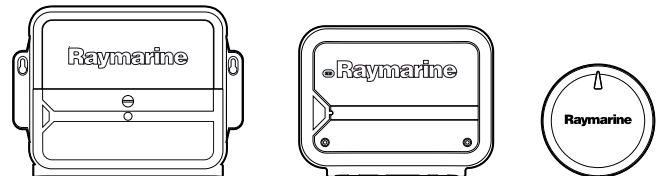


# Evolution EV-1, ACU-100, ACU-200, ACU-300, ACU-400



## Installation instruktión

### Svenska

Datum: 05-2013

Dokumentnummer: 87180-2-SV

© 2013 Raymarine UK Limited



## Varumärke och patentmeddelande

Autohelm, hsb<sup>2</sup>, RayTech Navigator, Sail Pilot, SeaTalk, SeaTalk<sup>NG</sup>, SeaTalk<sup>HS</sup> och Sportpilot är registrerade varumärken som tillhör Raymarine UK Limited. RayTalk, Seahawk, Smartpilot, Pathfinder och Raymarine är registrerade varumärken som tillhör Raymarine Holdings Limited.

FLIR är ett registrerat varumärke som tillhör FLIR Systems, Inc. och/eller dess dotterbolag.

Alla andra varumärken, handelsnamn eller företagsnamn som nämns här anges bara i identifieringssyfte och tillhör deras respektive ägare.

Den här produkten skyddas av patent, designpatent, sökta patent, eller sökta designpatent.

## Upphovsrätt

Du får skriva ut högst tre kopior av den här handboken för egen användning. Du får inte göra ytterligare kopior och inte distribuera eller använda handboken på annat sätt. Detta innebär även att du inte får utnyttja handboken kommersiellt och inte sälja eller dela ut kopior av den till tredje part.

## Programuppdateringar

Se hemsidan [www.raymarine.com](http://www.raymarine.com) för senaste programuppdateringar för produkten.

## Produkthandböcker

De senaste versionerna av alla engelska och översatta handböcker finns tillgängliga för nedladdning i PDF-format från hemsidan [www.raymarine.com](http://www.raymarine.com).  
Kontrollera hemsidan för att se till att de har de senaste versionerna.

**Copyright ©2013 Raymarine UK Ltd. All rights reserved.**



# Innehåll

<b>Kapitel 1 Viktig information!</b> .....	<b>7</b>
Varningar! .....	7
Generell information .....	7
<b>Kapitel 2 Planera installationen</b> .....	<b>9</b>
2.1 Handboksinformation .....	10
2.2 Installationschecklista.....	11
2.3 Autopilotkontroller .....	12
2.4 Drivenheter.....	13
2.5 Systemintegration .....	15
2.6 Exempel: typiskt grundsystem — ACU-100 .....	17
2.7 Exempel: typiskt utökat system — ACU-100.....	18
2.8 Exempel: typiskt system — ACU-200, ACU-300, ACU-400.....	19
2.9 Seatakn <sup>ng</sup> .....	20
<b>Kapitel 3 Kablar och anslutningar</b> .....	<b>21</b>
3.1 Kabeldragning .....	22
3.2 Anslutningar .....	22
3.3 Strömanslutning.....	23
3.4 Drivanslutning.....	25
3.5 SeaTalk <sup>ng</sup> -anslutning .....	27
3.6 SeaTalk-anslutning.....	30
3.7 Anslutning för roderlägesgivare.....	30
3.8 Anslutning av vilolägesbrytare— ACU-200, ACU-300, ACU-400 .....	31
<b>Kapitel 4 Installation</b> .....	<b>33</b>
4.1 EV-1-installation.....	34
4.2 ACU-installation .....	36
4.3 Efterinstallationskontroller.....	38
4.4 Installation av autopilotssystem .....	38
4.5 Lysdiodindikationer — EV-1 .....	39
4.6 Lysdiodindikationer — ACU-100.....	40
4.7 Larm .....	41
<b>Kapitel 5 Underhåll och support</b> .....	<b>43</b>
5.1 Service och underhåll.....	44
5.2 Rengöring.....	44
5.3 Raymarine kundsupport.....	45
<b>Bilaga A Reservdelar</b> .....	<b>47</b>
<b>Bilaga B Teknisk specifikation — EV-1 och EV-2</b> .....	<b>47</b>
<b>Bilaga C Teknisk specifikation — ACU</b> .....	<b>48</b>
<b>Bilaga D NMEA 2000-sentenser (PGNs) — EV-1 och EV-2</b> .....	<b>49</b>
<b>Bilaga E NMEA 2000-sentenser (PGNs) — ACU</b> .....	<b>51</b>



# Kapitel 1: Viktig information!

## Varningar!



### Varning! Systeminstallation av autopilot

Eftersom det är säkerhetskritiskt att fartygets styrning fungerar felfritt REKOMMENDERAR vi STARKT att en behörig Raymarine servicerepresentant installerar produkten. Du kommer bara erhålla fullständig garanti om du kan styrka att en behörig Raymarine servicerepresentant installerat och driftsatt produkten.



### Varning! Installation och användning

Den här produkten måste installeras och användas i enlighet med de medföljande anvisningarna. Underlåtenhet att följa dessa instruktioner kan leda till bristfällig funktion, personskada och/eller skada på fartyget.



### Varning! Håll permanent översikt

Håll permanent översikt så att du kan reagera på situationer när de uppstår. Om du inte håller permanent översikt utsätts du, fartyget och andra för stor risk.



### Varning! Tänk på säkerheten!

Den här produkten är enbart avsedd att användas som ett navigationshjälpmedel och får aldrig tillåtas ersätta sunt förnuft, sjövet och gott sjömanskap. Det är bara officiella sjökort och underrättelser för sjöfarande som innehåller all den information som krävs för säker navigation. Befälhavaren ansvarar alltid för att produkten enbart används på avsett sätt. Det är alltid befälhavaren ombord som ansvarar för att sjövet och gott sjömanskap tillämpas, samt att papperssjökorten är uppdaterade och att personalen läst sjöfartsmyndigheternas underrättelser för sjöfarande och har rätt och tillräcklig navigationskunskap..



### Varning! Potentiell antändningskälla

Den här produkten är INTE godkänd för användning i utrymmen med farlig/brandfarlig atmosfär. Produkten får INTE installeras i utrymme med farlig/brandfarlig atmosfär, dvs inte i maskinrum eller i närheten av bränsletank.



### Varning! Stänga av strömförsörjningen

Kontrollera att strömförsörjningskällan ombord är fränkopplad innan installationen påbörjas. Koppla varken in eller ur enheter utan att först bryta spänningen, om inte annat förfarande uttryckligen beskrivs i det här dokumentet.



### Varning! Produktjordning

Kontrollera att den här produkten är jordad helt enligt de här instruktionerna innan du slår på strömförsörjningen till produkten.



### Varning! Positiv jord-system

Anslut inte denna enhet till ett system som har positiv jord.

### Observera! Strömförsörjning

Kontrollera att strömförsörjningen är säkrad med lämplig säkring eller kretsbrytare med överströmskydd.

### Observera! Service och underhåll

Den här knappsatsen innehåller inga delar som kan servas av användaren. Låt endast auktoriserad Raymarine-handlare utföra underhålls- och reparationsarbeten på knappsatsen. Obehörig reparation kan påverka garantin.

## Generell information

### Elektromagnetisk kompatibilitet

Utrustning och tillbehör från Raymarine uppfyller tillämpliga krav på elektromagnetisk kompatibilitet och ger därför minsta möjliga mängd störningar som skulle kunna påverka systemets funktion

Installationen måste emellertid utföras på rätt sätt för att den elektromagnetiska kompatibiliteten inte skall påverkas.

Vi rekommenderar att följande riktlinjer när så är möjligt följs för **bästa** elektromagnetiska kompatibilitet

- Raymarineutrustning och kablar till denna utrustning skall installeras på följande sätt:
  - Minst 1 meter från annan utrustning som sänder eller kablar som leder radiosignaler, t ex VHF-apparater, kablar och antenner. För SSB-radio gäller ett motsvarande avstånd på 2 meter.
  - Mer än två meter från radarsignalernas svepområde. Radarsignalerna kan i normalfallet antas ha en spridning på 20 grader över och under antennen.
- Instrumentet bör få sin energiförsörjning från ett annat batteri än motorns startbatteri. Detta är viktigt för att undvika onödiga funktionsfel eller dataförluster, som kan förekomma om framdrivningsmotorn inte är anslutet till ett separat batteri.
- Använd bara sådan kabel som Raymarine föreskriver.
- Kablarna skall inte kapas och inte förlängas med mindre så anges i installationsinstruktionerna.

**Anm: Se till att ha så stort avstånd som möjligt mellan olika elektriska objekt när begränsningar ombord gör det omöjligt att följa ovanstående rekommendationer.**

### Vattenintrång — ACU-100

Friskrivning för vattenintrång.

Även om denna produkt är vattentät enligt standarderna IPX2 (för kontaktpanel) och IPX6 (för driftelektronik), kan vattenintrång och påföljande fel i utrustningen inträffa om produkten utsätts för högtryckstvätt. Raymarines garanti gäller därför inte för utrustning som utsätts för högtryckstvätt.

### Vattenintrång — ACU-200, ACU-300, ACU-400

Friskrivningsklausul avseende vattenintrång i ACU-200, ACU-300, ACU-400.

Dessa produkter är stänkskyddade. Vattenintrång och påföljande fel i utrustningen kan inträffa om produkten utsätts för högtryckstvätt. Raymarines garanti gäller därför inte för utrustning som utsätts för högtryckstvätt.

### Vattenintrång — EV-1 och EV-2

Friskrivning för vattenintrång

Även om denna produkt är vattentät enligt standarden IPX6, kan vattenintrång och påföljande fel i utrustningen inträffa om produkten utsätts för högtryckstvätt. Raymarines garanti gäller därför inte för utrustning som utsätts för högtryckstvätt.

## Störningsskydd

Raymarines kablar levereras ibland med störningsskydd. Störningsskydden är viktiga för den elektromagnetiska kompatibiliteten. Om ett störningsskydd måste demonteras, t ex vid installation eller underhåll, måste det återmonteras i ursprungligt läge innan produkten åter tas i bruk.

Använd endast störningsskydd av den sort som din återförsäljare levererar.

## Inkoppling till andra instrument

Krav på störningsskydd på kablar från annan tillverkare

Om instrumentet skall anslutas till andra instrument via kabel som inte levereras av Raymarine skall ett störningsskydd alltid monteras så nära Raymarine-instrumentet som möjligt.

## Överensstämmelsedeklaration

Raymarine UK Ltd. intygar att den här produkten uppfyller de väsentliga kraven i EMC-direktivet 2004/108/EG, om elektromagnetisk kompatibilitet.

På den aktuella produktsidan på [www.raymarine.com](http://www.raymarine.com), kan du läsa överensstämmelsedeklarationen i original.

## Bortskaffande

Uttjänt produkt skall bortskaffas enligt gällande direktiv och andra bestämmelser.



I direktivet om elavfall krävs att uttjänta elektriska och elektroniska komponenter skall återvinnas. Detta direktiv gäller inte alla våra produkter, men vi stöder ändå denna policy och uppmanar dig därför att tänka på vad du gör med den här produkten när den inte längre är användbar.

## Garantiregistrering

För att registrera att du äger din Raymarine-produkt, var god att besöka [www.raymarine.com](http://www.raymarine.com) och registrera dig online.

Det är viktigt att du registrerar din produkt för att erhålla fullständiga garantiförmåner. I förpackningen finns en etikett med streckkod för systemets serienummer. Du behöver detta serienummer när du registrerar produkten online. Behåll etiketten för framtida referens.

## IMO och SOLAS

Den utrustning som beskrivs i det här dokumentet är avsedd för fritids- och arbetsfartyg som inte omfattas av kraven i IMO:s konvention SOLAS.

## Teknisk noggrannhet

Informationen i den här handboken var, såvitt vi kan bedöma, korrekt vid tryckningstillfället. Raymarine kan emellertid inte hållas ansvarigt för eventuella felaktigheter eller brister i handboken. Dessutom strävar vi alltid efter att utveckla produkterna, vilket kan leda till att specifikationerna för instrumentet kan komma att ändras utan föregående meddelande därom. Raymarine påtar sig därför inget ansvar för eventuella skillnader mellan din produkt och den som beskrivs i tillhörande dokumentation. Kontrollera Raymarine hemsidan ([www.raymarine.com](http://www.raymarine.com)) för att säkerställa att det är den senaste dokumentversionen för produkten.



# Kapitel 2: Planera installationen

## Innehåll

- 2.1 Handboksinformation på sidan 10
- 2.2 Installationschecklista på sidan 11
- 2.3 Autopilotkontroller på sidan 12
- 2.4 Drivenheter på sidan 13
- 2.5 Systemintegration på sidan 15
- 2.6 Exempel: typiskt grundsystem — ACU-100 på sidan 17
- 2.7 Exempel: typiskt utökat system — ACU-100 på sidan 18
- 2.8 Exempel: typiskt system — ACU-200, ACU-300, ACU-400 på sidan 19
- 2.9 Seatakn<sup>®</sup> på sidan 20

## 2.1 Handboksinformation

Denna handbok beskriver installation av Evolution autopilotsystem.

Handboken innehåller information för att hjälpa dig att:

- planera ditt autopilotsystem och se till att du har all nödvändig utrustning,
- installera och ansluta EV-1 och ACU (vid behov) som del av autopilotsystemet
- ge support om det krävs.

Den här handboken och annan Raymarine-produkt dokumentation kan laddas ner i PDF-format från [www.raymarine.com](http://www.raymarine.com).

### Relaterade produkter

Denna handbok omfattar följande produkter.

Artikelnummer	Namn	Beskrivning	Maximal kontinuerlig driftut effekt
E70096	EV-1	AHRS (Attitude Heading Reference Sensor, kurs-/positions-referenssensor)	Inte tillämplig.
E70098	ACU-100	Ställdonsstyrenhet (ACU)	7A
E70099	ACU-200	Ställdonsstyrenhet (ACU)	15A
E70139	ACU-300	Ställdonsstyrenhet (ACU)	5 A
E70100	ACU-400	Ställdonsstyrenhet (ACU)	30 A

### Evolution-handböcker

Följande dokument finns tillgängliga för produkten.

#### Evolution-dokument

Beskrivning	Artikelnummer
<b>Installationsanvisningar för Evolution autopilotsystem</b> Planera och installera ett autopilotsystem med en EV-1 Attitude kursreferenssensor (AHRS) och en Actuator-kontroll (ACU).	87180
<b>Installationsanvisningar för Evolution DBW autopilotsystem</b> Planera och installera ett DBW-autopilotsystem (Drive-By-Wire, tråddriven) med en EV-2 Attitude kursreferenssensor (AHRS).	87181

### p70 / p70R Handböcker

Beskrivning	Artikelnummer
Installation och drifttagning för p70/p70R	87132
p70 / p70R Snabbreferensguide	86142
p70 / p70R Referenshandbok	81331

### SeaTalk<sup>ng</sup> handböcker

Beskrivning	Beställningsnummer
<b>SeaTalk<sup>ng</sup>-handbok</b> Planering och anslutning av system baserade runt SeaTalk <sup>ng</sup> -nätverk.	81300
<b>SeaTalk – SeaTalk<sup>ng</sup> omvandlarhandbok</b> Installation och anslutning sav SeaTalk - SeaTalk <sup>ng</sup> -omvandlare.	87121

## Produktöversikt

Evolution är ett system av elektroniska komponenter som ger autopiloten kontroll över fartygets styrsystem.

Tillsammans med en kompatibel pilotkontroll ger Evolution-komponenter direkt kontroll över fartygets styrsystem och ger navigationskommandon, t.ex. navigering till förbestämda spår och waypoints.

Evolution-systemet tillhandahåller ett antal funktioner för enkel installation:

- **Flexibla monteringsalternativ** — EV-1-enheten kan monteras plant på däck eller på ett fäste, för direkt montering på en mast, vägg eller annan yta.

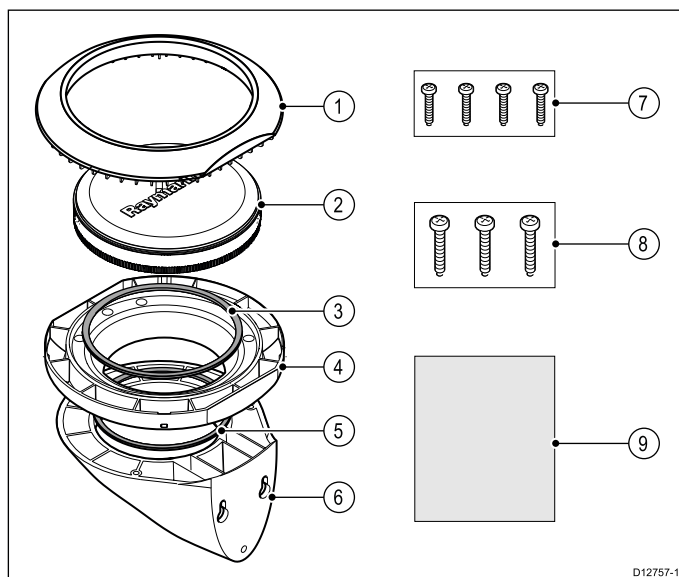
**Anm:** Pilen på EV-1-enhetens framsida måste inriktas parallellt med fartygets längsgående axel.

- **Enkla anslutningar** — alla Evolution-systemkomponenter installeras snabbt och enkelt på en SeaTalk<sup>ng</sup>-stamnätskabel.
- **Hög noggrannhet** — korrekt kurshållning på +/- 2 grader, under alla villkor.
- **Inbyggd kurs- och positionssensor** — ingen extra induktionskompass behövs.
- **Automatisk inställning** — ingen kalibrering nödvändig. Roderförstärkning, roderdämpning och motroder och kompasskalibreringsinställningar för befintliga autopiloter är inte längre nödvändigt.

Evolution-systemet består följande komponenter:

Komponent	Ändamål
EV-1-autopilot med kurs-/positionssensor (AHRS)	Primär kurssensor och kursdator, med en 9-axels positionssensor. Denna sensor ersätter induktionskompassen som normalt förekommer i autopilotsystem.
Ställdonsstyrenhet (ACU)	Innehåller huvudström och driftselektronik för direkt anslutning till ett fartygs styrsystem.

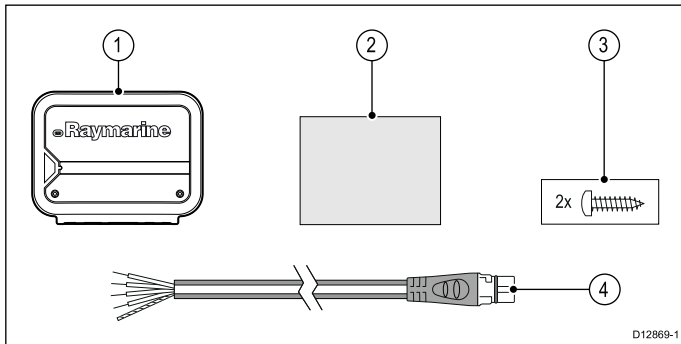
### Medföljande delar — EV-1 och EV-2



Artikel	Beskrivning	Antal
1	Monteringslist.	1
2	EV-1 / EV-2.	1
3	Tätningring.	1
4	Monteringsbricka.	1
5	Tätningring.	1
6	Väggmonteringsfäste.	1
7	Skrudar för däck eller konsolmontering.	4

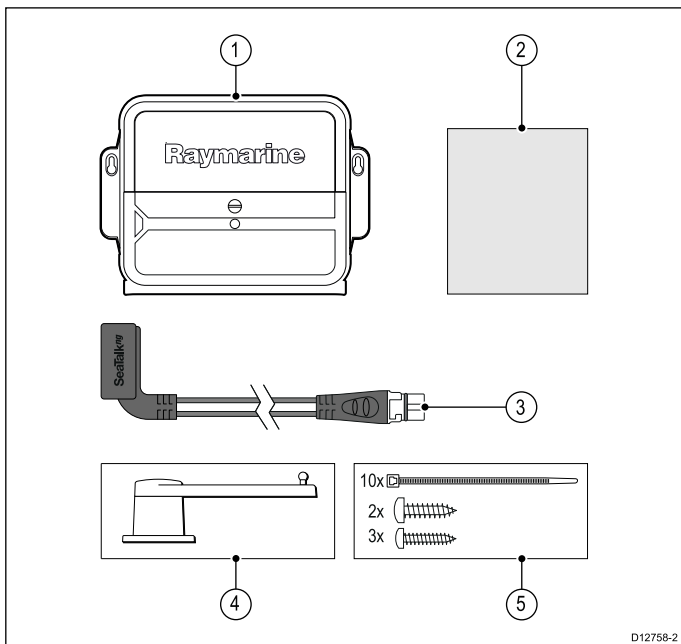
Artikel	Beskrivning	Antal
8	Skrudar för väggfäste.	3
9	Dokumentationsuppsättning.	1

## Medföljande delar — ACU-100



Artikel	Beskrivning	Antal
1	ACU-enhet	1
2	Dokumentationsuppsättning.	1
3	Skrudar (typ med koniskt huvud)	2
4	SeaTalk <sup>ng</sup> gren till bara ledningar-kabel 1 m.	1

## Medföljande delar — ACU-200, ACU-300, ACU-400



Artikel	Beskrivning	Antal
1	ACU-enhet	1
2	Dokumentation.	1
3	ACU SPX SeaTalk <sup>ng</sup> förgreningskabel 0,3 m	1
4	Roderlägesgivare (om sådan medföljer, se separat installationsblad för lista över medföljande delar).	1
5	Skrubsats, innehåll:	
	• Buntband.	10
	• Skruv med koniskt huvud.	2
	• Skruv med försänkt huvud.	3

## 2.2 Installationschecklista

Installationsarbetet kan delas in i följande delar:

Installationssteg	
1	Planera systemet
2	Skaffa alla nödvändiga hjälpmedel och verktyg.
3	Placera ut all utrustning.
4	Dra alla kablar.
5	Borra alla hål för kablar och monteringsskrivar.
6	Koppla in all utrustning.
7	Fäst all utrustning på plats.
8	Provkör och testa systemet.

### Schematiskt diagram

Ett schematiskt diagram är en viktig del i planeringen av en installation. Det är också användbart för eventuella framtida tillägg eller underhåll av systemet. Diagrammet ska innefatta:

- Placering av alla komponenter.
- Kontakter, kabeltyper, dragningar och längder.

### Programvillkor

Korrekt hantering av denna produkt kräver programversion 2.0 eller senare för pilotkontrollerna p70 och p70R.

### Nödvändiga ytterligare komponenter

För att komplettera autopilotsystemet behöver du följande komponenter och datakällor förutom Evolution-komponenterna.

#### Grundvillkor:

- Kompatibel autopilotkontroll.
- Drivenhet lämplig för fartyget och Evolution EV-1 och ACU-enheterna.
- Strömkablar.

#### Rekommenderas:

- Kompatibel hastighetsdatakälla. Autopiloten använder hastighetsdata vid beräkningar för navigation. Minsta krav är att information måste komma från en GPS-mottagare som ger SOG-data (Speed Over Ground, hastighet över grund) eller idealt från en dedikerad hastighetssensor.
- Kompatibel vinddatakälla (behövs endast på segelbåtar). Autopiloten använder vinddata och styrs i förhållande till en given vindvinkel. Dessa data måste komma från en analog vindgivare som är ansluten till SeaTalk<sup>ng</sup>-bussen.
- Rodervinkelsensor. Raymarine rekommenderar kraftfullt att man ansluter en roderlägesgivare för att säkerställa optimal autopilotprestanda.

#### Valfritt:

- Positionsdatakälla. Autopiloten använder positionsdata för att följa rutter och beräkna den optimala kursen. Dessa data levereras vanligtvis av en GPS-mottagare på SeaTalk<sup>ng</sup>-bussen.

### Multiple data sources (MDS, Flera datakällor) översikt

Installationer som inkluderar flera datakällor kan orsaka datakonflikter. Ett exempel är en installation med mer än en GPS-datakälla.

MDS möjliggör hantering av konflikter med följande datatyper:

- GPS Position.
- Kurs.
- Djup.
- Hastighet.
- Vind.

Normalt genomförs denna övning som en del av den första installationen, eller när ny utrustning läggs till systemet.

Om denna övning INTE genomförs kommer systemet att automatiskt försöka lösa datakonflikter. Detta kan dock medföra att systemet väljer en datakälla som du inte vill använda.

Om MDS finns tillgängligt kan systemet räkna upp de tillgängliga datakällorna och låta dig välja den datakälla du föredrar. För att MDS skall vara tillgängligt måste alla produkter i systemet som använder de ovan nämnda datakällorna vara kompatibla med MDS. Systemet kan räkna upp alla eventuella produkter som INTE är kompatibla. Det kan vara nödvändigt att uppgradera programvaran för dessa icke-kompatibla produkter för att göra dem kompatibla. Besök Raymarines webbsida ([www.raymarine.com](http://www.raymarine.com)) för att erhålla den senaste programvaran för dina produkter. Om MDS-kompatibel programvara inte är tillgänglig och du INTE vill att systemet automatiskt försöker lösa datakonflikter, kan icke-kompatibla produkt(er) avlägsnas eller ersättas för att säkerställa att systemet som helhet är MDS-kompatibelt.

### Flera undantag för datakällor

Med Evolution-systemet finns det ett antal viktiga undantag för hanteringen av flera datatypkällor.

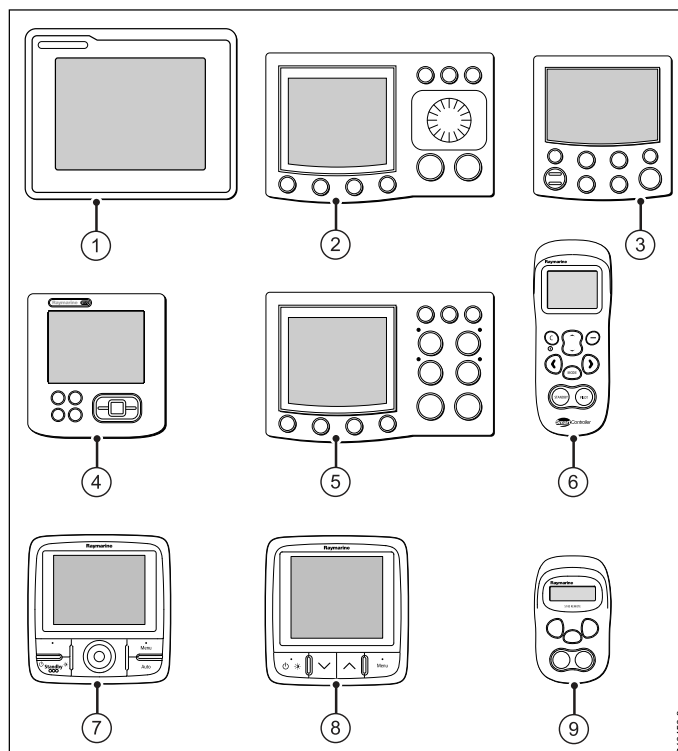
I synnerhet:

- **Kursdata** — Om en icke-Evolution-källa för kursdata utses av användaren kombinerar Evolution-systemkomponenter dessa kursdata med sina egna gyro- och accelerometerdata och använder sedan dessa förbättrade kursdata. Dessa kombinerade kursdata finns också tillgängliga på annan utrustning på SeaTalk<sup>ng</sup>-bussen.
- **Rodervinkeldata** — När det finns flera källor med roderlägesgivarinformation ignorerar Evolution-systemkomponenterna rodervinkelinmatning från roderlägesgivare som INTE är direkt anslutna till en Evolution ACU.

## 2.3 Autopilotkontroller

Evolution-systemet är utformat för användning med p70 och p70R autopilotkontroller.

Den kan också användas med ett antal andra SeaTalk<sup>ng</sup>- och SeaTalk autopilotkontroller men med begränsad funktion.



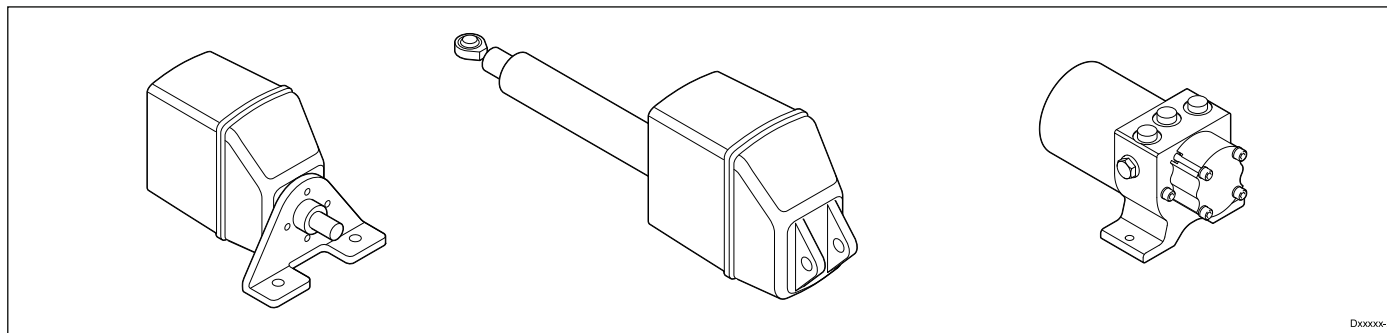
	Pilotkontroll	SeaTalk <sup>ng</sup>	SeaTalk (via tillval SeaTalk-till-SeaTalk <sup>ng</sup> -konverter):
1*	ST70+	•	
2*	ST8002		•
3*	ST6002		•
4*	ST70	•	
5*	ST7002		•
6*	Smart kontroll		• (endast repeaterkontroller)
7	p70R	•	•
8	p70	•	•
9*	S100 fjärrkontroll		• (endast repeaterkontroller)

**Anm:** \* Artiklar med en asterisk (\*) har begränsad funktion med Evolution-systemet. Se handboken för SeaTalk-till-SeaTalk<sup>ng</sup>-konvertern (87121) för mer information om dessa begränsningar och hur man ansluter en SeaTalk-autopilotkontroll till ett Evolution-system.

## 2.4 Drivenheter

Drivenheten ansluter till fartygets styrsystem. Vilken drivenhet som behövs beror på fartygstyp och kapacitet hos tillhörande styrsystem.

Raymarine autopilotssystem inrymmer hydraulik, mekaniska och strömassisterade akterdriftssystem.



Drivkategori	Tillgängliga typer	Lämplig ACU	Driftens maximala kontinuerliga uteffekt som är kompatibel med ACU:
<b>Hydraulpumpar</b> Raymarine-autopiloter ansluter till hydraulstyrssystemen med en robust hydraulpump som överensstämmer med hydraulstyrssystemets kapacitet. För att hitta en lämplig pump måste du känna till storleken (i kubikcm) hos hydraulcylinderramen som är monterad på rodret på fartyg med inombordsmotor eller på drivenheten hos fartyg med utombordsmotor. Se dokumenten för ditt styrsystem. Alternativt kan du titta på själva cylinderramen efter varumärke och modellnummer. När du hittat denna siffra tittar du på Cylinder Ram Size Chart på Raymarines hemsida för att avgöra om den hydrauliska autopilotpumpen är kompatibel med fartygets hydraulstyrssystem: <a href="http://www.raymarine.co.uk/view/?id=209">http://www.raymarine.co.uk/view/?id=209</a> .	Typ 0,5	ACU-100	7 A
	Typ 1	ACU-200	15 A
	Typ 2	ACU-400	30 A
	Typ 3	ACU-400	30 A
	Konstant gående pump (solenoid).	ACU-300	5 A
<b>Mekaniska hydrauliska linjära drivenheter</b> Utformade för större mekaniskt styrda fartyg på över 20 000 kg, hydrauliska linjära drivenheter består av en backpump, behållare och hydraulisk domkraft. En hydraulisk linjär drivenhet ansluter till roderhjärtstocken via en fristående rorkultsarm. Man kan behöva tillbehör från styrsystemtillverkaren. Fartygets styrsystem måste klara att backas från rodret. Korrekt driftval beror på fartygets maximala deplacement. Dessutom måste både fartygets tillbehörsstruktur och rorkultsarm (eller roderkvadrant) klara av att hantera toppnivåerna från trycket som bildas av den hydrauliska linjära drivenheten. För topptryckdata, se tekniska data i installationshandboken för den hydrauliska linjära drivenheten.	<b>Typ 2</b> (för fartyg med ett maximalt deplacement på 22 000 kg).	ACU-400	30 A
	<b>Typ 3</b> (för fartyg med ett maximalt deplacement på 35 000 kg).	ACU-400	30 A
<b>Mekaniska linjära drivenheter</b> De mekaniska linjära drivenheterna används i segelbåtar och rör rodret direkt genom att trycka på rorkultsarmen eller en roderkvadrant. Korrekt drivenhets val beror på fartygets maximala deplacement.	<b>Typ 1</b> (för fartyg med ett maximalt deplacement på 11 000 kg).	ACU-200	15 A
	<b>Typ 2 kort</b> (för fartyg med ett maximalt deplacement på 15 000 kg).	ACU-400	30 A
	<b>Typ 2 lång</b> (för fartyg med ett maximalt deplacement på 20 000 kg).	ACU-400	30 A
<b>Mekaniska roterande drivenheter</b> Utformade för motor- och segelbåtssystem som kan köras från roderläge via en kedja och ett drev sprocket t.ex. kabel och stag Man kan behöva valfria drivkuggar och ändra styrkedjan. Korrekt drivenhets val beror på fartygets maximala deplacement.	<b>Typ 1</b> (för fartyg med ett maximalt deplacement på 11 000 kg).	ACU-200	15 A
	<b>Typ 2</b> (för fartyg med ett maximalt deplacement på 20 000 kg).	ACU-400	30 A
<b>Universell akterdrivenhet</b> För användning med inombords-/utombordsfartyg (I/O) med kabelassisterad styrning.		ACU-200	15 A
<b>Hjuldrift — Ström (sportdrift)</b> Utformad för mindre maskindrivna fartyg med ett styrsystem som kan köras direkt från akterläget.	<b>Power</b> (för mekaniskt styrda fartyg med en maxdeplacement på 2 000 kg) eller hydrauliskt styrda fartyg med en maximal deplacement på 3 181 kg).	ACU-200	15 A

Drivkategori	Tillgängliga typer	Lämplig ACU	Driftens maximala kontinuerliga uteffekt som är kompatibel med ACU:
<b>Ratt drift — Segel</b> Utformad för mindre segelbåtar med ett styrsystem som kan köras direkt från akterläget.	<b>Segel</b> (för fartyg med ett maximalt displacement på 7 500 kg).	ACU-100	7 A
<b>Rorkult</b> Utformade för mindre rorkultstyrda segelbåtar.	<b>Plus rorkult</b> (för fartyg med ett maximalt displacement på 6 000 kg).	ACU-100	7 A

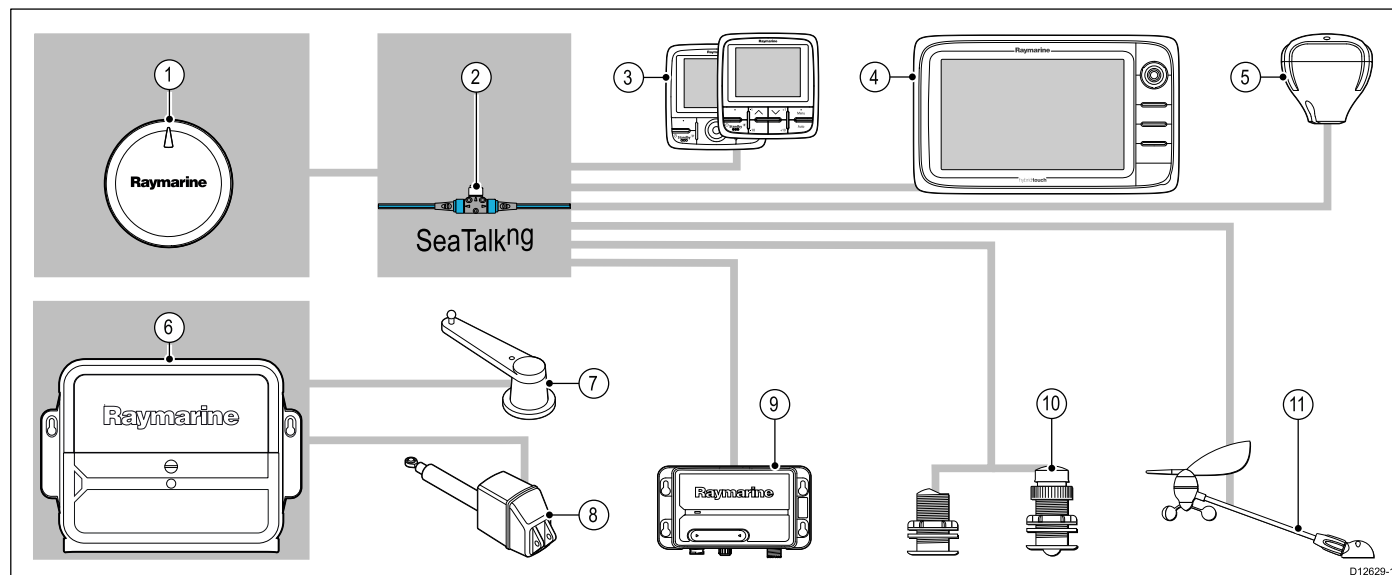
**Anm:** Vid bestämning av fartygets displacement lägger man alltid till 20 % på fartygets displacement för vikten på bränsle, utrustning, proviant och besättning.

**Anm:**

Informationen i föregående tabell är endast avsett för vägledning. Om du är osäker på vilken drivenhet fartyget ska ha kontaktar du Raymarine Technical Support eller en auktoriserad Raymarine-återförsäljare.

## 2.5 Systemintegration

Evolution-komponenter är kompatibla med ett antal olika marina elektronikapparater.



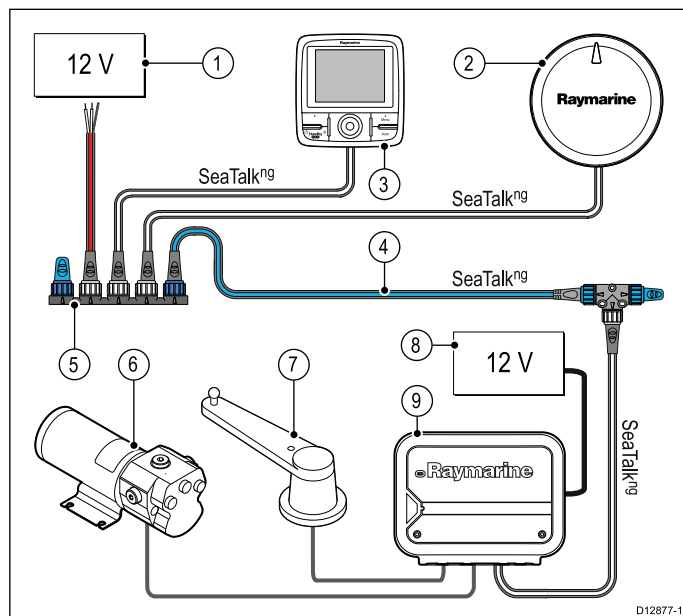
**Anm:** Förhindra potentiella problem med databandbredd genom att INTE ansluta en SR50 vädermottagare till en SeaTalkng-buss som innehåller Evolution autopilotkomponenter. SR50 måste anslutas till en separat systembuss som är isolerad från SeaTalkng-bussen som är ansluten till Evolution-komponenter.

Artikel	Typ av enhet	Maximalt antal	Lämpliga enheter	Anslutningar
1	Kurssensor och kursdator.	1	EV-1	• SeaTalkng
2	SeaTalkng-stamnät.	1	• SeaTalkng • SeaTalk via den valfria SeaTalk-till-SeaTalkng-konvertern.	• SeaTalkng • SeaTalk via den valfria SeaTalk-till-SeaTalkng-konvertern.
3	Autopilotkontroll. <b>Anm:</b> Alla SeaTalk-kontroller har begränsade funktioner tillsammans med Evolution-systemet. Se handboken för SeaTalk-till-SeaTalkng-konvertern (87121) för mer information om dessa begränsningar och hur man ansluter en SeaTalk-autopilotkontroll till ett Evolution-system.	Som bestäms av SeaTalkng bussbandbredd och strömbelastning.	• p70. • p70R. • ST70 / ST70+ (begränsad funktion) • ST6002 • ST7002 • ST8002 • S100 fjärransluten (endast repeater-kontroll). • Smart-kontroll (endast repeater-kontroll).	• SeaTalkng • SeaTalk via den valfria SeaTalk-till-SeaTalkng-konvertern.
4	SeaTalkng flerfunksionsdisplayer. <b>Anm:</b> Evolution EV-1 tillhandahåller kursdata till flerfunksionsdisplayer för användning på sjökort och radarfunktioner, t.ex. radaröverlagring och MARPA.	6	• New a, c, e Series: a65 / a67 / e7 / e7D / c95 / c97 / c125 / c127 / e95 / e97 / e125 / e127 / e165. • C90W / C120W / C140W. • E90W / E120W / E140W.	• SeaTalkng
5	GPS-mottagare	Som bestäms av SeaTalkng bussbandbredd och strömbelastning.	GPS-positionsdata tas vanligtvis emot från en SeaTalkng-flerfunksionsdisplay. Om systemet INTE har en flerfunksionsdisplay eller om flerfunksionsdisplayen INTE har en intern GPS-mottagare behövs en extern SeaTalkng GPS-mottagare. • SeaTalkng-flerfunksionsdisplay med intern GPS-mottagare.	• SeaTalkng

Artikel	Typ av enhet	Maximalt antal	Lämpliga enheter	Anslutningar
			<ul style="list-style-type: none"> <li>• RS125 GPS (via tillval SeaTalk-till-SeaTalk<sup>ng</sup>-konverter).</li> <li>• RS130 GPS.</li> </ul>	
6	Driftskontroll (ACU).	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ACU-100</li> <li>• ACU-200</li> <li>• ACU-300</li> <li>• ACU-400</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• SeaTalk<sup>ng</sup></li> </ul>
7	Roderlägesgivare.	1		
8	Drivenhet.	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• I avsnittet "Drivenheter", i detta dokument, finns en lista över kompatibla enheter.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Olika beroende på driftstyp.</li> </ul>
9	AIS-mottagare/transceiver. <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content;"> <p><b>Anm:</b> Evolution-systemet kan tillhandahålla magnetisk kursinformation till en AIS-enhet. Överföring av kursinformation är valfritt för AIS-transceivers och de överför endast sann kursinformation, INTE magnetisk.</p> </div>	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• AIS 350.</li> <li>• AIS 650.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• SeaTalk<sup>ng</sup></li> </ul>
10	Hastighets-/djupgivare.	Som bestäms av SeaTalk <sup>ng</sup> bussbandbredd och strömbelastning.	Alla givare som är kompatibla med iTC-5-konverter eller ST70 givare.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analog givaranslutningar via iTC-5-konverter eller ST70 givare.</li> <li>• Andra givaranslutningar via kompatibel Sonar-modul.</li> </ul>
11	Raymarine vindgivare.	Som bestäms av SeaTalk <sup>ng</sup> bussbandbredd och strömbelastning.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vindgivare med kort arm.</li> <li>• Vindgivare med lång arm.</li> <li>• Vindgivare för masttopp.</li> <li>• Vindgivare för masttopp med lång arm.</li> </ul>	Analog givaranslutningar via iTC-5-konverter eller ST70 givare.



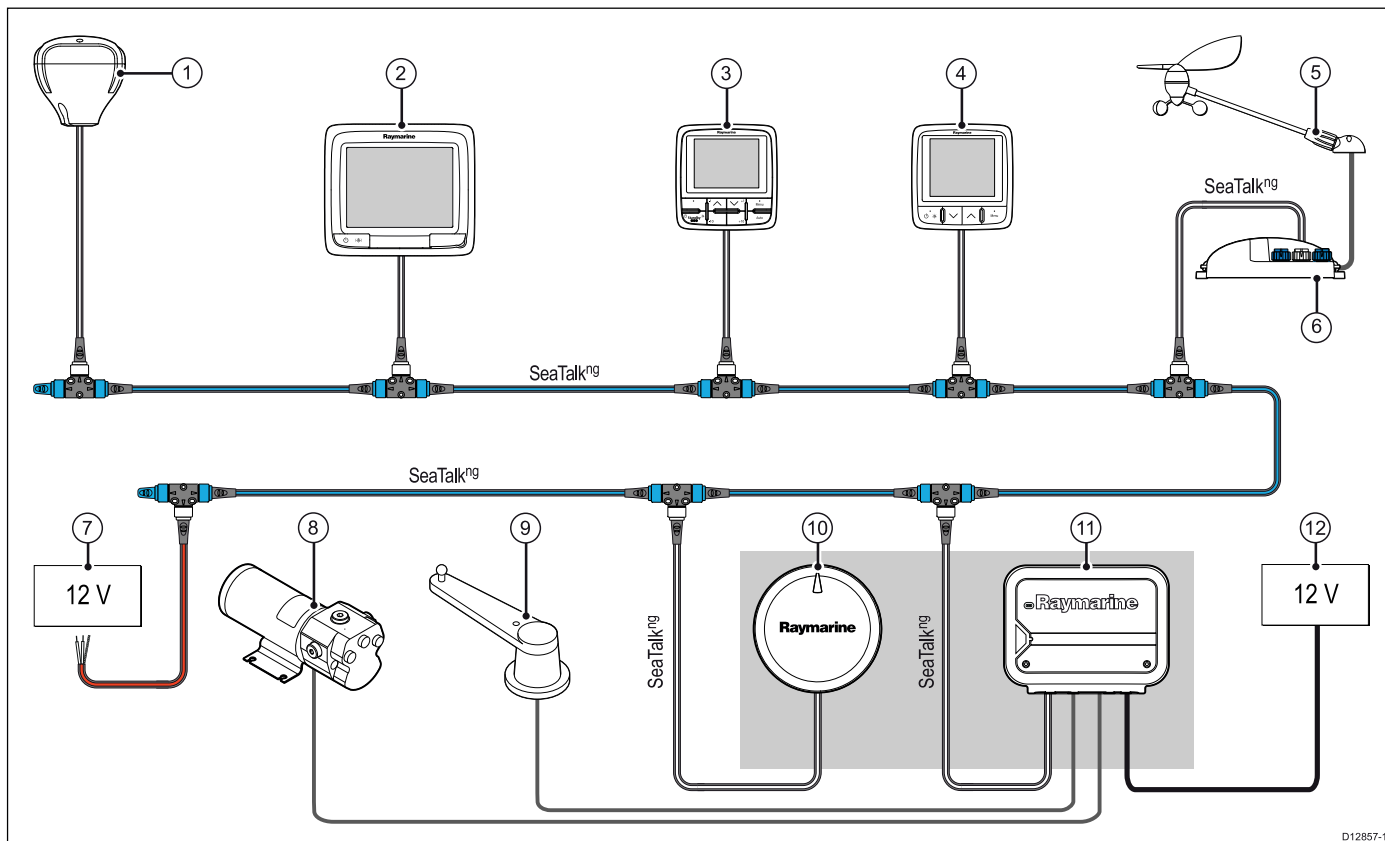
## 2.6 Exempel: typiskt grundsystem — ACU-100



1. Elförsörjning för SeaTalk<sup>ng</sup>.
2. EV-1.
3. Autopilotkontroll.
4. SeaTalk<sup>ng</sup>-stamnät.
5. SeaTalk<sup>ng</sup> 5-vägsanslutning.
6. Drivenhet.
7. Roderlägesgivare.
8. Elförsörjning för ACU.
9. ACU.

**Anm:** ACU-100 ger INGEN ström till SeaTalk<sup>ng</sup>. En separat 12 V strömkälla behövs.

## 2.7 Exempel: typiskt utökat system — ACU-100

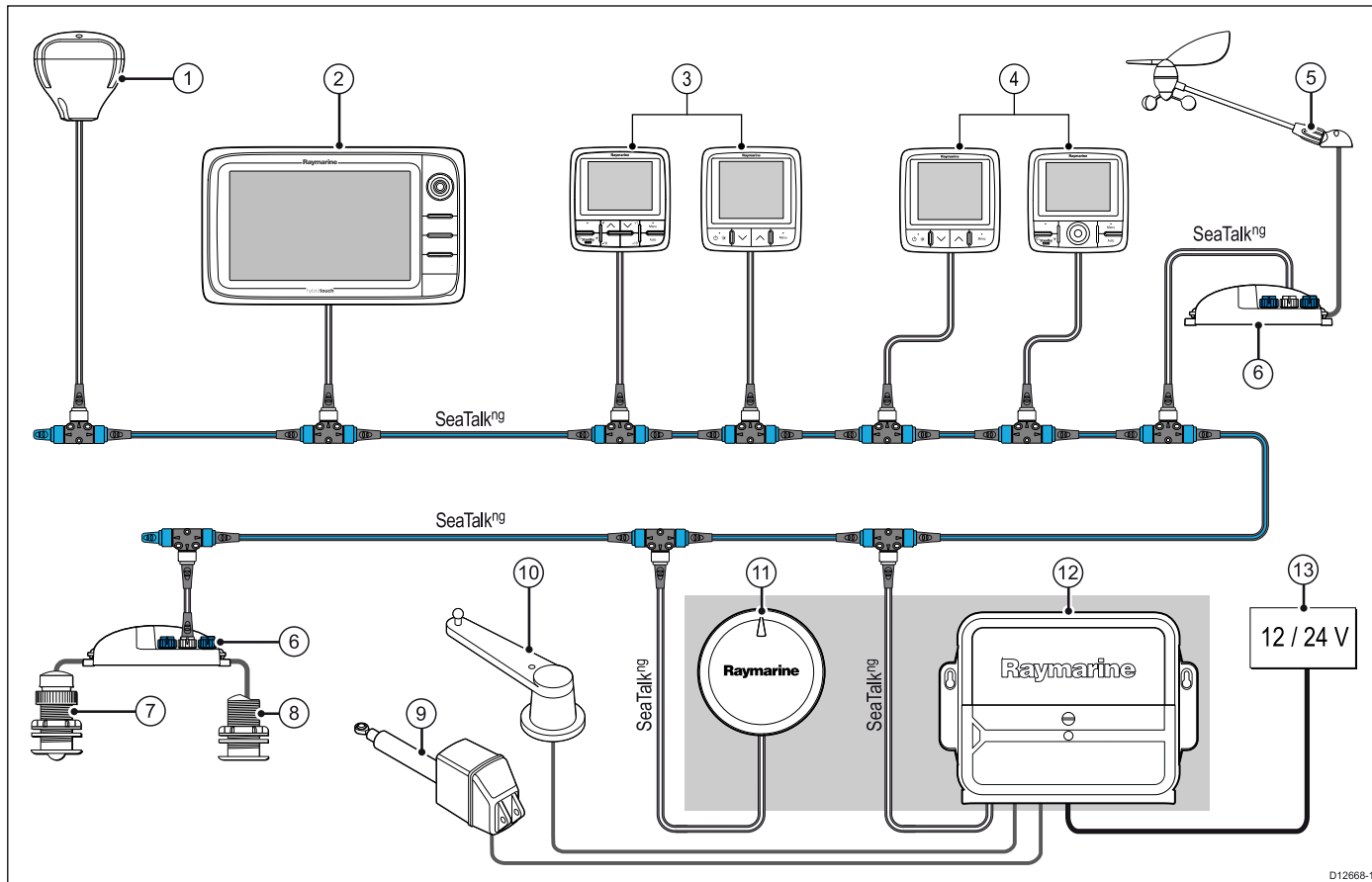


D12857-1

1. GPS-mottagare
2. Flerfunktionsdisplay.
3. Autopilotkontroll.
4. Instrument.
5. Vindgivare.
6. iTC-5-omvandlare.
7. Elförsörjning för SeaTalk<sup>ng</sup>-stamnät.
8. Drivenhet.
9. Roderlägesgivare.
10. EV-1.
11. ACU.
12. Elförsörjning för ACU.

**Anm:** ACU-100 ger INGEN ström till SeaTalk<sup>ng</sup>-stamnätet. Stamnätet kräver en separat 12 V strömkälla.

## 2.8 Exempel: typiskt system — ACU-200, ACU-300, ACU-400



D12668-1

1. GPS-mottagare.
2. Flerfunktionsdisplay.
3. Autopilot kontroll och instrument (t.ex. roder 1).
4. Autopilot kontroll och instrument (t.ex. roder 2).
5. Vindgivare.
6. iTC-5-omvandlare.
7. Djuggivare.
8. Fartgivare.
9. Drivenhet.
10. Roderlägesgivare.
11. EV-1.
12. ACU (förser även SeaTalk<sup>ng</sup>-bussen med ström).
13. Strömförsörjning.

## 2.9 Seataalk<sup>ng</sup>

SeaTalk<sup>ng</sup> (nästa generation) är ett förbättrat protokoll för anslutning av kompatibla marininstrument och utrustning. Det ersätter de äldre SeaTalk- och SeaTalk<sup>2</sup>-protokollen.

SeaTalk<sup>ng</sup> använder ett enda basnät som kompatibla instrument ansluts till med en tapp. Data och ström överförs via basnätet. Enheter med låg förbrukning kan drivas av nätverket, trots att högströmsutrustning behöver en separat strömanslutning.

SeaTalk<sup>ng</sup> är en utökning till NMEA 2000 och den beprövade CAN-busstekniken. Kompatibla NMEA 2000- och SeaTalk- / SeaTalk<sup>2</sup>-enheter kan också anslutas med lämpliga gränssnitt eller adapterkablar vid behov.

# Kapitel 3: Kablar och anslutningar

## Innehåll

- 3.1 Kabeldragning på sidan 22
- 3.2 Anslutningar på sidan 22
- 3.3 Strömanslutning på sidan 23
- 3.4 Drivanslutning på sidan 25
- 3.5 SeaTalk<sup>ng</sup>-anslutning på sidan 27
- 3.6 SeaTalk-anslutning på sidan 30
- 3.7 Anslutning för roderlägesgivare på sidan 30
- 3.8 Anslutning av vilolägesbrytare— ACU-200, ACU-300, ACU-400 på sidan 31

## 3.1 Kabeldragning

### Kabeltyper och kabellängder

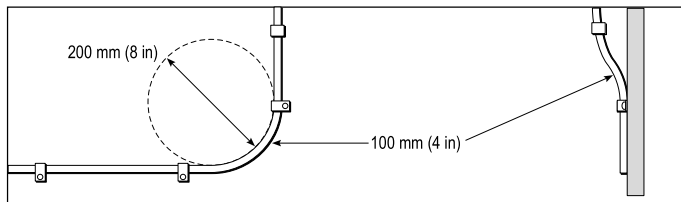
De kablar som används i systemet skall vara av rätt typ och ha rätt längd.

- Om inte annat anges används endast standardkablar av olika typer, som levereras av Raymarine.
- Samtliga kablar skall vara av föreskriven typ och ha föreskriven tvärsnittsarea. Vid längre kablar kan tvärsnittsarean behöva ökas för att undvika spänningsfall i kabeln.

### Kabeldragning

Kablarna måste dras på rätt sätt, för att säkerställa problemfri funktion och lång livslängd.

- Kablarna får inte dras i för tvära böjar. Om så är möjligt kontrollerar man att minsta böjdiameter är 200 mm/minst böjradie är 100 mm.



- Skydda kablarna mot fysisk skada och hög värme. Utnyttja alltid befintliga kabeltrummor och kabelskenor när sådana finns. Dra INTE kablarna genom utrymmen med slagvatten, lucköppningar eller nära varma ytor och ytor som rör sig.
- Fixera kablarna med buntband eller kabelklämmor. Linda ihop överskottskabel och bind upp den på lämplig plats.
- Om en kabel skall dras genom skott, däck eller durk skall en vattentät kabelgenomföring användas.
- Dra INTE kablarna nära motorer eller lysrör.

Datakablar skall alltid dras så långt som möjligt från:

- annan utrustning och andra kablar,
- strömförsörjningsledare med stark ström och
- antenner.

### Kabelavlastning

Se till att kablarna är klammade på lämpligt sätt. Se till att kontakterna inte utsätts för något som helst drag, eftersom de i ett sådant fall skulle kunna dras ur sitt respektive uttag pga båtens rörelser vid riktigt hårt väder.

### Kretsisolation

I installationer där både växel- och likspänning används skall dessa system vara isolerade från varandra.

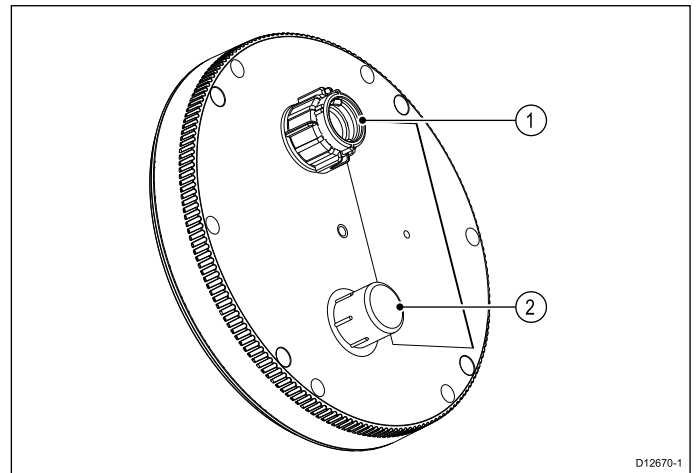
- Använd alltid isolationstransformatorer eller separata spänningsomvandlare för strömförsörjning av datorer, processorer, skärmar och andra känsliga instrument och apparater.
- Använd alltid en isolationstransformator till väderfax med ljudkablar.
- Använd alltid isolerad strömförsörjning när du använder en ljudanläggning från en annan tillverkare.
- Använd alltid en RS232/NMEA-omvandlare med optisk isolering av signalledningarna.
- Se alltid till att datorer och annan känslig elektronisk utrustning har separat strömförsörjning.

### Kabelskärmning

Se till att alla datakablar är skärmade på lämpligt sätt och att kabelskärmen inte skadats vid t ex dragning genom trånga utrymmen.

## 3.2 Anslutningar

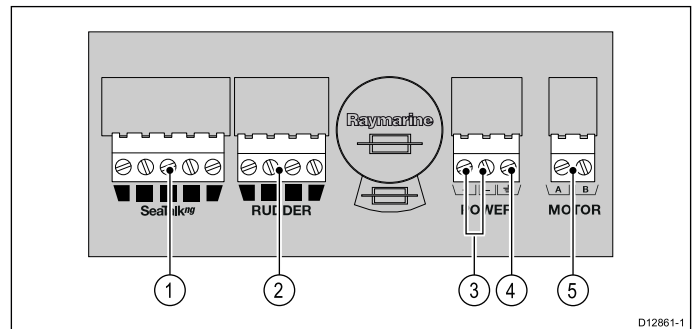
### Anslutningsöversikt — EV-1 och EV-2



1. SeaTalk<sup>ng</sup>.
2. DeviceNet.

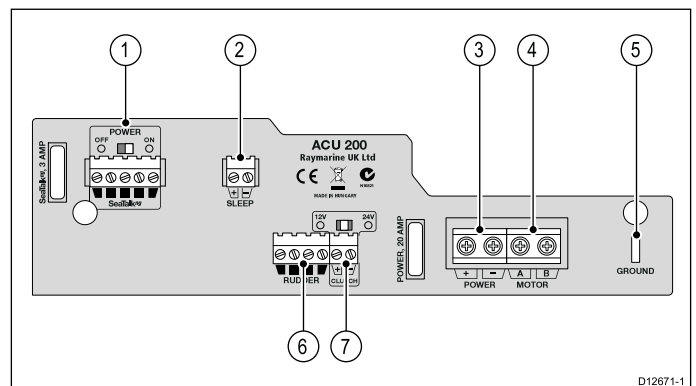
**Viktig:** DeviceNet-porten är endast till för EV-2. Använd INTE denna port på EV-1-enheten.

### Anslutningsöversikt — ACU-100



1. SeaTalk<sup>ng</sup>.
2. Anslutning för roderlägesgivare.
3. Ström in.
4. RF jord.
5. Motoranslutning.

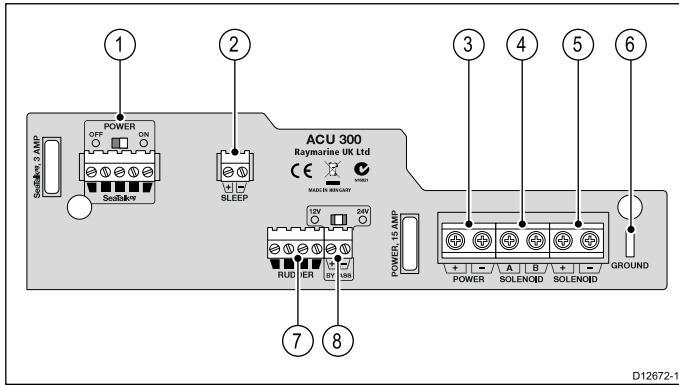
### Anslutningsöversikt — ACU-200



1. SeaTalk<sup>ng</sup>.
2. Vilolägesväxlare.
3. Ström in.
4. Motoranslutning.
5. RF jord.
6. Anslutning för roderlägesgivare.

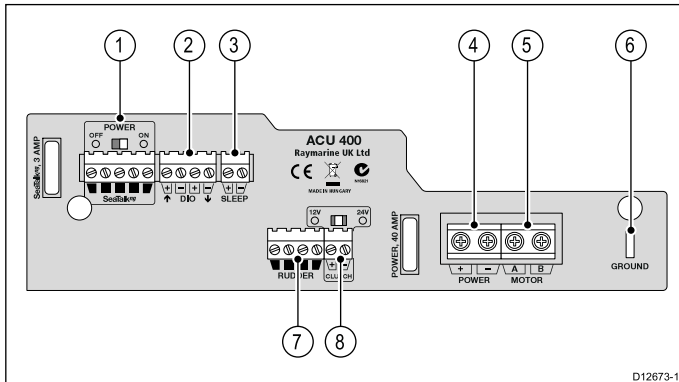
7. Kopplingsanslutning — valbar mellan 12 / 24 V för ansluten enhet.

## Anslutningsöversikt — ACU-300



1. SeaTalk<sup>ng</sup>.
2. Vilolägesväxlare.
3. Ström in.
4. Magnetventil A och B ut
5. Magnetventil retur.
6. RF jord.
7. roderlägesgivareanslutning.
8. Överströmningsventil (magnetventilutgång) — valbar mellan 12 / 24 V.

## Anslutningsöversikt — ACU-400



1. SeaTalk<sup>ng</sup>.
2. Digital ingång/utgång.
3. Vilolägesväxlare.
4. Ström in.
5. Motoranslutning.
6. RF jord.
7. Anslutning för roderlägesgivare.
8. Kopplingsanslutning — valbar mellan 12 / 24 V för ansluten enhet.

## 3.3 Strömanslutning

### Strömanslutning — EV-1

Strömmen till EV-1-enheten tillhandahålls av SeaTalk<sup>ng</sup>-systemet.

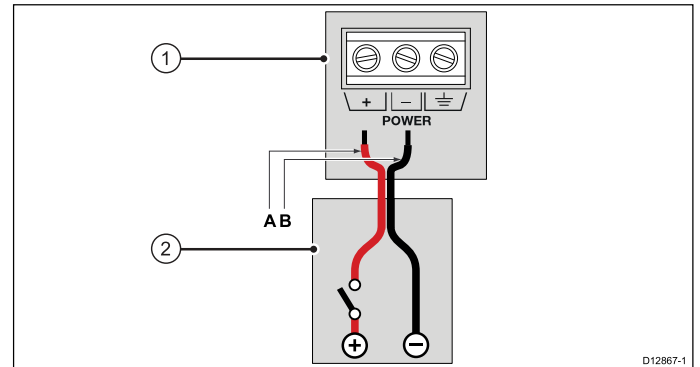
- Enheterna måste vara anslutna till ett SeaTalk<sup>ng</sup>-stamnät. Detta skapar man normalt med en SeaTalk<sup>ng</sup> 5-vägsblock eller T-koppling.
- SeaTalk<sup>ng</sup>-systemet kräver endast EN 12 V-strömkälla. Detta kan tillhandahållas av:
  - Ett batteri.
  - En Evolution ACU, via ett SeaTalk<sup>ng</sup>-system.

Om fartyget har 24 V strömtillförsel krävs en lämplig spänningsomvandlare.

- Strömkällan måste skyddas med en 5 A-säkring eller en brytare som ger motsvarande skydd.
- SeaTalk<sup>ng</sup>-kablar överför både data och ström. Strömmen överförs till EV-1 via en SeaTalk<sup>ng</sup>-förgreningkabel.
- Se SeaTalk<sup>ng</sup>-handboken för mer information om allmänna SeaTalk<sup>ng</sup>-strömbehov.

### Strömanslutning — ACU-100

Strömmen till ACU-100 måste ha rätt säkring och styrka.



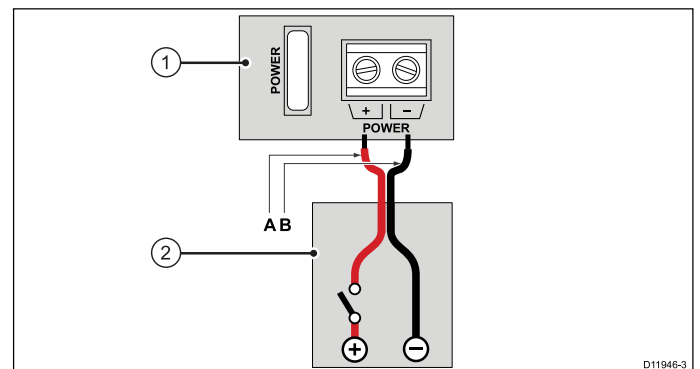
1. ACU-100 kontaktpanel.
2. Strömfördelningspanel.

### Strömanslutningsfärger

	Färg	Beskrivning
A	Röd	Ström in +ve (12 V)
B	Svart	Ström in -ve (0 V)

### Strömanslutning — ACU-200, ACU-300, ACU-400

Strömmen till ACU-apparaten måste ha rätt säkring och styrka.



1. ACU-kontaktpanel.
2. Strömfördelningspanel.

### Strömanslutningsfärger

	Färg	Beskrivning
A	RÖTT	Ström in +ve (12 / 24V)
B	Svart	Ström in -ve (0V)

## Jordning — Dedicerad jordledning erfordras

Denna produkt har en dedicerad jordledning (skärm) för anslutning till fartygets RF-jord.

Det är viktigt att en effektiv RF-jord är ansluten till apparaten. Det går att jorda enheten genom att ansluta jordledningen (skärm) till fartygets RF-jord. På fartyg utan ett RF-jordsystem ansluter man jordledningen (skärm) direkt till den negativa batteriterminalen.

Likströmsystemet ska antingen vara:

- Negativt jordat med den negativa batteriterminalen ansluten till fartygets jord eller
- Flytande utan någon batteriterminal ansluten till fartygets jord.

Om du har fler apparater som behöver jordas kan du först koppla ihop deras jordledningar till en och samma punkt, t ex i brytarpanel, och sedan ansluta den jordpunkten till fartygets jord via en enda ledare.

### Utförande

Vi rekommenderar att jordningen görs via en förtent kopparfläta avsedd för minst 30 A (1/4 tum). Om inte det går kan man använda en motsvarande flertrådig ledare med följande märkvärde:

- för längder på <1 m används 6 mm<sup>2</sup> (10 AWG) eller större.
- för längder på >1 m, används 8 mm<sup>2</sup> (8 AWG) eller större.

Se alltid till att jordledaren är så kort som möjligt.

### Referenser

- ISO10133/13297
- BMEA:s tillämpningspraxis
- NMEA 0400

## Säkringar och kretsskydd

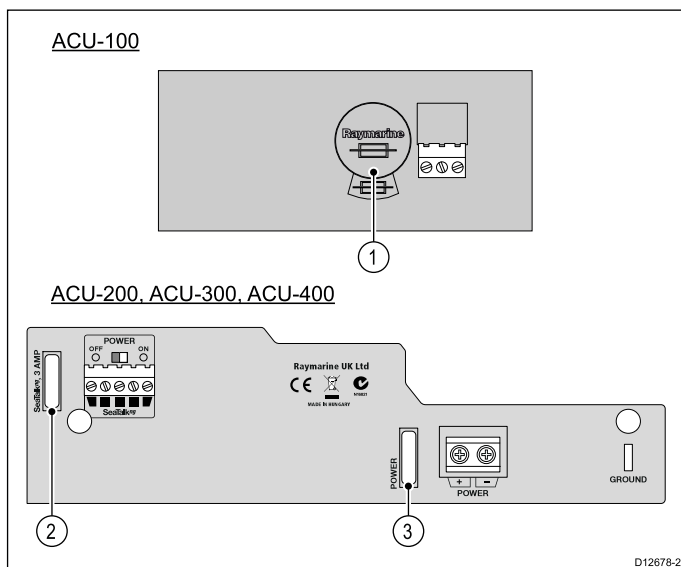
Det finns 3 nivåer av effektskydd i autopilotsystemet. Motorn och tillhörande kablar skyddas inledningsvis av strömvakning och överstegringsdetektion i ACU-hårdvaran och -programmet. En andra skyddsnivå medföljer dessa delar och ACU-komponenterna via apparatens huvudsäkring. Skydd av hela autopilotsystemet och ledningarna till strömfördelningspanelen tillhandahålls av fartygets överspänningsskydd/säkring.

### Säkring i strömförsörjningskretsen

Skydda strömförsörjningen av Evolution-systemet på fördelningspanelen med en säkring eller överspänningsskydd som är lämpligt för ACU. För vägledning, se huvudströmmens säkringsklass som anges på ACU-kontaktpanelen. Om du är osäker kontaktar du lokal försäljare.

### Interna säkringar

ACU-apparaten använder standardbladsäkringar för bilar. Reservsäkringarna sitter på undersidan av den borttagbara kåpan.



**Anm:** För enkelhets skull visas endast ström- och säkringsrelaterade anslutningar i figuren ovan.

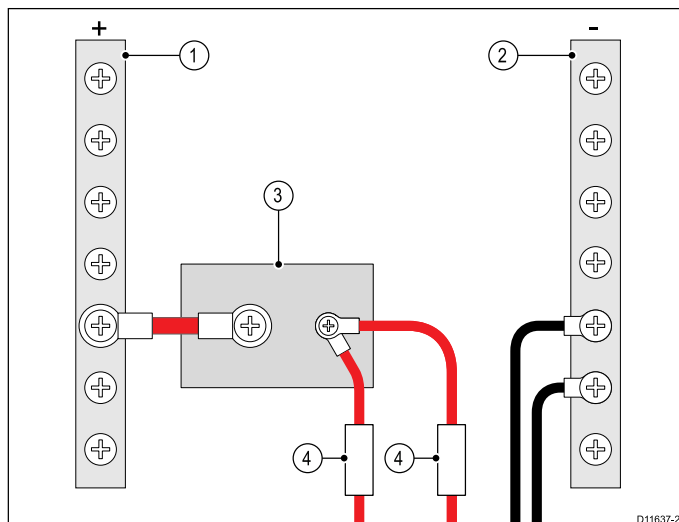
1. Grovsäkring (tillgänglig via den borttagbara kåpan).
2. SeaTalk<sup>ng</sup>-säkring (säkringens strömförsörjning från ACU till SeaTalk<sup>ng</sup>-basnätet)
3. Grovsäkring (märkt med systemets totala strömförbrukning).

### Säkringarnas märkvärden

Ström (ACU-100)	SeaTalk <sup>ng</sup>	Ström (ACU-200)	Ström (ACU-300)	Ström (ACU-400)
10 A	3 A	20 A	15 A	40 A

### Gemensam brytare

Om du har fler än ett instrument kopplad via samma brytare måste varje enhet säkras. Anslut t.ex. en separat säkring i respektive plusledare.



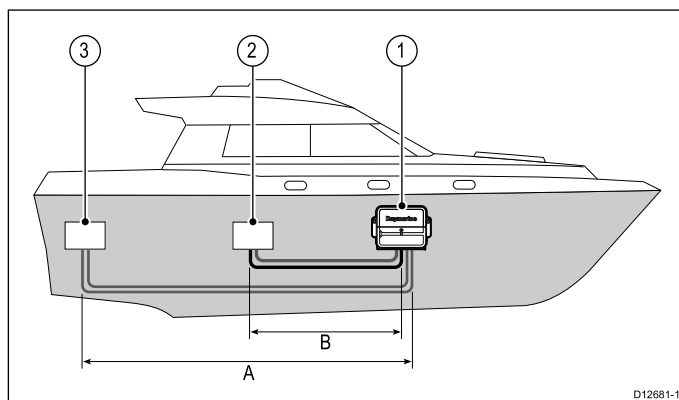
1	Positiv (+) ledare.
2	Negativ (-) ledare.
3	Kretsbrytare
4	Säkring

Om så är möjligt ansluter man enskild utrustning till enskilda kretsbrytare. Om inte detta går använder man enskilda separata säkringar för att få fullgott skydd.

## Ström- och drivkablar

Viktiga elektriska hänsyn vid planeringen av kabeldragning och utrustningsplacering.

Mängden tillgänglig elström hos autopilotsystemkomponenterna påverkas av längd och mått hos kablarna, som är anslutna till komponenterna. När du ska bedöma vilken kabel som behövs för ström- och drivanslutningarna är det viktigt att tänka på den kombinerade kabellängden för båda anslutningarna.



1. ACU (Actuator Control Unit).
2. Panel för strömförsörjning/distribution.



### 3. Drivenhet.

#### Val av ström- och drivkablar

Drivning	Matnings-spänning	Maxlängd (A+B)	Kabeldimension
Hydraulpump typ 0,5	12 V	0–7 m	2,5 mm <sup>2</sup> (14 AWG)
		7–10 m	4 mm <sup>2</sup> (12 AWG)
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Drivenhet typ 1</li> <li>• CR pump (endast ACU-300)</li> </ul>	12 V	0–7 m	2,5 mm <sup>2</sup> (14 AWG)
		7–10 m	4 mm <sup>2</sup> (12 AWG)
Drivenhet typ 2	12 V	0–5 m	6 mm <sup>2</sup> (10 AWG)
		5–7 m	10 mm <sup>2</sup> (8 AWG)
	24 V	0–3 m	4 mm <sup>2</sup> (12 AWG)
		3–5 m	6 mm <sup>2</sup> (10 AWG)
		5–10 m	10 mm <sup>2</sup> (8 AWG)
Drivenhet typ 3	12 V	0–5 m	10 mm <sup>2</sup> (8 AWG)
	24 V	0–5 m	6 mm <sup>2</sup> (10 AWG)
			5–7 m
Ratt drift — Segel	12 V	0–7 m	2,5 mm <sup>2</sup> (14 AWG)
		7–10 m	4 mm <sup>2</sup> (12 AWG)
Ratt drift — Ström (sportdrift)	12 V	0–7 m	2,5 mm <sup>2</sup> (14 AWG)
		7–10 m	4 mm <sup>2</sup> (12 AWG)
Rorkult	12 V	0–7 m	2,5 mm <sup>2</sup> (14 AWG)
		7–10 m	4 mm <sup>2</sup> (12 AWG)

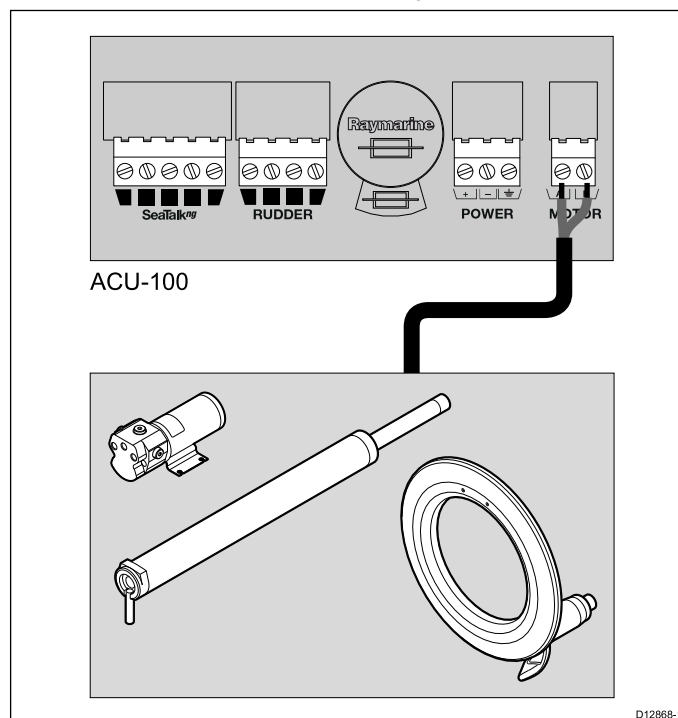
**Viktig:** Användning av fel dimension på strömkabeln minskar strömtillförseln till drivenheten och kan få autopiloten att sluta fungera. Använd en kraftigare kabel om du är osäker. Använd minsta möjliga kabeldragning och beakta vägledningen som finns i avsnittet om lokalkrav i dokumentet.

## 3.4 Drivanslutning

### Driftanslutning — ACU-100

#### Driftanslutning

Drivenheten ansluts till ACU-anslutningspanelen.



**Anm:** Anslutningsfärgerna för motorkablarna kan vara olika beroende på drivenhet.

#### Motoreffekt

##### ACU-100

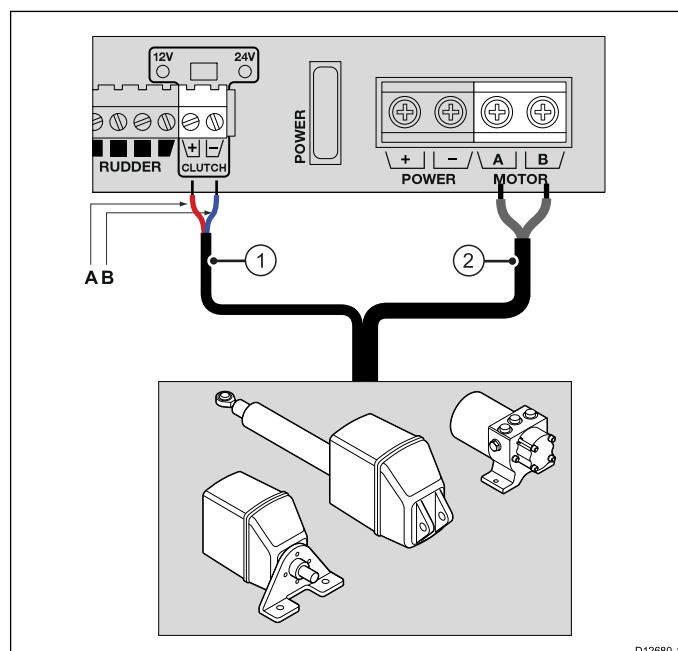
7 A (max oavbruten effekt)

**Anm:** Motoreffekten har fullt kortslutnings- och överströmsskydd. Om någon av motorns utgångsanslutningar kortsluts till jord blir det ingen permanent skada på autopiloten.

### Drift- och kopplingsanslutning — ACU-200 och ACU-400

#### Driftanslutning

Drivenheten ansluts till ACU-anslutningspanelen.



1. Koppling (vissa drivenheter saknar denna anslutning).
2. Motor/drivenhet (alla kompatibla modeller visas inte i figuren ovan).

### Koppling anslutningsfärger

	Färg	Beskrivning
A	Rött	Koppling +ve
B	Blått	Koppling -ve

### Motoreffekt

ACU-200	ACU-400
15 A (max oavbruten effekt)	30 A (max oavbruten effekt)

**Anm:** Motor utgången har fullt kortslutnings- och överströmsskydd. Om någon av motorns utgångsanslutningar kortsluts till jord blir det ingen permanent skada på autopiloten.

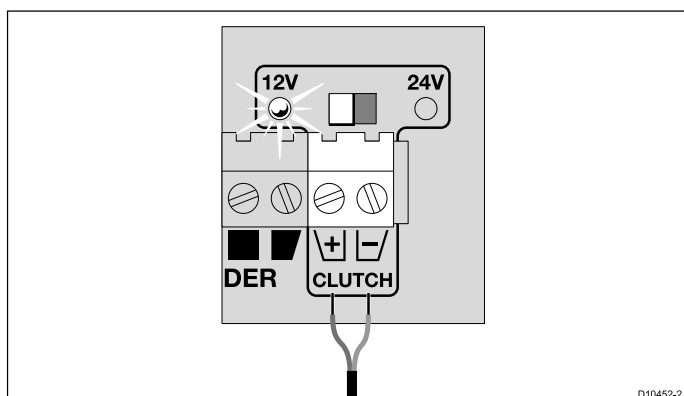
### Kopplingsströmutfång

ACU-200	ACU-400
Upp till 2 A kontinuerligt vid 12 V på 12 V- och 24 V-system.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Upp till 4 A kontinuerligt vid 12 V på 12 V-system.</li> <li>• Upp till 4 A kontinuerligt vid 24 V på 24 V-system.</li> <li>• Upp till 4 A kontinuerligt vid 12 V på 24 V-system.</li> </ul>

**Anm:** Användningen av kopplingsdrift påverkar elmängden i SeaTalk<sup>ng</sup>-systemet. I 24 V-system finns en 8 A/12 V maxförsörjning för SeaTalk<sup>ng</sup>-systemet och kopplingsdriften **kombinerat**. Om exempelvis kopplingen kräver 4 A kan SeaTalk<sup>ng</sup>-försörjningen endast leverera 4 A till resten av SeaTalk<sup>ng</sup>-systemet.

**Anm:** Kopplingsutgången på alla ACU-modeller har fullt kortslutnings- och överströmsskydd. Om någon av kopplingens utgångsanslutningar kortsluts till jord blir det ingen permanent skada på autopiloten.

### Kopplingens spänningsbrytare



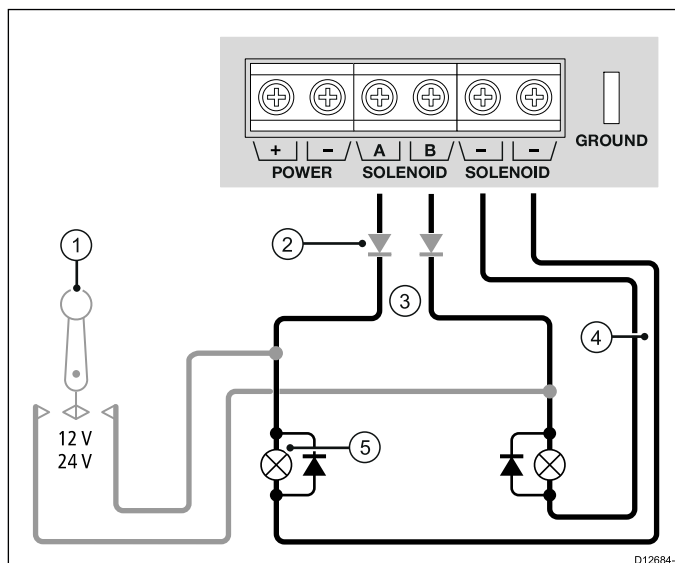
Om drivenheten har en separat kopplingsanslutning måste du se till att kopplingens spänningsbrytare på ACU är korrekt inställd för den anslutna drivenheten.

**Viktig:** Undvik potentiell skada på utrustningen genom att se till att spänningsväxlaren är inställd korrekt. Kopplingens spänning kan skilja sig från själva drivenhetens spänning, till exempel har sortimentet med 12 V och 24 V Raymarine-drivenheter alla 12 V-koppling. Om du är osäker kontaktar du lokal återförsäljare.

## Drivenhet och shuntventilanslutning - ACU-300

Drivenhet för Constant Running Pump (solenoid) ansluten till kontaktpanelen till ACU-300.

### Magnetventil drivanslutning



1. Elektronisk styrning / spak (i förekommande fall).
2. Dioder för att hindra tillbakaflöde (vid användning av elektronisk styrning eller spak).
3. Drivenhet ut.
4. Drivenhet retur.
5. Solenoidventiler (med dioder över spolventilerna).

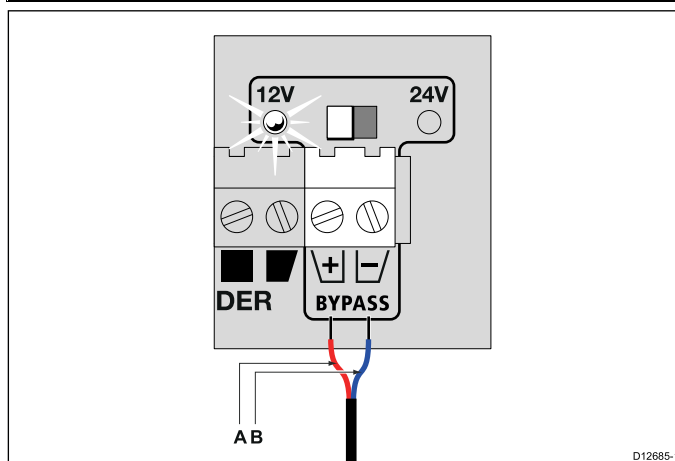
**Anm:** Om elektronisk styrning eller spak används, sätt dit dioder (rekommenderad typ: 1N4004) som passar magnetventilernas ut signaler för att hindra bakåtlöde till ACU.

### Shuntventilanslutning och spänningsväxlare

Vissa drivenheter har en elektriskt styrd shuntventil för att minimera effekten på styrningen när autopiloten är standby.

Om enheten har en separat shuntventil ansluter du den till sidokanalsanslutningen på ACU och kontrollerar att spänningsväxlaren är korrekt inställd på 12 V/24 V.

**Viktig:** Undvik potentiell skada på utrustningen genom att se till att spänningsväxlaren är inställd korrekt. Shuntventilspänningen kan skilja sig åt från själva drivenhetens. Om du är osäker, kontakta tillverkaren av drivenheten.

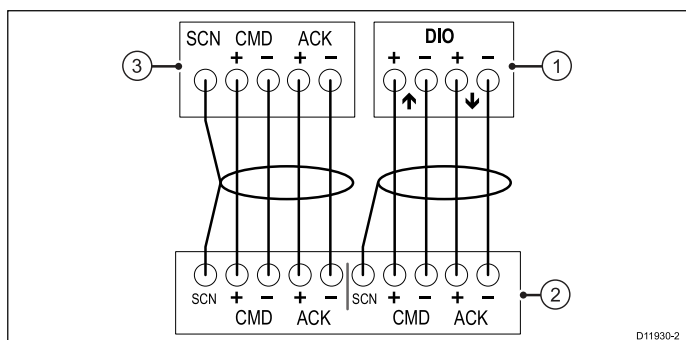
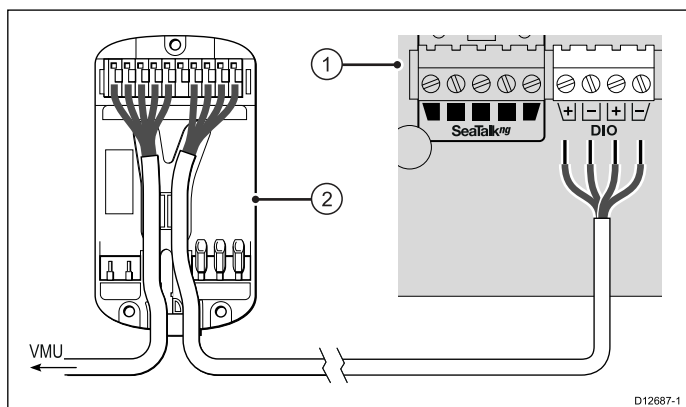


### Färg på shuntventilanslutningen

	Färg	Beskrivning
A	Röd	Shuntventil +ve
B	Blå	Shuntventil -ve

## VMU-adapteranslutning — ACU-400

ACU-400 ansluter till ZF-Marine VMU (segeldrivenhet) med VMU-adaptorn. VMU-adaptorn ansluts till ACU-400 enligt bilden.



1. ACU-400.
2. VMU-adaptorn.
3. ZF-Marine VMU (anslutning till segeldrivenhet).

**Anm:** Skärmkablaget slutar vid ZF-Marine VMU och VMU-adaptorn. Det är INTE anslutet till ACU-400.

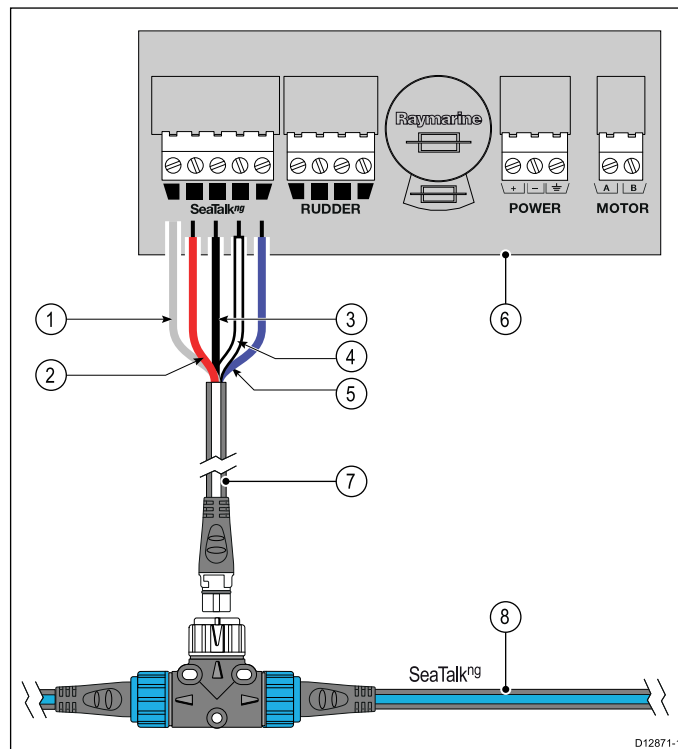
Raymarine rekommenderar följande kabelspecifikationer:

- 4 ledare (22 AWG) med heltäckande skärmning.

## 3.5 SeaTalk<sup>ng</sup>-anslutning

### SeaTalk<sup>ng</sup>-anslutning — ACU-100

ACU-100 ansluts till SeaTalk<sup>ng</sup>-stamnätet med den medföljande förgreningskabeln.



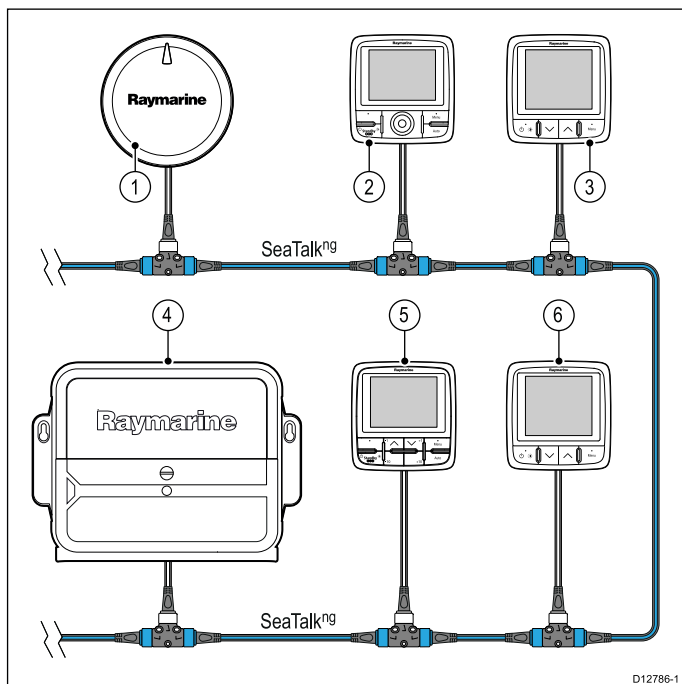
1. Skärm.
2. 12 V (röd ledning).
3. 0 V jord (svart ledning).
4. CAN HI (vit ledning).
5. CAN LO (blå ledning).
6. ACU-100-kontaktpanel.
7. SeaTalk<sup>ng</sup>-förgreningskabel (medföljer).
8. SeaTalk<sup>ng</sup>-stamnät.

**Anm:** ACU-100 ger INGEN ström till SeaTalk<sup>ng</sup>-stamnätet. Stamnätet kräver en separat 12 V strömkälla.

### SeaTalk<sup>ng</sup>-anslutning — ACU-200, ACU-300, ACU-400

ACU-200, ACU-300 och ACU-400 är anslutna till en kompatibel autopilotkontroll med hjälp av SeaTalk<sup>ng</sup>.

## SeaTalk<sup>ng</sup>-autopilot



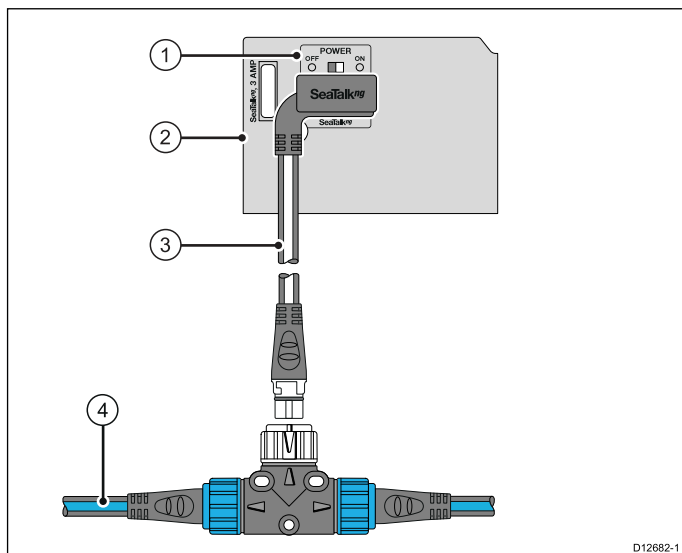
1. EV-1 kurs-/positionssensor (AHRS).
2. Rorkultposition med SeaTalk<sup>ng</sup> autopilotkontroll.
3. Rorkultposition med SeaTalk<sup>ng</sup>-instrument.
4. ACU (Actuator Control Unit, manöverkontroll).
5. Rorkultposition med SeaTalk<sup>ng</sup> autopilotkontroll.
6. Rorkultposition med SeaTalk<sup>ng</sup>-instrument.

Du kan ansluta en autopilotkontroll för varje roderposition.

**Anm:** Endast SeaTalk<sup>ng</sup>-autopilotkontroller kan anslutas direkt till stamnätet.

## SeaTalk<sup>ng</sup>-anslutning till ACU-200, ACU-300, ACU-400

ACU-200, ACU-300, ACU-400 ansluts till SeaTalk<sup>ng</sup>-stamnätet med den medföljande förgreningskabeln.



**Anm:** För enkelhets skull visas endast strömrelaterade ACU-anslutningar i figuren ovan.

1. SeaTalk<sup>ng</sup> strömbrytare.
2. ACU-kontaktpanel.
3. Evolution till SeaTalk<sup>ng</sup>-förgreningskabel.
4. SeaTalk<sup>ng</sup>-stamnät.

**Anm:** Anslutning till stamnätet kan ske med ett SeaTalk<sup>ng</sup> T-stycke eller 5-vägsblock (visas inte).

## SeaTalk<sup>ng</sup> strömbrytare (endast ACU-200, ACU-300, ACU-400)

ACU-200, ACU-300, ACU-400 kan ge ström till SeaTalk<sup>ng</sup>-stamnätet. Detta ger ström till viss utrustning som är ansluten till stamnätet (t.ex. SeaTalk<sup>ng</sup>-autopilotkontroll och instrument).

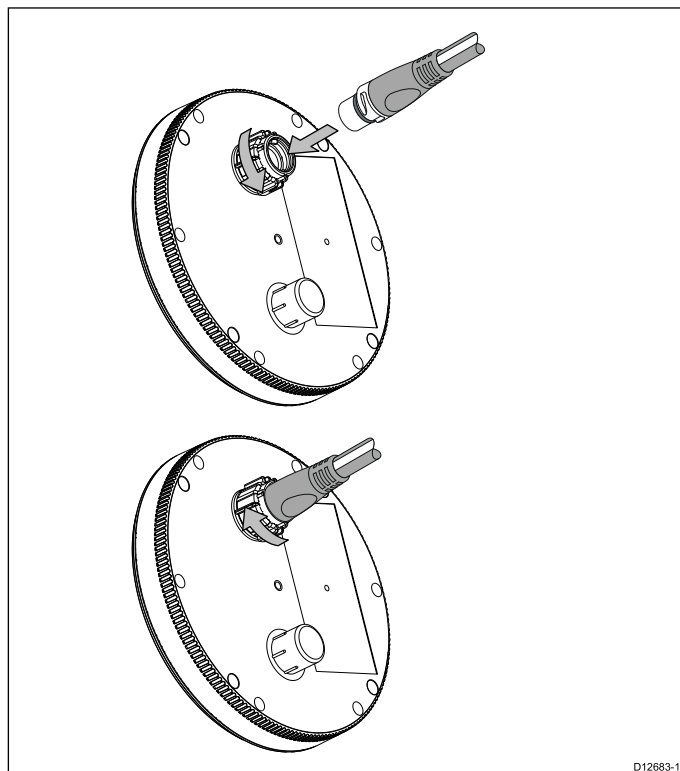
Ställ in SeaTalk<sup>ng</sup>-strömbrytaren på anslutningspanelen i lämpligt läge:

- **PA** — ACU-200, ACU-300, ACU-400 ger ström till SeaTalk<sup>ng</sup>-stamnätet. Kontrollera att inga andra strömkällor är anslutna till stamnätet.
- **AV** — ACU-200, ACU-300, ACU-400 ger INGEN ström till SeaTalk<sup>ng</sup>-stamnätet. Kontrollera att det finns en separat strömförsörjning till SeaTalk<sup>ng</sup>-stamnätet.

**Viktig:** Använd rätt säkring. Säkringen för SeaTalk<sup>ng</sup>-systemet MÅSTE ha det märkvärde som visas på ACU-kontaktpanelen.

## SeaTalk<sup>ng</sup>-anslutning — EV-1 och EV-2

EV-enheten är ansluten till autopilotssystem med SeaTalk<sup>ng</sup>.

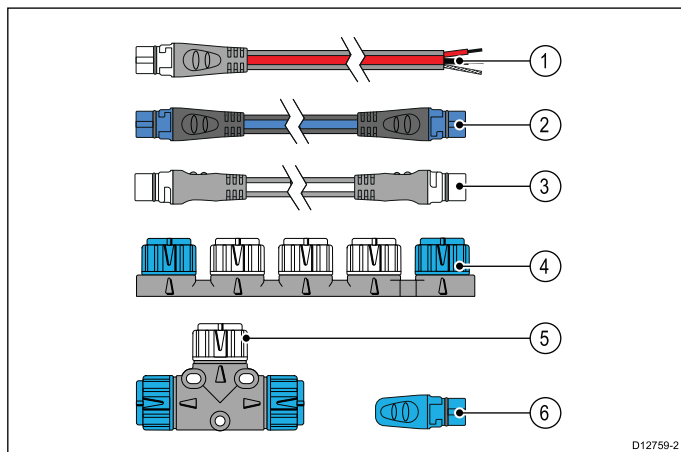


## Evolution SeaTalk<sup>ng</sup>-kabelsats

En SeaTalk<sup>ng</sup>-kabelsats finns tillgänglig för Evolution-komponenter.

Denna kabelsats tillhandahåller de kablar som krävs för alla SeaTalk<sup>ng</sup>-anslutningar för vissa typiska Evolution-system. Satsen medföljer vissa Evolution-system. Satsen finns också tillgänglig som tillval, beställningsnummer **R70160**. Om du behöver extra SeaTalk<sup>ng</sup>-kablar eller tillbehör för att färdigställa installationen, se [SeaTalk<sup>ng</sup>-kablar och tillbehör](#) för en lista med artikelnummer.

## Kabelsatsens innehåll



D12759-2

Artikel	Beskrivning	Antal	Längd
1	SeaTalk <sup>ng</sup> -strömkabel.	1	0,4 m
2	SeaTalk <sup>ng</sup> -stamnätskabel	1	5 m
3	SeaTalk <sup>ng</sup> -förgreningskabel.	1	0,4 m
4	SeaTalk <sup>ng</sup> 5-vägs kontaktblock.	1	—
5	SeaTalk <sup>ng</sup> T-stycke.	2	—
6	SeaTalk <sup>ng</sup> -ändstickpropp.	2	—

## SeaTalk<sup>ng</sup>-kablar och tillbehör

SeaTalk<sup>ng</sup>-kablar och tillbehör för användning med kompatibla produkter.

Beskrivning	Beställningsnummer	Anmärkning
SeaTalk <sup>ng</sup> startsats	T70134	Innefattar: <ul style="list-style-type: none"> <li>1 x 5-vägskontakt (A06064)</li> <li>2 x stamnätssändstickpropp (A06031)</li> <li>1 x 3 m grenkabel (A06040)</li> <li>1 x elkabel (A06049)</li> </ul>
SeaTalk <sup>ng</sup> stamnätssats	A25062	Innefattar: <ul style="list-style-type: none"> <li>2 x 5 m stamnätskabel (A06036)</li> <li>1 x 20 m stamnätskabel (A06037)</li> <li>4 x T-koppling (A06028)</li> <li>2 x stamnätssändstickpropp (A06031)</li> <li>1 x elkabel (A06049)</li> </ul>
SeaTalk <sup>ng</sup> 0,4 m grenkabel	A06038	
SeaTalk <sup>ng</sup> 1 m grenkabel	A06039	
SeaTalk <sup>ng</sup> 3 m grenkabel	A06040	
SeaTalk <sup>ng</sup> 5 m grenkabel	A06041	
SeaTalk <sup>ng</sup> 0,4 m vinklad grenkabel	A06042	
SeaTalk <sup>ng</sup> 0,4 m stamnät	A06033	

Beskrivning	Beställningsnummer	Anmärkning
SeaTalk <sup>ng</sup> 1 m stamnät	A06034	
SeaTalk <sup>ng</sup> 3 m stamnät	A06035	
SeaTalk <sup>ng</sup> 5 m stamnät	A06036	
SeaTalk <sup>ng</sup> 9 m stamnät	A06068	
SeaTalk <sup>ng</sup> 20 m stamnät	A06037	
SeaTalk <sup>ng</sup> till avisolerade ändrar 1 m grenkabel	A06043	
SeaTalk <sup>ng</sup> till avisolerade ändrar 3 m grenkabel	A06044	
SeaTalk <sup>ng</sup> -strömkabel	A06049	
SeaTalk <sup>ng</sup> -ändstickpropp	A06031	
SeaTalk <sup>ng</sup> T-stycke	A06028	Ger 1 x grenanslutning
SeaTalk <sup>ng</sup> 5-vägsanslutning	A06064	Ger 3 x grenanslutningar
SeaTalk <sup>ng</sup> förlängningskabel för stamnät	A06030	
SeaTalk till SeaTalk <sup>ng</sup> -konvertersats	E22158	Tillåter anslutning av SeaTalk-enheter till ett SeaTalk <sup>ng</sup> -system.
SeaTalk <sup>ng</sup> -ändstickpropp i ledningen	A80001	Ger direktanslutning för en grenkabel till slutet av en stamnätskabel. Kräver inget T-stycke.
SeaTalk <sup>ng</sup> blindplugg	A06032	
ACU / SPX SeaTalk <sup>ng</sup> grenkabel 0,3 m	R12112	Ansluter en SPX-kursdator eller en ACU till ett SeaTalk <sup>ng</sup> -stamnät.
SeaTalk (3-stift) till SeaTalk <sup>ng</sup> -adapterkabel 0,4 m	A06047	
SeaTalk till SeaTalk <sup>ng</sup> 1 m grenkabel	A22164	
SeaTalk2 (5-stift) till SeaTalk <sup>ng</sup> -adapterkabel 0,4 m	A06048	
DeviceNet-adapterkabel (hona)	A06045	Tillåter anslutning av NMEA 2000-enheter till ett SeaTalk <sup>ng</sup> -system.
DeviceNet-adapterkabel (hane)	A06046	Tillåter anslutning av NMEA 2000-enheter till ett SeaTalk <sup>ng</sup> -system.
DeviceNet-adapterkabel (Hona) till oisolerade ledare	E05026	Tillåter anslutning av NMEA 2000-enheter till ett SeaTalk <sup>ng</sup> -system.
DeviceNet-adapterkabel (Hane) till oisolerade ledare	E05027	Tillåter anslutning av NMEA 2000-enheter till ett SeaTalk <sup>ng</sup> -system.

### 3.6 SeaTalk-anlutning

Evolution-systemet är utformat för användning med senaste SeaTalk<sup>ng</sup>-autopilotkontroller. Det går också att använda en SeaTalk autopilotkontroll, med begränsad funktion.

Se handboken för SeaTalk-till-SeaTalk<sup>ng</sup>-konvertern (87121) för mer information om dessa begränsningar och hur man ansluter en SeaTalk-autopilotkontroll till ett Evolution-system.

### 3.7 Anslutning för roderlägesgivare

Det går att ansluta en roderlägesgivarsensor till ACU för att ge rodervinkelinformation till autopilotsystemet.

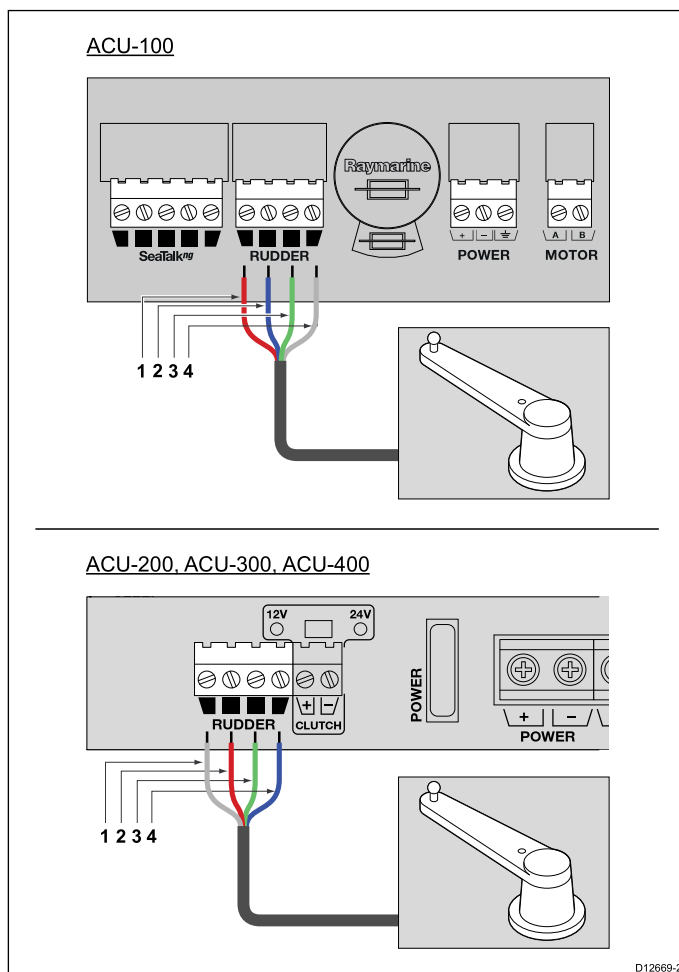
Det är mycket lämpligt att ansluta en roderlägesgivare för att säkerställa optimal autopilotprestanda.

En roderlägesgivare konverterar sin rörelseinformation till rodervinkel i +/- grader.

Vissa miljövillkor, t.ex. motström, kan orsaka att autopilotsystemet styr bestämt åt babord eller styrbord, även när rodret är centrerat. Med en roderlägesgivare ansluten till autopilotsystemen kan du använda autopilotkontrollen för att specificera en offset-vinkel i +/- grader för att kompensera felaktig rodervinkelinformation som orsakats av sådana villkor.

Ju noggrannare rodervinkelinformation desto noggrannare kan autopilotsystemet bibehålla en korrekt kurs.

Nedan visas en roderlägesgivare som är ansluten till ACU-kontaktpanelen.

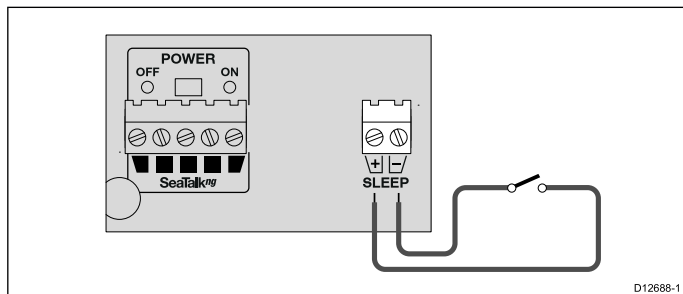


Post	Ledningsfärg — ACU-100	Ledningsfärg — ACU-200, ACU-300, ACU-400
1	Röd	Grå (skärm)
2	Blå	Röd
3	Grön	Grön
4	Grå (skärm)	Blå

**Anm:** När det finns flera källor med roderlägesgivarinformation ignorerar Evolution-systemkomponenterna roderinmatning från roderlägesgivare som INTE är direkt anslutna till en Evolution ACU.

### 3.8 Anslutning av vilolägesbrytare— ACU-200, ACU-300, ACU-400

En vilolägesbrytare avaktiverar autopiloten men behåller strömtillförseln till SeaTalk<sup>ng</sup>-bussen.



Strömbrytare och kablar medföljer inte Evolution-systemet.  
Kontakta återförsäljaren eller tillverkaren av drivenheten för mer information.





# Kapitel 4: Installation

## Innehåll

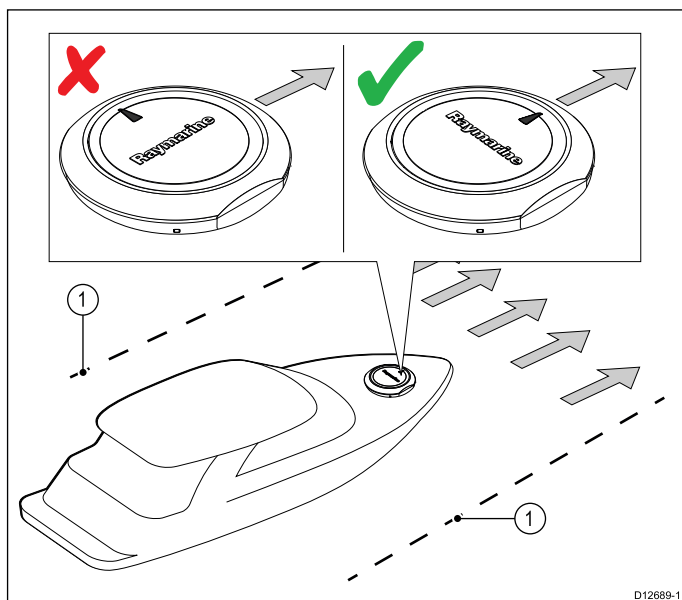
- 4.1 EV-1-installation på sidan 34
- 4.2 ACU-installation på sidan 36
- 4.3 Efterinstallationskontroller på sidan 38
- 4.4 Installation av autopilotssystem på sidan 38
- 4.5 Lysdiodindikationer — EV-1 på sidan 39
- 4.6 Lysdiodindikationer — ACU-100 på sidan 40
- 4.7 Larm på sidan 41

## 4.1 EV-1-installation

### Platskrav — EV-1 och EV-2

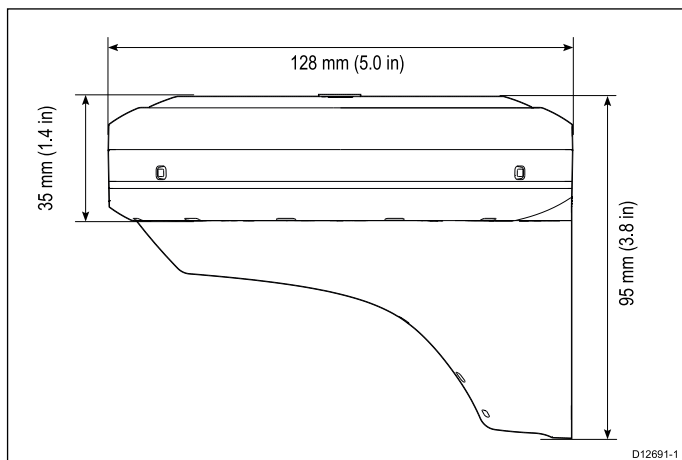
Installationsplatsen måste uppfylla följande krav:

- Installera över eller under däck.
- Montera på en horisontell och plan yta. Enheten kan monteras upprätt eller upp och ner men apparatens fram- och baksida måste ligga inom 5° lutning och 5° rullning (jämfört med fartygets neutralläge vid kaj och normalt lastat).
- Installera platt på däck eller montera på ett skott, mast eller annan vertikal yta, med hjälp av medföljande fäste för horisontell placering.
- Platsen måste vara minst 1 m från magnetiska störningskällor, t.ex. kompasser och elkablar.
- Ge tillräckligt skydd mot fysisk skada och vibrationer.
- Vara tillräckligt långt från alla former av värmekällor.
- På avstånd från potentiella brandrisker, som bränsleångor.
- Måste monteras med pilen ovanpå enheten parallell med fartygets längsgående axel. Placera pilen på apparaten med framsidan i pilarnas riktning, se följande illustration:



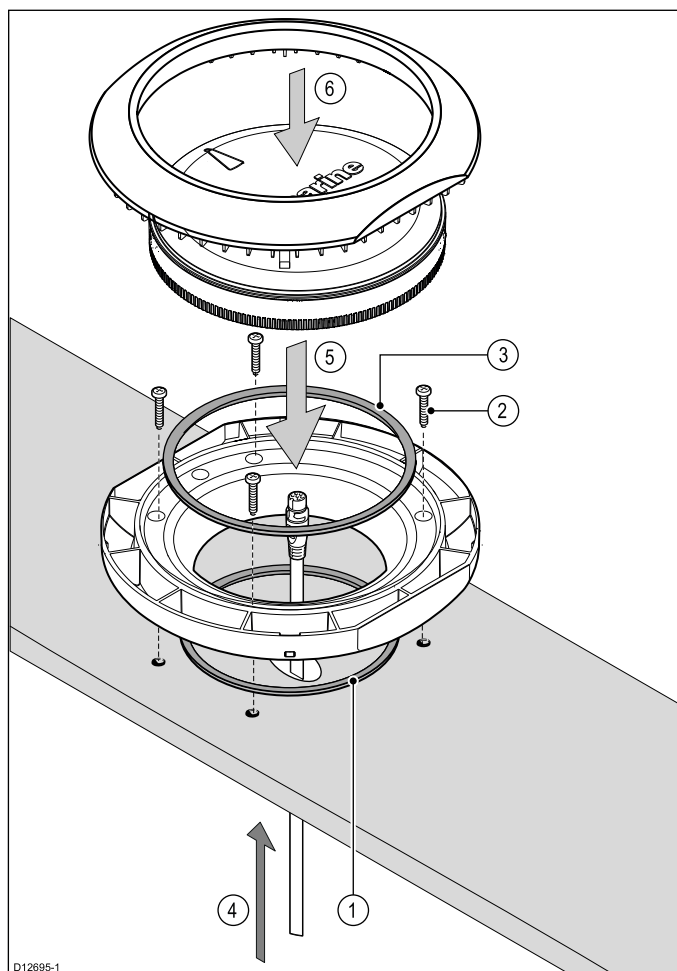
1. Fartygets längdaxel.

### Mått — EV-1 och EV-2



### Däckmontering av EV-1

**Viktig:** Installationen ska utföras med fartyget på ett hårt ställ eller bunden längs en ponton eller en ankarplats.



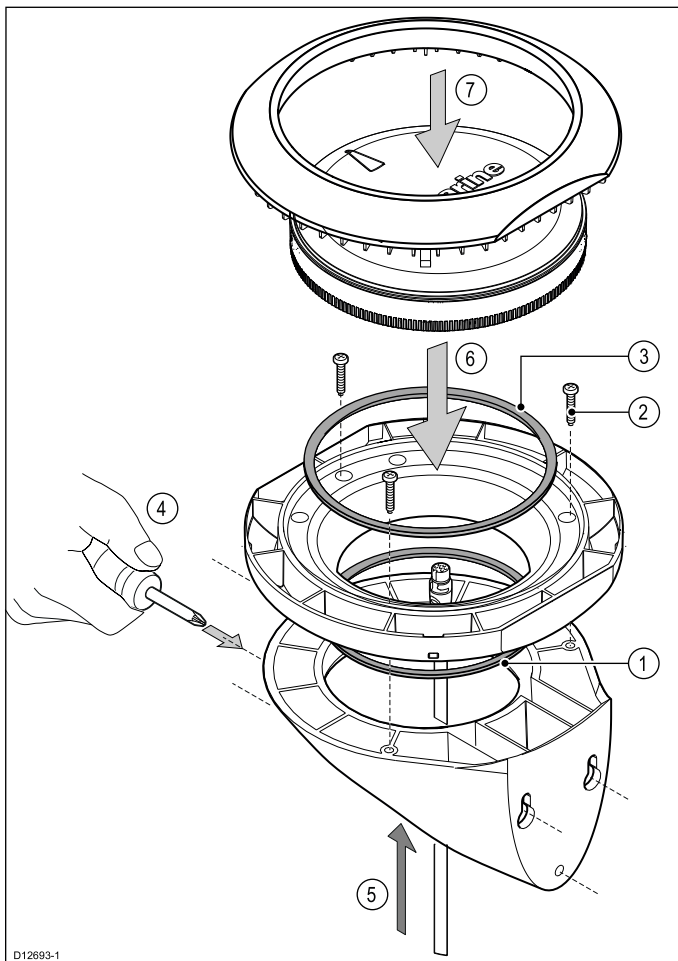
1. Använd medföljande däckmonteringsmall för att borra 4 hål i monteringsytan, plus ett hål av lämplig storlek för SeaTalk<sup>ng</sup>-kabeln. Fixera en liten tättningsring i fördjupningen längst nere på monteringsbrickan.
2. Fixera brickan på monteringsytan och fixera med medföljande skruvar i de 4 positioner som anges i ovanstående figur..
3. Fixera en stor tättningsring i fördjupningen på monteringsbrickans ovsida.
4. Dra SeaTalk<sup>ng</sup>-kabeln genom hålet i monteringsytan och monteringsbrickan. Sätt in kontakten i EV-1-enheten.
5. Fixera EV-1-enheten med monteringsbrickan genom att positionera och noggrant rikta in den med monteringsbrickans fördjupningar.

**Viktig:** EV-1-enheten måste monteras med pilen ovanpå enheten parallell med fartygets längsgående axel.

6. Placera EV-1-monteringslist över EV-1-enheten.

### Konsolmontering av EV-1

**Viktig:** Installationen ska utföras med fartyget på ett hårt ställ eller bunden längs en ponton eller en ankarplats.



D12693-1

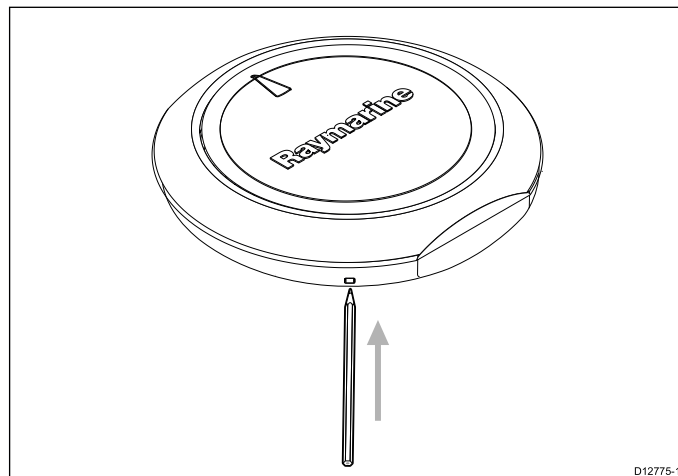
1. Fixera en liten tätningring i fördjupningen längst nere på monteringsfästet.
2. Fixera brickan på monteringsfästet och fixera med medföljande skruvar i de 3 positioner som anges i ovanstående figur.
3. Fixera en stor tätningring i fördjupningen på monteringsbrickans ovansida.
4. Fixera fästet på monteringsytan med medföljande monteringsmall. Fixera fästet med medföljande skruvar i de 3 positioner som anges i ovanstående figur.
5. Dra SeaTalk<sup>ng</sup>-kabeln genom hålet i monteringsfästet och monteringsbrickan. Sätt in kontakten i EV-1-enheten.
6. Fixera EV-1-enheten med monteringsbrickan genom att positionera och noggrant rikta in den med monteringsbrickans fördjupningar.

**Viktig:** EV-1-enheten måste monteras med pilen ovanpå enheten parallell med fartygets längsgående axel.

7. Placera EV-1-monteringslisten över EV-1-apparaten och skjut ihop listen med monteringsbrickan tills de 2 enheterna klickar på plats.

## Demontera EV-1 och EV-2 skyddskåpa

När monteringslisten och monteringsfästet klickat på plats med EV-1 eller EV-2 inuti måste du lossa klämmorna om du behöver ta bort apparaten från skyddskåpan i efterhand.



D12775-1

1. Skjut in änden av en penna eller liknande i en av klämmorna som finns runt utsidan av EV-1 eller EV-2 skyddskåpa. Monteringslisten lossas från monteringsfästet.
2. Upprepa vid behov för alla 4 klämmorna runt EV-1 eller EV-2 skyddskåpa tills monteringslisten är helt lossad.

**Anm:** Undvik eventuell skada eller permanenta märken på klämmorna genom att endast använda icke-slipande och icke-permanenta markeringspennor vid ovanstående procedur.

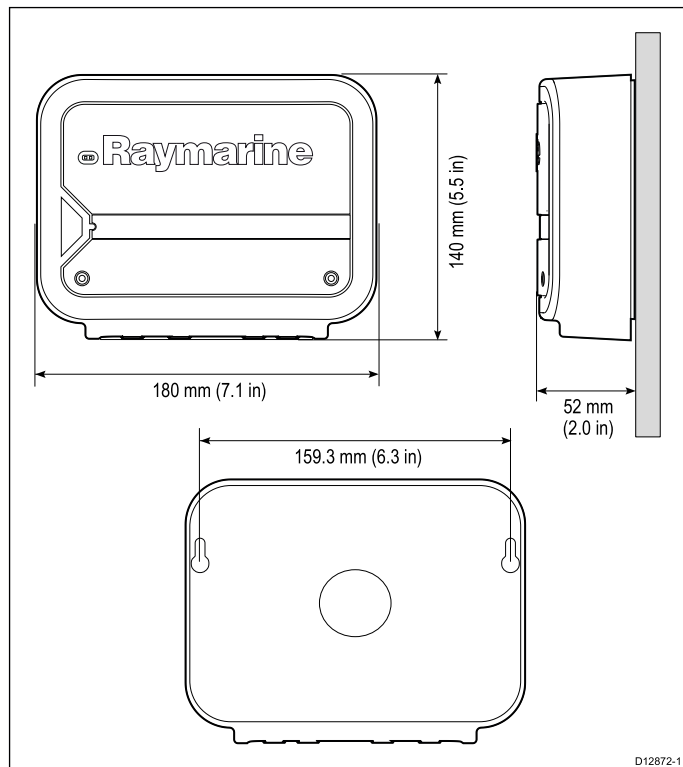
## 4.2 ACU-installation

### Placeringskrav — ACU

Installationsplatsen måste uppfylla följande krav:

- ACU-200, ACU-300, ACU-400 — installera under däck på en torr plats.
- ACU-100 — installera över eller under däck.
- Skydda mot fysisk skada och vibrationer.
- är tillräckligt långt från alla former av värmekällor och
- På avstånd från potentiella brandrisker, som bränsleångor.

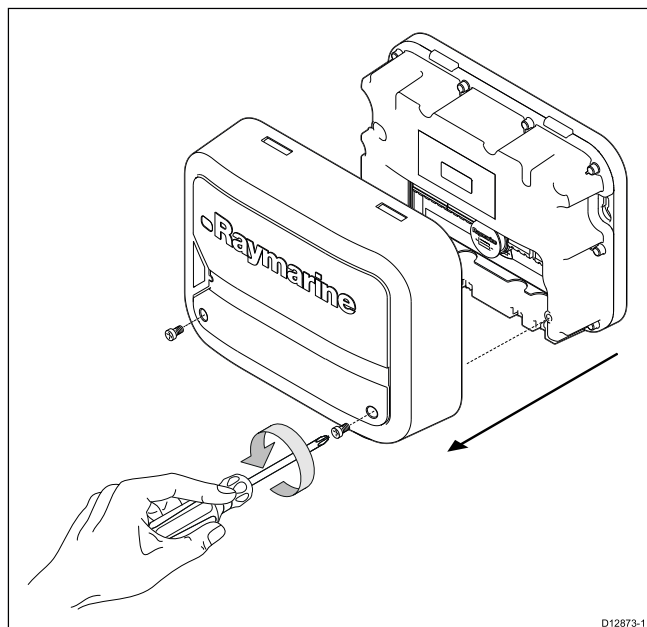
### Mått — ACU-100



### Montera ACU-100

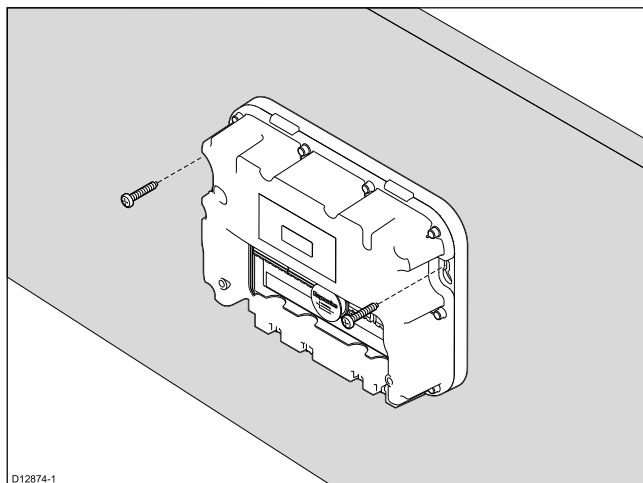
**Viktig:** Installationen ska utföras med fartyget på ett hårt ställ eller bunden längs en ponton eller en ankarplats.

1. Med lämplig skruvmejsel lossar du skruvarna på topplocket och tar bort det från ACU.



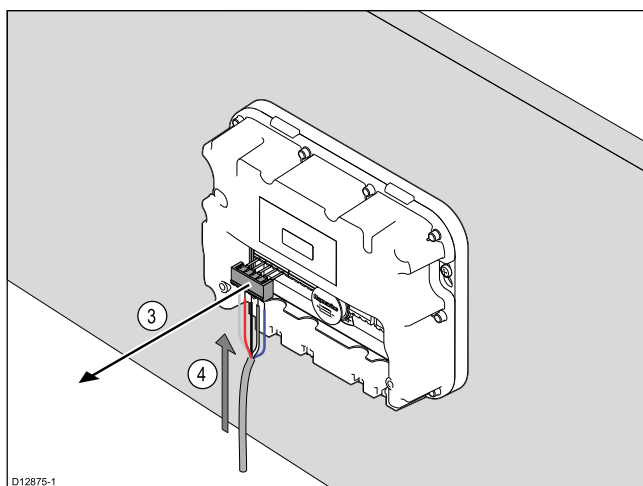
När locket är borttaget ser man apparatens monteringshål.

2. Montera ACU på rätt plats och fixera mot monteringsytan med medföljande skruvar.

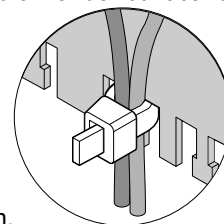


Montera även autopilotkontrollen och roderlägesgivaren (i förekommande fall) vid den här tidpunkten.

3. Öppna skruvterminalerna för att ansluta kablarna till ACU, ta bort skruvterminalkontakterna från uttagen, se följande figur:

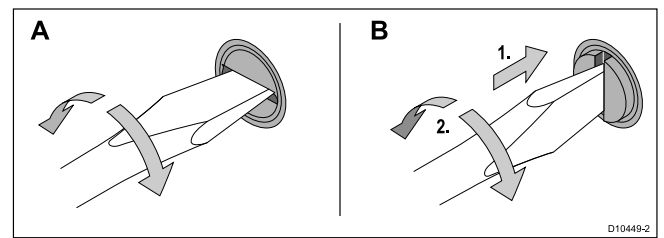
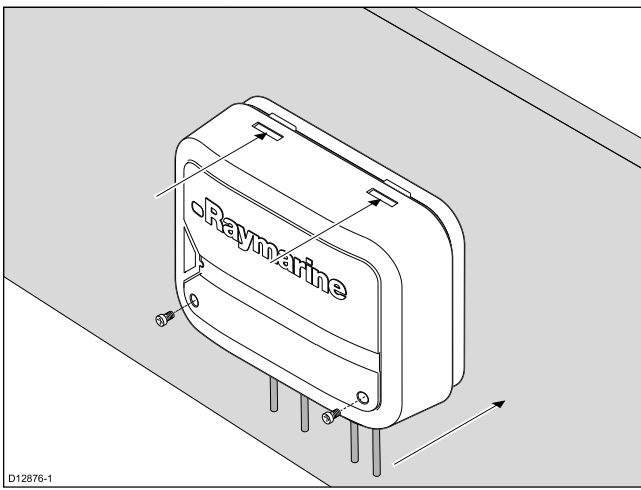


4. Sätt in relevanta ledningar från SeaTalk<sup>ng</sup> spur-kabel i SeaTalk<sup>ng</sup> skruvterminaler, se figuren ovan. Dra åt skruvarna för att fixera ledningarna. Upprepa för alla nödvändiga anslutningar.
5. Skjut tillbaka skruvterminalerna på kontaktpanelen och kontrollera att den sitter ordentligt på plats.
6. Dra kablarna genom kabelförarna på apparatens nedre fläns. Raymarine rekommenderar att du använder buntband för



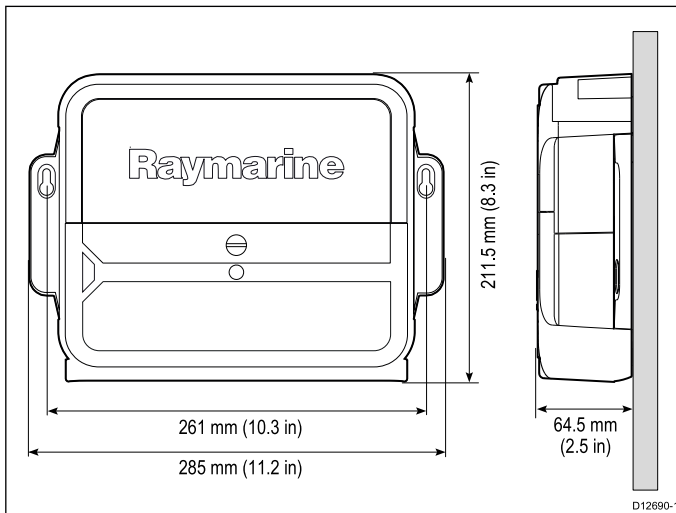
fixering av kablarna på apparaten.

7. När alla anslutningar är klara och kabeln korrekt dragen i kabelföraren sätter du tillbaka ACU-kåpan och kontrollerar att den sitter ordentligt mellan kåpans gummipackning och kablarna.
8. Med medföljande skruvar fixerar du kåpan på apparaten och kontrollerar att klämmorna är inriktade och fixerade (med ett ljudligt klick):



- A — Lås upp täckpanelen
- B — Lås täckpanelen

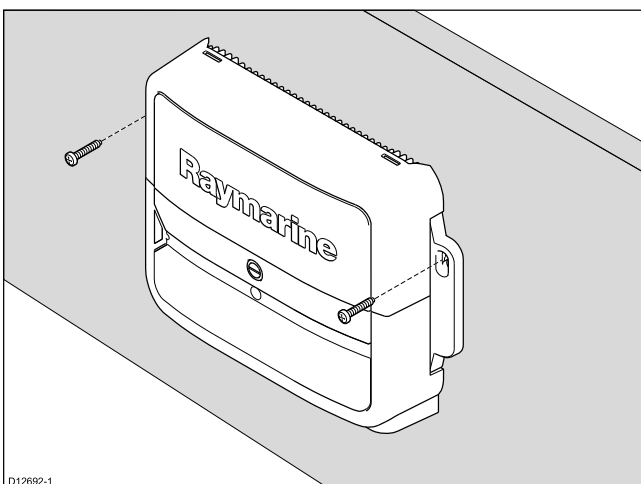
## Mått — ACU-200, ACU-300, ACU-400



## Montera ACU-200, ACU-300, ACU-400

**Viktig:** Installationen ska utföras med fartyget på ett hårt ställ eller bunden längs en ponton eller en ankarplats.

1. Montera ACU på en lämplig plats och fäst den med de medföljande skruvarna.



Montera även autopilotkontrollen och roderlägesgivaren (i förekommande fall) vid den här tidpunkten.

2. Dra ström-, data-, kompasskablar samt eventuella övriga kablar som krävs för att ansluta till ACU.
3. Gör alla nödvändiga anslutningar till ACU-anslutningspanelen.

Du kommer åt anslutningspanelen genom att ta bort frontkåpan.

## 4.3 Efterinstallationskontroller

De här kontrollerna ska utföras be efter installationen och före driftsättningen av autopilotsystemet.

1. Slå på strömmen till autopilotsystemet och tillhörande utrustning.
  - ACU (endast för EV-1-system).
  - Autopilotkontroll.
  - SeaTalk<sup>ng</sup> databuss (om denna har egen strömförsörjning).
2. Kontrollera att autopilotkontrollen startar. Om skärmen är tom, tryck och håll in **Ström** i 2 sekunder.
3. Kontrollera skärmen för att se om det förekommer felmeddelanden som kan tyda på problem med installationen.

För assistans med att diagnosticera fel:
















- Se felsökningsinformationen som medföljer produkten eller
- kontakta Raymarines kundsupport.

## 4.4 Installation av autopilotsystem














**Viktig:** Innan du använder autopilotsystemet är det viktigt att det driftsätts rätt enligt de medföljande installationsanvisningarna.

1. Utför en inledande igångsättningstest för att kontrollera att alla komponenter fungerar korrekt.
2. Se senaste versionen av 81331 p70 / p70R Användarreferenshandbok för detaljerade anvisningar om hur man ställer in Evolution autopilotsystem.

## 4.5 Lysdiodindikationer — EV-1

Lysdiodens färg	Lysdiodkod	Status	Åtgärd krävs
	 ————— 	Fast grönt	Normal funktion. <ul style="list-style-type: none"> <li>Ingen (normal igångsättning tar &lt;1 minut.)</li> </ul>
	  	Lång blinkning grönt ljus på (x1), lång blinkning av. Cykel upprepas efter 2 sekunder.	Enheten initierar. Inga pilot- eller kompassfunktioner finns tillgängliga. <ul style="list-style-type: none"> <li>Ingen (normal igångsättning tar &lt;1 minut.)</li> </ul>
	  	Kort blinkning rött ljus på (x2), lång blinkning av. Cykel upprepas efter 4 sekunder.	Ingen SeaTalk <sup>ng</sup> -anslutning. <ul style="list-style-type: none"> <li>Kontrollera att nätverket är strömsatt.</li> <li>Kontrollera att nätverkskabeln och anslutningarna är säkra och felfria.</li> <li>Om problemet kvarstår kontakta Raymarines tekniska support.</li> </ul>
	  	Kort blinkning rött ljus på (x7), lång blinkning av. Cykel upprepas efter 9 sekunder.	SeaTalk <sup>ng</sup> ansluten men tar inte emot data. <ul style="list-style-type: none"> <li>Om problemet kvarstår kontakta Raymarines tekniska support.</li> </ul>

## 4.6 Lysdiodindikationer — ACU-100

Lysdiodens färg	Lysdiodkod	Status	Åtgärd krävs	
	 ————— 	Fast grönt	Normal funktion.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ingen (normal igångsättning tar &lt;1 minut.)</li> </ul>
	   	Kort blinkning rött ljus på (x2), lång blinkning av. Cykel upprepas efter 4 sekunder.	Ingen SeaTalk <sup>ng</sup> -anslutning.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kontrollera att nätverket är strömsatt.</li> <li>Kontrollera att nätverkskabeln och anslutningarna är säkra och felfria.</li> <li>Om problemet kvarstår kontakta Raymarines tekniska support.</li> </ul>
	   	Kort blinkning rött ljus på (x7), lång blinkning av. Cykel upprepas efter 9 sekunder.	SeaTalk <sup>ng</sup> ansluten men tar inte emot data.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Om problemet kvarstår kontakta Raymarines tekniska support.</li> </ul>



## 4.7 Larm

Autopilotsystemet utlöser larm för att uppmärksamma dig på mekaniska och elektriska tillstånd som kräver uppmärksamhet.

Evolution-komponenter överför larmmeddelanden till SeaTalk<sup>ng</sup>-nätverket för visning på autopilotkontroller och flerfunktionsdisplayer, tillsammans med ljudsignaler. Evolution-komponenter stoppar larmet när larmvillkoren upphör eller larmet bekräftas på autopilotkontrollen eller flerfunktionsdisplayen. Om larmet är allvarligt för säkerheten utlöses det igen efter en tidsinställd fördröjning.

Om inget annat anges i tabellen nedan måste du svara på larm genom att välja **OK** eller **Bekräfta** på autopilotkontrollen eller flerfunktionsdisplayen.

Larmmeddelande	Möjliga orsaker	Lösning
UR KURS	Autopiloten har avvikit från planerad kurs.	Kontrollera fartygspositionen och styr vid behov fartyget manuellt tillbaka till kursen.
VINDSKIFTE	Autopiloten kan inte upprätthålla navigation med den aktuella vindvinkeln.	
LÅG BATTERINIVÅ	Den elektriska spänningen har sjunkit under godtagbara nivåer. Orsakat av låg batterispänning eller spänningsfall på ACU (endast EV-1-system), på grund av dåliga anslutningar eller felaktig ledningsdragnings.	Bekräfta larmet och starta sedan motorn för att ladda upp batteriet. Om problemet kvarstår kontrollerar du ledningarnas anslutningar och att ledningarnas kvalitet och mått är lämpligt för aktuell apparat.
STORT XTE	Stor avvikelse från utlagd kurs. Autopiloten har avvikit mer än förväntat från planerad kurs.	Kontrollera fartygspositionen och styr vid behov fartyget manuellt tillbaka till kursen.
AVBRUTEN KONTROLL	Autopilotkontrollen har avbrutits.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kontrollera fysiska kablar och anslutningen mellan autopilotkontrollen och SeaTalk<sup>ng</sup>-system. Även mellan EV-1 / EV-2 och SeaTalk<sup>ng</sup>-systemet.</li> <li>Om autopilotkontrollen är ansluten via en SeaTalk till SeaTalk<sup>ng</sup>-konverter kontrollerar du att konvertern använder senaste programvaran.</li> </ul>
AUTO RELEASE	Möjligt fel på roderlägesgivaren. Alternativt, om autopilotsystemet har akter I/O-drift måste du styra manuellt när autopiloten är i auto-läge.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kontrollera roderlägesgivarens anslutning.</li> <li>För system med Volvo Penta EVC driftkoppling kontrollerar du att apparaten fungerar som den ska.</li> </ul>
WAYPOINTAVANCEMANG	Autopiloten har styrt fartyget till aktuell waypoint.	Bekräfta gång till nästa waypoint.
DRIVENHET STOPPAD	<ul style="list-style-type: none"> <li>Motor/styrning har inte rört sig inom 20 sekunder efter kursändringskommando.</li> <li>Autopiloten kan inte flytta rodet (antingen pga att väderbelastningen på rorkulten är för hög eller att roderpositionens sensor överskridit förinställda rodergränser eller roderändstopp.</li> <li>Autopiloten återgår pga en extern händelse (t.ex. användning av vilolägesväxlaren eller felaktiga ledningsdragnings som gör att autopilotkomponenterna startar om).</li> <li>Autopiloten återgår pga programfel.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kontrollera att roderlägesgivaren har installerats korrekt för rodersystemets gränsvärden och ändstopp.</li> <li>För EV-1-system, kontrollera ACU-utspänningen och drift- och kopplingsutspänning (om tillämpligt).</li> <li>För EV-1-system, kontrollera alla anslutningar till ACU.</li> <li>Kontrollera alla anslutningar till driftenheten.</li> <li>Kontrollera att driftenheten fungerar och inte stoppar.</li> <li>Kontrollera att styrsystemet är säkert.</li> </ul>
INGEN RODERGIVARE	Rodergivaren detekteras inte eller så ligger rodergivaren utanför driftsområdet (50 grader).	Om en rodergivare är installerad kontrollerar du ledningarna. Se efter om givaren har blivit skadad.
STOPP DETEKTERAT	Motorhastigheten är för låg för given kursändring eller motorstopp. Detta kan bero på felaktig drivenhet eller styrfel. Alternativt kan styrningens hardover-tid vara för långsam.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kontrollera att driftenheten fungerar och inte stoppar.</li> <li>Kontrollera styrningens hardover-tid.</li> </ul>
KOPPLING ÖVERBELASTAD	Driftsystemets koppling kräver en större uteffekt än Evolution-komponenternas kopplingsuteffekt är kompatibla för.	Se kopplingens uteffektvärden i Installationanvisningarna för relevanta Evolution-komponenter och kontrollera att kopplingen för drivenheten inte överskrider denna uteffekt.
ÖVERBELASTNING	Allvarligt driftfel. Drivenheten kräver för mycket elström pga kortslutning eller inspänning. Orsakas av en felaktig drivenhet eller motor, eller kortsluten ledning. Alternativt kan ett styrfel orsaka att drivenheten spärras.	Kontrollera drivenheten.
RUTT GENOMFÖRD	Fartyget har nått slutet på den aktuella ruten.	Ingen åtgärd nödvändig.

Larmmeddelande	Möjliga orsaker	Lösning
INGA DATA	<ul style="list-style-type: none"> <li>Autopiloten är i vindroderläge men har inte mottagit någon vindvinkeldata på 32 sekunder.</li> <li>Autopiloten är i spårläge och tar inte emot navigationsdata eller roderlägesgivarsensorn tar emot en låg signalstyrka. Detta löser sig när signalen blir starkare.</li> </ul>	Kontrollera anslutningarna till vindgivaren, flerfunktionsdisplayen och autopilotkontrollen (vid behov).
STARTA AUTOPILOT	Autopilotkomponenterna initierar.	Vissa komponenter tar en liten stund att starta.
INGA VINDDATA	Autopiloten är i vindroderläge men har inte mottagit någon vindvinkeldata på 32 sekunder.	Kontrollera anslutningarna till vindgivaren.
INGA HASTIGHETSDATA	Autopiloten har inte tagit emot hastighetsdata (STW eller SOG) på 10 sekunder under Auto-läge.	Kontrollera anslutningarna till hastighetsgivaren. Autopiloten behöver inga hastighetsdata för att fungera. Det förbättrar emellertid den allmänna prestandan i Auto-läge.
INGEN KOMPASS	EV-1 eller EV-2 tar inte emot kursdata.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kontrollera anslutningarna till EV-1 / EV-2.</li> <li>Starta om EV-1 / EV-2 genom att ta bort och sedan ansluta SeaTalk<sup>ng</sup>-kabeln igen.</li> </ul>
RATEGYRO-FEL	Den interna hastighetsgyron på EV-1 eller EV-2 har fått ett fel. Detta visar sig som ett kompassfel och kan göra att kompasskursen avviker eller stoppar.	Om problemet kvarstår kontaktar du det lokala Raymarine-servicecentret.
MOTOREFFEKTBYTE	På Evolution ACU är motorkablarna anslutna till strömterminaler och vice versa.	Stäng av strömmen till enheten och anslut den igen på rätt sätt.
INGA GPS-DATA	Det finns ingen ansluten källa med GPS-data till SeaTalk <sup>ng</sup> -systemet.	Kontrollera anslutningarna till GPS-datakällane.
STYRSPAKSFEL	Ett fel har uppstått på styrspaken. Detta larm kommer bara på autopilotsystem med en styrspaks kontroll.	Kontrollera anslutningarna till och funktionen på styrspaken.
INGEN IPS (INGEN DRIVENHET DETEKTERAD)	Ingen kommunikation mellan EV-1 och ACU eller EV-2 och drivenhetens koppling.	Kontrollera alla fysiska dataanslutningar mellan dessa enheter, vid behov.
PILOT ÅTERSTÄLLNING NORMAL (OVÄNTAD HÅRDVARUÅTERSTÄLLNING)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Autopiloten återgår pga en extern händelse (t.ex. användning av vilolägesväxlaren eller felaktiga ledningsdragning som gör att autopilotkomponenterna startar om).</li> </ul>	Kontrollera alla systemledningar särskilt strömrelaterade ledningar.
PILOT ÅTERSTÄLL UNDANTAG (OVÄNTAD PROGRAMÅTERSTÄLLNING)	Programmen EV-1 / EV-2 har detekterat ett fel, som inte går att åtgärda, och har återställt piloten.	Vänta cirka 1 minut så att EV-1 / EV-2 kan återställas och initieras på nytt.

# Kapitel 5: Underhåll och support

## Innehåll

- [5.1 Service och underhåll på sidan 44](#)
- [5.2 Rengöring på sidan 44](#)
- [5.3 Raymarine kundsupport på sidan 45](#)

## 5.1 Service och underhåll

Den här knappsatsen innehåller inga delar som kan servas av användaren. Låt endast auktoriserad Raymarine-handlare utföra underhålls- och reparationsarbeten på knappsatsen. Obehörig reparation kan påverka garantin.

## 5.2 Rengöring

1. Stäng av strömmen till enheten.
2. Torka enheten med en ren, fuktig duk.
3. Vid behov kan isopropylalkohol eller ett mildt rengöringsmedel användas för att ta bort feta fläckar, t ex fingeravtryck.

**Anm:** Använd INTE sura, ammoniakbaserade eller slipande produkter.

## 5.3 Raymarine kundsupport

Raymarine har en omfattande kundsupportservice. Du kan kontakta kundsupport via Raymarines webbplats eller telefon och e-post. Om du inte löser problemet själv bör du begära hjälp via någon av dessa kanaler.

### Webbsupport

Kundsupporten på internet hittar du på adressen

[www.raymarine.com](http://www.raymarine.com).

Där finns också vanliga frågor och svar, viss serviceinformation och e-postadress till Raymarines tekniska supportavdelning, samt kontaktuppgifter till Raymarines generalagenter världen över.

### Telefon- och e-postsupport

#### I USA:

- **Tel:** +1 603 324 7900
- **Kostnadsfritt** +1 800 539 5539
- **E-post:** [support@raymarine.com](mailto:support@raymarine.com)

#### I Storbritannien, Europa och Mellanöstern:

- **Tel:** +44 (0)13 2924 6777
- **E-post:** [ukproduct.support@raymarine.com](mailto:ukproduct.support@raymarine.com)

#### I Sydostasien och Australien:

- **Tel:** +61 (0)29479 4800
- **E-post:** [aus.support@raymarine.com](mailto:aus.support@raymarine.com)

### Produktinformation

När du kontaktar oss eller våra representanter för att få hjälp eller service behöver du ha tillgång till följande uppgifter:

- Produktens namn.
- Produktidentitet.
- Serienummer.
- Programversion.
- Systemdiagram.

Dessa uppgifter finns i instrumentet och kan enkelt hämtas via menyn i produkten.



## Bilaga A Reservdelar

Post	Artikelnummer	Anmärknings
SeaTalk <sup>ng</sup> -kabelsats	R70160	Består av: <ul style="list-style-type: none"> <li>• SeaTalk<sup>ng</sup> elkabel 0,4 m (antal: 1).</li> <li>• SeaTalk<sup>ng</sup>-stamnätskabel 5 m (antal: 1).</li> <li>• SeaTalk<sup>ng</sup> förgreningskabel 0,4 m (antal: 1).</li> <li>• SeaTalk<sup>ng</sup> 5-vägs kontaktblock (antal: 1).</li> <li>• SeaTalk<sup>ng</sup> T-anslutning (antal: 2).</li> <li>• SeaTalk<sup>ng</sup>-ändstickpropp (antal: 2).</li> </ul>
DeviceNet-kabelsats	R70192	Består av: <ul style="list-style-type: none"> <li>• DeviceNet-adapterkabel (hona) (antal:2).</li> <li>• SeaTalk<sup>ng</sup> elkabel (antal: 1).</li> <li>• SeaTalk<sup>ng</sup>-termineringspropp (antal: 2).</li> </ul>
Tätningringförpackning	R70161	
EV-1 / EV-2 väggfäste	R70162	

## Bilaga B Teknisk specifikation — EV-1 och EV-2

<b>Nominell spänningsförsörjning</b>	12 V (strömställd via SeaTalk <sup>ng</sup> -systemet).
<b>Driftspänningsområde</b>	10,8 till 15,6 V likström
<b>Strömförbrukning (från SeaTalk<sup>ng</sup>-systemet)</b>	30 mA.
<b>SeaTalk<sup>ng</sup> LEN (högsta tillåtna belastningstal)</b>	1
<b>Sensorer</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 3-axels digital accelerometer.</li> <li>• 3-axels digital kompass.</li> <li>• 3-axels gyro digital vinkelformad hastighetssensor.</li> </ul>
<b>Dataanslutningar</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• SeaTalk<sup>ng</sup>.</li> <li>• Endast NMEA 2000 DeviceNet (EV-2. Babord används inte på EV-1).</li> </ul>
<b>Miljö</b>	<b>Installationsmiljö</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Drifttemperatur: -20°C till +55°C (-4°F till +131°F)</li> <li>• Lagringstemperatur: -30°C till +70°C (-22°F till +158°F).</li> <li>• Relativ fuktighet: max. 93 %</li> <li>• Vattentäthet: IPX 6</li> </ul>
<b>Mått</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diameter: 140 mm.</li> <li>• Djup (inklusive monteringskåpa): 35 mm.</li> <li>• Djup (inklusive väggfäste): 95 mm.</li> </ul>
<b>Vikt</b>	0,29 kg
<b>EMC-överensstämmelse</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Europa: 2004/108/EG.</li> <li>• Australien och Nya Zeeland: C-Tick, uppfyllandenivå 2.</li> </ul>

## Bilaga C Teknisk specifikation — ACU

	ACU-100	ACU-200	ACU-300	ACU-400
<b>Drivenhetens strömutmatning</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Maximal kontinuerlig 7 A som matarspänning.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Maximal kontinuerlig 15 A som matarspänning.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Maximal kontinuerlig 5 A som matarspänning.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Maximal kontinuerlig 30 A som matarspänning.</li> </ul>
<b>Drivkopplingens utmatning</b>	Ingen kopplingsanslutning.	Upp till 2,0 A kontinuerlig, valbar mellan 12/24 V	Ingen kopplingsanslutning.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Upp till 4 A kontinuerligt vid 12 V på 12 V-system.</li> <li>Upp till 4 A kontinuerligt vid 24 V på 24 V-system.</li> <li>Upp till 4 A kontinuerligt vid 12 V på 24 V-system.</li> </ul>
<b>Anslutningar</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Roderlägesgivarsensor.</li> <li>Elingång.</li> <li>Driftmotor.</li> <li>Jord.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Roderlägesgivarsensor.</li> <li>Vilolägesväxlare.</li> <li>Elingång.</li> <li>Driftmotor.</li> <li>Drivkoppling.</li> <li>Jord.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Roderlägesgivarsensor.</li> <li>Vilolägesväxlare.</li> <li>Elingång.</li> <li>Magnetventil ut/retur.</li> <li>Jord.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Roderlägesgivarsensor.</li> <li>Vilolägesväxlare.</li> <li>Elingång.</li> <li>Driftmotor.</li> <li>Drivkoppling.</li> <li>Jord.</li> <li>Digital ingång/utgång (DIO).</li> </ul>
<b>Nominell spänningsförsörjning</b>	12 V	12 V eller 24 V		
<b>Driftspänningsområde</b>	10,8 till 15,6 V likström	10,8 till 31,2 V likström		
<b>Strömförbrukning (standby) — huvudströmkälla</b>	300 mA (12 V)	300 mA (12/24 V)		
<b>Strömförbrukning (standby) — SeaTalk<sup>ng</sup> strömkälla</b>	Ingen strömkälla till SeaTalk <sup>ng</sup>	20 mA (12 V)		
<b>SeaTalk<sup>ng</sup> LEN (högsta tillåtna belastningstal)</b>	1	1		
<b>SeaTalk<sup>ng</sup> ström ut</b>	Ingen strömkälla till SeaTalk <sup>ng</sup>	3 A vid 12 V (säkringsskydd vid 3 A).		
<b>Dataanslutningar</b>	SeaTalk <sup>ng</sup>	SeaTalk <sup>ng</sup>		
<b>Miljö</b>	<b>Installationsmiljö</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Drifttemperatur: -20°C till +55°C.</li> <li>Lagringstemperatur: -30°C till +70°C.</li> <li>Relativ fuktighet: max. 93 %</li> <li>Klassificering av vattentäthet:</li> <li>Kontaktpanel: IPX2</li> <li>Driftelektronik: IPX6</li> </ul>	<b>Installationsmiljö</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Drifttemperatur: -20°C till +55°C.</li> <li>Lagringstemperatur: -30°C till +70°C.</li> <li>Relativ fuktighet: max. 93 %.</li> <li>Vattentäthetsgrad: Droppsäker.</li> </ul>		
<b>Mått</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bredd: 180 mm.</li> <li>Höjd: 140 mm.</li> <li>Djup: 52 mm.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bredd: 285 mm.</li> <li>Höjd: 211,5 mm.</li> <li>Djup: 64,5 mm.</li> </ul>		
<b>Vikt</b>	0,6 kg.	2,2 kg.		
<b>EMC-överensstämmelse</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Europa: 2004/108/EG.</li> <li>Australien och Nya Zeeland: C-Tick, uppfyllandenivå 2.</li> </ul>			



## Bilaga D NMEA 2000-sentenser (PGNs) — EV-1 och EV-2

EV-1 och EV-2 är kompatibla med följande NMEA 2000-sentenser.

Meddelande nummer	Beskrivning av meddelandet	Sänd	Ta emot
59392	ISO-kvittering	•	
59904	ISO-begäran	•	•
60928	ISO-adressanspråk	•	•
65240	ISO-kommenderad adress		•
126208	NMEA-begäran gruppfunktion	•	•
126208	NMEA - Kommando gruppfunktion	•	•
126208	NMEA-kvittering gruppfunktion	•	•
126464	PGN-lista	•	•
126996	Produktinformation: <ul style="list-style-type: none"> <li>• NMEA 2000 databasversion</li> <li>• NMEA tillverkarens produktkod</li> <li>• NMEA tillverkarens modell-ID</li> <li>• Tillverkarens kod för programvaruversion</li> <li>• Tillverkarens modellversion</li> <li>• Tillverkarens modellseriekod</li> <li>• NMEA 2000 certifieringsnivå</li> <li>• Belastningsekvivalens</li> </ul>	•	
127245	Rodervinkel	•	•
127250	Fartygskurs	•	•
127258	Magnetisk variation		•
128259	Fart genom vattnet (STW) (hänvisningar)		•
129026	Snabb uppdatering av kurs över grund (COG) och fart över grund (SOG)		•
129029	GNSS-positionsdata: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Datum</li> <li>• Tid</li> <li>• Latitud</li> <li>• Longitud</li> </ul>		•
129283	Avvikelse från utlagd kurs		•
129284	Navigationsdata (för följande rutter): <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aktivt bens distans till waypoint (DTW)</li> <li>• Kurs / bäringsreferens</li> <li>• Korsat lodrätt plan</li> <li>• Ankommit till ankomstcirkel</li> <li>• Beräkningstyp</li> <li>• Beräknad ankomsttid (ETA)</li> <li>• Beräknat ankomstdatum</li> <li>• Aktivt bens ursprungliga bäring till destination (BOD)</li> <li>• Aktivt bens bäring till waypoint (BTW)</li> <li>• Aktivt bens ursprungliga waypoint-ID</li> <li>• Aktivt waypoint-ID</li> <li>• Latitud till destinationswaypoint</li> <li>• Longitud till destinationswaypoint</li> <li>• Waypoint närmaste hastighet</li> </ul>		•

Meddelande nummer	Beskrivning av meddelandet	Sänd	Ta emot
129285	Aktiva waypointdata		•
130306	Vinddata		•

## Bilaga E NMEA 2000-sentenser (PGNs) — ACU

ACU är kompatibel med följande NMEA2000-sentenser.

Meddelande nummer	Beskrivning av meddelandet	Sänd	Ta emot
59392	ISO-kvittering	•	
59904	ISO-begäran	•	•
60928	ISO-adressanspråk	•	•
65240	ISO-kommenderad adress		•
126208	NMEA-begäran gruppfunktion		•
126208	NMEA - Kommando gruppfunktion		•
126208	NMEA-kvittering gruppfunktion	•	•
126464	PGN-lista	•	•
126996	Produktinformation: <ul style="list-style-type: none"> <li>• NMEA 2000 databasversion</li> <li>• NMEA tillverkarens produktkod</li> <li>• NMEA tillverkarens modell-ID</li> <li>• Tillverkarens kod för programvaruversion</li> <li>• Tillverkarens modellversion</li> <li>• Tillverkarens modellseriekod</li> <li>• NMEA 2000 certifieringsnivå</li> <li>• Belastningsekvivalens</li> </ul>	•	
127245	Rodervinkel	•	•





**Raymarine**<sup>®</sup>  
A FLIR COMPANY