefte transporten van afval door de Bondsrepubliek Duitsland] (Abfallverbringungsgebührenverordnung – AbfVerbrGebV) [Afvaltransportlegesverordening] d.d. 17-12-03 (BGBl. [Staatsblad] I pag. 2749)

8.4.2.1.3. Verordnungen, die op grond van de afvalwet zijn uitgevaardigd (gelden, voorzover ze niet in tegenspraak zijn met de KrW-/AbfG)

	Afvalconcept project: GWS Offshore NL1 Project-uitvoerende organisatie: Global Wind Support GmbH	
---	---	--

8.4.2.1.3.1. Verordnung über Betriebsbeauftragte für Abfall
[verordening inzake de bedrijfsgemachtigde voor afval] d.d. 26-10-77 (BGBl. [Staatsblad] I pag. 1913)

8.4.2.1.3.2. Verordnung über die Entsorgung gebrauchter halogenierter Lösemittel (HKWAbfV) [verordening inzake de verwijdering van gehalogeneerd oplosmiddel] d.d. 23-10-89 (BGBl. [Staatsblad] I pag. 1918)

8.4.2.1.3.3. Verordnung zum Verbot von bestimmten die Ozonschicht abbauenden Halogenkohlenwasserstoffen (FCKW-Halon-Verbots-Verordnung) [verordening tot het verbieden van bepaalde halogeenkoolwaterstoffen die de ozonlaag afbreken] d.d. 6-5-91 (BGBl. [Staatsblad] I S. 1090), laatstelijk gewijzigd door artikel 398 van de verordening d.d. 29 oktober 2001 (BGBl. [Staatsblad] I pag. 2785)

8.4.2.1.3.4. Klärschlammverordnung [zuiveringsslibverordening] d.d. 15-4-92 (BGBl. [Staatsblad] I pag. 912), laatstelijk gewijzigd door artikel 2 van de verordening d.d. 25 april 2002 (BGBl. [Staatsblad] I pag. 1488)

8.4.2.1.4. Verordeningen bij de kringlooeconomie- en afvalwet (KrW-/AbfG)

8.4.2.1.4.1. Verordnung zur Bestimmung von überwachungsbedürftigen Abfällen zur Verwertung [Bestemming van controlebehoefig afval tot verwerking] (Bestimmungsverordnung überwachungsbedürftige Abfälle zur Verwertung - BestüVAbfV) [Bestemmingsverordening controlebehoefig afval tot verwerking] d.d. 10-9-96 (BGBl. [Staatsblad] I pag. 1377), gewijzigd door artikel 2 van de verordening d.d. 10 december 2001 (BGBl. [Staatsblad] I pag. 3379)

8.4.2.1.4.2. Verordnung über Verwertungs- und Beseitigungsnachweise [Verordening inzake verwerkings- en vernietigingsbewijzen] (Nachweisverordnung - NachwV) [Bewijsverordening] d.d. 10-9-96 (BGBl. [Staatsblad] I S. 1382, nieuwe bekendmaking d.d. 17-6-02, BGBl. [Staatsblad] I pag. 2374), laatstelijk gewijzigd door artikel 4 van de verordening d.d. 15 augustus 2002 (BGBl. [Staatsblad] I pag. 3302)

8.4.2.1.4.3. Verordnung zur Transportgenehmigung [Verordening tot goedkeuring van transport] (Transportgenehmigungsverordnung - TgV) [Transportgoedkeuringsverordening] d.d. 10-9-96 (BGBl. [Staatsblad] I pag. 1411), laatstelijk gewijzigd door artikel 4 van de verordening d.d. 21 juni 2002 (BGBl. [Staatsblad] I pag. 2199)

8.4.2.1.4.4. Verordnung über Entsorgungsfachbetriebe [Verordening inzake verwijderingsvakbedrijven] (Entsorgungsfachbetriebeverordnung - EfbV) [Verwijderingsvakbedrijfverordening] d.d. 10-9-96 (BGBl. [Staatsblad] I pag. 1421), laatstelijk gewijzigd door art. 5, van de verordening d.d. 24-6-02 (BGBl. [Staatsblad] I pag. 2247)

8.4.2.1.4.5. Verordnung über Abfallwirtschaftskonzepte und Abfallbilanzen [Verordening inzake afvalmanagementconcepten en afvalbalansen] (Abfallwirtschaftskonzept- und -bilanzverordnung - AbfKoBiV) [Afvalmanagementconcept- en -balansverordening] d.d. 13-9-96 (BGBl. [Staatsblad] I pag. 1447), gecorrigeerd op 20-11-97 (BGBl. [Staatsblad] I pag. 2862), laatstelijk gewijzigd door artikel 4 van de verordening d.d. 24 juni 2002 (BGBl. [Staatsblad] I pag. 2247)

	Afvalconcept project: GWS Offshore NL1 Project-uitvoerende organisatie: Global Wind Support GmbH	
---	--	--

8.4.2.1.4.6. Verordnung zur Umsetzung der Richtlinie 80/68/EWG des Rates vom 17 december 1979 über den Schutz des Grundwassers gegen Verschmutzung durch bestimmte gefährliche Stoffe [Verordening tot uitvoering van de richtlijn 80/68/EWG van de Europese Raad d.d. 17 december 1979 inzake bescherming van het grondwater tegen verontreiniging door bepaalde gevaarlijke stoffen] (Grundwasserverordnung) [Grondwaterverordening] d.d. 18-3-97 (BGBl. [Staatsblad] I pag. 542)

8.4.2.1.4.7. Verordnung über die Rücknahme und Entsorgung gebrauchter Batterien und Akkumulatoren [Verordening inzake inname en verwijdering gebruikte batterijen en accumulatoren] (Batterieverordnung - BattV) [Batterijverordening] in de versie van de bekendmaking d.d. 2-7-01 (BGBl. [Staatsblad] I pag. 1486), gewijzigd door art. 7 van de wet van 9-9-01 (BGBl. [Staatsblad] I pag. 2331)

8.4.2.1.4.8. Verordnung über die Vermeidung und Verwertung von Verpackungsabfällen [Verordening inzake het vermijden en verwerken van verpakkingsafval] (Verpackungsverordnung - VerpackV) [Verpakkingsverordening] d.d. 21-8-98 (BGBl. [Staatsblad] I pag. 2379), laatstelijk gewijzigd door de tweede verordening tot wijziging van de verpakkingsverordening d.d. 15-5-02 (BGBl. [Staatsblad] I pag. 1572)

8.4.2.1.4.9. Verordnung über die Verwertung von Bioabfällen auf landwirtschaftlich, forstwirtschaftlich und gärtnerisch genutzten Böden [Verordening inzake het verwerken van bioafval op aarde gebruikt voor land-, bos- en tuinbouw] (Bioabfallverordnung - BioAbfV) [bioafvalverordening] d.d. 21 september 1998 (BGBl. [Staatsblad] I p. 2955), laatstelijk gewijzigd door artikel 3 van de verordening d.d. 25 april 2002 (BGBl. [Staatsblad] I pag. 1488)

8.4.2.1.4.10. Verordnung über Anforderungen an das Einleiten von Abwasser in Gewässer [Verordening inzake eisen aan het toevoeren van afvalwater aan waterloop] (Abwasserverordnung – AbwV) [Afvalwaterverordening], bekendmaking van de nieuwe versie d.d. 15-10-02 (BGBl. [Staatsblad] I pag. 4047, 4550)

8.4.2.1.4.11. Verordnung über die Entsorgung polychlorierter Biphenyle, polychlorierter Terphenyle und halogener Monomethyldiphenylmethane [Verordening inzake de verwijdering polygechloreerde bifenylen, polygechloreerde terfenylen en gehalogeneerde monomethyldifenylnmethanen] (PCB/PCT-Abfallverordnung [afvalverordening] – PCBAbfallV) d.d. 26-6-00 (BGBl. [Staatsblad] I pag. 932), gewijzigd door artikel 3 van de verordening d.d. 16 april 2002 (BGBl. [Staatsblad] I pag. 1360)

8.4.2.1.4.12. Verordnung über die umweltverträgliche Ablagerung von Siedlungsabfällen [Verordening inzake het milieusparend storten van stedelijk afval] (Abfallablagerungsverordnung – AbfAbfV) [Afvalstortverordening] d.d. 20-2-01 (BGBl. [Staatsblad] I S. 305), veranderd door artikel 2 van de verordening d.d. 24 juli 2002 (BGBl. [Staatsblad] I pag. 2807)

8.4.2.1.4.13. Verordnung zur Umsetzung des Europäischen Abfallverzeichnisses [Verordening tot uitvoering van de Europese afvalindex] d.d. 10-12-01 (BGBl. [Staatsblad] I pag. 3379), laatstelijk gewijzigd door artikel 2 van de verordening d.d. 24 juli 2002 (BGBl. [Staatsblad] I pag. 2833)

8.4.2.1.4.14. Altölverordnung (AltölV), [Afgewerkte olie verordening], bekendmaking van de nieuwe versie d.d. 16-4-02 (BGBl. [Staatsblad] I p. 1368)

	Afvalconcept project: GWS Offshore NL1 Project-uitvoerende organisatie: Global Wind Support GmbH	
---	---	--

8.4.2.1.4.15. Verordnung über die Entsorgung von gewerblichen Siedlungsabfällen und von bestimmten Bau- und Abbruchabfällen [Verordening inzake het verwijderen van stedelijk bedrijfsafval en van bepaald bouw- en braakafval] (Gewerbeabfallverordnung – GewAbfV) [Bedrijfsafvalverordening] d.d. 19-6-02 (BGBl. [Staatsblad] I pag. 1938)

8.4.2.1.4.16. Verordnung über die Überlassung, Rücknahme und umweltverträgliche Entsorgung von Altfahrzeugen [Verordening inzake beschikbaarstelling, inname en milieusparend verwijderen van oude voertuigen] (Altfahrzeug-Verordnung – AltfahrzeugV) [Oude voertuigen verordening] in de bekendmaking van de nieuwe versie d.d. 21-6-02 (BGBl. [Staatsblad] I S. 2214) (zie artikel 3 van de Oude voertuigen wet d.d. 21-6-02 (BGBl. [Staatsblad] I pag. 2199)

8.4.2.1.4.17. Verordnung über immissionsschutz- und abfallrechtliche Überwachungserleichterungen für nach der Verordnung (EG) Nr. 761/2001 registrierte Standorte und Organisationen [Verordening inzake immissiebeschermings- en afvalrechtelijke lastenverminderingen voor overeenkomstig de verordening (EU) nr. 761/2001 geregistreerde vestigingsplaatsen en organisaties (EMAS-Privilegerings-Verordnung – EMASPrivilegV) [EMAS-privilegeringsverordening] d.d. 24-6-02 (BGBl. [Staatsblad] I pag. 2247)

8.4.2.1.4.18. Verordnung über Deponien und Langzeitlager [Verordening inzake deponieën en langdurige opslag] (Deponieverordnung – DepV) [Deponieverordening] d.d. 24-7-02 (BGBl. [Staatsblad] I S. 2807), gewijzigd door artikel 1 van de verordening d.d. 26 november 2002 (BGBl. [Staatsblad] pag. 4417)

8.4.2.1.4.19. Verordnung über den Versatz von Abfällen unter Tage [Verordening inzake het ondergronds storten van afval] (Versatzverordnung – VersatzV) [stortverordening] d.d. 24-7-02 (BGBl. [Staatsblad] I pag. 2833)

8.4.2.1.4.20. Verordnung über Anforderungen an die Verwertung und Beseitigung von Altholz [Verordening inzake eisen aan het verwerken en vernietigen van oud hout] (Altholzverordnung – AltholzV) [oud hout verordening] d.d. 15-8-02 (BGBl. [Staatsblad] I pag. 3302)

8.4.2.1.4.21. Vierte Verordnung zur Änderung der Verpackungsverordnung [Vierde verordening tot wijziging van de verpakingsverordening] (In werking getreden op 7 januari 2006)

8.4.2.1.4.22. Zweite Verordnung zur Änderung von Anlagen zum Basler Übereinkommen vom 22 maart 1989 [Tweede verordening tot wijziging van addenda bij het Akkoord van Bazel d.d. 22 maart 1989] (In werking getreden op 8 oktober 2005)

8.4.2.1.4.23. Verordnung über die Verwertung von Abfällen auf Deponien über Tage [Verordening inzake het verken van afval op bovengrondse deponieën] (Deponieverwertungsverordnung - DepVerwV) [Deponieverwerkingsverordening] (In werking getreden op 1 september 2005)

8.4.2.1.4.24. Kostenverordnung zum Elektro- und Elektronikgerätegesetz [Kostenverordening bij de elektro- en elektronische apparatenwet] (ElektroGKostV) en motivering (In werking getreden op 12 juli 2005)

8.4.2.1.4.25. Dritte Verordnung zur Änderung der Verpackungsverordnung

	Afvalconcept project: GWS Offshore NL1 Project-uitvoerende organisatie: Global Wind Support GmbH	
---	--	--

[Derde verordening tot wijziging van de verpakkingsverordening]
(In werking getreden op 28 mei 2005)

8.4.2.1.5. Richtlijnen op landelijk niveau

8.4.2.1.5.1. Richtlinie über die Tätigkeit und Anerkennung von Entsorgungsgemeinschaften [Richtlijn over de activiteit en erkenning van verwijderingsgemeenschappen] (Entsorgungsgemeinschaftenrichtlinie) [Verwijderingsgemeenschappenrichtlijn] d.d. 9-9-96 (Bundesanzeiger [Staatscourant] pag. 10 909)

8.4.2.1.6. Bestuursmaatregelen, op landelijk niveau

8.4.2.1.6.1. Erste Allgemeine Verwaltungsvorschrift über Anforderungen zum Schutz des Grundwassers bei der Lagerung und Ablagerung von Abfällen [Eerste algemene bestuursmaatregel inzake eisen ter bescherming van het grondwater bij het opslaan en storten van afval] d.d. 31-1-90 MBl.[Gemeinsames Ministerialblatt / Regeringspublicatie] pag. 74), titel gewijzigd door art. 4 van de VV d.d. 17-12-90 (Gem. MBl.[Gemeinsames Ministerialblatt / Regeringspublicatie] pag. 866)

8.4.2.1.6.2. Gesamtfassung der Zweiten allgemeinen Verwaltungsvorschrift zum Abfallgesetz (TA Abfall)[Volledige tekst van de tweede algemene bestuursmaatregel bij de afvalwet] Deel I, Bekendmaking d.d. 12-3-91 (Gem. MBl.[Gemeinsames Ministerialblatt / Regeringspublicatie] pag. 139), gecorrigeerd door bekendmaking d.d. 21-1-91 (Gem. MBl.[Gemeinsames Ministerialblatt / Regeringspublicatie] pag. 469)

8.4.2.1.6.3. Dritte Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Abfallgesetz (TA Siedlungsabfall) [Derde algemene bestuursmaatregel bij de afvalwet] d.d. 14-5-93 (Bundesanzeiger [Staatscourant] nr. 99 a)

8.4.2.1.6.4. Allgemeine Rahmen-Verwaltungsvorschrift über Mindestanforderungen an das Einleiten von Abwasser in Gewässer - [Algemene kader-bestuursmaatregel inzake minimumeisen aan het toevoeren van afvalwater in waterloop] Rahmen-Abwasser-VwV - in de versie van de bekendmaking d.d. 31-7-96 (Gem. MBl.[Gemeinsames Ministerialblatt / Regeringspublicatie] pag. 729)

8.4.2.1.6.5. Bekendmaking van de douanekantoren, via welke afval in het, uit het of door het toepassingsgebied van de EU-Afvaltransportverordening alsmede van de Afvaltransportwet vervoerd kunnen worden, d.d. 23-6-03 (Bundesanzeiger [Staatscourant] pag. 15402)

8.4.2.2. Deelstaat Niedersachsen [Nedersaksen]

8.4.2.2.1. Wetten op landelijk niveau

8.4.2.2.1.1. Niedersächsisches Abfallgesetz (NAbfG) [Nedersaksische afvalwet] in de versie van 14-7-03 (Nds. GVBl.[Nedersaksisch Gesetz- und Verordnungsblatt /Nedersaksisch wet- en verordeningenblad] pag. 273), laatstelijk gewijzigd door artikel 9 van de wet d.d. 5 november 2004 (Nds. GVBl.[Nedersaksisch Gesetz- und Verordnungsblatt /Nedersaksisch wet- en verordeningenblad] pag. 417)

	Afvalconcept project: GWS Offshore NL1 Project-uitvoerende organisatie: Global Wind Support GmbH	
---	---	--

8.4.2.2.1.2. Niedersächsisches Bodenschutzgesetz (NBodSchG) [Nedersaksische bodembeschermingswet] d.d. 19-2-99 (Nds. GVBl.[Nedersaksisch Gesetz- und Verordnungsblatt /Nedersaksisch wet- en verordeningenblad] pag. 46), laatstelijk gewijzigd door art. 2 van de wet van 12-12-02 (Nds. GVBl.[Nedersaksisch Gesetz- und Verordnungsblatt /Nedersaksisch wet- en verordeningenblad] pag. 802)

8.4.2.2.2. Verordeningen op landelijk niveau

8.4.2.2.2.1. Verordnung über die Beseitigung von pflanzlichen Abfällen durch Verbrennen außerhalb von Abfallbeseitigungsanlagen (BrennVO) [Verordening inzake het vernietigen van plantaardig afval door verbranding buiten afvalvernietigingsinstallaties] d.d.2-1-04 (Nds. GVBl.[Nedersaksisch Gesetz- und Verordnungsblatt /Nedersaksisch wet- en verordeningenblad] pag. 2)

8.4.2.2.2.2. Verordnung über die Andienung von Sonderabfällen [Verordening inzake het aanbieden van speciaalafval] d.d. 6-11-00 (Nds. GVBl.[Nedersaksisch Gesetz- und Verordnungsblatt /Nedersaksisch wet- en verordeningenblad] pag. 291)

8.4.2.2.2.3. Gebührenordnung für die Zentrale Stelle für Sonderabfälle [Kostenverordnung voor de Centrale Instantie voor speciaal afval] d.d. 5-3-92 (Nds. GVBl.[Nedersaksisch Gesetz- und Verordnungsblatt /Nedersaksisch wet- en verordeningenblad] S. 65), laatstelijk gewijzigd door Verordening d.d. 14-12-01 (Nds. GVBl.[Nedersaksisch Gesetz- und Verordnungsblatt /Nedersaksisch wet- en verordeningenblad] pag. 789)

8.4.2.2.2.4. Verordnung über staatlich anerkannte Untersuchungsstellen der wasser- und abfallrechtlichen Überwachung [Verordening inzake van staatswege erkende onderzoeksinstanties van water- en afvalrechtelijk toezicht] d.d.24-2-95 (Nds. GVBl.[Nedersaksisch Gesetz- und Verordnungsblatt /Nedersaksisch wet- en verordeningenblad] pag. 43), laatstelijk gewijzigd door artikel 14 van de verordening d.d. 14 september 2001 (Nds. GVBl.[Nedersaksisch Gesetz- und Verordnungsblatt /Nedersaksisch wet- en verordeningenblad] pag. 604)

8.4.2.2.2.5. Verordnung über Gebühren für Untersuchungen der wasser- und abfallrechtlichen Überwachung (GOU) [Verordening inzake kosten voor onderzoek van het water- en afvalrechtelijk toezicht] d.d. 22-12-98 (Nds. GVBl.[Nedersaksisch Gesetz- und Verordnungsblatt /Nedersaksisch wet- en verordeningenblad] S. 724), laatstelijk gewijzigd door Verordening d.d. 9-1-02 (Nds. GVBl.[Nedersaksisch Gesetz- und Verordnungsblatt /Nedersaksisch wet- en verordeningenblad] pag. 6)

8.4.2.2.2.6. Verordnung über Zuständigkeiten auf den Gebieten der Kreislaufwirtschaft, des Abfallrechts und des Bodenschutzes (ZustVO-Abfall) [Verordening inzake bevoegdheden op het gebied van kringlooeconomie, afvalrecht en bodembeschermingsrecht] d.d. 18-12-97 (Nds. GVBl.[Nedersaksisch Gesetz- und Verordnungsblatt /Nedersaksisch wet- en verordeningenblad] pag. 557), laatstelijk gewijzigd door Verordening d.d. 28-12-04 (Nds. GVBl.[Nedersaksisch Gesetz- und Verordnungsblatt /Nedersaksisch wet- en verordeningenblad] pag. 654)

8.4.2.2.2.7. Verordnung über die Entladung von Schiffsabfällen und Ladungsrückständen in Seehäfen [Verordening over het lossen van scheepsafval en ladingsresten in zeehavens] d.d. 4-2-03 (Nds. GVBl.[Nedersaksisch Gesetz- und Verordnungsblatt /Nedersaksisch wet- en verordeningenblad] pag. 72)

	Afvalconcept project: GWS Offshore NL1 Project-uitvoerende organisatie: Global Wind Support GmbH	
---	---	--

8.4.2.2.2.8. Verordnung über Zuständigkeiten für die Gefahrenabwehr in Hafen-, Fähr- und Schifffahrtsangelegenheiten [Verordening inzake bevoegdheden voor gevaarvermijding in haven-, vaar- en scheepvaartangelegenheden] d.d. 16-4-04 (Nds. GVBl.[Nedersaksisch Gesetz- und Verordnungsblatt /Nedersaksisch wet- en verordeningenblad] pag. 137)

8.4.2.2.2.9. Verordnung über das Einleiten von Abwasser aus Abfallverbrennungsanlagen (AbwAbfVerbrennVO) [Verordening inzake het toevoeren van afvalwater afkomstig van afvalverbrandingsinstallaties] d.d. 29. 04.2003 (Nds. GVBl.[Nedersaksisch Gesetz- und Verordnungsblatt /Nedersaksisch wet- en verordeningenblad] pag. 190)

8.4.2.2.3. Bestuursmaatregelen, op landelijk niveau

8.4.2.2.3.1. Richtlinien für die Verfolgung und Ahndung von Zuwiderhandlungen gegen Bestimmungen des Umweltschutzes, RdErl. [Richtlijnen voor de vervolging en bestraffing van overtredingen van bepalingen van milieubescherming, Runderlass/rondschrijven] d.d. 21-10-92 (Nds. MBl.[Ministerialblatt / Regeringspublicatie] pag. 9/1993), laatstelijk gewijzigd door RdErl.[Runderlass/rondschrijven] d.d. 20-11-02 (Nds. MBl.[Ministerialblatt / Regeringspublicatie] pag. 95)

8.4.2.2.3.2. Durchführung der Verordnung über staatlich anerkannte Untersuchungsstellen für Untersuchungen der wasser- und abfallrechtlichen Überwachung, RdErl. [Uitvoering van de verordening inzake rijkserkende onderzoeksinstituten voor onderzoek van het water- en afvalrechtelijk toezicht, rondschrijven] d.d. 6-7-95 (MBl.[Ministerialblatt / Regeringspublicatie] pag. 1086), gewijzigd door rondschrijven d.d. 20-5-99 (MBl.[Ministerialblatt / Regeringspublicatie] pag. 319)

8.4.2.2.3.3. Durchführung des Abfallgesetzes; Eigenkontrolle und Jahresberichte für Deponien, RdErl.[Uitvoering van de afvalwet; zelfcontrole en jaarverslag voor deponieën, rondschrijven] d.d. 20-3-97 (MBl.[Ministerialblatt / Regeringspublicatie] pag. 658)

8.4.2.2.3.4. Gebühren für Amtshandlungen nach der Transportgenehmigungsverordnung, RdErl. [Kosten voor ambtelijke handelingen volgens de transportgoedkeuringsverordening, rondschrijven] d.d. 5-8-02 (MBl.[Ministerialblatt / Regeringspublicatie] pag. 714)

8.4.2.2.2.5. Abfallrechtlicher Vollzug in der Staatlichen Gewerbeaufsichtverwaltung [afvalrechtelijke uitvoering in het Rijks Bedrijfsinspectiebureau]; Dauerbetrieb der Fachanwendung Abfallüberwachungssystem – ASYS [Continue werking vaktoepassing afvaltoezichtstelsysteem], rondschrijven d.d. 25-9-02 (MBl.[Ministerialblatt / Regeringspublicatie] 2003 pag. 213)

8.4.2.2.3.6. Durchführung der Altholzverordnung [uitvoering van de oud hout verordening], rondschrijven d.d. 13-2-03 (MBl.[Ministerialblatt / Regeringspublicatie] pag. 166)

8.4.2.2.3.7 Entsorgung von Elektro-Altgeräten [verwijderen van oude elektro-apparaten]; Einstufung nach der Abfallverzeichnisverordnung und Anzeige-, Genehmigungs- und Nachweispflichten nach dem Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetz und dem Bundes-Immissionsschutzgesetz [classificatie volgens de afvalindexverordening en de kennisgevings-, goedkeurings- en bewijsplichten volgens de kringlooeconomie- en afvalwet en de rijks-immissiebeschermingswet], rondschrijven d.d. 17-2-03 (MBl.[Ministerialblatt / Regeringspublicatie] pag. 230)

	Afvalconcept project: GWS Offshore NL1 Project-uitvoerende organisatie: Global Wind Support GmbH	
---	--	--

8.4.3. Bestuursmaatregelen op gemeentelijk niveau

8.4.3.1. Afvalreglement van de stad Emden, 2006

	Afvalconcept project: GWS Offshore NL1 Project-uitvoerende organisatie: Global Wind Support GmbH	
---	---	--

8.5. Afvalverwijderingsbedrijven

Stadt Emden
Frickensteinplatz 2
D-26721 Emden
bijbehorend waterzuiveringsbedrijf Barenburg
Tel: +49 4921 42 31 0

BEE Bau und Entsorgungsbetrieb Emden
Zum Nordkai 12
D-26725 Emden
Tel: +49 4921 87 50 55 en 87 50 12

Evert Heeren GmbH
Vestiging Emden
Zu den Hafenbecken
D-26723 Emden
Tel: +49 4921 20 21 6
Fax: +49 4921 25 51 5

GMA GmbH & CO. KG
Fuhlrieger Allee 2
D-26434 Wangerland
Tel: +49 4461 99 87 0
Fax: +49 4461 99 87 99 9

R & J Beekmann GmbH
Schmiedestraße 20
D-26629 Großefehn
Tel: +49 4921 93 40

Theo Augustin Städtereinigung GmbH (Augustin Gruppe)
Dieselstraße 49
D-49716 Meppen
Tel: +49 5931 98 76 0
Fax: +49 5931 98 76 30

Zipfel GmbH & Co KG
Adam-Smith-Straße 3/5
D-28307 Bremen
Tel: +49 421 43 84 40
Fax: +49 421 43 84 41 1

Sawatzki GmbH & Co. KG
Eisener Str. 7
D-26789 Leer
Tel: +49 491 45 43 70
Fax: +49 491 45 43 72 9

H. Sonntag GmbH
Boschstr. 12
D-49770 Herzlake

	Afvalconcept project: GWS Offshore NL1 Project-uitvoerende organisatie: Global Wind Support GmbH	
---	--	--

Tel: +49 5962 93 40 0
Fax: +49 5962 93 40 13

Klumpe Umweltdienste GmbH & Co. KG
Am Zirkel 10
D-49757 Werlte
Tel: +49 5951 95 81 0
Fax: +49 5951 95 81 60

Karo As Umweltschutz GmbH
Bahnhofstraße 82
D-31311 Uetze
Postfach 1170
D-31304 Uetze
Tel: +49 5177 85 20 0 en 85 21 4
Tel: +49 5177 85 21 1 en 85 24 7

MEWA Textil Service AG & Co
John - F.- Kennedyst. 4
D-65189 Wiesbaden
Tel: +49 611 76 01 30 2
Fax: +49 611 76 01 30 7
Vestiging Norddeutschland
Hermann Gebauer Str.1
D-21481 Lauenburg
Tel: +49 4153 59 25 80
Fax: +49 4153 59 25 88

INTERSEROH-System; Interseroh AG
Stollwerkstraße 9a
D-51149 Köln
Tel.: +49 2203/91 47-0

KBS-System; Kreislaufsystem Blechverpackungen Stahl GmbH
Sohnstraße 65
D-40237 Düsseldorf
Tel.: +49 211/67 07-504

P.D.R.-System; PU-Schaumdosen-Recycling GmbH & Co
Postfach 50
D-95373 Thurnau
Tel.: +49 9228/9 50-0

GÖV-System; Gebinde-Verwertungsgesellschaft der Mineralölwirtschaft mbH
Steindamm 55
D-20099 Hamburg
Tel.: +49 40/28 08 59-0

	Afvalconcept project: GWS Offshore NL1 Project-uitvoerende organisatie: Global Wind Support GmbH	
---	---	--

8.6. Containersystemen



Voorbeeld foto: Fa. Richter&Hess; Industrie- und Gefahrgutverpackung, D-Chemnitz		
Basismaat (mm)	Hoogte (mm)	ca. Volume (liter)
300 x 400	233	28
300 x 400	285	35
300 x 400	338	41
600 x 400	235	55
600 x 400	293	70
600 x 400	340	81
600 x 400	440	106

Voorbeelden: Fa. Hillebrand Behältersysteme, D-Greven

ASP Containers voor vaste en pasteuze afvalstoffen

Type	Volume [l]	Afmetingen l x b x h [mm]	Gewicht [kg]
ASP 240	240	735 x 735 x 830	70
ASP 500 C-3	500	1200 x 1000 x 835	165
ASP 800 C-3	800	1200 x 1000 x 1185	190
ASP 2000 C-4	2000	1500 x 1200 x 1690	370



	Afvalconcept project: GWS Offshore NL1 Project-uitvoerende organisatie: Global Wind Support GmbH	
---	---	--

ASF Containers voor vloeibare afvalstoffen

Type	Volume [l]	Afmetingen l x b x h [mm]	Gewicht [kg]
ASF 445 A+C	445	1200 x 1000 x 806	190
ASF 800 A+C	800	1200 x 1000 x 1150	215
ASF 1000 A+C	1000	1200 x 1000 x 1338	190



IBC van kunststof, geschikt voor grote hoeveelheden batterijen



Bezinkbak voor afval en waardestoffen, vanaf 3 m³ tot 15 m³



Frontlaadsystemen voor afval en waardestoffen, 770 Liter – 7,5m³; container blijft ter plaatse

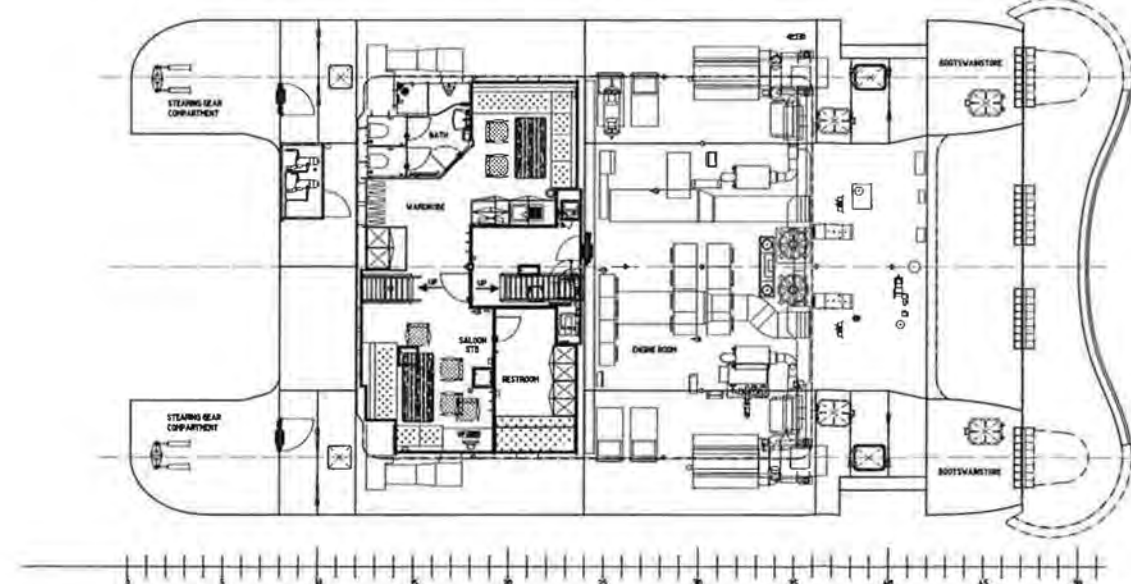
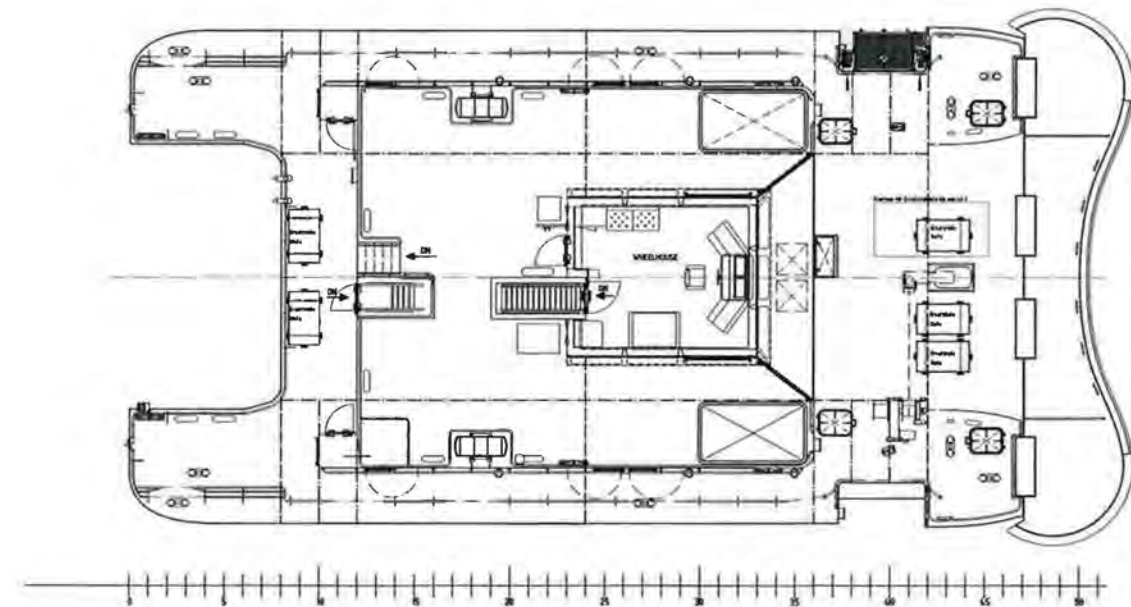
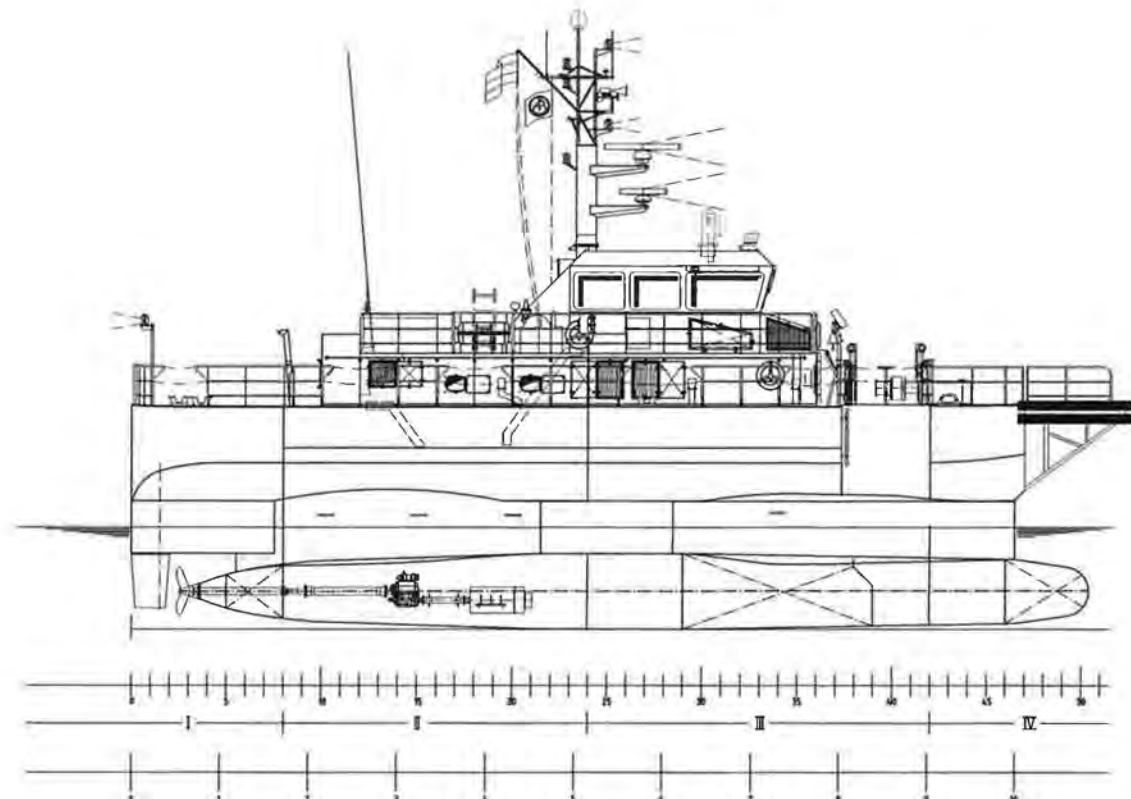
	Afvalconcept project: GWS Offshore NL1 Project-uitvoerende organisatie: Global Wind Support GmbH	
---	--	--



Meer afbeeldingen van grootvolume afvalcontainers worden op deze plaats niet getoond, omdat deze, ook met geïntegreerd perssysteem, voldoende bekend worden verondersteld.

BIJLAGE B

Tekening: General Arrangement Plan SWATH



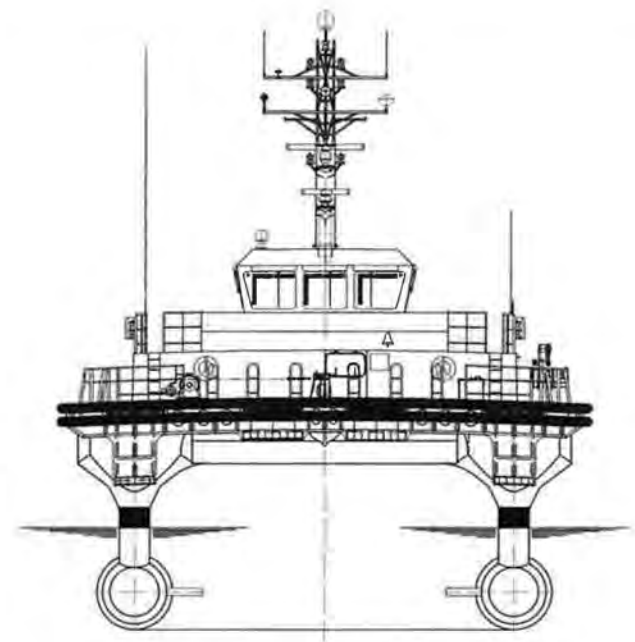
BRIDGEDECK
MAINDECK
TWEENDECK

BASE LINE

BRIDGEDECK/
MAINDECK

TWEENDECK

WETDECK



TYP SWATH
SWATH@A&R

LENGTH O.A. 26.50m
LENGTH W.L. 23.25m
BEAM 13.00m
DEPTH 5.90m
DRAFT ABT. L/2 2.70m
SPEED 18 kn

GL + 100 A5 OC 3, + MC AUT "Service Tender"

A Diverse / SEVERAL		17.09.2008	KSS/HIL
No / ISSUE		Freigabe/RELEASE/Geändert/CHANGED	
Änderung/CHANGES		This drawing with enclosure and the design and design details reproduced thereon are the sole property of the copyright owner. All rights reserved. No part of this drawing may be reproduced or transmitted in any form or by any means electronic, mechanical, photocopying, recording, or by any information storage and retrieval system, without prior written permission from the copyright owner. Any infringement of the copyright law will be prosecuted.	
zugehörige Stückliste / ASSOCIATED PARTLIST		PAKET:	
zugehörige Zeichnung / ASSOCIATED DRAWING			
Gezeichnet/DRAWN	04.07.08 KSS/NZ	 ABEKING & RASMUSSEN SCHIFFS- UND YACHTWERFT GMBH & CO. KG 27809 Lemwerder/GERMANY	Maßstab / SCALE 1:100
Geprüft/CHECKED	04.07.08 KSS/Sch		
Proj./KOM/Bau-Nr.: YARD NO:		Windpark Tender	
6476			
Bezeichnung / TITLE			
Generalplan GENERAL-ARRANGEMENT			
Zeichnungs-Nr. / DRAWING NO:		6476/0750-01-10	
Blatt Nr. / SHEET NO:		von / OF:	
Ersatz für / REPLACEMENT FOR:		Dateiname: / FILE: 6476_0750-01-10A Ersetzt durch / REPLACED BY:	

BIJLAGE C

Tekening: General Arrangement Plan Windlift 1

BIJLAGE D

Onderhoudsboek, Veiligheidsmaatregelen, - instructies



Onderhoudsboek BARD VM

BARD Emden Energy

Documentnr.
1.05.01.001.2002.00.00
Wijzigingsdatum
17-09-2008

Pagina 1 van 19

WEA BARD VM

Onderhoudsboek Veiligheidsmaatregelen - instructies Wijzigingsdatum 15-09-2008

Opdrachtgever:

BARD Emden Energy
Am Freihafen 1
D-26725 Emden

Tel.: +49 (0)21 - 39 44 100
Fax: +49 (0)21 - 39 44 309
Internet: <http://www.bard-engineering.de>

Opgesteld door:

BARD Service GmbH
Am Freihafen 1
D-26725 Emden

Tel.: +49 (0)21 - 12 75-0
Fax: +49 (0)21 - 12 75-55
E-mail: info@bard-offshore.de
Internet: <http://www.bard-engineering.de>



Onderhoudsboek BARD VM

BARD Emden Energy

Documentnr.
1.05.01.001.2002.00.00
Wijzigingsdatum
17-09-2008

Pagina 2 van 19

VERWIJZING!

De wijzigingen en aanvullingen ten opzichte van de vorige versie van dit onderhoudsboek zijn gemarkeerd met een streep in de rechterraand. Daarnaast dienen de diverse herzieningen in acht te worden genomen, behalve indien het gehele onderhoudsboek is herzien.

LET OP!

Zorg ervoor dat te allen tijde de actuele geldige versie van het onderhoudsboek wordt gebruikt. De actuele versies zijn herkenbaar aan stand en datum.
Dit onderhoudsboek is te allen tijde in de actuele versie beschikbaar op de uitwisselingsserver.

Geldigheid:

Dit onderhoudsboek is van toepassing op het elektrische gedeelte van de installatie BARD VM.

Dit onderhoudsboek geldt derhalve voor alle BARD VM installaties.



Onderhoudsboek BARD VM

Documentnr.
1.05.01.001.2002.00.00
Wijzigingsdatum
17.09.2008

Pagina3 van 19

BARD Emden Energy

Inhoud

	Pagina
1 Algemeen	4
2 Veiligheidsmaatregelen	4
2.1 Algemene veiligheidsinstructies	4
2.1.1 Algemeen	5
2.1.2 Betreden van de installatie	6
2.1.3 Uitrusting voor inspectie	7
2.1.4 Persoonlijke beschermingsmiddelen	8
2.1.5 Overlevingspak	9
2.1.6 Beveiliging tegen vallen	10
2.1.7 Opslag en controle van de veiligheidsuitrusting	11
2.1.8 Borgpunten en gedrag op het dak	11
2.1.9 Helmplicht	12
2.1.10 Gehoorbescherming	12
2.1.11 Noodgevallen	13
2.1.13 Noodgevallen op zee	14
2.1.14 Duikongevallen	15
2.1.15 Brand in de installatie	16
2.1.16 Reddingsketen	18
2.1.17 Eerste hulp	18
2.2 Eisen aan de deskundigheid van het personeel	18
2.3 Aanvullende eisen aan het bedrijf en het personeel dat het onderhoud verricht (volgens VDE en BG)	19



Onderhoudsboek BARD VM

BARD Emden Energy

Documentnr.
1.05.01.001.2002.00.00
Wijzigingsdatum
17.09.2008

Pagina 4 van 19

1 Algemeen

Dit onderhoudsboek bevat de handleiding voor onderhoud, inspectie en reparatie van de volgende windenergie-installatie (WEI):

- Fabrikant: BARD Engineering GmbH
- Type: BARD VM
- Classificatie: 1B
- Rotordiameter: 122 m
- Naafhoogte: 90 m
- Nominaal vermogen: 5000 kW

2 Veiligheidsmaatregelen

De volgende veiligheidsinstructies bevatten voorschriften die in acht dienen te worden genomen bij werkzaamheden en verblijf in en bij de windenergie-installatie BARD VM.

In geval van werkzaamheden aan de WEI dient het onderhoudspersoneel de informatie, regels en voorschriften van de bedrijfsverenigingen alsmede de verordeningen en wetten van de Bondsrepubliek Duitsland in acht te nemen, met name:

1. Verordening inzake veiligheid en bescherming van de gezondheid bij de handmatige omgang met lasten tijdens het verrichten van werkzaamheden.
2. Verordening inzake veiligheid en bescherming van de gezondheid bij het gebruik van persoonlijke beschermingsmiddelen tijdens het verrichten van werkzaamheden – PSA – BV.
3. Veiligheidsvoorschriften UVV en veiligheidsvoorschriften ZH1.

2.1 Algemene veiligheidsinstructies

In aanvulling op de hierboven genoemde voorschriften gelden de volgende veiligheidsinstructies tijdens het verrichten van werkzaamheden aan de WEI en beproeving en dergelijke daarvan alsmede bij verblijf gedurende korte tijd binnen het bereik van de installatie.



Onderhoudsboek BARD VM

Documentnr.
1.05.01.001.2002.00.00
Wijzigingsdatum
17.09.2008

BARD Emden Energy

Pagina5 van 19

2.1.1 Algemeen

Bij werkzaamheden waarbij het risico bestaat in het water te vallen, met name bij aankomst bij de (offshore-) installatie, bij werkzaamheden op het platform of in de buitenruimte van de installatie (gondel, toren, bladen) dient naast de vereiste persoonlijke beschermingsmiddelen een overlevingspak of een op het lichaamsgewicht afgestemd reddingsvest dat automatisch wordt opgeblazen over de kleding te worden gedragen.



Reddingsvest dragen

In de totale installatie geldt een absoluut verbod op het nuttigen van alcohol.

Dit alcoholverbod in de installatie geldt, analoog aan de promillegrens van 0,0 die is vastgelegd in het Duitse wegenrechtsreglement, tevens voor het restalcoholgehalte in het bloed alsmede het gebruik van drugs en bepaalde medicijnen.



Gebruik van alcohol
verboden

In de totale installatie geldt een absoluut rookverbod.

Maak geen gebruik van open licht (lucifer, aansteker) indien de verlichting uitvalt en de noodverlichting niet wordt ingeschakeld.



Feuer, offenes Licht und
Rauchen verboten
Vuur, open licht en
roken verboden



Onderhoudsboek BARD VM

BARD Emden Energy

Documentnr.
1.05.01.001.2002.00.00
Wijzigingsdatum
17.09.2008

Pagina 6 van 19

2.1.2 Betreden van de installatie

Betreden van de windenergie-installatie door onbevoegden is verboden.

Indien zich geen personeel in de installatie bevindt wordt de toegang geblokkeerd door een afgesloten stalen deur (de toegangsdeur aan de voet van de toren kan van binnenuit echter altijd ook zonder sleutel worden geopend).



Toegang verboden
voor onbevoegden

Bevoegd zijn:

- Personeel dat is belast met het uitvoeren van werkzaamheden aan de installatie, persoonlijke beschermingsmiddelen draagt en voldoet aan de eisen.
- Derden met toestemming van de exploitant die overeenkomstige beschermingsmiddelen dragen, en aan wie veiligheidsinstructies zijn gegeven, onder begeleiding van personeel.
- Vereist zijn tevens lichamelijke en geestelijke fitheid.



Opvanggordel
aanbrengen

In principe dient de installatie te allen tijde te worden geïnspecteerd door minimaal twee bevoegde personen. Daarbij mag de tweede persoon buiten de installatie blijven indien deze persoon regelmatig contact opneemt met de persoon in de installatie.



Aanwezigheid van
een tweede persoon
vereist



Onderhoudsboek BARD VM

BARD Emden Energy

Documentnr.
1.05.01.001.2002.00.00
Wijzigingsdatum
17.09.2008

Pagina 7 van 19

Tijdens de inspectie van en het verrichten van werkzaamheden aan en in de installatie dient te allen tijde rekening te worden gehouden met de kans naar beneden te vallen en het gevaar van vallende voorwerpen.

De ladders zijn ter beveiliging uitgerust met veiligheidskabels die bescherming bieden tegen naar beneden vallen, waaraan iedere persoon op de ladder zich met gebruikmaking van geschikte persoonlijke beschermingsmiddelen (loper met lierrem) **dient** te bevestigen.

Tijdens het op- en afstappen op c.q. van de ladder dient de desbetreffende persoon met behulp van borgmiddelen te zijn gezekerd.

De hijsinstallatie die langs de ladder wordt geleid mag uitsluitend worden ingeschakeld indien zich geen personen op de ladder bevinden.



Waarschuwing voor
kans naar beneden te
vallen



Waarschuwing voor
vallende voorwerpen

2.1.3 Uitrusting voor inspectie

Bij iedere inspectie van de installatie is naast de persoonlijke beschermingsmiddelen de volgende uitrusting vereist:

- afdalingsmateriaal (met 100 m kabel, vacuüm verpakt), permanent, echter minimaal voor de duur van de inspectie c.q. het onderhoud aanwezig bij de nooduitgang.
- mobilofoon of ander communicatiemiddel, opdat vanuit de installatie een spraakverbinding met de tweede persoon, het transportvaartuig of het servicestation is gewaarborgd. Aangezien in het transportvaartuig een voor GMDSS geschikte maritieme radio aanwezig is, dient tijdens de inspectie van de WEI minimaal een maritieme UKW-radio met passende internationale kanalen te worden meegevoerd.



Voor deelname aan het veilige maritieme radioverkeer (GMDSS) is een bewijs van bekwaamheid vereist.

Opgesteld door: H. Berends
Datum: 17-06-2008

Gecontroleerd door: S. Biastoch
Datum: 30-09-2008

Vrijgegeven door: G. Hobbing
Datum: 30-09-2008





Onderhoudsboek BARD VM

BARD Emden Energy

Documentnr.
1.05.01.001.2002.00.00
Wijzigingsdatum
17.09.2008

Pagina8 van 19

2.1.4 Persoonlijke beschermingsmiddelen

Iedere persoon die de toeren van de installatie betreedt dient de volgende persoonlijke beschermingsmiddelen te dragen:

- nauw sluitende kleding, en indien werkzaamheden worden verricht geschikte werkkleding
- stevige schoenen, indien werkzaamheden worden verricht werkschoenen
- veiligheidshelm met kinriem
- opvanggordel met veiligheidsring aan buikriem
- verbindingsmiddelen, 1 m kabel met valdemper en karabijnhaak, bekwijde min. 50 mm
- meelopen opvangtoestel met lierrem voor draaglijn aan de ladder





Onderhoudsboek BARD VM

Documentnr.
1.05.01.001.2002.00.00
Wijzigingsdatum
17.09.2008

Pagina9 van 19

BARD Emden Energy

2.1.5 Overlevingspak

Overlevingspakken zijn werkpakken voor personen die in of in de buurt van water werken en daarbij het risico lopen in zee te vallen.

Personeel dat buiten werkzaamheden verricht aan de installatie of via de verplaatsingsboot de installatie betreedt of verlaat dient een dergelijk pak te dragen.

Zodoende heeft iedere onderhoudsmonteur een eigen overlevingspak.

Als alternatief kunnen in de c.q. iedere installatie overlevingspakken worden bewaard.

Personen die in het zeewater zijn gevallen hebben aanzienlijk grotere overlevingskansen indien zij droog blijven, aangezien in dat geval het risico van onderkoeling c.q. koudeshock (hypothermie) wordt tegengegaan, zodat het overlevingspak de periode waarin nog geen sprake is van hypothermie verlengt.

De pakken houden personen in het water (Noordzee) gedurende 15 tot 45 minuten warm en droog. Deze pakken worden in veel verschillende omgevingen door arbeiders gedragen: aan boord van vissersboten, passagiers- en vrachtschepen, op veerboten, booreilanden, kustwachters en reddingsboten.



Fabrikanten van beschermingspakken zijn onder meer:

Persoonlijke beschermingsmiddelen van VIKING SOLAS voldoen aan de eisen van Richtlijn 96/98/EG inzake uitrusting van zeeschepen alsmede de SOLAS-voorschriften.

Daarnaast dient de firma Helly Hansen Workwear te worden genoemd.

Materiaal van de overlevingspakken:

De overlevingspakken zijn vervaardigd van nylon, neopreen of andere trilaminaten. Zij zijn voorzien van verstelbare riemen, veiligheidslus en buddylijn. Sommige pakken zijn uitgerust met een drijver en mogen om deze reden worden gebruikt als reddingsvest, bij andere pakken dient aanvullend een zwemvest te worden gedragen.



Onderhoudsboek BARD VM

Documentnr.
1.05.01.001.2002.00.00
Wijzigingsdatum
17.09.2008

Pagina 10 van 19

BARD Emden Energy

2.1.6 Beveiliging tegen vallen

Tot de beveiliging tegen vallen behoren:

- vangkabel met kabelverkorter
- dubbele valdemper
- veiligheidsloper voor kabel



Dubbele valdemper



Vangkabel met kabelverkorter



Veiligheidsloper voor kabel



Onderhoudsboek BARD VM

Documentnr.
1.05.01.001.2002.00.00
Wijzigingsdatum
17.09.2008

Pagina 11 van 19

BARD Emden Energy

2.1.7 Opslag en controle van de veiligheidsuitrusting

De veiligheidsuitrusting dient hangend te worden bewaard in een droge en koele ruimte en mag niet in contact komen met bijtende vloeistoffen of scherpe voorwerpen die het materiaal kunnen beschadigen.

In geval van zichtbare schade alsmede na de datum waarop de keuringstermijn afloopt mag geen gebruik meer worden gemaakt van de desbetreffende uitrusting en dient deze onmiddellijk te worden vervangen.

Voor aanvang van de werkzaamheden dient resp. dienen:

- het materiaal te worden onderzocht op eventuele beschadigingen
- te worden gecontroleerd of de keuringstermijn niet is afgelopen
- de opvanggordel strak om het lichaam te worden gespot
- de verbindingsmiddelen met het opvangtoestel zo te worden afgesteld dat de valhoogte te allen tijde maximaal 0,4 m bedraagt
- het opvangtoestel op de veiligheidsrail te worden gemonteerd, en te worden gecontroleerd of het opvangtoestel naar behoren functioneert

2.1.8 Borgpunten en gedrag op het dak

Indien werkzaamheden dienen te worden verricht op een vaste positie dienen de beide uiteinden van de dubbele valdemper te worden aangehaakt.

Tijdens het op en neer lopen dient één uiteinde van de dubbele valdemper altijd te zijn aangeslagen.



Opgesteld door: H. Berends
Datum: 17-06-2008

Gecontroleerd door: S. Biastoch
Datum: 30-09-2008

Vrijgegeven door: G. Hobbing
Datum: 30-09-2008



Onderhoudsboek BARD VM

BARD Emden Energy

Documentnr.
1.05.01.001.2002.00.00
Wijzigingsdatum
17.09.2008

Pagina 12 van 19

2.1.9 Helmplicht

In principe geldt bij inspectie van de installatie overal een helmplicht.

Indien werkzaamheden worden verricht aan de installatie of de mogelijkheid bestaat van ijsafzetting op de bladen wordt het gebied waar een helmplicht geldt uitgebreid tot 100 m rond de installatie.



Gezichtsbescherming
dragen

2.1.10 Gehoorbescherming

Indien de installatie c.q. hulpaggregaten die lawaai veroorzaken (ventilatie, koeling) in bedrijf is/zijn of lawaai-intensieve werkzaamheden worden verricht (bijv. gebruik van de schroefautomaat) geldt de verplichting tevens gehoorbescherming te dragen.



Gehoor- en
gezichtsbescherming
dragen



Onderhoudsboek BARD VM

BARD Emden Energy

Documentnr.
1.05.01.001.2002.00.00
Wijzigingsdatum
17.09.2008

Pagina 13 van 19

2.1.11 Noodgevallen

- Blijf rustig – breng de desbetreffende collega's (aanwezigen) op de hoogte van de situatie.
- Als **eerste vluchtweg** geldt de ladder in de torenschacht. De toegangsdeur aan de voet van de toren kan te allen tijde (ook zonder sleutel) van binnenuit worden geopend.
- Als **tweede vluchtweg** geldt de als zodanig aangeduide nooduitgang in het zijplatform, waarnaast het meegenomen afdalingsmateriaal bij aanvang van de inspectie is opgeslagen. Klim via het luik in het zijplatform naar het onderste gondelniveau. Bevestig het afdalingsmateriaal aan de transportlussen van de machinehouder. Verlaat de ruimte c.q. laat de te bergen persoon in de gondelbehuizing neer via het noodluik. De persoon die gaat afdalen dient, indien mogelijk, met behulp van een geleidekabel van onderaf te worden gezekerd.
- Maak geen gebruik van open licht (lucifer, aansteker) indien de verlichting uitvalt en de noodverlichting niet wordt ingeschakeld. De kans op extra gevaar door verbranding, brand of ontploffing is te groot.
- Beveilig eerst uzelf en help vervolgens gewonde of gedesoriënteerde collega's (aanwezigen).
- Bel het ravitaillingsvaartuig of de bedrijfsinterne alarmcentrale en meld:
 - **Waar (in welke installatie) sprake is van een noodgeval**
 - **Wat er is gebeurd**
 - **Hoeveel personen het betreft**
 - **Van wat voor soort noodsituatie sprake is**
 - **Wacht op wedervragen (blijf aan de telefoon)**



Nooduitgang





Onderhoudsboek BARD VM

BARD Emden Energy

Documentnr.
1.05.01.001.2002.00.00
Wijzigingsdatum
17.09.2008

Pagina 14 van 19

2.1.13 Noodgevallen op zee

Vanwege de beperkte vlucht- en reddingsmogelijkheden op zee dient het transportvaartuig bij de aanlegplaats van de WEI of in de buurt daarvan te blijven.

Indien de bedrijfsinterne alarmcentrale en het transportvaartuig niet bereikbaar zijn of niet te hulp kunnen komen dient de zee-alarmcentrale te worden gebeld:

Zeealarmcentrale Bremen
SAR (Search and Rescue)
Mobiel telefoonnummer (alle netwerken) : 124 124
UKW kanaal 16 / DSC kanaal 70
Oproepsignaal: BREMEN RESCUE
Alarmnummer: +49 (0) 421 / 53 68 70
Grensgolf 2182 Khz (via Lyngby radio)

Voorbeeld van melding van een noodgeval op zee^{*)}:

- Mayday – Mayday – Mayday
- Hier windenergie-installatie nummer **001-2007**
- Mayday – Windenergie-installatie **001-2007**
- Positie **vijf drie graden komma twee acht minuten noord zeven graden komma negen minuten oost**
- **Afzonderlijke windenergie-installatie circa 10 km ten noorden van het vasteland.**
- **Twee personen bevinden zich op het platform van de toren. Eén persoon is zwaargewond. Redding van de gewonde persoon dringend vereist.**
- Ik zend het peilsignaal (2x spreek-knop gedurende 10 seconden indrukken)
- Windenergie-installatie **001-2007**
- Over

Opmerking:

Moderne UKW radioinstallaties met DSC controller geven de naam van het station, het tijdstip en de actuele positie van de zendontvanger automatisch door.



^{*)} Vet gedrukte gegevens zijn in dit voorbeeld fantasiedata.

Deze gegevens dienen in het definitieve handboek van de installatie te worden aangepast aan de werkelijke omstandigheden.

Opgesteld door: H. Berends

Datum: 17-06-2008

Gecontroleerd door: S. Biastoch

Datum: 30-09-2008

Vrijgegeven door: G. Hobbing

Datum: 30-09-2008



Onderhoudsboek BARD VM

BARD Emden Energy

Documentnr.
1.05.01.001.2002.00.00
Wijzigingsdatum
17.09.2008

Pagina 15 van 19

2.1.14 Duikongevallen

Indien in het kader van het onderhoud van de WEI BARD VM dient te worden gedoken (inspectie van de fundering van een offshore-installatie), dienen passende voorzorgsmaatregelen te worden getroffen.

Indien het transportvaartuig een gewonde duiker niet kan opnemen dient de desbetreffende persoon naar de installatie te worden gebracht.

Indien de bedrijfsinterne alarmcentrale en het transportvaartuig niet bereikbaar zijn of niet te hulp kunnen komen dient de volgende hotline te worden gebeld:

Hotline voor duikongevallen
Tel. (doorkiesnr.): +49 (0) 431 / 54 09 -1441

Te treffen maatregelen:

- Duiker snel redden indien deze zich nog in het water bevindt.
- Duikuitrusting uittrekken, warmteverlies voorkomen, platte ligging, evt. stabiele zijligging.
- Behoud van de vitale functies, evt. reanimatie.
- Vrijhouden van de luchtwegen, verlies van het bewustzijn en zeer veel krampaanvallen. **Let op:** kans op overgeven en aspiratie!
- **Let op:** houd rekening met snelle verslechtering van de toestand, ernstige verlaging van de bloeddruk en hartstilstand.
- Toediening van normobare zuurstof 100% (belangrijkste eerste maatregel).
- Toediening van vocht indien bij bewustzijn.
- Hulpverlening (reddingsketen) inschakelen (capaciteit van de batterij van de mobiele telefoon of de mobilofoon in de gaten houden).
- Aan de arts de volgende informatie verstrekken:
 - Verlamming?
 - Gezichtsstoornis? Spraakstoornis?
 - Pijn? Doofheid? Tintelingen?
 - Verminderde helderheid van geest?
- Duikgegevens en bijzonderheden noteren, duikcomputer in veiligheid brengen en bij duiker achterlaten.



(duik)vlag „A“
verwijst naar duiker in water,
internationale regeling!



(duikvlag nationaal, oud)



Onderhoudsboek BARD VM

BARD Emden Energy

Documentnr.
1.05.01.001.2002.00.00
Wijzigingsdatum
17.09.2008

Pagina 16 van 19

2.1.15 Brand in de installatie

De belangrijkste maatregelen:

De speciaal opgeleide veiligheidsmedewerker neemt onmiddellijk de coördinatie in de gondel over.

De rook mag zich niet verspreiden.

- Sluit de deur van de ruimte waar brand is uitgebroken.
- Sluit na het verlaten van de installatie alle doorgangen, met name de doorgangen naar de toren.
- Alarmeer uw collega's.
- Breng uw ademhalingsbeschermingsmasker aan.

Indien gebruik kan worden gemaakt van handblusapparaten geldt: maak hiervan gebruik zonder te morsen.

D.w.z. bestrijd de brand zo snel en uitgebreid mogelijk met twee of drie handblussers tegelijk.

U heeft slechts 3 minuten tijd!

Daarna worden rook en gassen levensbedreigend.

Indien het is gelukt de brand te blussen: zorg ervoor dat de blusgassen en zwevend roet zo snel mogelijk worden afgezogen.

Indien u de installatie dient te verlaten:

Vlucht in de regel altijd naar beneden!

Houd u zich steeds goed vast, mensen die in paniek zijn houden namelijk geen rekening met anderen!

Maak nooit gebruik van de lift, aangezien de lift een dodelijke valkuil wordt indien de toren zich vult met rook of de lift na het uitvallen van de stroom blijft hangen!

Trek deuren en kleppen niet wild open, maar open deze voorzichtig, en trek ze meteen weer dicht indien zich daarachter reeds een dikke laag rook heeft gevormd!

(Alleen) indien zonder tijdverlies nog mogelijk: bel vanuit de installatie de centrale.

Of bel, indien de bedrijfsinterne centrale niet antwoordt:

brandweercentrale: 112 (ook met mobiele telefoon)

Wie: doet de melding

Wat: brand

Waar: is brand



Indien brand uitbreekt resteren slechts 3 minuten om te vluchten

Opgesteld door: H. Berends

Datum: 17-06-2008

Gecontroleerd door: S. Biastoch

Datum: 30-09-2008

Vrijgegeven door: G. Hobbing

Datum: 30-09-2008



Onderhoudsboek BARD VM

Documentnr.
1.05.01.001.2002.00.00
Wijzigingsdatum
17.09.2008

Pagina 17 van 19

BARD Emden Energy

Indien alarmering vanuit de installatie niet meer mogelijk is: doe dit meteen nadat u de WEI heeft verlaten.

Verlaat de WEI na instructie door de veiligheidsmedewerker:

- Snel, maar niet overhaast, samen met de overige aanwezigen.
- Indien de WEI via de nooduitgang wordt verlaten laat de veiligheidsmedewerker eerst alle andere aanwezigen en collega's afdalen, voordat hij zichzelf in redding brengt.
- De giftige en hete brandgassen verzamelen zich meestal eerst onder het plafond van de ruimte en stromen van daaruit naar de grond. Blijf daarom in de buurt van de grond en kruip desnoods uit de ruimte.
- Verzamel buiten op een veilige plaats (aan de loefzijde van de toren) en controleer of iemand ontbreekt. Ga alleen in het water indien dit absoluut noodzakelijk is. Zonder overlevingspak kunt u zich in het water van de Noordzee (afhankelijk van uw gewicht) na circa 5 minuten niet meer bewegen, en verliest u na circa 15 Minuten het bewustzijn.
- Informeer de hulpverleners die aankomen.

Hoe kunt u zich beschermen?

- Zorg ervoor dat buiten in de buurt van de deur een nood sleutel beschikbaar is.
- Houd regelmatig een rampoefening.



Onderhoudsboek BARD VM

Documentnr.
1.05.01.001.2002.00.00
Wijzigingsdatum
17.09.2008

BARD Emden Energy

Pagina 18 van 19

2.1.16 Reddingsketen



2.1.17 Eerste hulp

In het transportvaartuig, een ander ravitaillingsvaartuig of het transformatorstation dient een brancard beschikbaar te zijn voor evt. vereist verder transport met de helikopter.

Voor het geval aan een persoon in de installatie eerste hulp dient te worden verleend of kleine wonden dienen te worden verzorgd dient zowel in de gondel als ter plaatse van het toegangsplatform een EHBO-does aanwezig te zijn.

Gebruikte materialen dienen na gebruik onverwijld te worden vervangen.

Gewonde personen kunnen met behulp van het afdalingsmateriaal naar de hijsinstallatie of door de gehele transportschacht in de toren naar beneden worden gebracht.

In principe geldt in geval van eerste hulp:

- Afzetten van de plaats van het ongeval
- verzorgen van de gewonde persoon
- melding aan de centrale
- instructies opvolgen



2.2 Eisen aan de deskundigheid van het personeel

Alle werkzaamheden op het gebied van transport, installatie, inbedrijfstelling en onderhoud dienen te worden verricht door gekwalificeerd geschoold personeel (daarbij dienen IEC 364 c.q. CENELEC HD 384 of DIN VDE 0100 en IEC 664 of DIN VDE 0110 alsmede nationale veiligheidsvoorschriften in acht te worden genomen).

Als gekwalificeerd geschoold personeel in de zin van deze veiligheidsvoorschriften gelden personen die vertrouwd zijn met de opstelling, montage en inbedrijfstelling alsmede het bedrijf van de WEI en beschikken over de kwalificaties die zijn vereist voor het verrichten van de desbetreffende werkzaamheden.

Opgesteld door: H. Berends
Datum: 17-06-2008

Gecontroleerd door: S. Biastoch
Datum: 30-09-2008

Vrijgegeven door: G. Hobbing
Datum: 30-09-2008



Onderhoudsboek BARD VM

Documentnr.
1.05.01.001.2002.00.00
Wijzigingsdatum
17.09.2008

Pagina 19 van 19

BARD Emden Energy

2.3 Aanvullende eisen aan het bedrijf en het personeel dat het onderhoud verricht (volgens VDE en BG)

Naast de algemene technische eisen die worden gesteld aan het onderhoudspersoneel (elektromechanische opleiding) is voor het verrichten van werkzaamheden aan een krachtcentrale met een omvang als de WEI aanvullende vakkennis vereist, en dienen tevens de volgende speciale voorzorgsmaatregelen te worden getroffen:

- Het met het onderhoud belaste bedrijf dient naast het verrichten van het technische onderhoud (inspectie, onderhoud, reparatie) tevens een *risicoanalyse* te maken, waarmee bij het samenstellen van de onderhoudsploeg rekening dient te worden gehouden en die dient te worden toegepast.
- De waarschuwings- en gevarensymbolen met betrekking tot de installatie en de betekenis daarvan dienen bij al het onderhoudspersoneel (in de installatie) bekend te zijn en te allen tijde in acht te worden genomen.
- Minimaal twee van de in de installatie aanwezige personen dienen de naam en de individuele bijzonderheden van de installatie te kennen.
- De onderhoudsmedewerkers moeten het omgaan met de aanwezige reddings- en veiligheidsmiddelen (hoogteredding) om anderen en de eigen persoon in veiligheid te brengen, beheersen en dit elk jaar oefenen (bijvoorbeeld het vallen in de veiligheidsgordel, redding uit de geleider, afdaling met dubbel touw).
- Er mogen geen arbeidsmedische bedenkingen bestaan tegen het tewerkstellen van een medewerker op een windturbine.
- Voor personen die aan, met of in de nabijheid van elektrische installaties werken, moet een voldoende aantal van hen zo opgeleid zijn dat zij bij een elektrische schok en/of verbrandingen de juiste eerste hulp kunnen verlenen. Deze personen moeten een EHBO-opleiding hebben gehad en ten minste geschoold zijn op het gebied van elektrotechniek.
- Bij nominale spanningen boven 1 kV moet een elektrovakman of een op het gebied van elektrotechniek geschoolde persoon als tweede of aanvullende persoon aanwezig zijn.
- De onderhoudshandleiding maar ook de *gebruiksaanwijzing* moeten daadwerkelijk zijn gelezen en alle passages moeten duidelijk zijn.
- De uit te voeren handelingen voor het afstellen van de windturbine en de componenten voor de werking ervan, en de beveiligingen tegen het inschakelen of abusievelijk starten moeten bekend zijn (deel van de *gebruiksaanwijzing*).
- De werking, regeling en de samenstelling van een windturbine en haar componenten moeten bekend zijn, zodat ingeval van beschadigingen de juiste beslissingen kunnen worden genomen om verder gevaar te voorkomen.
- Alle medewerkers moeten naar soort en omvang van hun taken geschoold zijn in de uitvoering van de werkzaamheden en blijf geven van de nodige competentie in de uitvoering van de werkzaamheden.
- Omdat bij averij aan het transportvoertuig en bij het vluchten vanaf de windturbine zonder reddingsvoertuig eventueel de waterweg moet worden gekozen, moet ook het onderhoudspersoneel in een dergelijke noodsituatie geschoold en getraind worden.
- Ten minste een persoon op de windturbine moet beschikken over de bevoegdheid om deel te nemen aan internationaal nood- en veiligheidsradioverkeer.
- De onderhoudsmedewerkers moeten extra geschoold worden betreffende het inzetten van een helikopter als transportmiddel en de bijbehorende instructies.

Opgesteld door: H. Berends
Datum: 17-06-2008

Gecontroleerd door: S. Biastoch
Datum: 30-09-2008

Vrijgegeven door: G. Hobbing
Datum: 30-09-2008

BIJLAGE E

Elektrisch onderhoudsboek



Maintenance manual BARD VM

BARD Emden Energy

Document No.
1.05.01.001.2002.00.00
Amendment date
17.09.2008

Page 1 of 32

WEA BARD VM

Maintenance and Inspection list

Elektrical Maintenance book

Amendment date: 17.09.2008

Initiator:

BARD Emden Energy
Am Freihafen 1
26725 Emden

Tel.: 0 49 21 - 39 44 100

Fax: 0 49 21 - 39 44 309

Internet: <http://www.bard-engineering.de>

Compiled by:

BARD Service GmbH
Am Freihafen 1
26725 Emden

Tel.: 0 49 21 - 12 75-0

Fax: 0 49 21 - 12 75-55

Email: info@bard-offshore.de

Internet: <http://www.bard-engineering.de>

Compiled by: H. Berends
Date: 17.06.2008

Examined by: S. Biastoch
Date: 30.09.2008

Distribution: G.Hobbing
Date: 30.09.2008



Maintenance manual BARD VM

BARD Emden Energy

Document No.
1.05.01.001.2002.00.00
Amendment date
17.09.2008

Page2 of 32

Change Notice!

The parts which have been changed by an actual Revision or have been supplemented are marked with a bar on the right side of the text. Furtheron the actual Revisions have to be noticed.
Exeption: The complete document was revised.

Notice !

In all cases the actual Revision should be used. The actual version can be identified by the Revision number and the Amendment date.
This Manual will be available in the actual version on the BARD exchange server.

Validity:

This Maintenance book is valid for the electrical part of the BARD VM turbine.

This Maintenance book is therefore valid for all BARD VM turbines.

Compiled by: H. Berends
Date: 17.06.2008

Examined by: S. Biastoch
Date: 30.09.2008

Distribution: G.Hobbing
Date: 30.09.2008



Maintenance manual BARD VM

Document No.
1.05.01.001.2002.00.00
Amendment date
17.09.2008

Page3 of 32

BARD Emden Energy

1 Maintenance

Maintaining operational safety and serviceability of the WEA BARD VM requires routine servicing of the converter/turbine performed by a qualified expert.

The maintenance work is to be performed in the intervals listed in the following section and is to be recorded along with any unscheduled work, maintenance and other modifications.

In general, a visual inspection for leakages and other noticeable problems should be performed on all components and mounting parts during all scheduled and unscheduled maintenance inspections. These should be performed without the removal of covers, protective equipment or visual inspection of the rotor blades.

The equipment should also be inspected for any unusual noise emissions and vibrations.

Rotating elements are:

- Blade bearings
- Rotor bearings
- Transmission
- Generator
- Generator fan
- Cooling water pumps
- Air/water heat exchanger
- Oil pump mechanism
- Yaw drive
- Yaw support/mounting
- Pitch drive
- Drive access
- Fan motor air conditioning
- Hydraulic drive unit

Excessive noise emission or vibration originating from these components suggest defective bearings, loose mounts, air pockets or other problems and must be examined thoroughly.

To avoid further damage, the assembly in question should be disconnected and inspected to determine the cause and, if necessary, taken out of operation.



Maintenance manual BARD VM

Document No.
1.05.01.001.2002.00.00
Amendment date
17.09.2008

Page 4 of 32

BARD Emden Energy

1.1 Performed maintenance

1.1.1 Introduction

1.1.1.1 Maintenance intervals

The first routine check-up following the start-up (the second final inspection after start-up) is not included in this maintenance introduction.

Because of this, all screws should be retightened during the second final inspection following the start-up (**500 hour maintenance**).

All subsequent, routine maintenance intervals are listed in the maintenance manual.

Special maintenance performed due to special circumstances, for instance lightning strikes or replacement of worn parts, must be recorded later in this documentation. This information should contribute to the establishment of a standard maintenance cycle.

When in doubt, a more conservative and shorter maintenance interval should be selected.

For certain maintenance (for instance, inspection of the coating system), it is not necessary to call out an additional service crew. However, if maintenance men are at the facility this should of course be performed at this point. I.e., there is an additional weighting filter beyond the pure time interval. This maintenance interval without a time standard is referred to in this manual as the/an **S-Interval**.

500-hour maintenance

The 500 hour maintenance interval refers to a period of approximately 500 operating hours of the turbine and a window of approximately 30 calendar days.

This is a one-time maintenance.

S-Maintenance

The S-Maintenance is not time-dependent.

The points of the S-Maintenance should be performed upon each time the turbine facility is entered/visited (regardless of the reason for entering/visiting).

In this maintenance point, all the required rituals are listed for entering the turbine facility (unlocking door, turning on light, safe shut-down of the facility, reporting by phone to base the arrival at the WEA, etc.).

The rituals to be performed upon leaving the facilities are listed (test run, integrity test of equipment, cleaning up of workspace, logging of information, reporting by phone to base departure from the WEA) and

Also listed are the visual inspections that are to be performed including attention to special noise emissions. For instance: The oil should be checked for unusual color, the floor plates (bottom panels) should be checked for signs of oil or coolant leakage, screws should be checked for breakages, the facility should be checked for signs of lightning strikes and for any rattling or hissing sounds, etc.



Maintenance manual BARD VM

Document No.
1.05.01.001.2002.00.00
Amendment date
17.09.2008

Page 5 of 32

BARD Emden Energy

Every 3 months

The quarterly maintenance interval refers to 2000 operating hours or 90 days, in accordance with the above-mentioned definition.

Every 6 months

The semi-annual interval refers to the actual halfway point in the calendar days between the two annual inspections.

Annually

The annual service maintenance is understood to be a complete inspection and servicing. This annual servicing is performed every 12 months, regardless of the number of operating hours, even at 0 operating hours.

Every 2 years

Same as the annual, to include some additional points

Every 4 years

Same as 2-year maintenance, to include some additional points

Every 8 years

Same as 4-year maintenance, to include some additional points

1.1.1.2 Rotor lock - General

The rotor lock should be engaged when performing work on the rotor, generator, drive unit or the rotor brakes.

Before performing work on the rotor lock, the rotor brake should be set.

In windy conditions with **average wind speeds of more than 17 m/s**, maintenance personnel should leave the facility after releasing the rotor lock.



Caution:

Improper operation may cause fatal injury and loss of equipment!

Make sure the following steps have been performed before removing the rotor lock...

- no more work is to be performed on rotating parts,
- turbine is ready for operation,
- control system is ready for operation,
- system controller is set on STOP
- high-speed shaft brake is set,
- all blades are feathered (at 90° = vane position).



Maintenance manual BARD VM

BARD Emden Energy

Document No.
1.05.01.001.2002.00.00
Amendment date
17.09.2008

Page 6 of 32

Maintenance and Inspection list

Visual inspection
(To be performed during every inspection)

Compiled by: H. Berends
Date: 17.06.2008

Examined by: S. Biastoch
Date: 30.09.2008

Distribution: G. Hobbing
Date: 30.09.2008



Maintenance manual BARD VM

Document No.
1.05.01.001.2002.00.00
Amendment date
17.09.2008

Page 7 of 32

BARD Emden Energy

1.1.1.3 Preliminary remarks regarding operations from this list:

- Information should be entered into this list consecutively as in a journal.
- All maintenance points are covered again in detail starting on page 30 "Detailed description of maintenance work".

1.1.1.4 Calculating maintenance periods:

-

Date of start-up

Facility No.

1.1.1.5 The following persons were present at the facility for maintenance and inspection:

Company / Name / Function	Date and time maintenance	Signature
Company XYZ / John Doe / control system	Mo. 21.01.2008 08:00 — 16:30	
1		
2		
3		

1.1.1.6 Weather conditions at beginning of inspection:

	Measured value	decreasing	steady	increasing		yes	no
Wind	m/s	☐	☐	☐	sun	☐	☐
Wind gusts	m/s	☐	☐	☐	rain	☐	☐
Temperature	°C	☐	☐	☐	snow	☐	☐
Atmospheric pressure	hPa	☐	☐	☐	Storm warning from GMS	☐	☐
Humidity	% rel. humidity						
wave height / swell height	m						

Compiled by: H. Berends
Date: 17.06.2008

Examined by: S. Biastoch
Date: 30.09.2008

Distribution: G. Hobbing
Date: 30.09.2008



Maintenance manual BARD VM

Document No.
1.05.01.001.2002.00.00
Amendment date
17.09.2008

Page 8 of 32

BARD Emden Energy

Observable weather information:

Location / date / name:

1.1.1.7 Tab. 1 Maintenance list

Maintenance list			
Frequency: Visual inspection (to be performed during every inspection)			
Maintenance point	Short description of activity	Work performed Measured quantity Testing quantity, Comment	Date Performed by Name
M1	Foundations (Description of points in gray are for use by Fa. BARD only)		
	General visual inspection		
	Examine washing away at foundations and cable at sea floor		
	Check general security system (impact protection)		
	Examine wash out and erosion of the lightning protection system		
	Examine lighting and security system for sea transport/traffic		
M2	Anti-corrosion system		

Compiled by: H. Berends
Date: 17.06.2008

Examined by: S. Biastoch
Date: 30.09.2008

Distribution: G. Hobbing
Date: 30.09.2008



Maintenance manual BARD VM

Document No.
1.05.01.001.2002.00.00
Amendment date
17.09.2008

Page9 of 32

BARD Emden Energy

Maintenance list

Frequency: Visual inspection (to be performed during every inspection)

Maintenance point	Short description of activity	Work performed Measured quantity Testing quantity, Comment	Date Performed by Name
☐	General visual inspection		
☐	Inspection of coating		
M3	Permanent WEA equipment		
	Examine tools and replacement parts for completeness		
☐	Service fire extinguishers		
☐	First-aid kits		
☐	Heaving lines for water rescue		
☐	Breathing respirators		

Compiled by: H. Berends
Date: 17.06.2008

Examined by: S. Biastoch
Date: 30.09.2008

Distribution: G.Hobbing
Date: 30.09.2008



Maintenance manual BARD VM

Document No.
1.05.01.001.2002.00.00
Amendment date
17.09.2008

Page 10 of 32

BARD Emden Energy

Maintenance list			
Frequency: Visual inspection (to be performed during every inspection)			
Maintenance point	Short description of activity	Work performed Measured quantity Testing quantity, Comment	Date Performed by Name
	Rescue net		
M4	Electronic unit for tower basement (E-Unit)		
	Perform maintenance in accordance with VDE and the manufacturer's specifications		
	Transformer (examine connections, temperature monitoring, mounts)		
	Mean voltage switching device (visual examine, check gas pressure)		
	LVMD Low voltage main distribution – inspect connections and mounts		

Compiled by: H. Berends
Date: 17.06.2008

Examined by: S. Biastoch
Date: 30.09.2008

Distribution: G. Hobbing
Date: 30.09.2008



Maintenance manual BARD VM

Document No.
1.05.01.001.2002.00.00
Amendment date
17.09.2008

Page 11 of 32

BARD Emden Energy

Maintenance list

Frequency: Visual inspection (to be performed during every inspection)

Maintenance point	Short description of activity	Work performed Measured quantity Testing quantity, Comment	Date Performed by Name
	Control system (check connections, air intake filter pads, replace if necessary)		
M5	Cooling unit in tower basement		
	Measure gas pressure in hydraulic accumulator		
	Check filter and clean if necessary		
	Check motor is running smoothly		
	Check motor temperature		

Compiled by: H. Berends
Date: 17.06.2008

Examined by: S. Biastoch
Date: 30.09.2008

Distribution: G.Hobbing
Date: 30.09.2008



Maintenance manual BARD VM

Document No.
1.05.01.001.2002.00.00
Amendment date
17.09.2008

Page 12 of 32

BARD Emden Energy

Maintenance list

Frequency: Visual inspection (to be performed during every inspection)

Maintenance point	Short description of activity	Work performed Measured quantity Testing quantity, Comment	Date Performed by Name
	Function control / test run		
M6	Tower		
	Tower, general visual inspection		
	Tower, visually inspect cable connections		
	Check lighting and emergency lighting		
	Tower, sweep off all platforms		
M7	Access		
	The manufacture's access inspection book is to be filled out		

Compiled by: H. Berends
Date: 17.06.2008

Examined by: S. Biastoch
Date: 30.09.2008

Distribution: G.Hobbing
Date: 30.09.2008



Maintenance manual BARD VM

Document No.
1.05.01.001.2002.00.00
Amendment date
17.09.2008

Page13 of 32

BARD Emden Energy

Maintenance list

Frequency: Visual inspection (to be performed during every inspection)

Maintenance point	Short description of activity	Work performed Measured quantity Testing quantity, Comment	Date Performed by Name
	Access, general inspection		
M8			
	Cleaning rags and other cleaning materials are to be disposed of		
	Grease and oil were disposed of appropriately and environmentally compatibly		
M9	Pitch (Rotor hub and blade adjustment)		
	All leaked grease and oil residue is to be disposed of		
	Visual inspection of gearing, pitch drive (Pinion and blade bearings)		

Compiled by: H. Berends
Date: 17.06.2008

Examined by: S. Biastoch
Date: 30.09.2008

Distribution: G.Hobbing
Date: 30.09.2008



Maintenance manual BARD VM

Document No.
1.05.01.001.2002.00.00
Amendment date
17.09.2008

Page 14 of 32

BARD Emden Energy

Maintenance list

Frequency: Visual inspection (to be performed during every inspection)

Maintenance point	Short description of activity	Work performed Measured quantity Testing quantity, Comment	Date Performed by Name
	Check oil level on pitch drive		
	Check running smoothness of pitch drive motors		
	Check automatic blade feathering		
	Check converter for pitch motor		
M10	Complete inspection of blades		
M11	High-speed shaft brake		
	Check brake lining for dust deposits, oil and grease		
	Check brake lining for uniformity wear		

Compiled by: H. Berends
Date: 17.06.2008

Examined by: S. Biastoch
Date: 30.09.2008

Distribution: G. Hobbing
Date: 30.09.2008



Maintenance manual BARD VM

Document No.
1.05.01.001.2002.00.00
Amendment date
17.09.2008

Page 15 of 32

BARD Emden Energy

Maintenance list

Frequency: Visual inspection (to be performed during every inspection)

Maintenance point	Short description of activity	Work performed Measured quantity Testing quantity, Comment	Date Performed by Name
M12	Rotor lock		
	General		
	Visual inspection Leakage/cylinder/connections/lines		
	Visual inspection of screws on cylinder flanges and cone		
	Rotor lock, general screw inspections		
	Rotor lock, retighten screws		
	Check lightning protection equipment		

Compiled by: H. Berends
Date: 17.06.2008

Examined by: S. Biastoch
Date: 30.09.2008

Distribution: G.Hobbing
Date: 30.09.2008



Maintenance manual BARD VM

Document No.
1.05.01.001.2002.00.00
Amendment date
17.09.2008

Page 16 of 32

BARD Emden Energy

Maintenance list			
Frequency: Visual inspection (to be performed during every inspection)			
Maintenance point	Short description of activity	Work performed Measured quantity Testing quantity, Comment	Date Performed by Name
	<i>Rotor lock release</i>		
M13	Rotor bearing		
	General visual inspection		
	Visual inspection of bearing seals change out seals if necessary		
	General visual inspection and function test for the rotor bearing's oil lubrication system		
	Visual inspection of all lines, connections and distributors for leaks		
	Check fluid levels		

Compiled by: H. Berends
Date: 17.06.2008

Examined by: S. Biastoch
Date: 30.09.2008

Distribution: G.Hobbing
Date: 30.09.2008



Maintenance manual BARD VM

Document No.
1.05.01.001.2002.00.00
Amendment date
17.09.2008

Page 17 of 32

BARD Emden Energy

Maintenance list

Frequency: Visual inspection (to be performed during every inspection)

Maintenance point	Short description of activity	Work performed Measured quantity Testing quantity, Comment	Date Performed by Name
	Check oil temperature		
	Clean oil filter and replace if necessary		
	Check oil level and fill appropriately		
	Monitor nitrogen charge-air pressure at pressure accumulator		
	Check air filter, clean or replace as needed		
	Check and clean the permanent magnet on the oil drain plug		

Compiled by: H. Berends
Date: 17.06.2008

Examined by: S. Biastoch
Date: 30.09.2008

Distribution: G.Hobbing
Date: 30.09.2008



Maintenance manual BARD VM

Document No.
1.05.01.001.2002.00.00
Amendment date
17.09.2008

Page 18 of 32

BARD Emden Energy

Maintenance list Frequency: Visual inspection (to be performed during every inspection)			
Maintenance point	Short description of activity	Work performed Measured quantity Testing quantity, Comment	Date Performed by Name
	Running noises		
	Test run		
	The supplier's separate inspection book must be filled out		
M14	Transmission		
	General visual inspection		
	Inspect inner parts of transmission		
	Check oil temperature		

Compiled by: H. Berends
Date: 17.06.2008

Examined by: S. Biastoch
Date: 30.09.2008

Distribution: G.Hobbing
Date: 30.09.2008



Maintenance manual BARD VM

Document No.
1.05.01.001.2002.00.00
Amendment date
17.09.2008

Page 19 of 32

BARD Emden Energy

Maintenance list

Frequency: Visual inspection (to be performed during every inspection)

Maintenance point	Short description of activity	Work performed Measured quantity Testing quantity, Comment	Date Performed by Name
☐	Check oil pressure		
☐	Check transmission for tightness and rebuild if necessary		
☐	Clean oil filter and replace if necessary		
☐	Check oil disposal system and repair if necessary		
☐	Check oil level and fill appropriately		
☐	Check air filter, clean or replace as needed		
☐	Check and clean the permanent		

Compiled by: H. Berends
Date: 17.06.2008

Examined by: S. Biastoch
Date: 30.09.2008

Distribution: G. Hobbing
Date: 30.09.2008



Maintenance manual BARD VM

Document No.
1.05.01.001.2002.00.00
Amendment date
17.09.2008

Page 20 of 32

BARD Emden Energy

Maintenance list

Frequency: Visual inspection (to be performed during every inspection)

Maintenance point	Short description of activity	Work performed Measured quantity Testing quantity, Comment	Date Performed by Name
	magnet on the oil drain plug		
	Running noises		
	Test run		
	The drive supplier's separate inspection book must be filled out		
M15	Drive bearings		
	Visual inspection of the elastomer layer spring		
	Check oil system (pressure regulator)		

Compiled by: H. Berends
Date: 17.06.2008

Examined by: S. Biastoch
Date: 30.09.2008

Distribution: G.Hobbing
Date: 30.09.2008



Maintenance manual BARD VM

Document No.
1.05.01.001.2002.00.00
Amendment date
17.09.2008

Page 21 of 32

BARD Emden Energy

Maintenance list

Frequency: Visual inspection (to be performed during every inspection)

Maintenance point	Short description of activity	Work performed Measured quantity Testing quantity, Comment	Date Performed by Name
	Visual inspection of hydraulic lines and screwed connections		
M16	Generator		
	General visual and function check		
	Check central lubrication and fill as needed		
M17	Generator bearings		
	Check foot mounting		
	Check all screws for tightness		
	Check preload force of screws		

Compiled by: H. Berends
Date: 17.06.2008

Examined by: S. Biastoch
Date: 30.09.2008

Distribution: G. Hobbing
Date: 30.09.2008



Maintenance manual BARD VM

Document No.
1.05.01.001.2002.00.00
Amendment date
17.09.2008

Page 22 of 32

BARD Emden Energy

Maintenance list			
Frequency: Visual inspection (to be performed during every inspection)			
Maintenance point	Short description of activity	Work performed Measured quantity Testing quantity, Comment	Date Performed by Name
M18	Clutch / drive train		
M19	Rotary transmission leadthrough		
M20	Check maintenance cranes		
	General visual inspection		
	Lubrication		
M21	Water cooling system		
	General visual inspection		
	Check antifreeze level and fill as needed		
	Bleed system		

Compiled by: H. Berends
Date: 17.06.2008

Examined by: S. Biastoch
Date: 30.09.2008

Distribution: G. Hobbing
Date: 30.09.2008



Maintenance manual BARD VM

Document No.
1.05.01.001.2002.00.00
Amendment date
17.09.2008

Page 23 of 32

BARD Emden Energy

Maintenance list

Frequency: Visual inspection (to be performed during every inspection)

Maintenance point	Short description of activity	Work performed Measured quantity Testing quantity, Comment	Date Performed by Name
	Measure gas pressure of hydraulic accumulator		
	Check air filter, clean or replace as needed		
	Check motor for running smoothness		
	Check motor pump temperature		
	Function control / test run		
M22	Hydraulic system		
	Visual inspection of hydraulic power		

Compiled by: H. Berends
Date: 17.06.2008

Examined by: S. Biastoch
Date: 30.09.2008

Distribution: G. Hobbing
Date: 30.09.2008



Maintenance manual BARD VM

Document No.
1.05.01.001.2002.00.00
Amendment date
17.09.2008

Page 24 of 32

BARD Emden Energy

Maintenance list			
Frequency: Visual inspection (to be performed during every inspection)			
Maintenance point	Short description of activity	Work performed Measured quantity Testing quantity, Comment	Date Performed by Name
	unit		
	Check oil level		
	Measure gas pressure of hydraulic accumulator		
M23	Nacelle cowling and spinner		
	General visual inspection of the nacelle cowling for damage		
	General visual inspection of hub cowling for damage		
M24	Weather mast		
	Inspection of weather mast mount		

Compiled by: H. Berends
Date: 17.06.2008

Examined by: S. Biastoch
Date: 30.09.2008

Distribution: G.Hobbing
Date: 30.09.2008



Maintenance manual BARD VM

Document No.
1.05.01.001.2002.00.00
Amendment date
17.09.2008

Page 25 of 32

BARD Emden Energy

Maintenance list Frequency: Visual inspection (to be performed during every inspection)			
Maintenance point	Short description of activity	Work performed Measured quantity Testing quantity, Comment	Date Performed by Name
	Visual inspection and calibration of the wind speed sensors		
	Visual inspection and calibration of the wind direction sensor		
M25	Circulated air cooling unit		
	General visual inspection		
	Check filters		
	Motor running smoothness and temperature		
	Function control / test run		

Compiled by: H. Berends
Date: 17.06.2008

Examined by: S. Biastoch
Date: 30.09.2008

Distribution: G. Hobbing
Date: 30.09.2008



Maintenance manual BARD VM

Document No.
1.05.01.001.2002.00.00
Amendment date
17.09.2008

Page 26 of 32

BARD Emden Energy

Maintenance list			
Frequency: Visual inspection (to be performed during every inspection)			
Maintenance point	Short description of activity	Work performed Measured quantity Testing quantity, Comment	Date Performed by Name
M26	Fire protection system		
M27	Lightning protection		
M28	Telephone		
M29	Security sensor system		
	Check oscillation monitor		
	Check overspeed generator shaft		
	Check automatic blade feathering		
	Check first pitch-position indicator switch		
	Check first yaw pitch position indicator switch		

Compiled by: H. Berends
Date: 17.06.2008

Examined by: S. Biastoch
Date: 30.09.2008

Distribution: G. Hobbing
Date: 30.09.2008



Maintenance manual BARD VM

Document No.
1.05.01.001.2002.00.00
Amendment date
17.09.2008

Page 27 of 32

BARD Emden Energy

Maintenance list

Frequency: Visual inspection (to be performed during every inspection)

Maintenance point	Short description of activity	Work performed Measured quantity Testing quantity, Comment	Date Performed by Name
	Check converter first safety emergency switch		
	Check other safety emergency switches		

Compiled by: H. Berends
Date: 17.06.2008

Examined by: S. Biastoch
Date: 30.09.2008

Distribution: G. Hobbing
Date: 30.09.2008



Maintenance manual BARD VM

Document No.
1.05.01.001.2002.00.00
Amendment date
17.09.2008

BARD Emden Energy

Page 28 of 32

1.1.1.8 1.1.1.8 Tab. 2 Maintenance report

Maintenance report

Complementary to the previous maintenance and inspection list.

Description of activity:

Compiled by: H. Berends
Date: 17.06.2008

Examined by: S. Biastoch
Date: 30.09.2008

Distribution: G. Hobbing
Date: 30.09.2008



Maintenance manual BARD VM

Document No.
1.05.01.001.2002.00.00
Amendment date
17.09.2008

Page 29 of 32

BARD Emden Energy

Test protocol for ladders and steps in accordance with BGV D36 <i>Document No.</i> BS – QSS – PP - 001.00			
Reason for testing	Initial test	Subsequent testing	Repairs
Ladder type:	Type:	Tester:	
Manufacturer No. :		Department	
Ladder No.: :		Installation:	
Test criteria:	satisfactory	not satisfactory	Comment
1. Side rails Deformation, damage, sharp edges, splinters, burrs, wear, protective treatment (wood)			
2. Rungs, steps, platform Deformation, damage, sharp edges, splinters, burrs, wear			
3. Safety strut Completeness, reinforcement, operability			
4. Ladder feet, rollers Completeness, reinforcement, damage, wear, operability, stability			
5. Accessories (i.e. side rail extension) Completeness, reinforcement, damage,			
6. Labeling Operating instructions (pictogram), with ladders consisting of several parts, labeling the last rung			

Inspection outcome	satisfactory	not satisfactory	Comment
Test criteria 1 - 6	i		

Day of test	Next test	Sticker issued
		yes no

Scrapped by	Date scrapped	Comment

Compiled by: H. Berends
Date: 17.06.2008

Examined by: S. Biastoch
Date: 30.09.2008

Distribution: G.Hobbing
Date: 30.09.2008



Maintenance manual BARD VM

BARD Emden Energy

Document No.
1.05.01.001.2002.00.00
Ämendment date
17.09.2008

Page 30 of 32

(Location, date, signature of tester)

Compiled by: H. Berends
Date: 17.06.2008

Examined by: S. Biastoch
Date: 30.09.2008

Distribution: G. Hobbing
Date: 30.09.2008



Maintenance manual BARD VM

Document No.
1.05.01.001.2002.00.00
Amendment date
17.09.2008

Page 31 of 32

BARD Emden Energy

Testing protocol for electrical devices in accordance with Alteration, repair or repeat test in accordance with BGV A3 DIN – VDE 0701 / 0702 Document No. BS – QSS – PP - 002.00				
Reason for testing	Initial test	Repeat test	Alteration	Repairs
Device:		Type:	Tester:	
Ident. No. : Serial No. :			Department Installation:	
Inspection	SK. I ☐	SK. II ☐	SK. III ☐	
Equipment can withstand the conditions present at usage site yes no				
No apparent damage		Equipment grounding conductor protected from accidental loosening and corrosion		
Protective insulation of all active parts: ☐		Comment:		
Reading/Measurement		Measured value	satisfactory	not satisfactory
Equipment grounding conductor Threshold value: $\leq 0.3 \Omega$ (to 5 m) +0.1 Ω each additional 7.5 m		Ω		Housing insulated fully
Insulating resistance Caution! Switches, temperature regulators etc. must be closed during this measurement!! Threshold value protective class insulating resistance SK I $\leq M\Omega / \geq 0.5$ $M\Omega$ SK II ≤ 2 $M\Omega$ SK III $\leq$ $0.25 M\Omega$ SK I with heating element $\leq$ $0.3 M\Omega$		$M\Omega$ $M\Omega$ $M\Omega$ $M\Omega$		
Measurement of replacement current leakage Only after successful insulation measurement		mA mA		

Compiled by: H. Berends
Date: 17.06.2008

Examined by: S. Biastoch
Date: 30.09.2008

Distribution: G.Hobbing
Date: 30.09.2008



Maintenance manual BARD VM

Document No.
1.05.01.001.2002.00.00
Amendment date
17.09.2008

Page 32 of 32

BARD Emden Energy

measurement SKI connected to the grounding conductor 3.5 mA					
Not connected to the grounding conductor 0.5 mA					
Leakage current Grounding conductor current / differential current 3.5 mA With heat output > 3.5 KW 3.5 mA / KW Contact current / differential current 0.5 mA		mA mA mA			
Trial	Power input / _____ KW	Current consumption / _____ A		Voltage / _____ V	
Measuring device used					
Brand:		Type :			
Signature	Tester (printed)	Date of last test			
		Test interval			
Date:	Location:	Next test date			
		Sticker issued		yes no	

Location / Date: _____

Signature: _____

Compiled by: H. Berends
Date: 17.06.2008

Examined by: S. Biastoch
Date: 30.09.2008

Distribution: G. Hobbing
Date: 30.09.2008

BIJLAGE F

Mechanisch onderhoudsboek



Maintenance Manual BARD VM

BARD Emden Energy

Document No.
1.05.01.001.2001.00.00
Revision date
17.09.2008

Page 1 of 48

WEA BARD VM

Maintenance Book

Mechanical maintenance Amendment date: 17.09.2008

Initiator:

BARD Emden Energy
Am Freihafen 1
26725 Emden

Tel.: 0 49 21 - 39 44 100
Fax: 0 49 21 - 39 44 309
Internet: <http://www.bard-engineering.de>

Compiled by:

BARD Service GmbH
Am Freihafen 1
26725 Emden

Tel.: 0 49 21 - 12 75-0
Fax: 0 49 21 - 12 75-55
Email: info@bard-offshore.de
Internet: <http://www.bard-engineering.de>

Author: H. Berends
Date: 17.06.2008

Checked: S. Biastoch
Date: 30.09.2008

Approved: G. Hobbing
Date: 30.09.2008



Maintenance Manual BARD VM

BARD Emden Energy

Document No.
1.05.01.001.2001.00.00
Revision date
17.09.2008

Page 2 of 48

Change Notice !

The parts which have been changed by an actual Revision or have been supplemented are marked with a bar on the right side of the text. Furtheron the actual Revisions have to be noticed.
Expection: The complete document was revised

Notice !

In all cases the actual Revision should be used. The actual version can be identified by the Revision number and the Amendment date.

This Manual will be available in the actual version on the BARD exchange server.

Validity:

This Maintenance book is valid for the mechanical part of the BARD VM turbine.

This Maintenance book is therefore valid for all BARD VM turbines.

Author: H. Berends
Date: 17.06.2008

Checked: S. Biastoch
Date: 30.09.2008

Approved: G. Hobbing
Date: 30.09.2008



Maintenance Manual BARD VM

BARD Emden Energy

Document No.
1.05.01.001.2001.00.00
Revision date
17.09.2008

Page 3 of 48

1 Maintenance

A regular and qualified maintenance of the system is necessary if it is to be ensured that the wind turbine generator (WTG) BARD VM complies with the operational safety and is in a proper functional state.

The maintenance work must be carried out at the intervals indicated below and recorded alongside unplanned work, repair work and other changes or modifications.

In principle, a visual inspection for leakages and other conspicuous features must be performed for all components and installation parts during each planned as well as unplanned visit, without screwed-on covers or protection equipment having to be removed or the rotor blades having to be accessed at the same time.

This includes an inspection for unusual noise formation and vibrations.

Rotating elements are:

- Blade bearings
- Rotor bearings
- Gears
- Generator
- Generator fans
- Cooling water pumps
- Air/Water heat exchanger
- Oil pump gears
- Yaw drive
- Yaw bearings
- Pitch drive
- Access system drive
- Fan motors, air pretreatment
- Hydraulic drives

Significant noise development or vibrations are the result of defective bearings, loose mountings or air inclusions or other alterations in media in the case of these components and must be examined precisely.

In order to avoid further damage, the relevant component must be put out of service until the cause is found and the fault rectified.

Author: H. Berends
Date: 17.06.2008

Checked: S. Biastoch
Date: 30.09.2008

Approved: G. Hobbing
Date: 30.09.2008



Maintenance Manual BARD VM

Document No.
1.05.01.001.2001.00.00
Revision date
17.09.2008

Page 4 of 48

BARD Emden Energy

1.1 Maintenance Activities to be Carried Out

1.1.1 Preliminary Remarks

1.1.1.1 Maintenance intervals

The first inspection visit after the commissioning (the 2nd final inspection after the commissioning) is not recorded in these maintenance instructions.

In this way, e.g. all screws must be retightened once again in the 2nd final inspection after commissioning (**500-hour maintenance**).

All separate, regular maintenance intervals are listed in these maintenance instructions.

Special maintenance due to special circumstances, e.g. lightning strikes or replacement of old major assemblies by new ones, must be entered subsequently in this documentation. Afterwards, an attempt must be made to find a common maintenance rhythm.

In cases of doubt, the more conservative, shorter maintenance interval should be chosen.

For definite maintenance (e.g. inspection of the coating system), a maintenance team does not have to be engaged deliberately, but if maintenance fitters are at the facility, this point must always be realised, and no later than this. In other words, there is still an evaluation filter over the pure time interval. This maintenance interval without time specifications is cited in this manual **S-Interval**.

500-hour maintenance

The 500-hour maintenance interval designates a time period of around 500 operating hours by the system and, at the same time, a time window of about 30 calendar days.

This is a one-off maintenance.

The 2nd final inspection must be carried out with all points, settings and devices of the commissioning.

S-maintenance

The S-maintenance interval is not time-bound.

Each time the system is operated (no matter what the reason), the S-maintenance points must be carried out.

This maintenance point records the procedures that are necessary when accessing the facility (opening door, switching on light, shutting down the system safely, reporting the arrival at the wind turbine generator to the base by phone etc.).

The procedures that are necessary when leaving the facility (test run, checking tools for completeness, cleaning the workplace, filling out the record, reporting the departure from the wind turbine generator to the base by phone etc.).

The visual inspections are to be carried out (as a rule) while paying attention to unusual noises. Examples for this: Does the oil have an unusual colour, are leak oil or cooling water traces discernible on the hall plates (ground plates), are screws broken, are signs of lightning noticeable, is something rattling or hissing etc.

Every 3 months

Author: H. Berends
Date: 17.06.2008

Checked: S. Biastoch
Date: 30.09.2008

Approved: G. Hobbing
Date: 30.09.2008



Maintenance Manual BARD VM

Document No.
1.05.01.001.2001.00.00
Revision date
17.09.2008

Page 5 of 48

BARD Emden Energy

The quarterly maintenance interval denotes 2000 operating hours or 90 days, as per the above definition.

Every 6 months

The six monthly interval denotes the actual calendar-day middle between annual services.

Annually

The annual maintenance is to be understood as a thorough inspection and maintenance. It is carried out **irrespectively** of the number of operating hours, i.e. also at 0 operating hours, after 12 months respectively.

2 yearly

As annual maintenance, supplemented by some points

4 yearly

As 2-yearly maintenance, supplemented by some points

8 yearly

As 4-yearly maintenance, supplemented by some points

1.1.1.2 General information on the rotor lock

When working on the rotor, generator, gears and rotor brakes, the rotor lock must be inserted.

The rotor must be arrested with the brakes for work on the rotor lock.

At **average wind speeds than higher than 17 m/s**, the maintenance personnel must leave the installation and release the rotor lock beforehand.



Attention:

Danger to life and loss of the system in case of incorrect operation!

Before the rotor lock is removed, it must be ensured without doubt that...

- no further work is been carried out on rotating parts,
- the system is ready for operation,
- the control is ready for operation,
- the system control is switched to stop,
- the brake fast wave is fixed,
- all blades are pitched (in 90° = vane position).



Maintenance Manual BARD VM

BARD Emden Energy

Document No.
1.05.01.001.2001.00.00

Revision date
17.09.2008

Page 6 of 48

WEA BARD VM

Maintenance Manual Mechanical Maintenance Status 18.09.2008

Customer:

**BARD Emden Energy
Am Freihafen 1
26725 Emden**

Tel.: 0 49 21 - 39 44 100

Fax: 0 49 21 - 39 44 309

Internet: <http://www.bard-engineering.de>

Author of manual:

***BARD Service GmbH*
Am Freihafen 1
26725 Emden**

Tel.: 0 49 21 - 12 75-0

Fax: 0 49 21 - 12 75-55

Email: info@bard-offshore.de

Internet: <http://www.bard-engineering.de>

Author: H. Berends
Date: 17.06.2008

Checked: S. Biastoch
Date: 30.09.2008

Approved: G. Hobbing
Date: 30.09.2008



Maintenance Manual BARD VM

BARD Emden Energy

Document No.
1.05.01.001.2001.00.00
Revision date
17.09.2008

Page 7 of 48

Maintenance and Inspection List

Visual Inspection
(to be conducted at each visit)

Author: H. Berends
Date: 17.06.2008

Checked: S. Biastoch
Date: 30.09.2008

Approved: G. Hobbing
Date: 30.09.2008



Maintenance Manual BARD VM

Document No.
1.05.01.001.2001.00.00
Revision date
17.09.2008

Page 8 of 48

BARD Emden Energy

1.1.1.3 Preliminary remarks on the work with this list:

- **This list is continuously updated in the same way as a journal.**
- **All maintenance points listed can be found again from page 30 onwards "Detailed Description of the Maintenance Work".**

1.1.1.4 For calculation of the maintenance times:

- **The first commissioning of this WTG BARD VM occurred on:** Date of the IB

1.1.1.5 For maintenance and inspection, the following were present at the facility:

Company / Name / Function	Date and time present	Signature
Sample company / Mr. sample/ control system	Mon. 21.01.2008 08:00 – 16:30	
1		
2		
3		

1.1.1.6 Weather conditions at the start of the inspection:

	Measuring value	Falling	Constant	Rising		Yes	No
Wind	m/s	☐	☐	☐	Sun	☐	☐
Wind gust	m/s	☐	☐	☐	Rain	☐	☐
Temperature	°C	☐	☐	☐	Snow	☐	☐
Air pressure	hPa	☐	☐	☐	Storm warning by the DWD (German Weather Service)	☐	☐
Air humidity	% rel. humidity						
Wave height / Swell height	m						

Weather data recorded:

Author: H. Berends
Date: 17.06.2008

Checked: S. Biastoch
Date: 30.09.2008

Approved: G. Hobbing
Date: 30.09.2008



Maintenance Manual BARD VM

Document No.
1.05.01.001.2001.00.00
Revision date
17.09.2008

Page9 of 48

BARD Emden Energy

Place / Date / Name:

1.1.1.7 Tab. 1 Maintenance list

Maintenance List			
Frequency: Visual inspection (to be conducted at each visit)			
Service item point	Activity as brief description	Work carried out Measuring variable, test variable, comments	Date Carried out by Name
W1	Foundation (Description of the points in grey realised by BARD)		
	General visual inspection		
	Free rinsing of the foundation and cables in the sea bed		
	Check general protection system (ram protection)		
	Check scouring and erosion of the lightning protection system		
	Check illumination and safety protection system for maritime traffic		
W2	Corrosion protection system		
	General visual inspection		
	Coating inspection		

Author: H. Berends
Date: 17.06.2008

Checked: S. Biastoch
Date: 30.09.2008

Approved: G.Hobbing
Date: 30.09.2008



Maintenance Manual BARD VM

Document No.
1.05.01.001.2001.00.00
Revision date
17.09.2008

Page 10 of 48

BARD Emden Energy

Maintenance List			
Frequency: Visual inspection (to be conducted at each visit)			
Service item point	Activity as brief description	Work carried out Measuring variable, test variable, comments	Date Carried out by Name
W3	Permanent equipment of the WTG		
	Check tools and spare parts for completeness and function		
	Service fire extinguishers		
	First-aid boxes		
	Trajectory for water rescue		
	Respiratory protection masks		
	Rescue net		
W4	Electrical unit in tower base (E-unit)		
	Carry out maintenance work as per VDE and manufacturer's specifications		
	Transformer (check connections, temperature monitoring, fastening)		

Author: H. Berends
Date: 17.06.2008

Checked: S. Biastoch
Date: 30.09.2008

Approved: G. Hobbing
Date: 30.09.2008



Maintenance Manual BARD VM

Document No.
1.05.01.001.2001.00.00
Revision date
17.09.2008

Page 11 of 48

BARD Emden Energy

Maintenance List			
Frequency: Visual inspection (to be conducted at each visit)			
Service item point	Activity as brief description	Work carried out Measuring variable, test variable, comments	Date Carried out by Name
	Medium-voltage switchgear (visual inspection, check gas pressure)		
	Converter (visual inspection, check connections)		
	NSHV (low voltage main distribution - check connection, fastenings)		
	Control (check connections, replace air inlet filter mats if necessary)		
W5	Cooling unit in the tower base		
	Measure gas pressure of hydraulic accumulator		
	Check filter and clean, if necessary		
	Check motor for quiet running		

Author: H. Berends
Date: 17.06.2008

Checked: S. Biastoch
Date: 30.09.2008

Approved: G. Hobbing
Date: 30.09.2008



Maintenance Manual BARD VM

Document No.
1.05.01.001.2001.00.00
Revision date
17.09.2008

Page 12 of 48

BARD Emden Energy

Maintenance List			
Frequency: Visual inspection (to be conducted at each visit)			
Service item point	Activity as brief description	Work carried out Measuring variable, test variable, comments	Date Carried out by Name
	Check motor temperature		
	Functional check / test run		
W6	Tower		
	Tower, general visual inspection		
	Tower, visual inspection of cable connections		
	Check illumination and emergency lighting		
	Tower, clean all platforms at least well-swept		
W7	Access facility		
	The test log of the access facility manufacturer must be filled in		

Author: H. Berends
Date: 17.06.2008

Checked: S. Biastoch
Date: 30.09.2008

Approved: G. Hobbing
Date: 30.09.2008



Maintenance Manual BARD VM

Document No.
1.05.01.001.2001.00.00
Revision date
17.09.2008

Page 13 of 48

BARD Emden Energy

Maintenance List			
Frequency: Visual inspection (to be conducted at each visit)			
Service item point	Activity as brief description	Work carried out Measuring variable, test variable, comments	Date Carried out by Name
	Access facility, general inspection		
W8	Yaw		
	Cleaning rags and other cleaning material must be disposed of		
	Grease and oil has been disposed of properly and with environmental compatibility		
W9	Pitch (rotor hub and blade adjustment)		
	All instances of leaked grease and oil must be removed without residues.		
	Visual inspection of gearing, pitch drive (pinion / blade bearing)		
	Pitch gear oil level inspection		

Author: H. Berends
Date: 17.06.2008

Checked: S. Biastoch
Date: 30.09.2008

Approved: G. Hobbing
Date: 30.09.2008



Maintenance Manual BARD VM

Document No.
1.05.01.001.2001.00.00
Revision date
17.09.2008

Page 14 of 48

BARD Emden Energy

Maintenance List			
Frequency: Visual inspection (to be conducted at each visit)			
Service item point	Activity as brief description	Work carried out Measuring variable, test variable, comments	Date Carried out by Name
	Check pitch gear motor for quiet running		
	Check automatic vane position of the blades		
	Check converter for pitch motor		
W10	Complete inspection of the blades		
W11	Brake fast wave		
	Check brake linings for contamination through dust accumulation, oil and grease		
	Check brake linings for even wear		
W12	Rotor locking		
	General		
	Visual Inspection Leakage/Cylinder/Connections/Lines		

Author: H. Berends
Date: 17.06.2008

Checked: S. Biastoch
Date: 30.09.2008

Approved: G. Hobbing
Date: 30.09.2008



Maintenance Manual BARD VM

Document No.
1.05.01.001.2001.00.00
Revision date
17.09.2008

Page 15 of 48

BARD Emden Energy

Maintenance List			
Frequency: Visual inspection (to be conducted at each visit)			
Service item point	Activity as brief description	Work carried out Measuring variable, test variable, comments	Date Carried out by Name
	Visual inspection of the screws of the cylinder flange and cone		
	Rotor locking, general screw inspection		
	Rotor locking, retightening		
	Check lightning protection device		
	<i>Loosening the rotor locking</i>		
W13	Rotor bearings		
	General visual inspection		
	Visual inspection of seals on bearing, possibly replace seals		
	General visual and functional inspection for the oil circulating		

Author: H. Berends
Date: 17.06.2008

Checked: S. Biastoch
Date: 30.09.2008

Approved: G. Hobbing
Date: 30.09.2008



Maintenance Manual BARD VM

Document No.
1.05.01.001.2001.00.00

Revision date
17.09.2008

Page 16 of 48

BARD Emden Energy

Maintenance List			
Frequency: Visual inspection (to be conducted at each visit)			
Service item point	Activity as brief description	Work carried out Measuring variable, test variable, comments	Date Carried out by Name
	lubrication of the rotor bearing		
	Visual inspection of all lines, connections and distributors for leakages		
	Fluid status inspection		
	Check oil temperature		
	Clean oil filter and, if necessary, replace		
	Check oil level and, if necessary, refill		
	Monitor nitrogen charge pressure in pressure accumulator		
	Check air filter, clean and, if necessary, replace		
	Check permanent magnets of the oil drain plug and clean		

Author: H. Berends
Date: 17.06.2008

Checked: S. Biastoch
Date: 30.09.2008

Approved: G. Hobbing
Date: 30.09.2008



Maintenance Manual BARD VM

Document No.
1.05.01.001.2001.00.00
Revision date
17.09.2008

Page 17 of 48

BARD Emden Energy

Maintenance List			
Frequency: Visual inspection (to be conducted at each visit)			
Service item point	Activity as brief description	Work carried out Measuring variable, test variable, comments	Date Carried out by Name
	Running noises		
	Test run		
	The separate test log of the supplier is to be filled out		
W14	Gears		
	General visual inspection		
	Check gear inner parts		
	Check oil temperature		
	Check oil pressure		
	Check leakproofness of the gears and, if necessary, restore		

Author: H. Berends
Date: 17.06.2008

Checked: S. Biastoch
Date: 30.09.2008

Approved: G. Hobbing
Date: 30.09.2008



Maintenance Manual BARD VM

Document No.
1.05.01.001.2001.00.00
Revision date
17.09.2008

Page 18 of 48

BARD Emden Energy

Maintenance List			
Frequency: Visual inspection (to be conducted at each visit)			
Service item point	Activity as brief description	Work carried out Measuring variable, test variable, comments	Date Carried out by Name
	Clean oil filter and, if necessary, replace		
	Check oil supply system and, if necessary, repair		
	Check oil level and, if necessary, refill		
	Check air filter, clean and, if necessary, replace		
	Check permanent magnets of the oil drain plug and clean		
	Running noises		
	Test run		
	The separate test log of the gear supplier is to be filled out		

Author: H. Berends
Date: 17.06.2008

Checked: S. Biastoch
Date: 30.09.2008

Approved: G. Hobbing
Date: 30.09.2008



Maintenance Manual BARD VM

Document No.
1.05.01.001.2001.00.00
Revision date
17.09.2008

Page 19 of 48

BARD Emden Energy

Maintenance List			
Frequency: Visual inspection (to be conducted at each visit)			
Service item point	Activity as brief description	Work carried out Measuring variable, test variable, comments	Date Carried out by Name
W15	Gear bearings		
	Visual inspection of the elastomer layer springs		
	Check oil system (pressure balance)		
	Visual inspection of the hydraulic lines and threaded joints		
W16	Generator		
	General visual and functional inspection		
	Check central lubrication and, if necessary, refill		
W17	Generator bearings		
	Check base fastening		
	Perform looseness inspection for all screws		

Author: H. Berends
Date: 17.06.2008

Checked: S. Biastoch
Date: 30.09.2008

Approved: G. Hobbing
Date: 30.09.2008



Maintenance Manual BARD VM

Document No.
1.05.01.001.2001.00.00
Revision date
17.09.2008

Page 20 of 48

BARD Emden Energy

Maintenance List			
Frequency: Visual inspection (to be conducted at each visit)			
Service item point	Activity as brief description	Work carried out Measuring variable, test variable, comments	Date Carried out by Name
	Test for the screw pre-tensioning force		
W18	Coupling / Drive train		
W19	Rotating union		
W20	Check maintenance cranes		
	General visual inspection		
	Lubrication		
W21	Water cooling system		
	General visual inspection		
	Check frost protection and, if necessary, refill		
	Vent system		

Author: H. Berends
Date: 17.06.2008

Checked: S. Biastoch
Date: 30.09.2008

Approved: G. Hobbing
Date: 30.09.2008



Maintenance Manual BARD VM

Document No.
1.05.01.001.2001.00.00
Revision date
17.09.2008

Page 21 of 48

BARD Emden Energy

Maintenance List			
Frequency: Visual inspection (to be conducted at each visit)			
Service item point	Activity as brief description	Work carried out Measuring variable, test variable, comments	Date Carried out by Name
	Measure gas pressure of hydraulic accumulators		
	Check filter, clean and, if necessary, replace		
	Check motor pump for quiet running		
	Check motor pump temperature		
	Functional check / test run		
W22	Hydraulic system		
	Visual inspection of the hydraulic unit		
	Oil level inspection		
	Measure gas pressure of hydraulic accumulators		

Author: H. Berends
Date: 17.06.2008

Checked: S. Biastoch
Date: 30.09.2008

Approved: G. Hobbing
Date: 30.09.2008



Maintenance Manual BARD VM

Document No.
1.05.01.001.2001.00.00
Revision date
17.09.2008

Page 22 of 48

BARD Emden Energy

Maintenance List			
Frequency: Visual inspection (to be conducted at each visit)			
Service item point	Activity as brief description	Work carried out Measuring variable, test variable, comments	Date Carried out by Name
W23	Nacelle panelling and spinner		
	General visual inspection of the nacelle panelling for damage		
	General visual inspection of the hub panelling for damage		
W24	Weather mast		
	Inspection of the weather mast mounting		
	Visual inspection and calibration of the wind speed sensors		
	Visual inspection and calibration of the wind direction sensor		
W25	Circulating air cooling device		
	General visual inspection		
	Check filter		

Author: H. Berends
Date: 17.06.2008

Checked: S. Biastoch
Date: 30.09.2008

Approved: G. Hobbing
Date: 30.09.2008



Maintenance Manual BARD VM

Document No.
1.05.01.001.2001.00.00
Revision date
17.09.2008

Page23 of 48

BARD Emden Energy

Maintenance List			
Frequency: Visual inspection (to be conducted at each visit)			
Service item point	Activity as brief description	Work carried out Measuring variable, test variable, comments	Date Carried out by Name
	Motor quiet running and temperature		
	Functional check / test run		
W26	Fire protection system		
W27	Lightning protection		
W28	Telephone		
W29	Safety sensors		
	Check vibration monitor		
	Check generator shaft overspeed		
	Check automatic vane position of the blades		
	Check first pitch end position switch		
	1. Check yaw end position switch		

Author: H. Berends
Date: 17.06.2008

Checked: S. Biastoch
Date: 30.09.2008

Approved: G.Hobbing
Date: 30.09.2008



Maintenance Manual BARD VM

Document No.
1.05.01.001.2001.00.00
Revision date
17.09.2008

Page 24 of 48

BARD Emden Energy

Maintenance List			
Frequency: Visual inspection (to be conducted at each visit)			
Service item point	Activity as brief description	Work carried out Measuring variable, test variable, comments	Date Carried out by Name
	Check converter 1st safety emergency switch		
	Check other safety emergency switches		

Author: H. Berends
Date: 17.06.2008

Checked: S. Biastoch
Date: 30.09.2008

Approved: G. Hobbing
Date: 30.09.2008



Maintenance Manual BARD VM

Document No.
1.05.01.001.2001.00.00

Revision date
17.09.2008

Page 25 of 48

BARD Emden Energy

1.1.1.8 Tab. 2 Maintenance report

Maintenance Report

As a supplement to the above maintenance and inspection list.

Description of the activity:

Author: H. Berends
Date: 17.06.2008

Checked: S. Biastoch
Date: 30.09.2008

Approved: G. Hobbing
Date: 30.09.2008



Maintenance Manual BARD VM

Document No.
1.05.01.001.2001.00.00
Revision date
17.09.2008

Page 26 of 48

BARD Emden Energy

Test record For ladders and steps as per BGV D36 (German Federal Accident Prevention Regulations) <i>Document no.</i> BS – QSS – PP - 001.00			
Reason for the inspection	Initial inspection	Follow-up inspection	Repair
Ladder type:	Type:	Test person:	
Manufacturer no.:		Department:	
Ladder no.:		Equipment:	
Test criteria:	Fulfilled	Not fulfilled	Comments
1. Side rails Deformation, damage, sharp edges, splinters, burrs, wear, protective treatment (wood)	↑	↑	
2. Rungs, steps, platform Deformation, damage, sharp edges, splinters, burrs, join to the side rail, wear	↑	↑	
3. Spread protection Completeness, fastening, functional capacity,	↑	↑	
4. Ladder feet, rollers Completeness, fastening, damage, wear, functional capacity, stability	↑	↑	
5. Accessories (e.g. side rail extension) Completeness, fastening, damage,	↑	↑	
6. Identification Operating instructions (pictogram), for multiple part ladders identification of last standing rung	↑	↑	

Inspection results	Fulfilled	Not fulfilled	Comments
Test criteria 1 - 6	↑	↑	

Day of the inspection	Next inspection	Sticker granted
		Yes ↑ No ↑

Scrapping by	Date of the scrapping	Comments

Author: H. Berends
Date: 17.06.2008

Checked: S. Biastoch
Date: 30.09.2008

Approved: G. Hobbing
Date: 30.09.2008



Maintenance Manual BARD VM

Document No.
1.05.01.001.2001.00.00
Revision date
17.09.2008

Page 27 of 48

BARD Emden Energy

(Place, date, test person's signature)

Spare Parts List

Spare parts list Bard VM		Provision for a system
Status 15.02.2008		
Spare part	Art. no.:	Supplementary information
Converter (Loher)		
Pl. voltage recording 690V	256385	
Pl. voltage recording 100V	327609	
Board du/dt filter	215087	
Pl. Tachometer	272329	
Hygrostat SK3118.000 24-230V(AC/DC)	278818	
Temperature sensor M-OK/MH 1xPT100	296179	
Switch cabinet temp. controller 230V SK 3110	176213	
Cabinet heating + fan 230VAC/400W	279287	
Metallised-plastic capacitor 4,7 MYF 63V MKT1822	116620	
Capacitor 47µF 1100V	176119	
Filter fan SK 3326100	95799	
Fine fuse 5*20 6,3 A M.SLOW-ACTING	105332	
Fuse	262571	2 VE / UP
Fuse 14*51 16A 690V AM, VE=10	191188	1 VE / UP
Fuse disconnecter 690V/50A FOR 14*51	131458	
Fuse disconnecter 3NP4070-0CA01	328477	
Safety base terminal USIG NR.0920083	67740	
Safety plug ST-SI 0920229	67738	
Surge arrestor Dehnguard T 275 FM	272220	
Surge arrestor Dehnguard TNC 600 FM/S	272221	
Lightning current arrestor Netz-AK 4273	272222	
Varistor SIOV-S20 K1000	174920	
SITOP buffer module 6EP1961-3BA00	272145	
Relay module PLC-RSC 12DC/21AU	272146	

Author: H. Berends
Date: 17.06.2008

Checked: S. Biastoch
Date: 30.09.2008

Approved: G.Hobbing
Date: 30.09.2008



Maintenance Manual BARD VM

Document No.
1.05.01.001.2001.00.00
Revision date
17.09.2008

Page 28 of 48

BARD Emden Energy

Relay module PLC-RSC 24UC/21AU	224873	
Relay module PLC-RSC-24UC/21-21AU	327873	
Du/Dt inductor 2x 100MYH/2x290A 06.01.07	297159	
3 Ph. Line inductor 2x180A/ 690V/W80	135972	
Power resistor 15R 50W	192108	
Power resistor 36R 155W	259311	
Power resistor 10R 150W 35*200	133756	
Resistor KS-KS WNE 0042 R 3	176851	
Resistor block FES 3150306 3 * 0,18	272359	
Changeover contact element, switching EGT2 010406	221610	
Auxiliary switch block 3RH19 21-1EA11	278806	
Auxiliary switch block 3RH19 11-1FA11	239549	
Locking handle + stop button 2 positions SW 3SB3500-2LA11	328884	
Switching element front 1S 3SB3400-0B	328463	
Sign holder 3SB3925-0AV	328464	
IVS top-hat rail adapter MIVS top-hat rail	277890	
Smoke detector 230V FL 100 320R	327793	
Ls switch 5SY6106-8	328474	
Ls switch 5SY6102-8	328475	
Mini circuit breaker 6A D	328880	
Power pack QUINT-PS-100- 240AC/24DC/10A	279816	
Power pack STEP -PS-100- 240AC/15DC/2A	272144	
Power pack 6EP1337-3BA00	328881	
Xantrex CCU2 board	296767	
XANTREX MODEM BOARD	297427	
Power insert W0290_K 100 water-cooled	327451	
Diode module 98A/2500V	272155	
Overvoltage protection XL W0915EK080	279014	
Frequency converter MCR-f-UI-DC	296285	
Semiconductor fuse 630A UR660V DIN43653_02_110	127189	
Semiconductor fuse 630A UR 1250V AC 03_110	203156	
Contact 3RT1476-6NB36	328473	
Contact 3RT10 34-1AL20+RC	278859	
Contact 3RT1446-1BB40+2S+2O	328496	
Contact 3RT10 16-1AP01 (230V AC_50/60HZ)	239466	
Suppressor RC 3RT19 16-1CD00 127- 240V	256349	
Suppressor RC 3RT19 36-1CD00 127- 240V	278553	

Author: H. Berends
Date: 17.06.2008

Checked: S. Biastoch
Date: 30.09.2008

Approved: G. Hobbing
Date: 30.09.2008



Maintenance Manual BARD VM

Document No.
1.05.01.001.2001.00.00
Revision date
17.09.2008

Page 29 of 48

BARD Emden Energy

Inductor 0.025uH/60A	272153	
Controller SIEMENS Logo 12/24RC	328497	
Logo extension 24R	328498	
Current converter 2000A-400mA ES 2000-9725	135729	
Thyristor 2160A/2200V	135808	
Controller / E-technology control (KK)		Recommend ed additiona provision from 10 systems
HPFI Relay 25A 2P 30MA	23354	1
HPFI Relay 40A 4P 30MA	23513	1
Circuit break.m. 1P 6A B 6KA	23976	1
Circuit break.m. 1P 2A C	24306	2
Circuit break.m. 1P 4A C 6KA	24308	2
Circuit break.m. 1P 6A C 6KA	24309	1
Circuit break.m. 1P 10A C 6KA	24310	1
Circuit break.m. 1P 16A C60N/C	24311	1
Circuit break.m. 2P 10A C	24336	1
Circuit break.m. 1P 13A C60N/C	24371	2
Circuit break.m. 2P 13A C60N/C	24375	1
Circuit break.m.1P+N 16A C 6KA	25976	1
Circuit break.m. 3P+N 16A C	26009	1
Base PNOZ m1P	773100	1
Monitoring Module PNOZ ms2p	773810	1
Clamp Terminal F/PNOZ	783100	1
Clamp terminal F/PNOZ	783800	1
Surge arrester 600V w/o sig.	900601	
Surge arrester 440V	900607	
Main circuit breaker T4V250 R250 3SFF LSIG	26003097	1
T-circuit breaker	26100003	1
UPS 3000 active 19	570226200	1
Batt. cabinet w/YUASA 10Y	570228101	
I-Box F/Wind Turbine	215336-2MO	1
End barrier f/280-520	280-342	
Layer term. 2.5mm2 L/L 2X jumper	280-520	
End barrier orange	281-326	
Terminal 4mm top	281-681	
Earth term. 4mm2	281-687	
Transformer 3X690/3X400/230 12kVA UL	6-030-697171	1
Auto transformer 690/400V 70kVA	6-035-692531	
X-Com 1L fem.plug 8P gr.	769-108	
Base term. X-com	769-176	
End barrier f/769-176	769-308	

Author: H. Berends
Date: 17.06.2008

Checked: S. Biastoch
Date: 30.09.2008

Approved: G.Hobbing
Date: 30.09.2008



Maintenance Manual BARD VM

Document No.
1.05.01.001.2001.00.00
Revision date
17.09.2008

Page 30 of 48

BARD Emden Energy

End stop reinforced	9708/2S35	
Sensor PT100 screen 6M Ø6X80mm	9M010638	
Contactor 110A 230VAC 3NO	A110-30-00/230V	1
Contactor 145A 230VAC 3NO1NO+1NC	A145-30-11/230V	1
Contactor 50A 230VAC 3NO	A50-30-00/230V	
Contactor 9A 230V 3NO 1NO	A9-30-10/230	1
Contactor 95A 230VAC 3NO	A95-30-00/230	
Bachmann Analogue I/O 8X	AIO288	1
Contactor 9A 24VDC 3NO 1NO	AL9-30-10/24DC	
Bachmann Analogue Output	AO208/I	1
Fuse 50A 14X51 URGB	C078041	
Bachmann Can-Bus Master Isolated	CM202	1
Bachmann Counter Module 4X	CNT204/R	1
Bachmann Digital Input 32X24V	DI232	1
Bachmann Digital Output 32X24V	DO232	1
Combicon spring stickpart	FKC2.5/12-STF-5.08	
Combicon spring stickpart	FKC2.5/3-STF-5.08	
Plug Combicon 19P	FK-MCP1.5/19-STF-3.5	
Bachmann Fast-Bus Master LWL 2X	FM212	1
Bachmann Fast-Bus Slave LWL 1X	FS211/N	1
Bachmann Fast-Bus Slave LWL 2X	FS212/N	1
Relay 1P 24VDC w/LED+diode	G2R-1-SND-24DC	
Relay 2P 230VAC w/LED	G2R-2-SN-230AC	5
Relay 2P 5A 24VDC w/LED+Diode	G2R-2-SND-24DC	5
Heating element 400W w/fan	HGL04635-400W-SPEC	2
Bachmann Encoder Module 2X	ISI202	1
Transf. 690V/230V 50Hz 4000VA	KK100-UI150/103-D	1
Transf. 230/32V 310VA 50/60Hz	KK126-120/54-D	1
Thermostat 0-60C NC, heat	KTO01146.9-00	2
Thermostat 0-60C NO	KTS01147.9-00	2
Line cir.break. 1.6A	MO325-1.6A	1
Line cir.break. 12.5A	MO325-12.5	1
Line cir.break. 16A	MO325-16.0	2
Line cir.break. 2.5A	MO325-2.50	1
Line cir.break. 25A	MO325-25	1
Line circuit breaker 4A	MO325-4.0A	
Line cir.break. 6.3	MO325-6.3A	
Line cir.break. 9A	MO325-9.00	1
Bachmann CPU c400MHz	MPC240-64/512MBCF	1
Line cir.break. 16A	MS325-16	1
Relay 4P 220-240V	MY4-240AC	
Bachmann Power Supply 24V	NT250	1
Fuse 50A GL 22X58 S/I 690V	P214626	
Socket f/G2R-1	P2RF-05E	5

Author: H. Berends
Date: 17.06.2008

Checked: S. Biastoch
Date: 30.09.2008

Approved: G. Hobbing
Date: 30.09.2008



Maintenance Manual BARD VM

Document No.
1.05.01.001.2001.00.00
Revision date
17.09.2008

Page 31 of 48

BARD Emden Energy

Socket f/G2R-2	P2RF-08-E	5
Filter fan 461M3/H RAL7035	PF5000230AC-7035	
Fan 230V RAL7035	PF7000230AC-7035	
Output filter RAL7035	PFA6000-7035	
Softstarter 3X400-690 V 72 A	PST72-690-70	1
Bachmann Temperature Module 12XPT100	PTAI216	1
Transil diode f/AE/AL9-110	RT5/32	
Varistor 420V RMS	S20K420	2
Circuit break.m. 3P 100A 50KA	S803S-K100	1
Circuit break.m. 3P K 63A	S803S-K63	1
Limiter switch f/S800S 125A	S803S-SCL125	1
Limiter switch f/S800S 32A	S803S-SCL32	1
Limiter switch f/S800S 63A	S803S-SCL63	1
Socket f/4P relay	SY4S05C	5
Thermal relay 1.00-1.40A	TA25DU1.40A	1
Thermal relay 1.30-1.80A	TA25DU1.80A	1
Thermal relay 7.50-11A	TA25DU11.0A	1
Thermal relay 10.0-14A	TA25DU14.0A	1
Thermal relay 2.80-4.00A	TA25DU4.00A	
Thermal relay 4.50-6.50A	TA25DU6.50A	1
Thermal relay 6.00-8.50A	TA25DU8.50A	1
Power supply 240/24DCV 600W	TSP600-124	
WTC-3 grid mod.	V303-1.20	1
Circuit breaker WT63-3	WT63-3	1
Filter mat F/PF6000	PFM6000-150G	
Slipring 23-Way	5K0204000	1
Cable M12 8P Female 10m	8019178	
Encoder Sendix 5020	8.5020.2312.2500	
Multiturn encoder	8.5863.1224.G221	
Connector for encoder	8.0000.5012.0000	
Accelerometer V309	V309-1.11	1
Rotor lock, rotor brake, hydraulics (Svendborg)		
BRAKE LINING SET FOR BSAB-120, WITH INDICATOR PIN, MATERIAL: D3731 ORGANIC	590-0191-801	Set
SEALING SET BSAB120 WITH U-CUP	490-2925-801	Set
BRAKE LINING SET SINTERED METAL MD550 FOR BSXX3000	490-1563-801	Set
BRAKE LINING RETURN SPRING FOR BSAK 3000-MS	490-1702-804	Set
SEALING SET BSAK3000-MS	490-2960-802	Set
POSITIONING SYSTEM FOR BSFI/BSAK 3000 MS	490-1849-801	
MSW3 PAD WORN 10MM NO CAB	490-3777-909	

Author: H. Berends
Date: 17.06.2008

Checked: S. Biastoch
Date: 30.09.2008

Approved: G. Hobbing
Date: 30.09.2008



Maintenance Manual BARD VM

Document No.
1.05.01.001.2001.00.00
Revision date
17.09.2008

Page 32 of 48

BARD Emden Energy

FILTER ELEMENT HIGH-PRESSURE 10 MICRON FOR MULTIBLOCK V/2 STD SIZE 30 X 43	1701-2024-003	
PRESSURE LIMITING VALVE 350 BAR MULTIBLOCK STD	9103-5000-801	
WAY SEATING VALVE 2/2 N/O FOR SCREWING IN WITH MANUAL ACTUATION	2222-1024-801	
WAY SEATING VALVE 2/2 N/C FOR SCREWING IN WITH MANUAL ACTUATION	2222-0024-801	
PRESSURE LIMITING VALVE 100 BAR MULTIBLOCK STD	9101-0000-801	
VENTILATION FILTER WITH FLANGE 10 MICRON WITH FILLER INLET SCREEN	1712-1024-001	
MEASURING CONNECTION 1/4" BSP OUTER MINIMESS	9009-1010-040	
Crane system (Fuchs)		No provision necessary
Single-way rectifier for lifting motor ST 30		
Bridge rectifier drive motor GTN		
Fuses (2x2A, 2x4A, 3x16A, 3x6A)		
Manual control unit XAC-A089 SK937		
Limit switch S613 ZCK J404 H29		
Limit switch S413 ZCK J404 H29		
TUS 100 temperature triggering device		
Transformer T100 400/230V 160VA		
Access system (Goracon)		
Aluminium profile 50x50	81763	
Aluminium profile 50x50	81764	
Aluminium profile 50x50	81767	
Aluminium profile 50x50	81768	
Aluminium profile 50x50	81769	
Aluminium profile 50x50	81770	
Aluminium profile 50x50	81771	
Aluminium profile 40x40	81801	
Aluminium profile 50x50	81772	
Aluminium profile 50x50	81773	
Aluminium profile 50x50	81774	
Aluminium profile 50x50	81775	
Aluminium profile 50x50	81776	
Aluminium profile 50x50	81777	
Aluminium profile 40x40	81778	

Author: H. Berends
Date: 17.06.2008

Checked: S. Biastoch
Date: 30.09.2008

Approved: G. Hobbing
Date: 30.09.2008



Maintenance Manual BARD VM

Document No.
1.05.01.001.2001.00.00
Revision date
17.09.2008

Page 33 of 48

BARD Emden Energy

Aluminium profile 50x100	81780
Aluminium profile 50x100	81784
Aluminium profile 40x40	81785
Aluminium profile 40x40	81786
Aluminium profile 20x30	81788
Aluminium profile 20x30	81791
Framing profile	81424
Holding plate	81796
Bracket	81797
Aluminium profile 20x30	81827
Aluminium profile 20x30	81828
Aluminium profile 20x30	81829
Aluminium profile 20x30	81830
Aluminium profile 20x30	81831
Aluminium plate	81832
Aluminium plate	81833
PETG disc	81834
PETG disc	81835
Door slide	81837
Tappet	81838
Sliding groove profile	81441
Lift rail profile	81442
Adapter plate	81443
Rail	81839
Rail	81840
Door bolts	81445
Roll apparatus A260	80772
PETG disc 2mm	81810
PETG disc 2mm	81811
PETG disc 2mm	81812
PETG disc 2mm	81813
Aluminium plate	81803
Aluminium plate	81804
Aluminium plate	83355
Aluminium plate	81806
Aluminium plate	81807
Floor plate	81816
Floor plate	81817
Floor plate	81818
Wire rope guide	81865
Steel frame	81660
Winch	81176
Safety catch	81175
Rope deflection	81715
Plate	81677
Foot switch-off	83350

Author: H. Berends
Date: 17.06.2008

Checked: S. Biastoch
Date: 30.09.2008

Approved: G. Hobbing
Date: 30.09.2008



Maintenance Manual BARD VM

Document No.
1.05.01.001.2001.00.00
Revision date
17.09.2008

Page 34 of 48

BARD Emden Energy

Limit switch holder	81704	
Switch-off lever	81738	
Switch-off lever holder	81739	
Limit switch holder	81740	
Aluminium profile 50x50	81746	
Aluminium profile 50x50	81748	
GM buffer	80474	
Holding plate 1	81861	
Holding plate 2	81862	
Support plate	81863	
Guide unit	81687	
Holding plate L	81685	
Holding plate R	81686	
System out of operation sign	80415	
Diode identification sign	81491	
Emergency operating point sign	81492	
Automatic movement sign	81493	
Downwards/Upwards sign	81494	
Light sign	81495	
Socket 230V sign	81496	
Jumpering of lower limit switch sign	83475	
Document folder	80104	
Aluminium ladder	80080	
Glass pane for safety box	81611	
Wire rop 14mm,L=85m	81933	
Flat cable H07 WH6-F 8G2.5 length 65m	81982	
Relay socket 95.85.3, blue	80247	
Plug-in relay 40.52.8.230, 230V	80246	
Coupling relay 58.34.8.230.0060	81899	
Selector switch 2 positions	80230	
Safety position switch	80250	
Actuator XCS-Z02	80251	
Positioning switch butt tappet	81380	
Positon switch for roller swivel lever	81399	
Proximity switch	81357	
Generator (Winergy)		
Std. with winding, WJ633A1004 -5 R1	0394181	
Lfr. with shaft, WJ633A3002 R1	0394342	
Bearing shield AS, WY630B4001 R1	0337849	
Bearing shield BS, WY630B4002 R1	0337850	
Bearing AS, 6244 MC4	0288959	
Bearing AS, NU244 MC1 C3	0288958	
Bearing BS, NU244 E. M1 C3	0288958	
Grease chamber cover AS outer, WY220B4005 R1	0327079	

Author: H. Berends
Date: 17.06.2008

Checked: S. Biastoch
Date: 30.09.2008

Approved: G.Hobbing
Date: 30.09.2008



Maintenance Manual BARD VM

Document No.
1.05.01.001.2001.00.00
Revision date
17.09.2008

Page 35 of 48

BARD Emden Energy

Grease chamber cover AS inner, WY220C4007 R1	0339973	
Flinger AS, WY00D4047	0327006	
Insulating disc AS, WY000E4009 R12 for NU244	0327001	
Felt ring AS, 12x10 DIN5419 F2 L=955	0332122	
Insulating disc AS, WY000D4009 R13 for 6244	0327022	
Labyrinth ring AS, WY000D4048 R1	0327034	
Old grease container AS, plastic incl. cover	0340376	
Grease chamber cover NS outer, WY220B4006 R1	0337455	
Insulating disc NS, WY000E4009 R12 for NU244	0327001	
Grease chamber cover NS inner, WY220C4007A R1	0339974	
Flinger NS, WY000D4047 R1	0327006	
Felt ring NS, 12x10 DIN5419 F2 L=955	0332122	
Labyrinth ring NS, WY000D4048 R1	0327034	
Old grease container NS, plastic incl. cover	0340376	
Air guide hood WJ633A5001A R1	0396015	
Air baffle AS, WY630C5001 R1	0338998	
Air baffle NS, WY630C5002 R1	0338999	
Air-water cooler, 135 KW	0288979	
Textile hose, ICA050W	0340305	
Textile hose, ICA050W	0340305	
Fastening bracket, WY000E6124 R1	0396353	
Ball cock, 2-way	0332111	
Bracket, AFS 108/90G 2	0332699	
Flinger add-on, WY000A8063B	0394158-0002	
Control slip ring D=400	0288957	
Cover, WY000A8076A R1	0394171	
Brush rocker SU 314	0288966	
Brush, WN711CG R2	0393327	
Earthing brush, WN711GB R2	0393413	
Fan inner, WY000C8064B R1	0392240	
Earthing slip ring AS, WY000D8062 R1	0338560	
Earthing brush holder AS DAS 119	0332133	
Earthing brush AS, WN711 CH R2	0396735	
Digital tachometer DUO	0288974	
Slip ring (Schleifring)		
Gold contact spray	418000010	Available in trade

Author: H. Berends
Date: 17.06.2008

Checked: S. Biastoch
Date: 30.09.2008

Approved: G. Hobbing
Date: 30.09.2008



Maintenance Manual BARD VM

Document No.
1.05.01.001.2001.00.00
Revision date
17.09.2008

Page 36 of 48

BARD Emden Energy

Gears (Winergy)		
SWITCH LEVEL FTL 50	0045	
O-RING OR0190	0048	
HEATER ROD O/52 900W 690V Helios	0060	
SEAL 221X133X1.5 Diluflex	0061	
SEAL 345X345X1.5 Diluflex	0062	
THERMOM-RESISTOR EL=100, Jumo	0065	
THERMOM-RESISTOR COMPL 293 Jumo	0066	
THERMOM-RESISTOR COMPL 275 Jumo	0067	
THERMOM-RESISTOR COMPL 285 Jumo	0068	
THERMOM-RESISTOR COMPL 595 Jumo	0069	
THERMOM-RESISTOR COMPL 610 Jumo	0070	
HEATER ROD O/52 900W 690V Helios	0075	
THERMOM-RESISTOR COMPL 420 Jumo	0076	
STRIP 5.5 /4X6 ,5F3312 felt	0131	1000mm
RING-V V-190A Perbunan	0133	
THERMOM-RESISTOR COMPL 200 Jumo	0207	
STRIP 5.5 /4X6 ,5F3312 felt	0220	1000mm
RING-V V-1450A Perbunan	0259	1000mm
STRIP 5.5 /4X6 ,5F3312 felt	0431	
RING-V V-150A Perbunan	0432	
O-RING OR0130	0454	
SPRING-Z03.20 SPRING-ST	0816	
WDR 024X035X07 BASL	0821	
6kV switchgear stator switch (Siemens)		
According to manufacturer's no spare parts necessary		
Medium-voltage switchgear (Siemens)		
According to manufacturer's no spare parts necessary		
Azimuth gears (Bonfiglioli)		
O-ring 253.37x5.33	715303533	10 weeks delivery time
Sealing ring 400x425x15	710301293	10 weeks delivery time
Sealing ring 250x280x15	710301201	10 weeks delivery time
O-ring 3.53x590.74	6684000020	10 weeks delivery time

Author: H. Berends
Date: 17.06.2008

Checked: S. Biastoch
Date: 30.09.2008

Approved: G. Hobbing
Date: 30.09.2008



Maintenance Manual BARD VM

Document No.
1.05.01.001.2001.00.00
Revision date
17.09.2008

Page 37 of 48

BARD Emden Energy

Bearing 6207	712750080	10 weeks delivery time
Bearing 16052	712750152	10 weeks delivery time
O-ring 3.53x380.59	715303276	10 weeks delivery time
O-ring 3.53x291.69	715303258	10 weeks delivery time
O-ring 2.62x202.87	715303268A	10 weeks delivery time
Sealing ring 65x95x10	710316051A	10 weeks delivery time
Bearing 6012	712753055A	10 weeks delivery time
Pitch gears (Bonfiglioli)		
Only complete replacement possible		
Pitch system (LTi)		
+1BVU-1Q1, terminal cap OTS63T3 f. load switch	02bar00010	
+1BVU-1Q2, extension shaft OXP6X130, L=130 mm	02bar00010	
+2BVU-1Q1, terminal cap OTS63T3 f. load switch	02bar00010	
+2BVU-1Q2, extension shaft OXP6X130, L=130 mm	02bar00010	
+3BVU-1Q1, terminal cap OTS63T3 f. load switch	02bar00010	
+3BVU-1Q2, extension shaft OXP6X130, L=130 mm	02bar00010	
+1BVU-1Q1, load switch OT45ET3 45A 3-pole	02bar00020	
+2BVU-1Q1, load switch OT45ET3 45A 3-pole	02bar00020	
+3BVU-1Q1, load switch OT45ET3 45A 3-pole	02bar00020	
+1BVU-1Q2, load-break switch OT160E3-2	02bar00030	
+2BVU-1Q2, load-break switch OT160E3-2	02bar00030	
+3BVU-1Q2, load-break switch OT160E3-2	02bar00030	
+1BVU-1Q1, auxiliary switch OA2G11, side mounting, 1S/1Ö	02bar00040	
+1BVU-1Q2, auxiliary switch OA2G11, side mounting, 1S/1Ö	02bar00040	

Author: H. Berends
Date: 17.06.2008

Checked: S. Biastoch
Date: 30.09.2008

Approved: G. Hobbing
Date: 30.09.2008



Maintenance Manual BARD VM

Document No.
1.05.01.001.2001.00.00
Revision date
17.09.2008

Page 38 of 48

BARD Emden Energy

+2BVU-1Q1, auxiliary switch OA2G11, side mounting, 1S/1Ö	02bar00040	
+2BVU-1Q2, auxiliary switch OA2G11, side mounting, 1S/1Ö	02bar00040	
+3BVU-1Q1, auxiliary switch OA2G11, side mounting, 1S/1Ö	02bar00040	
+3BVU-1Q2, auxiliary switch OA2G11, side mounting, 1S/1Ö	02bar00040	
+1BVU-1Q2, mounting adapter OAZX1 f. side mounting auxiliary switch	02bar00050	
+2BVU-1Q2, mounting adapter OAZX1 f. side mounting auxiliary switch	02bar00050	
+3BVU-1Q2, mounting adapter OAZX1 f. side mounting auxiliary switch	02bar00050	
+1BVU-1Q2, rotary handle UL 6 mm (increased protection class)	02bar00060	
+2BVU-1Q2, rotary handle UL 6 mm (increased protection class)	02bar00060	
+3BVU-1Q2, rotary handle UL 6 mm (increased protection class)	02bar00060	
+BVL-A1, pin holder Han K4/0	02bar00066	02bar00660
+1BVU-1Q2, rotary handle UL 6 mm (increased protection class)	02bar00070	
+2BVU-1Q2, rotary handle UL 6 mm (increased protection class)	02bar00070	
+3BVU-1Q2, rotary handle UL 6 mm (increased protection class)	02bar00070	
+BVL-1H3, earthing contact wall socket straight 16A, 3-pole, 230 V	02bar00080	
+BVL-1H4, earthing contact wall socket straight 16A, 3-pole, 230 V	02bar00080	
+1BVU-6K4, time relay ZR4, 200-340 VDC, 1 changeover contact element, slow-acting 0.1-3.0 s, LED display	02bar00090	
+1BVU-6K5, time relay ZR4, 200-340 VDC, 1 changeover contact element, slow-acting 0.1-3.0 s, LED display	02bar00090	
+2BVU-6K4, time relay ZR4, 200-340 VDC, 1 changeover contact element, slow-acting 0.1-3.0 s, LED display	02bar00090	
+2BVU-6K5, time relay ZR4, 200-340 VDC, 1 changeover contact element, slow-acting 0.1-3.0 s, LED display	02bar00090	
+3BVU-6K4, time relay ZR4, 200-340 VDC, 1 changeover contact element, slow-acting 0.1-3.0 s, LED display	02bar00090	

Author: H. Berends
Date: 17.06.2008

Checked: S. Biastoch
Date: 30.09.2008

Approved: G. Hobbing
Date: 30.09.2008



Maintenance Manual BARD VM

Document No.
1.05.01.001.2001.00.00
Revision date
17.09.2008

Page 39 of 48

BARD Emden Energy

+3BVU-6K5, time relay ZR4, 200-340 VDC, 1 changeover contact element, slow-acting 0.1-3.0 s, LED display	02bar00090	
+1BVU-4V1, diode combination DM2	02bar00100	
+2BVU-4V1, diode combination DM2	02bar00100	
+3BVU-4V1, diode combination DM2	02bar00100	
+1BVU-4G1, BT3 brake supply with transformer, input voltage: 400VAC, output voltage: 260VDC/0.5A	02bar00110	
+2BVU-4G1, BT3 brake supply with transformer, input voltage: 400VAC, output voltage: 260VDC/0.5A	02bar00110	
+3BVU-4G1, BT3 brake supply with transformer, input voltage: 400VAC, output voltage: 260VDC/0.5A	02bar00110	
+1BVU-4R1, 100 Watt power wire resistor 470 Ohm, tolerance 5%, load bearing capacity 100W, (LXWXH) 65.5x27x26mm	02bar00120	
+1BVU-4R2, 100 Watt power wire resistor 100 Ohm, tolerance 5%, load bearing capacity 100W, (LXWXH) 65.5x27x26mm	02bar00120	
+2BVU-4R1, 100 Watt power wire resistor 470 Ohm, tolerance 5%, load bearing capacity 100W, (LXWXH) 65.5x27x26mm	02bar00120	
+2BVU-4R2, 100 Watt power wire resistor 100 Ohm, tolerance 5%, load bearing capacity 100W, (LXWXH) 65.5x27x26mm	02bar00120	
+3BVU-4R1, 100 Watt power wire resistor 470 Ohm, tolerance 5%, load bearing capacity 100W, (LXWXH) 65.5x27x26mm	02bar00120	
+3BVU-4R2, 100 Watt power wire resistor 100 Ohm, tolerance 5%, load bearing capacity 100W, (LXWXH) 65.5x27x26mm	02bar00120	
+BVL-12R1, base lower part for overvoltage protection module of lightning conductor CT	02bar00130	
+BVL-12R2, base lower part for overvoltage protection module of lightning conductor CT	02bar00130	
+BVL-34R1, base lower part for overvoltage protection module of lightning conductor CT	02bar00130	

Author: H. Berends
Date: 17.06.2008

Checked: S. Biastoch
Date: 30.09.2008

Approved: G. Hobbing
Date: 30.09.2008



Maintenance Manual BARD VM

Document No.
1.05.01.001.2001.00.00
Revision date
17.09.2008

Page 40 of 48

BARD Emden Energy

+BVL-35R2, base lower part for overvoltage protection module of lightning conductor CT	02bar00130	
+BVL-12R1, EMC spring terminal	02bar00140	
+BVL-12R1, lightning conductor CT ME-module	02bar00150	
+BVL-34R1, lightning conductor BCT MOD MY 250	02bar00160	
+BVL-12R2, lightning conductor	02bar00170	
+BVL-37R1, surge arrester as cable adapter DEHNpatch DPA M CAT6 RJ45S 48	02bar00180	
+BVL-2R1, surge arrester DG T H 275 LI, with alarm contact	02bar00190	
+BVL-1R1, surge arrester DG TT H230 400 LI, with alarm contact	02bar00200	
+1BVU-12A2, switch cabinet hygrost 30-100% SSHYG	02bar00310	
+BVL-1H1, Philips energy saving lamp PLS11/830 11W	02bar00320	
+1BVU-10A1, switch cabinet controller SSR-E6905 art. no. 191 4705 51900	02bar00330	
+2BVU-10A1, switch cabinet controller SSR-E6905 art. no. 191 4705 51900	02bar00330	
+3BVU-10A1, switch cabinet controller SSR-E6905 art. no. 191 4705 51900	02bar00330	
+BVL-10A1, switch cabinet controller SSR-E6905 art. no. 191 4705 51900	02bar00330	
+BVL-E1, Han Q 5/0-M	02bar00340	
+1BVA-M1, blind module	02bar00350	
+AN01-C1, Han 2 MOD BU- S 100A/10-25mm ²	02bar00360	
+AN03-C3, Han 2 MOD BU- S 100A/10-25mm ²	02bar00360	
+1BVA-M1, Han CC protected module, pin insert 40A	02bar00370	
+1BVU-F1, +AN 6 MOD frame for housing	02bar00380	
+2BVU-F2, +AN 6 MOD frame for housing	02bar00380	
+3BVU-F3, +AN 6 MOD frame for housing	02bar00380	
+1BVU-F1, Han 6 MOD frame for lower housing	02bar00390	
+2BVU-F2, Han 6 MOD frame for lower housing	02bar00390	
+3BVU-F3, Han 6 MOD frame for lower housing	02bar00390	

Author: H. Berends
Date: 17.06.2008

Checked: S. Biastoch
Date: 30.09.2008

Approved: G. Hobbing
Date: 30.09.2008



Maintenance Manual BARD VM

Document No.
1.05.01.001.2001.00.00
Revision date
17.09.2008

Page 41 of 48

BARD Emden Energy

housing		
+1BVA-M1, Han 6 MOD Sti-C 16A	02bar00400	
+AN03-C3, Han 8 MOD Bu-C 16A, VE=2	02bar00400	
+1BVA-M1, +AN 24 MOD frame for housing	02bar00410	
+1BVU-SM, Han 24DD-Sti-C	02bar00420	
+BVL-G1, Han 42DD-Sti-C	02bar00430	
+BVL-G1, Han 42DD-Bu-C	02bar00440	
+BVL-E1, Han 3A-AGG-QB	02bar00450	
+1BVU-F1, Han 6 B-AGG-LB	02bar00460	
+1BVU-SM, Han 6B-AK riveted bolt, covering cap with riveted bolt	02bar00470	
+BVL-G1, Han 10B-AGG-RB	02bar00480	
+1BVU-E1, Han 10B-AGG-LB	02bar00490	
+BVL-A1, Han 16 B-AGG-QB	02bar00500	
+1BVA-M1, Han 24 B-AGG-QB	02bar00510	
+1BVA-M1, Han 24B-AK plastic with journal	02bar00520	
+BVL-B1, Han 10 EE-M-C	02bar00530	
+1BVU-E1, Han 18 EE-M-C	02bar00540	
+1BVU-E1, Han 18 EE-F-C	02bar00550	
+BVL-E1, contact pin C-0.5 qmm, AU, VE=100	02bar00560	
+BVL-E2, contact pin C-0.5 qmm, AU, VE=100	02bar00560	
+BVL-E3, contact pin C-0.5 qmm, AU, VE=100	02bar00560	
+BVL-E1, contact socket C-0.5 qmm, VE=100	02bar00570	
+1BVU-H1, Han 6 E-Sti-S	02bar00580	
+BVL-U1, Han 6 E ISK-Sti-C	02bar00590	
+1BVU-H1, Han 6 E-Bu-S	02bar00600	
+BVL-U1, Han 6 E ISK-Bu-C	02bar00610	
+BVL-Q, Han 10 E Sti-S	02bar00620	
+BVL-Q, Han 10 E Bu-S	02bar00630	
+BVL-P, Han U 08 M-C	02bar00640	
+BVL-P, Han U 08 F-C	02bar00650	
+BVL-A2, pin holder Han K4/0	02bar00660	
+BVL-A1, socket holder Han K4/0	02bar00670	
+BVL-Z, connector set, RJ45, IP65, metal version zinc die-casting grey	02bar00680	
+BVL-E1, Han 3A-GG-M20	02bar00690	
+1BVU-F1, Han 6B-GG-M25	02bar00700	
+1BVU-H1, Han 6B-GG-M20	02bar00710	
+BVL-G1, Han 10B-GG-M32	02bar00720	
+1BVU-E1, Han 10B-GG-R-M20	02bar00730	
+BVL-A1, Han 16B-GG-M32	02bar00740	

Author: H. Berends
Date: 17.06.2008

Checked: S. Biastoch
Date: 30.09.2008

Approved: G. Hobbing
Date: 30.09.2008



Maintenance Manual BARD VM

Document No.
1.05.01.001.2001.00.00
Revision date
17.09.2008

Page 42 of 48

BARD Emden Energy

+AN01-C1, Han 24B-GG-M40	02bar00750	
+1BVA-M1, Han 24B-GG2-M32	02bar00760	
+BVL-29S1, IVS top-hat rail adapter	02bar00770	
+XC1A, hose screw connection Murrplastik VG M40-K	02bar00780	
+XC1A, USLKG 16 N, series terminal, catalogue S. CL 218, VE=50	02bar00790	
+BVL-6X1, FLKM-D15 SUB/B, passive module with high-pol., catalogue S. IF 216, VE=10	02bar00800	
+1BVU-9U1, MCR-VDC-UI-B-DC, interface analogue, catalogue S. IF 292	02bar00810	
+BVL-5P1, MCR-S-1-UI-DCI-NC, interface analogue, catalogue S. IF 288	02bar00820	
+BVL-37A1, FL switch SFN 5TX, network technology	02bar00830	
+BVL-3G1, Quint-PS-100-240AC/2, interface power supply, catalogue S. IF 413	02bar00840	
+XC1A, UK 16 N, series terminal, catalogue S. CL 213, VE=50	02bar00850	
+XC1C, UK 16 N, series terminal, catalogue S. CL 213, VE=50	02bar00860	
+XC1A, ST 2,5-PE, spring cage terminal, catalogue S. CL 55, VE=50	02bar00870	
+XC1A, STTB 2,5, spring cage terminal, catalogue S. CL 67, VE=50	02bar00880	
+1BVA-1G1, maintenance-free lead battery type LC-PA1212P1 Pb battery/ 12V-12Ah	02bar00890	
+XC2C, Premium housing, stainless steel BHT 400x300x120, W:300, H:400, D:120	02bar00900	
+1BVA-1R1, high-power heater, 160W/220-240V/cable connection, 1m/cast	02bar00910	
+BVL-1H1, damp room light 11W PKL	02bar00920	
+1BVU-1F2, fuse cartridge 63A with trigger	02bar00930	
+1BVU-1F2, fuse holder 1 pole with pilot switch	02bar00940	
+1BVU-5K2, auxiliary contactor, 2S+2OE, DC 24V, screw connection, BGR. S00	02bar00950	
+1BVU-7K1, auxiliary contactor, 4S+4OE, place-on block non-detachable, DC 24V, BGR.S00, screw connection, BGR.S00	02bar00960	

Author: H. Berends
Date: 17.06.2008

Checked: S. Biastoch
Date: 30.09.2008

Approved: G.Hobbing
Date: 30.09.2008



Maintenance Manual BARD VM

Document No.
1.05.01.001.2001.00.00
Revision date
17.09.2008

Page 43 of 48

BARD Emden Energy

+1BVU-5K5, pilot switch block, 32E, 2S+2OE, DIN EN 50012, screw connection, for motor contactor, 4-pole	02bar00970	
+1BVU-5K5, contactor, AC-3, 3KW/400V, 1S, DC 24V, 3-pole, BGR.S00, screw connection	02bar00980	
+1BVU-6K3, contactor, AC-3, 3KW/400V, 1S, DC 24V, 3-pole, BGR.S00, screw connection	02bar00990	
+BVL-14K2, contactor, AC-3, 5.5KW/400V, DC 24V, 3-pole, BGR. S0, screw connection	02bar01000	
+1BVU-5K2, suppressor diode, DC 12...250V, overvoltage limiter, for placing on contactor, BGR. S00	02bar01010	
+BVL-14K2, diode combination without LED, DC 24V, overvoltage limiter, for placing on contactor BGR. S0, can be inserted at top	02bar01020	
+BVL-16K2, diode combination without LED, DC 24V, overvoltage limiter, for placing on contactor BGR. S0, can be inserted at top	02bar01030	
+1BVU-4Q1, power circuit breaker BGR. S00, for the motor protection, Class 10, A-Ausl. 0.7...1A, N-Ausl. 13A, screw connection, standard switching capacity, with transverse auxiliary switch 1S+1OE	02bar01040	
+BVL-29S1, complete device round knob, O-I, latching black 1S, 90 degrees switching angle with holder	02bar01050	
+1BVU-6S1, position switch metal housing, swivel lever fine-adjustable 10 to 10 GRD snap-action contact elements 1S+1OE 1xM20x1.5 with increased corrosion protection and with stainless steel roller	02bar01060	
+1BVU-6K2, contactor size 2, 2-pole, DC-3 and 5, 32A auxiliary switch 22 (2NO+2NC) direct current actuation DC 220V	02bar01070	
+1BVU-5K8, contactor size 2, 2-pole, DC-3 and 5, 32A auxiliary switch 22 (2NO+2NC) alternating current actuation AC 230V 50HZ, 277V 60HZ	02bar01080	
+1BVU-7K4, contactor size 4, 2-pole, DC-3 and 5, 75A auxiliary switch 22 (2NO+2NC) direct current actuation DC	02bar01090	

Author: H. Berends
Date: 17.06.2008

Checked: S. Biastoch
Date: 30.09.2008

Approved: G.Hobbing
Date: 30.09.2008



Maintenance Manual BARD VM

Document No.
1.05.01.001.2001.00.00
Revision date
17.09.2008

Page 44 of 48

BARD Emden Energy

24V		
+1BVU-6K1, contactor size 4, 2-pole, DC-3 and 5, 75A auxiliary switch 22 (2NO+2NC) direct current actuation DC 220V	02bar01100	
+1BVU-5K7, contactor size 4, 2-pole, DC-3 and 5, 75A auxiliary switch 22 (2NO+2NC) alternating current actuation AC 230V 50HZ, 277V 60HZ	02bar01110	
+BVL-14K1, output coupling element, 1W, screw connection AC/DC 24V housing width 6.2 mm	02bar01120	
+1BVU-3K1, output coupling element, screw connection, 1W hard-gold-plated AC/DC 24V, housing width 6.2 mm	02bar01130	
+1BVU-10K1, output coupling element, relay coupler in dual-level design, 1W, AC/DC 230V, screw connection, width 6.2 mm	02bar01140	
+1BVU-5K8, overvoltage limiter varistor with line spacer AC127...240V/DC150...250V for installation on coil terminal for contactor BGR. 0...2	02bar01150	
+1BVU-6K1, overvoltage limiter diode combination (diode and Zener diode) for sticking on DC 24...250V, DC-magnet system short switch-off time for contactor BGR.3	02bar01160	
+1BVU-5K7, overvoltage limiter RC-element for snapping on AC 127...240V for contactor BGR.3...6	02bar01170	
+1BVU-4F1, pilot switch 1S+1OE for LS-switch	02bar01180	
+BVL-5F2, pilot switch 1S+1OE for low power for LS-switch	02bar01190	
+BVL-6F1, circuit breaker 230/400V 10KA, 1-pole, C, 2A, T=70mm	02bar01200	
+1BVU-4F4, circuit breaker 230/400V 10KA, 1-pole, B, 6A, T=70mm	02bar01210	
+BVL-3F1, circuit breaker 230/400V 10KA, 1-pole, C, 10A, T=70mm	02bar01220	
+BVL-5F1, circuit breaker 230/400V 10KA, 1-pole, C, 10A, T=70mm	02bar01220	
+BVL-7F1, circuit breaker 230/400V 10KA, 1-pole, C, 10A, T=70mm	02bar01220	

Author: H. Berends
Date: 17.06.2008

Checked: S. Biastoch
Date: 30.09.2008

Approved: G. Hobbing
Date: 30.09.2008



Maintenance Manual BARD VM

Document No.
1.05.01.001.2001.00.00
Revision date
17.09.2008

Page 45 of 48

BARD Emden Energy

+BVL-2F2, circuit breaker 230/400V 10KA, 1-pole, B, 16A, T=70mm	02bar01230	
+BVL-2F1, circuit breaker 230/400V 10KA, 1-pole, C, 16A, T=70mm	02bar01240	
+1BVU-4F2, circuit breaker 400V 10KA, 2-pole, C, 10A, T=70mm	02bar01250	
+1BVU-4F5, circuit breaker universal current DC 220V AC 230/400V 10KA, 1-pole, B, 06A	02bar01260	
+1BVU-1F1, circuit breaker universal current DC 440V AC 400V 10KA, 2-pole, B, 06A	02bar01270	
+BVL-5F2, circuit breaker universal current DC 440V AC 400V 10KA, 2-pole, B, 10A	02bar01280	
+BVL-35K2, time relay series Delta D6DQ 24VAC/DC 110-240VAC; 4 functions, 8 time end areas; loadable control contact; supply voltage 24VAC/DC or 110-240VAC; 1 changeover contact element	02bar01290	
+BVL-1A1, G2PU400VSY-DR voltage monitoring relay series Gamma special version Dressel	02bar01300	
+BVL-5G1, charger 360V	02bar01310	
+BVL-12A1, SPS	02bar01320	
+BVL-36A1, interface converter Ethernet	02bar01330	
+1BVU-2A1, converter	02bar01340	
+1BVU-2A1, RS 485	02bar01350	
+1BVU-2R1, starting resistor module (-2R1 and -2R2)	02bar01360	
+AN01-2M1, pitch motor	02bar01370	
+AN01-2M1, motor sensor	02bar01380	
+AN01-30B1, measuring pinion	02bar01390	
+AN01-30B1, measuring pinion bearing module	02bar01400	
+AN01-30B1, blade sensor	02bar01410	
+1BVU-3R1, brake resistor	02bar01420	
Fire protection system (FUNA)		
Damp room base	10386400	
Alarm base	10345500	
Multiple criteria alarm	10335600	
Heater	10384000	
Relay	10382500	Recommended additional provision from 10-20

Author: H. Berends
Date: 17.06.2008

Checked: S. Biastoch
Date: 30.09.2008

Approved: G. Hobbing
Date: 30.09.2008



Maintenance Manual BARD VM

Document No.
1.05.01.001.2001.00.00
Revision date
17.09.2008

Page 46 of 48

BARD Emden Energy

		systems
Set of fine fuses		
Base foundation	10386300	
Thermostat	10383900	
Collective line board	10382200	
Loop board	10382100	
Signal lamp	10375200	
Control board	10382400	
Flame alarm	10355400	
Driver board	10382300	1
Alarm tester		1
Forrex extinguisher vessel 25L	10411400	1
Propellant cylinder N20	10411800	1
Discharge plate for Forrex container		1
25 l Forrex in plastic canister		1
20 l Forrex in plastic canister		1
Pressure gauge	10408200	
IG 55 container	10296000	
Copper disc		
Cooling system (Hydac)		
Previously New Cool, negotiation 31.07.08 (Voss-Hydac), email from Heiko S. 24.07.08		
Transformer 20 kV (SGB)		
Arc monitoring device	Deckma, D0100.0020	
Arc sensor	Deckma, A0200.0020	
Earthing switch	Driescher, ES24-20	
Cable resistance thermometer	Ephy-Mess, M-OK/MH	
Transformer monitoring device	Elbag, TS-02	
Transformer monitoring device	Elbag, TS-01	
Moisture sensor	Galltec, FRC 3/5-ME	
Add-on housing 5-pole	Harting, 1930 006 1540	
Add-on housing 6-pole	Harting, 0930 006 0301	
Socket insert 6-pole	Harting, 0933 006 2701	
Pin insert 6-pole	Harting, 0933 006 2601	
Voltage indicator	Kries, CAPDIS-S1+/C	
Coaxial cable for voltage indicator	Kries, 2500028	
C2-module for voltage indicator	Kries, 2500800	
Heat exchanger	Küba, KL123338030/3-16-1600-GW-12-VGG	
Insulating material housing	Moeller, IA/AT4	
Switch insert	Moeller, ATB11-1	
Start-up roller head	Moeller, AR-AT4	

Author: H. Berends
Date: 17.06.2008

Checked: S. Biastoch
Date: 30.09.2008

Approved: G. Hobbing
Date: 30.09.2008



Maintenance Manual BARD VM

Document No.
1.05.01.001.2001.00.00
Revision date
17.09.2008

Page 47 of 48

BARD Emden Energy

Limit value switch	Phoenix, MCR-SWS-I
Terminals to 4mm ²	Phoenix, UK5N
Earthing terminal to 4 mm ²	Phoenix, USLKG5
Overvoltage protection	Phoenix, PT4-12DC-ST
Overvoltage protection	Phoenix, PT4-BE
Overvoltage protection	Phoenix, PT2X2-12DC-ST
Overvoltage protection	Phoenix, PT2X2-BE
G-fuse holder 6KV	Siba, 7104001
Fuse 6KV 1.25A	Siba, 186000-1,25
Automatic circuit breaker	Siemens, 5SX2106-7
Motor protection switch 2.2-3.2A with Hiko	Siemens, 3RV1021-1DA15
Power contactor 4KW 24V DC	Siemens, 3RT1016-1BB41
Position switch	Siemens, 3SE2303-1E
Radial ventilator	Ziehl-Abegg, RD28S-4DW.6L.2L
Transformer 30 kV (SGB)	
Arc monitoring device	Deckma, D0100.0020
Arc sensor	Deckma, A0200.0020
Earthing switch	Driescher, ES36-20 Worn urgent
Cable resistance thermometer	Ephy-Mess, M-OK/MH
Transformer monitoring device	Elbag, TS-02
Transformer monitoring device	Elbag, TS-01
Moisture sensor	Galltec, FRC 3/5-ME
Add-on housing 5-pole	Harting, 1930 006 1540
Add-on housing 6-pole	Harting, 0930 006 0301
Socket insert 6-pole	Harting, 0933 006 2701
Pin insert 6-pole	Harting, 0933 006 2601
Voltage indicator	Kries, CAPDIS-S1+/C
Coaxial cable for voltage indicator	Kries, 2500028
C2-module for voltage indicator	Kries, 2500800
Heat exchanger	Küba, KL123338030/3-16-1600-GW-12-VGG
Insulating material housing	Moeller, IA/AT4
Switch insert	Moeller, ATB11-1
Start-up roller head	Moeller, AR-AT4
Limit value switch	Phoenix, MCR-SWS-I
Terminals to 4mm ²	Phoenix, UK5N
Earthing terminal to 4 mm ²	Phoenix, USLKG5
Overvoltage protection	Phoenix, PT4-12DC-ST
Overvoltage protection	Phoenix, PT4-BE
Overvoltage protection	Phoenix, PT2X2-12DC-ST
Overvoltage protection	Phoenix, PT2X2-BE
G-fuse holder 6KV	Siba, 7104001
Fuse 6KV 1.25A	Siba, 186000-1,25
Automatic circuit breaker	Siemens, 5SX2106-7

Author: H. Berends
Date: 17.06.2008

Checked: S. Biastoch
Date: 30.09.2008

Approved: G. Hobbing
Date: 30.09.2008



Maintenance Manual

BARD VM

Document No.
1.05.01.001.2001.00.00
Revision date
17.09.2008

Page 48 of 48

BARD Emden Energy

Motor protection switch 2.2-3.2A with Hiko	Siemens, 3RV1021-1DA15	
Power contactor 4KW 24V DC	Siemens, 3RT1016-1BB41	
Position switch	Siemens, 3SE2303-1E	
Radial ventilator	Ziehl-Abegg, RD28S-4DW.6L.2L	

Author: H. Berends
Date: 17.06.2008

Checked: S. Biastoch
Date: 30.09.2008

Approved: G. Hobbing
Date: 30.09.2008

BIJLAGE G

Onderhoudsboek Fondation



Maintenance manual BARD VM

Document No.
1.05.01.001.2001.00.00
Ämendment date
17.09.2008

Page 1 of 9

BARD Emden Energy

Cuxhaven Steel Construction GmbH



Maintenance Book Fondation (Tripile)



Document Nr.: 1.05.01.001.2003.00.00. Fondation

Cuxhaven Steel Construction GmbH

Adresse: Hermann-Honnet-Str. 1

Tel.: 04721-5920-0

Fax.: 04721-5920-660

Internet: www.steel-construction.de

e-Mail: info@steel-construction.de

Compiled by: H. Berends

Datum: 17.06.2008

Examined by: S. Biastoch

Datum: 30.09.2008

Distribution: G.Hobbing

Datum: 30.09.2008



Maintenance manual BARD VM

BARD Emden Energy

Document No.
1.05.01.001.2001.00.00
Amendment date
17.09.2008

Page 2 of 9

Preamble

Notice:

This Maintenance book is currently under completion through the test of the Prototypes.

T. Bünning GQ

Change Notice !

The parts which have been changed by an actual Revision or have been supplemented are marked with a bar on the right side of the text. Furtheron the actual Revisions have to be noticed.
Exeption: The complete document was revised.

Notice !

In all cases the actual Revision should be used. The actual version can be identified by the Revision number and the Amendment date.

This Manual will be available in the actual version on the BARD exchange server

Validity:

This Maintenance book is valid for the Tripile.

This Maintenance book is therefore valid for all BARD VM turbines.

Compiled by: H. Berends
Datum: 17.06.2008

Examined by: S. Biastoch
Datum: 30.09.2008

Distribution: G.Hobbing
Datum: 30.09.2008



Maintenance manual BARD VM

Document No.
1.05.01.001.2001.00.00
Amendment date
17.09.2008

Page 3 of 9

BARD Emden Energy

1 Maintenance

Maintaining operational safety and serviceability of the WEA BARD VM requires routine servicing of the converter/turbine performed by a qualified expert.

The maintenance work is to be performed in the intervals listed in the following section and is to be recorded along with any unscheduled work, maintenance and other modifications.

In general, a visual inspection for leakages and other noticeable problems should be performed on all components and mounting parts during all scheduled and unscheduled maintenance inspections. These should be performed without the removal of covers, protective equipment or visual inspection of the rotor blades.

The equipment should also be inspected for any unusual noise emissions and vibrations.

Rotating elements are:

- Blade bearings
- Rotor bearings
- Transmission
- Generator
- Generator fan
- Cooling water pumps
- Air/water heat exchanger
- Oil pump mechanism
- Yaw drive
- Yaw support/mounting
- Pitch drive
- Drive access
- Fan motor air conditioning
- Hydraulic drive unit

Excessive noise emission or vibration originating from these components suggest defective bearings, loose mounts, air pockets or other problems and must be examined thoroughly.

To avoid further damage, the assembly in question should be disconnected and inspected to determine the cause and, if necessary, taken out of operation.



Maintenance manual BARD VM

Document No.
1.05.01.001.2001.00.00
Amendment date
17.09.2008

Page 4 of 9

BARD Emden Energy

1.1 Performed maintenance

1.1.1 Introduction

1.1.1.1 Maintenance intervals

The first routine check-up following the start-up (the second final inspection after start-up) is not included in this maintenance introduction.

Because of this, all screws should be retightened during the second final inspection following the start-up (**500 hour maintenance**).

All subsequent, routine maintenance intervals are listed in the maintenance manual.

Special maintenance performed due to special circumstances, for instance lightning strikes or replacement of worn parts, must be recorded later in this documentation. This information should contribute to the establishment of a standard maintenance cycle.

When in doubt, a more conservative and shorter maintenance interval should be selected.

For certain maintenance (for instance, inspection of the coating system), it is not necessary to call out an additional service crew. However, if maintenance men are at the facility this should of course be performed at this point. I.e., there is an additional weighting filter beyond the pure time interval. This maintenance interval without a time standard is referred to in this manual as the/an **S-Interval**.

500-hour maintenance

The 500 hour maintenance interval refers to a period of approximately 500 operating hours of the turbine and a window of approximately 30 calendar days.

This is a one-time maintenance.

S-Maintenance

The S-Maintenance is not time-dependent.

The points of the S-Maintenance should be performed upon each time the turbine facility is entered/visited (regardless of the reason for entering/visiting).

In this maintenance point, all the required rituals are listed for entering the turbine facility (unlocking door, turning on light, safe shut-down of the facility, reporting by phone to base the arrival at the WEA, etc.).

The rituals to be performed upon leaving the facilities are listed (test run, integrity test of equipment, cleaning up of workspace, logging of information, reporting by phone to base departure from the WEA) and

Also listed are the visual inspections that are to be performed including attention to special noise emissions. For instance: The oil should be checked for unusual color, the floor plates (bottom panels) should be checked for signs of oil or coolant leakage, screws should be checked for breakages, the facility should be checked for signs of lightning strikes and for any rattling or hissing sounds, etc.



Maintenance manual BARD VM

Document No.
1.05.01.001.2001.00.00
Amendment date
17.09.2008

Page 5 of 9

BARD Emden Energy

Every 3 months

The quarterly maintenance interval refers to 2000 operating hours or 90 days, in accordance with the above-mentioned definition.

Every 6 months

The semi-annual interval refers to the actual halfway point in the calendar days between the two annual inspections.

Annually

The annual service maintenance is understood to be a complete inspection and servicing. This annual servicing is performed every 12 months, regardless of the number of operating hours, even at 0 operating hours.

Every 2 years

Same as the annual, to include some additional points

Every 4 years

Same as 2-year maintenance, to include some additional points

Every 8 years

Same as 4-year maintenance, to include some additional points

1.1.1.2 Rotor lock - General

The rotor lock should be engaged when performing work on the rotor, generator, drive unit or the rotor brakes.

Before performing work on the rotor lock, the rotor brake should be set.

In windy conditions with **average wind speeds of more than 17 m/s**, maintenance personnel should leave the facility after releasing the rotor lock.



Caution:

Improper operation may cause fatal injury and loss of equipment!

Make sure the following steps have been performed before removing the rotor lock...

- no more work is to be performed on rotating parts,
- turbine is ready for operation,
- control system is ready for operation,
- system controller is set on STOP
- high-speed shaft brake is set,
- all blades are feathered (at 90° = vane position).



Maintenance manual BARD VM

BARD Emden Energy

Document No.
1.05.01.001.2001.00.00
Amendment date
17.09.2008

Page 6 of 9

2 Appendix 7: Test protocol

Test protocol for ladders and steps in accordance with BGV D36 Document No. BS – QSS – PP – 001.00			
Reason for testing	Initial test	Repeat test	Repairs
Ladder type:		Type:	Tester:
Manufacturer No. :		Department:	
Ladder No.:		Installation:	
Test criteria:	satisfactory	not satisfactory	Comment
1. Side rails Deformation, damage, sharp edges, splinters, burrs, wear, protective treatment (wood)			
2. Rungs, steps, platform Deformation, damage, sharp edges, splinters, burrs, wear			
3. Safety strut Completeness, reinforcement, operability			
4. Ladder feet, rollers Completeness, reinforcement, damage, wear, operability, stability			
5. Accessories (i.e. side rail extension) Completeness, reinforcement, damage,			
6. Labeling Operating instructions (pictogram), with ladders consisting of several parts, labeling the last rung			

Inspection outcome	satisfactory	not satisfactory	Comment
Test criteria 1 - 6	†		

Day of test	Next test	Sticker issued
		yes no

Compiled by: H. Berends
Datum: 17.06.2008

Examined by: S. Biastoch
Datum: 30.09.2008

Distribution: G.Hobbing
Datum: 30.09.2008



Maintenance manual BARD VM

Document No.
1.05.01.001.2001.00.00
Amendment date
17.09.2008

Page 7 of 9

BARD Emden Energy

Scrapped by	Date scrapped	Comment

(Location, Date, Tester signature)

Compiled by: H. Berends
Datum: 17.06.2008

Examined by: S. Biastoch
Datum: 30.09.2008

Distribution: G.Hobbing
Datum: 30.09.2008



Maintenance manual BARD VM

Document No.
1.05.01.001.2001.00.00
Amendment date
17.09.2008

Page 8 of 9

BARD Emden Energy

Testing protocol for electrical devices in accordance with Alteration, repair or repeat test in accordance with BGV A3 DIN – VDE 0701 / 0702 Document No. BS – QSS – PP - 002.00				
Reason for testing	Initial test	Repeat test	Alteration	Repairs
Device:		Type:	Tester:	
Ident. No. : Serial No. :			Department Installation:	
Inspection	SK. I ↑	SK. II ↑	SK. III ↑	
Equipment can withstand the conditions present at usage site yes no				
No apparent damage		Equipment grounding conductor protected from loosening and corrosion		
Protective insulation of all active parts: ↑		Comment:		
Reading/Measurement	Measured value	satisfactory	not satisfactory	Comment
Equipment grounding conductor Threshold value: $\leq 0.3 \Omega$ (to 5 m) +0.1Ω each additional 7.5 m	Ω			Housing insulated fully
Insulating resistance Caution! Switches, temperature regulators etc. must be closed during this measurement!! Threshold value protective class insulating resistance MΩ SK I $\leq M\Omega / \geq 0.5$ MΩ SK II ≤ 2 0.25 MΩ SK III $\leq$ SK I with heating element 0.3 MΩ $\leq$ MΩ MΩ MΩ MΩ				
Measurement of replacement current Only after successful insulation	mA			

Compiled by: H. Berends
Datum: 17.06.2008

Examined by: S. Biastoch
Datum: 30.09.2008

Distribution: G.Hobbing
Datum: 30.09.2008



Maintenance manual BARD VM

Document No.
1.05.01.001.2001.00.00
Amendment date
17.09.2008

Page 9 of 9

BARD Emden Energy

measurement SKI connected to the grounding conductor 3.5 mA Not connected to the grounding conductor 0.5 mA		mA				
Leakage current Grounding conductor current / differential current 3.5 mA With heat output > 3.5 KW 3.5 mA / KW Contact current / differential current 0.5 mA		mA mA mA				
Trial	Power input / _____ KW	Current consumption / _____ A			Voltage / _____ V	
Measuring device used						
Brand:			Type :			
Signature	Tester (printed)	Date of last test				
		Test interval				
Date:	Location:	Next test date				
		Sticker issued		yes no		

Location / Date: _____

Signature: _____

Compiled by: H. Berends
Datum: 17.06.2008

Examined by: S. Biastoch
Datum: 30.09.2008

Distribution: G.Hobbing
Datum: 30.09.2008