

RESTAURATIE PLAN KU12 rev D-00



Datum: 6 Oct 2020

Document nummer: KU12-G-100-SP-1000-001-rev D-00

De restauratie en het gebruik van de zeepunter KU12 is uitgewerkt in 4 deelplannen, te weten:

- A Berging en Conservering
- B Restauratie
- C Documentatie en Educatie
- D Exploitatie

Korte beschrijving historie en keuze van tijdsbeeld voor restauratie

De keuze van het tijdsbeeld waarnaar de KU12 wordt gerestaureerd is in belangrijke mate bepalend voor de manier waarop het restauratietraject wordt ingevuld. De culturele ANBI stichting KU12 is van mening dat de oorspronkelijke, zeilende staat als verbouwd jacht de meest interessante is. Daarnaast wil de stichting recht doen aan de geschiedenis en de sporen van ingrijpende wijzigingen die geweest zijn zoveel mogelijk proberen te behouden. Ten slotte kunnen we niet om eisen heen die de huidige tijd stelt aan de verduurzaming van voortstuwing en veiligheid van manoeuvreerbaarheid.

De Stichting probeert de oorspronkelijke, zeilende staat als jacht zoveel mogelijk te restaureren. Dit houdt in dat grote wijzigingen die met de mechanische voortstuwing zijn aangebracht, weer ongedaan gemaakt moeten worden. Hierbij streven we er echter naar om de zichtbare sporen van deze ingrepen zoveel mogelijk te behouden, te registreren en conserveren. Het gaat de stichting er mede om, te laten zien wat er in de loop van de tijd aan de KU12 is veranderd.

Daar waar de restauratie zichtwerk betreft zal zoveel mogelijk met originele materialen en technieken gewerkt moeten worden. Op plaatsen die later niet meer zichtbaar zullen zijn, bijvoorbeeld het onderwaterschip, mag een afweging worden gemaakt waarbij duurzaamheid van materialen voorrang krijgt.

Definities

In het restauratieplan worden de volgende definities gehanteerd:

Repliceren, vervangen van gedeelten van het schip waarvan de staat te slecht is om te herstellen. Het gedeelte zal worden gerepliceerd met behoud van materiaalkeuze, vorm, eigenschappen en bewerkingsmethoden.

Dupliceren, vervangen van gedeelten van het schip waarvan de staat te slecht is om te herstellen. Het gedeelte zal worden gedupliceerd waarbij zichtwerk qua vorm en eigenschappen zoveel mogelijk gelijk moeten zijn met originele schip, maar materiaalkeuze en bewerkingsmethoden gemotiveerd mogen afwijken, bijvoorbeeld om duurzaamheid te bevorderen. Nieuw toe te passen materialen moeten daarbij compatibel zijn.

Restaureren, herstellen van gedeelten van schip met gebruik van bestaande historische materialen en werkmethoden.

Reversibiliteit; toevoegingen aan het schip, die weer ongedaan kan worden gemaakt zonder dat daarbij de monumentale waarden worden aangetast.

Compatibel: Historische materiaaltoepassingen en/of constructiewijzen zijn niet altijd verenigbaar met hedendaagse bouwmaterialen of constructiewijzen. Noviteiten mogen daarom niet zonder meer toegepast worden in of bij een historisch schip. Zij kunnen fysische en/of chemische reacties veroorzaken die schade toebrengen aan het schip. Innovatieve materialen of technieken moeten hun toepasbaarheid door een test of ervaring aantonen.

A Berging en conservering

Huidige staat

Na 2015 is het schip niet meer onderhouden. Het schip is lek en staat op de kant onder een permanent dekzeil

Het hele schip is gestript en van alle losse onderdelen ontdaan. Deze losse onderdelen zijn apart opgeslagen.



Status 2020

B Restauratie

De restauratie is helemaal gericht op het in stand houden van de situatie die het schip net na de tweede wereldoorlog had. Een uniek varend monument en een cultuurhistorisch belangrijke vertegenwoordiging van de internationale scheepsbouwkunst uit ons land in de vorige eeuw.

Uitgangspunten van de restauratie

De historische bouwmaterialen, structuren en constructiewijzen vertegenwoordigen een belangrijke monumentale en historische waarde. Deze waarde dient zoveel mogelijk te worden gerespecteerd, opdat de geschiedenis en ontwikkeling van het ambachtelijke bouwen alsmede het dagelijks gebruik van het schip afleesbaar blijven. Door vervanging middels repliceren en dupliceren, gaat deze afleesbaarheid voorgoed verloren. Onderdelen of elementen mogen daarom in principe niet worden vervangen als ze, ondanks kwaliteits-verlies, hun functie nog vervullen en restauratie mogelijk is. Indien een toevoeging nodig is om een onderdeel of element naar behoren te laten functioneren, is dit te prevaleren boven een volledige vervanging.

Eén van de belangrijkste ervaringen bij restauratie van houten schepen om toekomstige houtrot te voorkomen is het gebruik van roestvaststalen (AISI 316) schroeven i.p.v. gegalvaniseerde nagels. Het looizuur dat in het tegenwoordige eikenhout meer aanwezig is dan vroeger (omdat het hout minder gewaterd wordt) tast al vrij snel het ijzer aan en daaromheen ontstaat houtrot.

Roer met zwarte verkleuring door het ijzer.



Aangetaste delen worden hersteld en behouden. Slechte onderdelen moeten niet in hun geheel worden vervangen, maar afgezaagd tot voorbij het niet aangetaste gezonde hout en aangelast (schuine lip- of haaklas) in beginsel met dezelfde houtsoort van hetzelfde formaat. Te vernieuwen onderdelen worden uitgevoerd in de houtsoort van het oorspronkelijke/ bestaande werk (eikenhout) of die dit zo veel mogelijk benaderd. In het schip worden daarom geen tropische hardhoutsoorten toegestaan.



Wind droge eiken planten

Alle hout wordt vervangen door Europees eikenhout met keurmerk FSC 100%. Hout mag alleen toegepast worden als deze winddroog is met een vocht percentage van 16% of minder, dit om scheurenvorming, vervormen, collaps en verkleuring te voorkomen. Scheuren in hout bij de kopsen kanten zijn niet toegestaan.

Epoxyharsen ter herstel van houtdelen zal zo minimaal mogelijk moeten worden gebruikt en is alleen toegestaan tot maximaal 1/6e van de overspanning tot een maximum van 0,10 meter. Deze delen moeten dekkend geschilderd worden of niet zichtbaar zijn.

Indien meer dan 20% van een onderdeel is aangetast is volledig vervangen door repliceren of dupliceren toegestaan. Vóór het slopen moeten eerst mallen van de te slopen delen worden gemaakt in triplex.

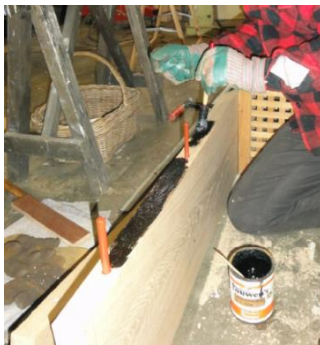
Voor de reparatie van historische houten elementen die in het zicht zitten moeten oude, beproefde verbindingstechnieken worden toegepast. Het verlijmen van verbindingen is niet toegestaan, tenzij dit toekomstig houtrot voorkomt.

Alle verbindingen die geschroefd of met draadeinden aan elkaar worden gemaakt moeten worden voorzien van epoxy om de gaten hermetisch af te sluiten. Alle doken, schroeven, draadeinden, bouten, moeren of nagels moeten van (gehard) RVS A4 AISI 316 zijn om bestand te zijn tegen het looizuur (tanine) in het eikenhout en zeewater. Planken en gangen die aan elkaar worden geklonken en die in contact kunnen komen met (zee-) water dienen van koper te zijn. Alle schroef gaten dienen voorgeboord te zijn en de kop verzonken in een geboord gat aangebracht met een passende verzinkboor, dit om rafelige randen van het schroefgat te voorkomen. Voor inschroeven coppervet aan de schroef doen voor extra bescherming van het metaal tegen looizuur. Verzinkt staal mag niet worden toegepast, ook niet als een (speciale) coating wordt gebruikt om roesten door looizuur te verminderen. Alle schroef en nagel gaten moeten worden afgewerkt met een flexibel blijvende epoxy.



Alle kopse kanten worden in de primer gezet voordat deze definitief worden aangebracht op het schip. Minimaal 4 lagen primer worden aangebracht: vochtregulerende, transparante primer voor onbehandeld (kaal) hout van hoogwaardige kwaliteit met speciale toevoegingen die beschermen tegen schimmels (bijvoorbeeld Visir Oljegrunning Kla van Jotun of vergelijkbaar product).

Vervolgens dienen alle houten delen die aan elkaar worden bevestigd met bruine teer tussen de delen om de kans op inwateren en houtrot te voorkomen. Voor delen die meer dynamisch belast kunnen worden (zoals een berghout, mast koker) wordt een moderne flexibel blijvende kit/lijm toegepast (Sikaflex® -291i of vergelijkbaar).



Doken en bruinteer bij verbindingen tussen houten delen

Houten delen die doorlopend moeten zijn (zoals berghout), moeten bij voorkeur uit 1 stuk hout worden gemaakt zonder verbindingen. Als verbinding toch noodzakelijk zijn dan moeten de delen met elkaar verbonden worden middels een schuine las met las lengte 1:5. Deze verbinding moet watervast worden verlijmd. Een stuik-verbindingen, vinger-verbindingen of zwaluwstaart-verbindingen zijn niet toegestaan.



Schuine las verbinding

Romp

De romp omvat alle gangen in huid en boeisel tot aan het boven schroefsel. De romp omvat ook de kuip vanaf de achtersteven tot aan de opbouw en de romp spanten in de kajuit tot aan de voorsteven.

Het vlak, alle gangen in huid en boeisel tot aan boven schroefsel worden gerepliceerd (vervangen) door nieuw eikenhout. Voor het eikenhout zal alleen kernhout worden gebruikt, dat tenminste 10 cm van de bast van de boom is (het splinthout). De dikte en breedte van het hout zal gelijk zijn aan het origineel. Het is niet toegestaan om de breedte van een benodigde plank op te bouwen uit twee of meer planken.

De spanten zullen zoveel mogelijk worden gerestaureerd, waarbij volledige repliceren alleen is toegestaan als meer dan de helft van het spant moet worden hersteld. De spanten in het vlak zullen uitparingen en/of gaten hebben om het water in een spant vak door te laten stromen naar het laagste punt van de romp. Deze spaargaten zijn minimaal 3 cm groot en zitten aan zowel stuur als bakboord.

De gangen van het schip worden op het schip zelf vervangen, het schip wordt dus als mal gebruikt, met vulstukken aan de uiteinden van de gang om goed te kunnen stroken. De gangen worden in vorm gebracht door te branden, stomen in een kist of stomen met methode van Sauzedde, waarbij de plank in een lange plastic zak aangesloten op een stoommaker, al stomend de plank vormt op zijn plek. Brandplekken in het hout zijn niet toegestaan en dienen weg geschaafd te worden. De keuze van de dikte van de planken dient rekening te houden met dit wegschaven om uiteindelijk de romp met originele dikte te kunnen opleveren.

Alle naden in het vlak worden gedicht. Tijdens het afkitten moet het hout een vochtpercentage hebben van minder dan 10%.

Special aandacht vraagt het berghout omdat dit onderdeel erg gevoelig is beschadiging door aanvaringen en voor hout rot, zie foto met een vervangen stuk berghout, maar waarbij de romp aan onderzijde van berghout is doorgerot.



Berghout met doorgerotte huid aan ter plaatse van onderzijde van berghout

Berghout moet afwaterend worden aangebracht. Inwateren van het berghout is niet te voorkomen doordat deze gebruikt wordt om aanvaringen op te vangen. Het berghout dien aan de onderzijde tegen de romp (half) open te zijn, zodat water dat inwater van boven weg kan. In het huidige berghout is dit niet mogelijk omdat aan deze onderzijde volledig dicht is gezet waardoor ingewaterd water niet meer weg kan. Aan de bovenzijde dient het berghout waterdicht te worden vastgezet met flexibel blijvende kit/lijm.

Het berghout wordt **niet** meer voorzien van een messing sierstrip, dit om onnodige schroefgaten te voorkomen waardoor houtrot kan ontstaan. Het berghout wordt zwart geschilderd tot aan het boeisel.

In de romp zijn bepaalde details gevoelig voor inwateren, hieronder worden deze genoemd. Deze details moeten zodanig worden verbeterd dat inwateren wordt voorkomen



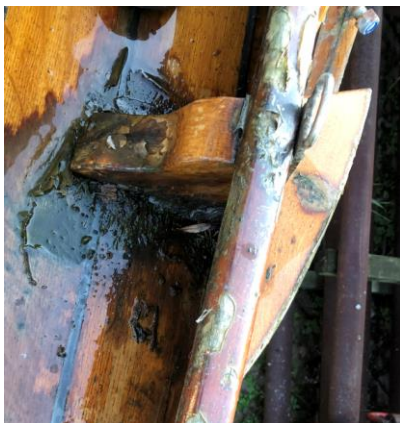
Zwaard ophanging

Alle horizontale delen moeten afwaterend zijn. De zwaard vang is niet afwaterend met de zwaard ophanging, waardoor water blijft staan met houtrot tot gevolg.



Dek scuppers

De scuppers in het boeisel moeten zodanig ver naar achteren zijn geplaatst dat er geen plasvorming kan optreden op het dek. Momenteel zijn ze te ver naar voren waardoor er plassen ontstaan.



Boeisel versterkingen dienen rat-gaten te hebben om plasvorming achter de versterking op het dek te voorkomen



Alle beslag moet opnieuw worden geschilderd, na grondige reiniging (grit-stralen). Alle beslag stralen, scherpe randen afronden tot straal 2 mm en schilderen met: (kleur zwart). Uitzondering is messing beslag, dit blijft niet

geschilderd. Beslag in zicht vastzetten met bout-ring-beslag-ring-moer, waarbij zelf-borgende moer aan binnenzijde wordt vastgezet (niet in zicht) Tussen beslag en hout wordt een zwarte flexibel blijvende kit (Sikaflex® -291i of vergelijkbaar) toegepast om inwateren achter beslag te voorkomen.



Huid doorvoeren

Huid doorvoeren zijn niet meer nodig omdat de dieselmotor wordt verwijderd.

Afwerking:

Geschaafd en geschuurd hout, vrij van vuil, vet, splinters en rafels ter voorbereiding op het schilderen en olieën. De vlakke delen die in het zicht zitten dienen licht geschraapt te worden voor het schuren om het robuuste en levendige uiterlijk van een vissersschip te benadrukken

Alle zichtbare draadeinden worden geslepen, waarbij de moer (indien van toepassing) verzonken is in het hout.

Dek en kajuitopbouw:

Het dek en kajuitopbouw omvat het dek tussen de kajuit en voorsteven, de kajuit opbouw, en de mastkoker.

Het houtwerk dat nog in een goede staat verkeert, moet worden schoongemaakt, geschuurd en weer in de lak gezet. Indien lokaal houtrot is opgetreden in het oppervlak (zwarte plekken) dan worden deze vlak geschuurd tot max 2 mm, indien de rot dieper zit dan wordt het houten element volledig gerepliceerd (vervangen).

De houten dek planken mogen maximaal 10 mm zijn.



Het volledige dek wordt opnieuw gekit met zwarte kit (deknadenrubber, sikaflex of vergelijkbaar product). Een primer moet worden gebruikt voor optimale hechting aan de zijanten en pvc tape op de bodem van de uitgefreesde naden, voordat deze wordt gevuld met zwarte kit. Tijdens het afkitten moet het houten dek en naden een vochtpercentage hebben die in de buurt is van de 10%. Het afkitten van natte naden is niet toegestaan. De kit dient vrij te zijn van luchtbelletjes.

Alle beslag op het dek moet opnieuw geschilderd worden in de kleur wit.



Kluiverboom beslag op dek

De geleiding in de mast-koker moet worden vernieuwd en passend worden gemaakt met de bestaande mast.



Mast koker

Afwerking:

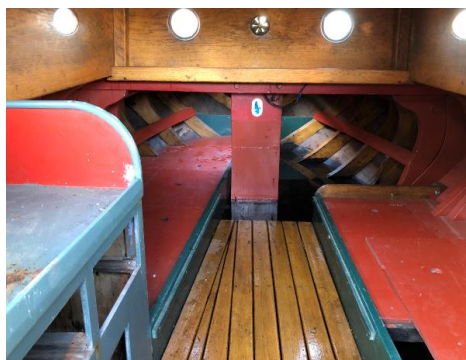
Geschaafd en geschuurd hout, schoongekrabbd van overtollige kit ter voorbereiding op het schilderen en olieën.

Interieur van kajuit

Het bestaande kombuis meubel wordt vervangen.

De dichte hechthouten vlonders worden vervangen door open planken vlonders, waardoor meer ventilatie onder de banken mogelijk is. Deze vlonders worden alleen gelakt en krijgen zelfde looks en kleur als de bestaande vlonders in het looppad. De banken worden verhoogd, waardoor ze geschikt worden om op te zitten zonder kussens. De banken moeten geschikt voor beslapping kwa afmetingen.

De bestaande banken worden aan bakboord en stuurboord door getrokken tot voorbij de mast koker



Verf systeem:

De romp van het schip zal tijdens de restauratie worden vervangen door nieuw eikenhout. De gangen worden na buiging en opmaat maken aan de bestaande spanten geschroefd. De schroefgaten worden gevuld met epoxy.

Het onderwater schip van de romp bestaat uit het vlak en de gangen tot aan het berghout. Een deel van deze gangen zit hiermee in de waterlijn en ook boven de waterlijn. Het boven water schip van de romp bestaat uit het boeisel met op de bovenrand het boven-schroeisel.



Boven-schroeisel

Boeisel

Berghout

Romp gangen

Vlak

De romp aan de binnen zijde wordt ook in twee delen opgedeeld:

Romp binnen vanaf het vlak tot onder de vlonders en de romp vanaf de vlonders omhoog tot de boven rand (boven schroeisel)



Onder de vlonders (zwart) boven de vlonders in kajuit rood



Onder de vlonders (zwart) boven de vlonders in kuip blank gelakt

Het toepassen van een goed verf systeem is bepalend voor toekomst onderhoud van het schip. Het volgende verf systeem zou kunnen worden voorgesteld (nog definitief te beslissen) :

Boven water schip buiten:

Eerste laag: een vochtregulerende, transparante primer voor onbehandeld (kaal) hout van hoogwaardige kwaliteit met speciale toevoegingen die beschermen tegen schimmels.

Tweede en derde laag:

Blanke lak voor buiten met een hoogglans uitstraling op basis van alkydhars, long-oil die waterafstotend maar tevens meer water-dampdoorlatend is. De lak moet geschikt zijn voor eikenhout met looizuur.

Onderwater schip buiten:

Eerste laag: een vochtregulerende, transparante primer voor onbehandeld (kaal) hout van hoogwaardige kwaliteit met speciale toevoegingen die beschermen tegen schimmels.

De primer wordt rondom het hout aangebracht, waarbij de kopse kanten minimaal 3 tot 4 lagen krijgen). Nieuw hout wordt in de primer gezet voordat deze wordt aangebracht op het schip. Bij het aanbrengen van de nieuwe gangen wordt tussen de planken Stockholmer hout teer toegepast.

Twee lagen één component vinylcoating,

Eind laag: antifouling, dit zal een harde coating zijn

Letop: het berghout wordt vastgezet met Sikaflex® -291i (of vergelijkbaar)

Romp binnen onder de vlonders

Eerste laag: een vochtregulerende, transparante primer voor onbehandeld (kaal) hout van hoogwaardige kwaliteit met speciale toevoegingen die beschermen tegen schimmels.

Twee lagen vochtregulerende verf met keramisch filter, waarbij het keramisch filter niet constant "open" staat. Op het moment dat er geen sprake is van een vochtbelasting van buiten is de verf damp-open en wordt vocht in de constructie afgevoerd door verdamping. In geval van een vochtbelasting van buiten sluit het keramische filter en kan vocht de achterliggende constructie niet binnendringen.

Romp binnen in kajuit boven de vlonders

Eerste laag: een vochtregulerende, transparante primer voor onbehandeld (kaal) hout van hoogwaardige kwaliteit met speciale toevoegingen die beschermen tegen schimmels

Tweede en derde laag: dekkende verf wordt een watergedragen damp-open en uiterst flexibele houtverf (dekkende beits) gebruikt die de structuur van het hout behoudt.

Tweede en derde laag: Blanke lak voor buiten met een hoogglans uitstraling op basis van alkydhars, long-oil die waterafstotend maar tevens meer water-dampdoorlatend is. De lak moet geschikt zijn voor eikenhout met looizuur.

Romp binnen in kuip boven de vlonders

Boven water schip buiten:

Eerste laag: een vochtregulerende, transparante primer voor onbehandeld (kaal) hout van hoogwaardige kwaliteit met speciale toevoegingen die beschermen tegen schimmels.

Tweede en derde laag:

Blanke lak voor buiten met een hoogglans uitstraling op basis van alkydhars, long-oil die waterafstotend maar tevens meer water-dampdoorlatend is. De lak moet geschikt zijn voor eikenhout met looizuur.

KLEURGEBRUIK

Boeisel: Eiken gelakt

Dekken: licht-grijs

Berghout: Eiken gelakt

Romp onderwater buiten: zwart

Romp binnen Eiken gelakt

Kajuit delen: licht rood-bruin,

Kajuit vlonders: Eiken gelakt

Kajuit spanten: Eiken gelakt

Kajuit onder vlonders: zwart

IJzerwerk: op romp zwart, op dek wit

Rond hout: Eiken gelakt

Epoxy voor vullen van gaten

Voor het vullen van gaten met epoxy moet het maximaal vochtgehalte in het hout onder de 12%. Zijn. De aanwezigheid van looizuur kan nadelig zijn voor de hechting van epoxy. Om deze reden moeten de gaatjes worden voor behandeld met een epoxy injecteer (zoals bijvoorbeeld Poly-Pox, Poly Service). Na een wachttijd van ca 1 uur, zodat de Injecteer de kan krijgt om in het hout te dringen, kunnen de gaatjes worden gevuld met een flexibel blijvende epoxy (zoals Poly-Mix, Poly Service). Na schuren mogen geen vlekken in het omliggende hout zijn tgv de epoxy primer of plamuur.

Het toepassen van een goed verf systeem is bepalend voor toekomst onderhoud van het schip. Het volgende verf systeem moet worden gebruikt:

Rondhout en zeilen

Het rondhout is in goede conditie.



Mast voet contragewicht moet worden hersteld waarbij het gewicht afneembaar wordt gemonteerd met draadeinden en zelf borgende moeren



Contra gewicht, momenteel vast gelast, na de restauratie afneembaar gemonteerd met draadeinden

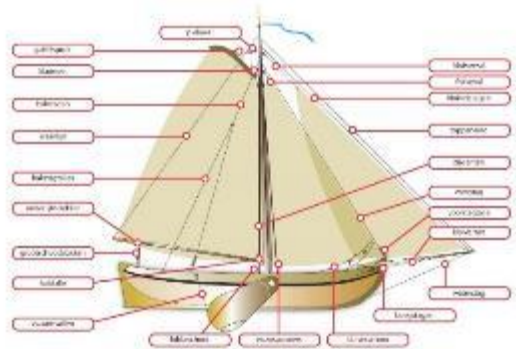
De zeilen zijn in goede conditie met uitzondering van de fok. De fok zal worden gedupliceerd.

Staand en lopend wand

Het staand en lopend want én het bijbehorend beslag zijn in goede conditie. Tijdens inspectie dient gekeken dient te worden naar de staat van de terminals (vervorming / haarscheurtjes) en de draad (corrosie / breuk / onregelmatigheden etc.).



Opslag van staand (RVS) en lopend wand



Naamgeving lopend en staand wand

Zwaarden en roer

Het roer wordt volledige gedupliceerd en verbeterd, zie aanpassingen aan schip.

De twee zwaarden worden gerestaureerd. De ijzeren randen worden er afgehaald en wederom gegalvaniseerd en geleverd. De gaten voor de bevestigingsschroeven moeten voldoende ruim zijn uitgeboord vóór het verzinken, zodat het zink daar niet wordt weggeboord en er roestvorming optreedt



Voortstuwingsmotor

De huidige diesel motor wordt gebruikt voor manoeuvreren in de haven en bij het afleggen van lange afstanden in kanalen en vaarten. De bestaande dieselmotor wordt vervangen door een elektrische aandrijving met accu en voor grotere afstanden door aansluiting op een draagbare generator, zie aanpassingen aan schip.

Electrische systeem

Het elektrische systeem zal volledig worden vernieuwd door duplicering, waarbij gebruik moet worden gemaakt van moderne bekabeling. Bekabeling zal in kabel bescherming (buis) worden getrokken (kleur zwart) en niet

zichtbaar worden weggewerkt. De bescherming moet open zijn zodat water kan weglopen, bijvoorbeeld door een gespleten beschermingsbuis of een kabelslang.

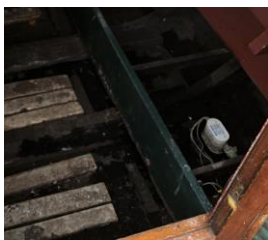


Electrische systeem

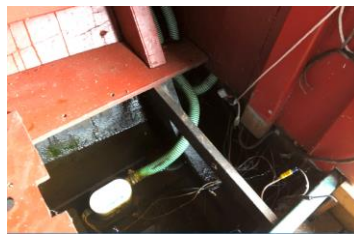
Bilge water systeem

Het schip heeft 1 bilge systeem die twee elektrische pompen heeft. De pompen zitten momenteel op twee verschillende locaties op het vlak. In de restauratie moeten de pompen geplaatst worden op het laagste punt, een aan stuurboord en 1 aan bakboord. Het laagste punt in het schip wordt bepaald als in het schip onder helling ligt naar stuurboord respectievelijk naar bakboord. Het water op het gehele vlak moet vrij kunnen stromen naar deze punten, zonder plasvorming achter spanten, bordjes of andere obstakels.

Iedere bilge pomp heeft zijn eigen overboord, boven de waterlijn, waarbij rekening wordt gehouden dat het schip helling heeft.



Bilge pomp



Tewaterlating

Het schip wordt langzaam in het water gelaten (ongeveer 1 dag) zodat, het hout kan zwellen om de naden dicht te laten trekken.

De loden broodjes worden geplaatst zodat het schip op z'n nieuwe waterlijn komt. De loden broodjes worden zo geplaatst in een houten frame dat het afwateren op het vlak naar de pompen niet wordt belemmerd. Bij het vastzetten zal geen schroef of spijker worden gebruikt in het vlak, omdat bij inwateren dit een belangrijke oorzaak is van houtrot. In huidige uitvoering zijn de lood broodjes aangebracht tussen houten balkjes die op het vlak zijn geschroefd/gespijkerd.

De waterlijn zal worden bepaald na in-meting van de romp. Deze activiteit wordt gedaan door de Hogeschool Leeuwarden.



Lood broodjes (momenteel) aangebracht tussen houten balkjes die op het vlak zijn geschroefd/gespijkerd, deze balkjes moeten voorkomen worden.

Aanpassingen van schip

Tijdens de restauratie zullen de volgende aanpassingen aan het schip worden gedaan:

- Achtersteven en roer

De huidige achtersteven is zeer schuin (hoek van circa 53 graden) waardoor het roer bij uitslag het water niet alleen dwars maar ook omhoog wordt gestuwd, waardoor het roer minder effectief wordt.



Achtersteven met behoud van details

De roeras wordt minder schuin geplaatst om dit probleem voor manoeuvreerbaarheid oplossen. De gewenste hoek voor de roeras is circa 40graden (momenteel circa 53 graden)

Het bestaande roerbeslag wordt hierbij hergebruikt voor de achtersteven en het roer. De roerpinnen worden geplaatst op de plaats van de bolletjes in onderstaande roer ontwerp. Het roer wordt hiermee voor een klein gedeelte van het oppervlak een balans roer, met name ter plaatse van de schroef.

Verder is het van belang dat de afstand tussen schroef en roer niet te groot is. Een vuistregel is 12 tot 15 % van de schroefdiameter.



Nieuw roer ontwerp ter verbetering van roer werking, ook is getoond nieuwe POD, zie elektrische voorstuwing

De oppervlakte van het roerblad moet ongeveer 2½ % van de oppervlakte van het onderwaterschip zijn.



Oppervlak onderwater van roer

- De helmstok lengte wordt passend gemaakt voor de locatie van de roerganger.
- Koper beslag



Toepassen van koperen ipv stalen beslag geeft zeer lange levensduur.

- Het schip is momenteel loefgierig en meer trim mogelijkheden door positie en oppervlak van de zwaarden is gewenst. In plaats van de huidige zwaard ophang met een pin wordt een rail toegepast waarbij de zwaard ophanging verplaatsbaar is over een afstand van circa 30 cm.
- Meer trim mogelijkheden maken het schip beter bestuurbaar. Nieuwe zwaarden zouden bijvoorbeeld 50 cm langer en onderaan 15 cm smaller kunnen worden. Verticaal in het water hebben ze een groter nat oppervlak, dus meer weerstand tegen verlijeren. Schuin in het water geven ze meer lateraal vlak achter het midden en dat werkt de loefgierigheid tegen. Zwaarden geven ook meer 'lift' als er een vleugelprofiel in wordt gemaakt. Dit wil zeggen aan de achterkant bol en aan de voorzijde hol.



Voorbeeld van nieuw zwaard.

- Mechanische voorstuwing
De 11 pk diesel motor wordt verwijderd en vervangen door een 5 KW POD voorstuwer. De benodigde ruimte voor de POD wordt gevonden onder de bestaande locatie van de achterbank in de achtersteven. Onderstaande foto geeft de locatie weer.



POD aandrijving in de achtersteven

De POD wordt geplaatst onder een nieuw RVS frame die wordt bevestigd in een bun.



Voorbeeld van een bun in achterschip

Het RVS frame bevat een spindel mechanisme om de POD naar boven en onder te bewegen, waardoor voor het zeilen de POD met schroef in de bun kan worden opgetrokken. De definitieve afmetingen, locatie van de bun wordt bepaald na selectie van de POD.

- Door het verwijderen van de dieselmotor ontstaat ruimte in de kuip. De inrichting van de kuip gaat eruit zien als was het een open boot; buikdenning van latten, vrij smalle banken van latten zodat je tegen de binnenkant van de romp aankijkt. Banken zijn afwaterend.



Voorbeeld van banken in de achter zijde van de kuip (ter plaatse van huidige dieselmotor)

- Nieuwe vlonders worden geplaatst ter plaatsen van de voormalige motor.
- Vlonders worden zodanig geplaatst dat deze vast zitten aan de onderliggende spanten, maar voldoende afstand hebben tot elkaar en tot de banken/kisten dat afwateren mogelijk is.
- De spanten die gebruikt worden om de vlonders op juiste hoogte te krijgen moeten zodanig op het vlak zijn bevestigd dat afwateren mogelijk is aan stuurboord en bakboord en plasvorming wordt voorkomen.





De bestaande kisten tussen de kajuit en de locatie van de huidige motor blijven bestaan en worden uitgevoerd waarbij de zitting ook de klep is van de kist. De uitvoering van de kist zal zodanig zijn dat (regen)water niet kan binnendringen maar beluchting zodanig is dat er op natuurlijk wijze geventileerd wordt. Iedere kist heeft een rooster op de bodem waardoor de spullen in de kist niet direct op het vlak worden geplaatst. De grootte van de kisten zijn zodanig dat de batterijen voor de voortstuwing erin kunnen worden geplaatst. (bijvoorbeeld vier (4) maal: 513x264x243 mm (LxBxH)).



250Ah 12V Semi-Tractie accu

Fasering van het restauratie werk

De restauratie zal in 3 fasen worden uitgevoerd:

Fase 1:

De werkzaamheden omvatten

- 1) de romp
- 2) verf systeem aanbrengen op de romp
- 3) Aanpassen van achtersteven en roer
- 4) Aanpassen van zwaard ophanging
- 5) Aanbrengen van bun tbv elektrische voortstuwing
- 6) Aanbrengen van banken en kisten in de kuip
- 7) Aanbrengen van vlonders in de kuip
- 8) Te waterlating
- 9) Documentatie van restauratie stappen met foto's

Fase 2:

De werkzaamheden omvatten

- 1) dek en kajuit opbouw
- 2) verf systeem aanbrengen op dek en kajuit opbouw
- 3) Aanpassen van zwaarden
- 4) Aanpassen contra-gewicht van mast
- 5) Aanbrengen van eiken vlonders op de banken in de kajuit
- 6) Documentatie van restauratie stappen met foto's

Fase 3:

De werkzaamheden omvatten

- 1) Aanbrengen van POD aandrijving in bun
- 2) Aanbrengen van electrisch systeem
- 3) Aanbrengen van bilge systeem
- 4) Aanbrengen rondhout, Staand en lopend wand
- 5) Documentatie van restauratie stappen met foto's

Werfkeuze

De restauratie-activiteiten (met streepje) van fase 1 en 2 vragen ervaring en kunde met betrekking tot het bewerken van dik eikenhout in de gevormde planken van het schip. Gekozen is voor de werf van Ivor van Klink in Workum. Deze werf restaureert houten platbodems geheel naar onze standaarden, maar werkt daarbij als het nodig is met moderne oplossingen (die er wel authentiek moeten uitzien!). De werf was tot 1 juli gevestigd in de oude werfshuur van Scheepstimmerwerf De Hoop en een de tegenover deze oude werfshuur aan de overkant van de Djippe Dolte gelegen werkplaats. Momenteel is de werf alleen gevestigd in de werkplaats. De KU12 ligt al een tijd op de kade van deze werkplaats, zodat het schip klaar ligt om gerestaureerd te worden.

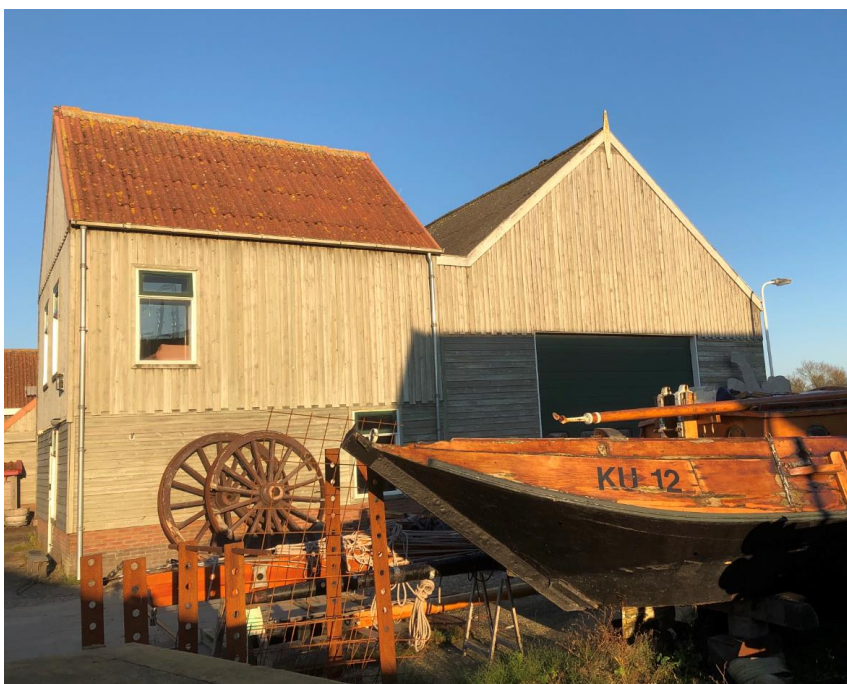


Deze werf is de oudste nog in werking zijnde Friese scheepswerf. In 1693 krijgt Juntien Reinders toestemming van de Magistraat van Workum om op deze plek een werf te beginnen.

Het lapje grond pal ten noorden van de zeesluis, bekend onder de naam de Rippertspoel was eigendom van de stad. Hij mag er tegen betaling van een jaarlijkse pachtsom een kanthelling met een kraan bouwen onder de nadrukkelijke voorwaarde, dat hij er geen nieuwe schepen mag bouwen en ook geen woning. Alleen een klein schuurtje is toegestaan.

Op een primitief getekend kaartje uit 1701 blijkt dat hij zich aan de voorwaarden heeft gehouden. Er ligt een schip tegen de kanthelling en er staat een schuurtje. Geen woonhuis en ook geen grote timmershuur zoals die er 100 jaar later – en nog steeds – wel staat. In 1708 vraagt zijn opvolger of hij het werfsterrein mag vergroten, een teken dat de zaken goed gaan.

N.B. Een kanthelling is een helling die alleen geschikt is voor het onderhoud van een schip. Het schip wordt langs zij een kademuur (hout) gelegd en scheef getrokken, waarna werkers bij het onderwaterschip kunnen om dat te herstellen.



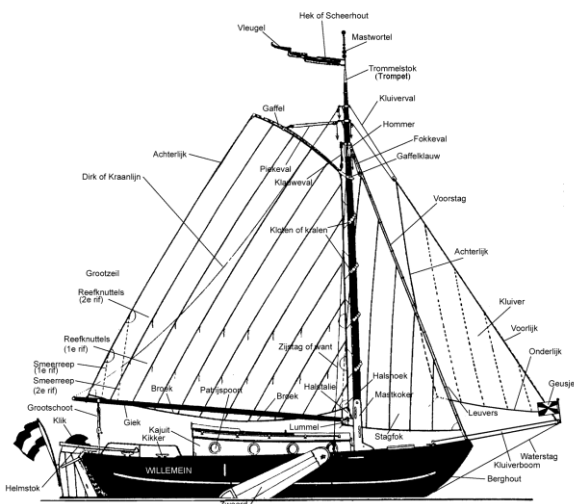
KU12 op werf terrein

C Documentatie en Educatie

Het verloop van de restauratie zal worden gedocumenteerd en elke stap zal met foto's worden vastgelegd.

Van het toegepast hout zal een registratie van vocht percentage worden bijgehouden op datum, zowel voor als na de verwerking.

In de documentatie zal de naamgeving van onderdelen worden gebruikt zoals hieronder aangegeven. Onderstaande tekeningen geven de namen weer van de (houten) componenten van een platbodem.



Naamgeving

D BEHEERPLAN tijdens exploitatie

De exploitatie van de KU12 is gebaseerd op wekelijks varen op thuis water en een keer per twee maanden meedoen aan een evenement. Er zal niet worden gevaren in de winter.

Om te voorkomen dat de staat van het schip na de restauratie opnieuw achteruit gaat, zal regelmatig onderhoud nodig zijn. Omdat dit een continue proces is, is dit niet in de afzonderlijke restauratiestappen opgenomen, maar wordt hier een apart beheerplan voor gemaakt.

Geraadpleegde info:

<http://www.bootbouwer.nl>

<https://www.macboat.nl/botenbouw-met-epoxy.htm>

<https://electricyacht.com>

<http://www.boat-building.org/learn-skills/index.php/nl/wood>

<https://www.wovar.nl/vlonderschroeven-rvs/>

<http://www.krul-bv.nl/>

<https://www.polyservice.nl/epoxyhars-sets/374-poly-pox-injecteerhars.html>

<https://www.polyservice.nl/lijmen/282-poly-mix-epoxylijm-2740.html>

<https://www.polyservice.nl/aflak-in-kleur/377-epifanes-black-bottom-8715559873051.html>

<https://www.polyservice.nl/antifouling/234-epifanes-cr-antifouling-primer-8715559874041.html>

www.deknadenrubber.nl

Bijlage A



Hout onderwater 1-component

BOUWMATERIAAL	:	HOUT / MAHONIE / GRELEN / EIKEN / PITCH-PINE / TEAK
VOORBEHANDELING	:	ONTVETTEN / SCHUREN / ONTVETTEN
VERF TYPE	:	1-COMPONENT
APPLICATIE	:	KWAST / ROLLER

VOORBEHANDELING KAAL HOUT

1. Oppervlak ontvetten en reinigen door middel van Verdunning Nr. 3.
2. Droog schuren korrel P150-P180.
3. Oppervlak stofvrij maken door middel van een stofzuiger of stevig met de nerf mee borstelen.
4. Afnemen met Verdunning Nr. 3 en het oppervlak goed laten drogen. Bij vette houtsoorten als Teak de eerste laag aanbrengen zodra de verdunning volledig verdampt is.
5. Het hout dient voldoende droog te zijn alvorens te schilderen. Vochtig hout zal de hechting van de verf nadelig beïnvloeden.

SCHEMA	Laagdikte per laag		Overschildertijd bij 15°C.		Zie noot
	Nat	Droog	Min.	Max.	
1 laag Primocon (15% verdund met Verdunning Nr. 3)	120 µm	34 µm	3 uur	onbeperkt	2
4 lagen Primocon	120 µm	40 µm	3 uur	onbeperkt	
1 laag Primocon	120 µm	40 µm	3 uur	1 maand	
2 lagen International Antifouling	100 µm*	50 µm*	10 uur	onbeperkt	4

* Laagdikte is afhankelijk van het gekozen type antifouling!

* Vraag International Paint advies over het best bruikbare type, passend bij uw vaargebied en huidige wetgeving.

NOOT

1. Overschildertijden afhankelijk van de temperatuur strikt aanhouden. Zie hiervoor de productbeschrijving en het label van de verpakking.
2. De eerste laag Primocon dient met de kwast aangebracht te worden.
3. Alle laagdikten en overschildertijden gelden per laag (bij 15°C).
4. Als eerste laag over Primocon is de Interspeed antifouling aan te bevelen.

Onderstaand een korte productomschrijving van de in dit schema geadviseerde producten.



Thinner No.3 is geschikt voor het verdunnen van Antifoulings, Onderwaterverven en andere speciale verven.



Teenvrije, sneldrogende conventionele primer voor alle delen onderwater.

- * Snel drogend met goede anti-corrosieve eigenschappen
- * Onderlaag voor de meest gangbare antifoulings
- * Ook te gebruiken als sluit-/tussenlaag over niet geschikte of onbekende antifoulings.
- * Primocon voorkomt uitloging van TBT uit onderliggende antifouling lagen, mits het is aangebracht in een droge laagdikte van 80 micron (minimaal 2 lagen met de roller) & en de verflaag intact blijft.

Antifoulings in de International range:



Micron is een krachtige koperhoudende, biocide versterkte, zelfslippende copolymer antifouling. Dit product kan worden aangebracht tot 6 maanden voor tewaterlating en is geschikt voor zowel zeil- als motorboten (tot 25 knopen). De combinatie van een sterke, ondersteunende biocide en het optimale kopergehalte geven deze antifouling een seizoenslange werking.

- * Seizoenslange bescherming door hoogwaardige formule
- * Kan worden aangebracht tot 6 maanden voor tewaterlating
- * Geschikt voor zowel zeil- als motorboten (tot 25 knopen)



Interspeed is een sterke antifouling op koperbasis, samengesteld voor gebruik in brak, zoet- en zoutwatergebieden. De harde, schrobbare eindlaag is ideaal voor gebruik op snelle schepen en boten die droogvallen.

- * Interspeed kan worden aangebracht tot 6 maanden voor tewaterlating
- * Harde duurzame eindlaag

Voor meer informatie over de producten verwijzen wij u naar de technische informatiebladen op deze website.