

Branden op duikboten: een probleem van de moderne tijd?

Bootbranden behoren tot de gevaarlijkste incidenten op zee. Ze ontwikkelen zich snel, verspreiden zich gemakkelijk in afgesloten ruimtes en zijn vaak moeilijk te beheersen vanwege de afstand tot de kust. In de afgelopen jaren zijn meldingen van bootbranden steeds frequenter geworden. In sommige gevallen leiden deze incidenten alleen tot materiële schade, maar in andere gevallen hebben ze geleid tot ernstige verwondingen of zelfs tot verlies aan mensenlevens onder duikers. Hoewel branden uit verschillende bronnen kunnen ontstaan, kunnen elektrische problemen een van de belangrijkste oorzaken worden, grotendeels door het toenemende gebruik van technologie aan boord en batterij/accu-aangedreven apparaten.

Jammer genoeg is de exacte oorzaak van veel bootbranden onbekend. Dit komt vaak door de aard van dergelijke incidenten: schepen kunnen zinken, waardoor onderzoek onmogelijk wordt; boten kunnen volledig door brand worden vernietigd; of officiële rapporten zijn mogelijk niet beschikbaar. Ondanks deze onzekerheid tonen bredere trends aan dat batterijgerelateerde branden vaker voorkomen in het dagelijks leven. Incidenten met elektrische voertuigen en mobiele apparaten hebben het bewustzijn van de risico's van moderne batterijsystemen vergroot, en we moeten deze risico's onderzoeken in de context van boot- en duikactiviteiten.

Wat kan brand aan boord veroorzaken?

Maritieme elektrische systemen werken onder veeleisende omstandigheden. Constante blootstelling aan vocht, zout en trillingen kan na verloop van tijd schade aanrichten aan bedrading en onderdelen. Een van de zorgen is slijtage van de draadisolatie, die stroomvoerende geleiders kan blootleggen en aanleiding kan zijn voor kortsluiting. Corrosie is een andere belangrijke factor, vooral in zoutwateromgevingen, waar het elektrische verbindingen verzwakt en de weerstand verhoogt, wat oververhitting veroorzaakt. Daarnaast kunnen losse of slecht vastgezette verbindingen vonken veroorzaken die nabijgelegen materialen kunnen laten ontbranden.

Overbelasting van elektrische circuits is een andere zorg. Oudere boten, of boten die niet volgens moderne normen zijn gebouwd, zijn niet ontworpen om het aantal elektrische apparaten dat tegenwoordig wordt gebruikt aan te kunnen. Wanneer meerdere systemen of apparaten stroom uit hetzelfde circuit betrekken, kan de bedrading oververhit raken en brandgevaar opleveren. Bootaccu's zelf brengen ook risico's met zich mee als ze beschadigd, slecht onderhouden of verkeerd geladen zijn, omdat ze oververhit kunnen raken en brandbare gassen kunnen vrijgeven.

In vergelijking met twintig jaar geleden draagt de huidige duiker op reis aanzienlijk meer batterij-aangedreven apparatuur met zich mee. Het is tegenwoordig gebruikelijk dat een duiker reist met een smartphone, duiklamp, tablet of laptop, camera of actiecamera, smartwatch en een of meer reservebatterijpakketten. Al deze apparaten moeten worden opgeladen en vaak tegelijkertijd. Bij een live-aboard met 15 tot 20 duikers kan het aantal apparaten dat gelijktijdig wordt opgeladen aanzienlijk worden—vooral als je ook rekening houdt met apparatuur die door de duikoperator wordt gebruikt, zoals duikvoertuigen (DPV's).



Een andere belangrijke factor die bijdraagt aan bootbranden is een slechte constructie of installatie van het elektrische systeem. Wanneer de juiste maritieme normen niet worden nageleefd, neemt het risico op problemen aanzienlijk toe. Onvoldoende bedrading, te dunne kabels en slecht ontworpen circuits kunnen allemaal leiden tot oververhitting en systeemoverbelasting. Het gebruik van niet-maritieme materialen of verkeerde componenten verzwakt het systeem nog meer, vooral in een moeilijke omgeving waar vocht en trillingen constant zijn.

Daarnaast kunnen onjuiste installatiepraktijken—zoals slecht beveiligde verbindingen, het ontbreken van beschermende zekeringen of stroomonderbrekers, en onjuiste aanleg van kabels in de buurt van warmtebronnen of brandstofleidingen—ernstige gevaren opleveren. Deze zwakke plekken blijven vaak verborgen totdat er een storing optreedt, waarna ze snel kunnen leiden tot vonken, oververhitting of elektrische branden.

Het volgen van erkende maritieme elektrische normen en het gebruik van correct gecertificeerde materialen is essentieel om de veiligheid en betrouwbaarheid van de elektrische systemen aan boord te waarborgen. Dit is helaas niet zo makkelijk door de duikers zelf te controleren.

De bovenstaande situatie benadrukt enkele belangrijke brandrisico's die te maken hebben met het gebruik van batterijen aan boord: onjuiste installatie, **overbelasting van het elektrische systeem** en de mogelijkheid dat één **enkele batterij niet goed werkt en tot brand kan leiden**. Het wijdverbreide gebruik van eigen elektronische apparaten verhoogt de totale elektrische vraag en introduceert extra potentiële probleempunten. Het gebruik van minderwaardige of beschadigde opladers, verlengsnoeren en multi-stekkeradapters kan het risico verder vergroten door overtollige warmte te genereren of onstabiele elektrische verbindingen te veroorzaken. Daarnaast kunnen lithium-ionbatterijen in persoonlijke apparaten oververhit raken als ze defect of beschadigd zijn of onder slecht geventileerde omstandigheden worden

gebruikt. Dit kan leiden tot thermische kettingreactie.

Thermal runaway is a process in which a battery overheats and the internal chemical reactions accelerate, generating even more heat in a self-reinforcing cycle. This rapid temperature increase can lead to the release of flammable gases, smoke, fire, or even explosion. It is typically triggered by factors such as overcharging, physical damage, internal short circuits, or exposure to excessive heat, and is a particular concern with lithium-ion batteries used in many modern electronic devices.

Een thermische kettingreactie is een proces waarbij een batterij of accu oververhit raakt en de thermische chemische reacties versnellen, waardoor nog meer warmte wordt opgewekt in een zelfversterkende cyclus. Deze snelle temperatuurstijging kan leiden tot het vrijkomen van brandbare gassen, rook, ontstaan van brand of zelfs tot explosies. Het wordt meestal veroorzaakt door factoren zoals overladen, fysieke schade, interne kortsluitingen of blootstelling aan overmatige hitte, en is vooral een punt van zorg bij lithium-ionbatterijen die in veel moderne elektronische apparaten worden gebruikt.

Andere belangrijke brandrisico's op boten zijn brandstoflekken, oververhitting van de motor en kookongelukken. Benzinedampen zijn zeer brandbaar en kunnen al bij een kleine vonk ontbranden, waardoor brandstoflekages bijzonder gevaarlijk zijn. Slecht onderhouden motoren kunnen oververhit raken, en deze overmatige hitte kan nabijgelegen materialen of componenten snel laten ontbranden. In de kombuis worden open vlammen vaak gebruikt om te koken, maar als ze onbeheerd of verkeerd worden gebruikt, kunnen ze snel tot brand leiden. Deze risico's hebben vaak te maken met elektrische problemen, omdat een vonk door defecte bedrading ontsteking kan veroorzaken in aanwezigheid van brandstofdampen of warmtebronnen.

Menselijk gedrag speelt ook een belangrijke rol. Apparaten worden vaak onbeheerd opgeladen of op brandbare oppervlakken zoals beddengoed of bekleding geplaatst. Beschadigde kabels kunnen ondanks zichtbare slijtage nog worden gebruikt, waardoor de kans op oververhitting of vonken toeneemt. Deze dagelijkse praktijken kunnen het brandrisico in de afgesloten omgeving van een boot aanzienlijk verhogen.

Preventie?

Het voorkomen van bootbranden vereist zorgvuldige aandacht voor zowel elektrische systemen als de manier van gebruiken. Regelmatige inspectie van bedrading, aansluitingen en batterijen is essentieel om vroege tekenen van schade of corrosie vast te stellen. Het tijdig vervangen van versleten onderdelen en zorgen dat installaties aan de juiste normen voldoen, kunnen het risico aanzienlijk verminderen. Het is ook belangrijk om overbelasting van circuits te vermijden en apparatuur te gebruiken die speciaal is ontworpen voor maritieme omgevingen.

Bootexploitanten moeten oplaadregels opstellen en duidelijk communiceren. Duikers zijn op hun beurt verantwoordelijk voor het altijd volgen van deze regels, zelfs als er niemand actief toezicht houdt.

Veilige [laadpraktijken](#) zijn even belangrijk. Het gebruik van gecertificeerde, kwalitatief goede opladers en het beperken van het aantal apparaten dat tegelijk is aangesloten kan oververhitting voorkomen. Het opladen van apparaten in goed geventileerde ruimtes en ze weghouden van brandbare materialen vermindert het risico verder. Het bewust blijven zijn van hoe elektrische systemen aan boord worden gebruikt, is een belangrijk onderdeel van de algehele brandpreventie.



Daarnaast speelt goede **branddetectie- en blusapparatuur** een cruciale rol in de veiligheid aan boord. Rook- en warmtemelders kunnen vroegtijdig waarschuwen voor een zich ontwikkelende brand, waardoor er meer tijd is om te reageren voordat het zich verspreidt. Brandblussers moeten geschikt zijn voor maritiem gebruik, regelmatig geïnspecteerd worden en gemakkelijk toegankelijk zijn in belangrijke delen van het vaartuig. Het juiste type blusser voor elektrische branden is vooral belangrijk, omdat niet alle blusmethoden veilig zijn om te gebruiken op onder spanning staande systemen.

Even belangrijk zijn noodplannen en duidelijk aangegeven ontsnappingsroutes. Alle mensen aan boord moeten bekend zijn met de indeling van het vaartuig, inclusief uitgangen, locaties van nooduitrusting en alternatieve ontsnappingsroutes. Veiligheidsbriefings zorgen ervoor dat gasten weten hoe ze moeten reageren in een noodsituatie. Noodoefeningen moeten regelmatig door personeelsleden worden gehouden. Ontsnappingsroutes moeten altijd vrij blijven van obstakels en mogen nooit worden gebruikt als slaapplek voor personeel, die allemaal een eigen slaapplek/kamer moeten hebben. Noodverlichting of markeringen moeten waar mogelijk worden gebruikt om de evacuatie te begeleiden, vooral bij slecht zicht.

Samenvattend zijn bootbranden vaak het gevolg van te voorkomen oorzaken, waarbij elektrische storingen een belangrijke rol spelen. Milieuomstandigheden, toenemende elektriciteitsvraag en onjuist gebruik van apparaten dragen allemaal bij aan het risico. Door elektrische systemen goed te onderhouden, veilige gebruiksgewoontes aan te nemen, voldoende detectie- en brandbestrijdingsapparatuur te garanderen en duidelijke noodprocedures voor te bereiden kan de kans op brand aanzienlijk worden verminderd, wat de veiligheid voor iedereen aan boord verbetert.