

## **Bijlage 2 Elektrische handleiding licht- en raconboeien**

Deze handleiding bevat instructies voor de werkzaamheden aan de elektrische installatie van licht- en raconboeien.



## Inhoud

1.	Inleiding .....	3
1.1	Doel .....	3
1.2	Uitvoeringen .....	3
1.3	Leeswijzer .....	4
2.	Openen accupockets .....	5
3.	Lichtboei uitgerust met de oude elektrische installatie .....	6
4.	Lichtboei voorzien van een integrale lichtunit .....	7
7.	Raconboei .....	10
5.1	Werkzaamheden aan het accupakket van de raconboei .....	11
5.2	Werkzaamheden aan de ontluichtingsconstructie van de raconboei .....	13

## 1. Inleiding

### 1.1 Doel

Deze handleiding is opgesteld om de Opdrachtnemer – aanvullend op het Programma van Eisen en het verificatierapport – te informeren en instrueren over de werkzaamheden aan de elektrische installatie en verlichting van de stalen licht- en raconboeien.

### 1.2 Uitvoeringen

De verschillende typen stalen licht- en raconboeien van Rijkswaterstaat bestaat uit een stalen drijflichaam met een inhoud van 6,5 m<sup>3</sup>, 10 m<sup>3</sup>, 12,5 m<sup>3</sup> of 20 m<sup>3</sup>. De eerste en laatste fasen op dit moment uit.

Er zijn drie verschillende uitvoeringen van licht- en raconboeien:

1. Lichtboeien met een oude elektrische installatie.  
Bij deze boeien bevindt het accupakket zich in het drijflichaam van de boei. Bovenop het dagmerk van de boei bevindt zich een laadkast met zonnepanelen en een laadregelaar. Daarboven bevindt zich de radarreflector en weer dáárboven zit de kaap met de navigatielantaarn en is er de mogelijkheid tot het plaatsen van een topteken op de kaap. Zie afbeelding 1.



*Afbeelding 1: Bovendeel van dagmerk van lichtboei met daarboven oude elektrische installatie.*

Lichtboeien van type 1 (dus met oude elektrische installatie) komen steeds minder voor. Lichtboeien van dit type die een onderhoudsbeurt nodig hebben worden aangepast naar type 2.

2. Lichtboeien voorzien van een integrale lichtunit.  
De integrale lichtunit bestaat uit een box voorzien van zonnepanelen, laadregelaar, accu's en een lantaarn. De accuvoorziening in de pocket van het drijflichaam, de bekabeling en de ontluchting van de accuimte zijn dan niet meer nodig. De integrale lichtunit is geplaatst in een RVS kaap. De kaap is middels een verloopring op het dagmerk te monteren. Zie afbeelding 2.  
Alle lichtboeien van type 1 die een onderhoudsbeurt nodig hebben worden aangepast naar dit type.



*Afbeelding 2: Bovendeel van dagmerk van lichtboei met daarboven verloopring, kaap en integrale lichtunit.*

### 3. Raconboeien.

Dit zijn lichtboeien met die behalve de verlichting ook voorzien zijn van raconbaken. De constructie is aangepast voor een grotere energiec capaciteit. Bij deze boeien bevindt het accupakket zich in de accupocket in het drijflichaam van de boei en zit er boven het dagmerk een zogenaamde "raconkaap", die bestaat uit een rek met vier zonnepanelen, de laadregelaar, de lantaarn en een plaats voor het baken.

Zie afbeelding 3.

Het raconbaken monteert Rijkswaterstaat zelf bij het uitleggen van de boei.

*Afbeelding 3: Bovendeel van dagmerk van raconboei met daarboven raconkaap.*



De elektrische werkzaamheden binnen het contract Onderhoud aan drijvende en verplaatsbare stalen vaarwegmarkering beperken zich tot het controleren van elektrische onderdelen, (de)monteren van accurekken, verwisselen van accu's, het aansluiten en vastzetten van bedrading en stekkers en het plaatsen van integrale lichtunits.

### 1.3 Leeswijzer

Het document begint met een algemene veiligheidswaarschuwing over het openen van de accupocket en daarna worden de bijzonderheden en specifieke werkzaamheden per uitvoering besproken.

## 2. Openen accupockets

Het accurek met de accu's bevindt zich in de lichtboeien met een oude elektrische installatie en in de raconboeien in de zogenaamde "accupocket" van de boei. Dit is een afgesloten ruimte in het boeilichaam voor de opslag van de accu's. De pocket is afgesloten met een deksel die vastzit met meerdere korfmoeren. Om veilig bij de accu's te komen moet de monteur de korfmoeren in de goede volgorde verwijderen.

Bij accu's kan door elektrolyse knalgas vrijkomen. De accupocket wordt door een ontluuchtingsconstructie geventileerd en die constructie voorkomt tegelijkertijd dat zeewater de accupocket binnendringt.

De betrokken onderhoudsmonteur dient ten minste onderstaande werkwijze en voorzorgmaatregelen in acht te nemen



Afbeelding 4: Deksel accupocket.

### Procedure openen accupocket:

1. **Roken en open vuur verboden.**
2. **Vermijd vonkvorming**, bijvoorbeeld vanwege gebruik van stalen gereedschap bij het openen van het deksel.
3. De 2 korfmoeren tegenover het scharnierpunt (dus bij het handvat) van de flens pas als laatste losdraaien.
4. De korfmoeren vanaf het scharnier aan weerszijden om en om losdraaien en wegklappen. In afbeelding 4 gaat dat om 6 stuks.
5. Gedeeltelijk losdraaien van de laatste twee korfmoeren totdat de draad van de oogbout nog net zichtbaar is.
6. Bij het ontstaan van een kier enige tijd natuurlijk ventileren alvorens verder te gaan.
7. De twee laatste en loszittende korfmoeren wegklappen en het pocketdeksel verder openen. **Let op** dat zich niemand in de beweegrichting van de deksel bevindt mocht de deksel door onverwachte snelle drukopbouw (explosie) toch openslaan.
8. Nog enige tijd natuurlijk ventileren.

**Opmerking:** Wees extra voorzichtig met oude loodzuuraccu's, type met losse dopjes. Naast gasophoping in de accupocket kan er ook sprake zijn van gasophoping in de accu zelf. Bij loskoppelen van de accu aansluitingen is er een risico dat dit gas tot ontploffing komt, hierbij zal veelal de bovenzijde van de accu loskomen, daarbij kan mogelijk accuzuur (salpeterzuur) vrijkomen. Het dragen van lichaam bedekkende beschermende kleding en bril (beter nog een gelaatscherm) en handschoenen is verplicht. Indien er toch accuzuur vrijkomt, dan direct spoelen met ruim water en kleding uitdoen.

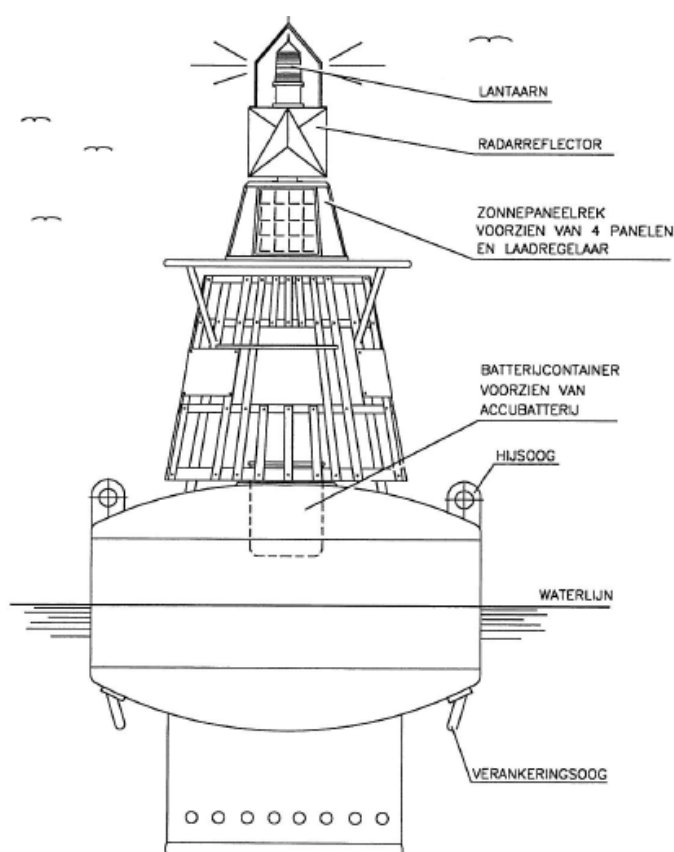


Afbeelding 5: Waarschuwing en pictogrammen.

Accu's na verwijderen rechtop in een lekbak plaatsen.

### 3. Lichtboei uitgerust met de oude elektrische installatie

In de boei met de oude elektrische unit bevindt het accupakket zich in het boeilichaam en is er sprake van een losse lantaarn die boven de radarreflector is gemonteerd. Op afbeelding 6 is nog een conventionele gloei of hallogeenlamp getekend. Deze zijn de afgelopen jaren reeds vervangen door LED lantaarns.



Afbeelding 6: "Oude" uitvoering lichtboei.



Afbeelding 7: "Oud" zonnepanelenrek in spinnenkop.

Het beschermrek, dat ook wel de spinnenkop genoemd wordt, dient om de grijze laadkast te monteren en te beschermen. Deze constructie zit vastgelast aan het dagmerk. Daarboven bevindt zich een 600 mm aluminium radarreflector die met een flens aan het beschermrek vastzit. De bovenzijde van de radarreflector is voorzien van een flens voor de montage van de lantaarn. De lantaarn wordt ook weer afgeschermd door een stalen beugel, die op de reflector wordt bevestigd. Door het dagmerk loopt de bedrading naar de accupocket en in het dagmerk is de ontluchtingslang vastgezet.

Als er lichtboeien van dit oude type worden aangeboden dan worden deze omgebouwd en geschikt gemaakt voor een integrale lichtunit.

## 4. Lichtboei voorzien van een integrale lichtunit

Voor de boeien die al geschikt gemaakt en voorzien zijn van een integrale lichtunit (zie afbeelding 8 en 9) geldt dat de lichtunit voor vertrek van de boei naar de Opdrachtnemer verwijderd wordt en op het depot achterblijft. Opdrachtgever geeft aan of de oude unit wordt teruggeplaatst of levert een vervangende unit.



Afbeelding 8: Integrale lichtunit.



Afbeelding 9: Kaap voor integrale lichtunit.

### Stappenplan: Ombouwen van een oude lichtboei naar een integrale lichtunit:

1. Accupocket openen zoals beschreven in hoofdstuk 2.
2. Oude elektrische installatie inclusief de accu's en het accurek uit het boeilichaam verwijderen en afvoeren in overleg met Opdrachtgever.
3. De ontluchtingslang, ontluchtingspot en elektrische bekabeling uit het dagmerk verwijderen.
4. Na het verwijderen van de oude elektrische installatie de spinnenkop eraf slijpen, zie afbeelding 10.



Afbeelding 10: Doorslijpen spinnenkop.

5. Een verloopring op het dagmerk van de boei monteren. De verloopring is een artikel dat geleverd wordt binnen het programma van eisen van deze overeenkomst, zie afbeelding 11.
6. Een RVS kaap monteren op de verloopring. De RVS kaap wordt geleverd door RWS als directielevering, zie afbeelding 12.



Afbeelding 11: Verloopring, gemonteerd op dagmerk.



Afbeelding 12: Verloopring en kaap.

Indien een integrale lichtunit geplaatst moet worden in de kaap, wordt deze eerst gemonteerd in de kaap. Daarna wordt de kaap inclusief lichtunit gemonteerd op de verloopring. De integrale lichtunit is een directielevering. Opdrachtnemer hoeft de unit alleen te monteren op de boei.

7. Doorvoeringen van verwijderde bekabeling en ontluchtingslang op de accupocket permanent waterdicht afsluiten.
8. Pocketdeksel goed sluiten en korfmoeren vastdraaien.



*Afbeelding 13: Kabeldoorvoer en ontluhtingslang.*

9. De 600 mm radarreflector monteren op de flens boven in het dagmerk op de plaats van de verwijderde ontluhtingspot.



*Afbeelding 14: Radarreflector gemonteerd in het dagmerk.*

## 7. Raconboei

Een boei voorzien van een lantaarn en een raconbaken heeft vanwege z'n hogere energievoorziening grotere zonnepanelen en meer accu's nodig dan normale lichtboeien. De accu's worden (blijven) binnen het boeilichaam in de accupocket geplaatst. Er zijn twee maten accupockets: geschikt voor 6 of 8 accu's. In sommige gevallen kiest Rijkswaterstaat ervoor om 8 accu's te plaatsen. Bijvoorbeeld op plaatsen ver buitengaats. Het accupakket is gezekeerd met een zekering van 10A die op het aansluitblok van het accurek zit.



Afbeelding 15: Raconboei.



Afbeelding 16: Raconkaap voor stalen boei.

De raconboeien beschikken over een aparte raconkaap die opgebouwd en onderhouden wordt binnen een ander contract van Rijkswaterstaat.

De opdrachtnemer is in het geval van raconboeien verantwoordelijk voor:

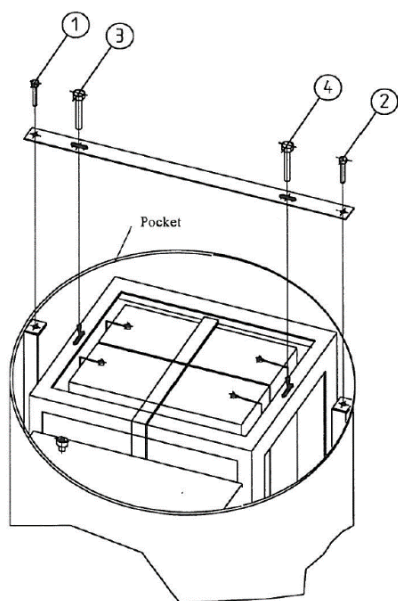
- het verwijderen en aanbrengen van de samengestelde raconkaap als geheel;
- het (tijdelijk) verwijderen en terugplaatsen van de bekabeling in en aan het dagmerk;
- het controleren van de leeftijd en spanning en het tussentijds opladen van de accu's, wanneer deze niet vervangen worden door nieuwe;
- klein onderhoud en montagewerk zoals reinigen en waterdicht maken van stekkers en contacten;

- zeevast plaatsen van de accu's in het accurek;
- het tijdelijk verwijderen en terugplaatsen van de ontluuchtingsconstructie;
- het vernieuwen van de ontluuchtingslang.

## 5.1 Werkzaamheden aan het accupakket van de raconboei

Werkzaamheden vangen aan na het verwijderen van het dagmerk van de boei en na uitvoeren van de procedure van het openen van de accupocket zoals beschreven in hoofdstuk 2.

1. Verwijder de horizontale borgstrip van het zeevast gemonteerde accurek.



Afbeelding 17: Horizontale borgstrip accurek.



Afbeelding 18: Accurek.

2. Ontkoppel het accupakket elektrisch van de rest van de installatie.
3. Verwijder het accurek uit de pocket.
4. Open de verticale borgstrip langs het accurek. Zie afbeelding 18.
5. Demonteer de accu's in lagen van boven naar beneden.  
Eventuele accu verbindingkabels die met tiwrap vastzitten aan het accurek kunnen blijven zitten.  
**Zorg ervoor dat kabelschoenen van accukabels van Plus en Min nooit tegelijk het accurek kunnen raken tijdens verwijderen van accu's. Als er nog accu's verbonden zijn met kabels ontstaat kortsluiting!**
6. Controleer de leeftijd van de accu's. Ouder dan 3 jaar betekent vervangen
7. Meet van de individuele accu's de open klemspanning. Deze mag niet minder dan 11,6 V bedragen. Minder betekent vervangen.
8. Laad alle accu's op en meet de open klemspanning opnieuw. De klemspanning mag niet meer afwijken zijn dan 0,2 volt ten opzichte van de accu met de hoogst gemeten waarde.

- Monteer de accu's in het accurek van onder naar boven. Vul ruimtes tussen accu's en accurek op, zodat accu's niet kunnen gaan schuiven tijdens schommelingen op zee.  
**Let bij het aansluiten van de accu's er op dat kabelschoenen van accukabels van Plus en Min nooit tegelijk het accurek kunnen raken. Als er accu's verbonden zijn met kabels ontstaat kortsluiting!**



*Afbeelding 19: Accu's met spanbanden in accurek vastgezet.*

- Sjor elke laag accu's inclusief opvulmiddelen met spanbanden vast aan het accurek, alvorens de volgende laag te plaatsen.
- Plaats de metalen verticale borgstrip in het rek.
- Meet de spanning van het samengestelde en opgeladen accupakket over de zekering heen. De spanning moet tenminste 12,7 V bedragen.
- Controleer de aansluitpunten, de zekeringhouder en de zekering op het aansluitblok van het accurek op goede werking.

## 5.2 Werkzaamheden aan de ontluhtingsconstructie van de raconboei

De ontluhtingslang vervangen voor een nieuwe. De ontluhtingslang is gewapend en is accuzuurbestendig. De ontluhtingspot verwijderen en terug monteren centraal maar in ieder geval aan de bovenkant in het dagmerk. Zie hiervoor afbeelding 20. Test de ontluhtingspot vóór montage door in de aanvoer te blazen. De pot moet 'open' zijn.



*Afbeelding 20: Ontluhtingspot, gemonteerd aan de flens boven in het dagmerk.*

Naast het elektronische baken bevat een raconboei ook een radarreflector. Geïntegreerd in het topteken of anders apart gemonteerd in het dagmerk.