

Rekommendationer avseende utformning av farleder

Dessa riktlinjer ger vägledning vid utformning och förändring av farleder. De syftar även till att ge vägledning vid bestämning farleders kapacitet i förhållande till fartygstrafiken och klarlägga operationella begränsningar och förutsättningar.

Transportstyrelsen ger rekommendationer för utformning av farleder enligt bilaga 1.



Andreas Holmgren
Chef sjötrafiksektionen

Datum
2012-09-14

Transportstyrelsens rekommendationer för utformning av farleder

1. Inledning

Dessa riktlinjer ger vägledning vid utformning och förändring av farleder. De syftar även till att bestämma farleders kapacitet och klarlägga operationella begränsningar och förutsättningar.

Riktlinjerna tillämpas vid utformning av farleder till hamnar som trafikeras av fartyg med en bruttodräktighet > 1 350¹ samt motsvarande genomfartsleder.

2. Definitioner

I dessa rekommendationer används följande definitioner:

Bruttodräktighet	Anger fartygets storlek och bygger på fartygets totala inneslutna rymd (volymen av samtliga slutna utrymmen).
Farled	Sjöväg i inlandsvatten, inomskärs eller nära kusten, anvisad genom sjösäkerhetsanordningar eller utmärkt i sjökort eller i nautisk publikation.
IALA	The International Association of Marine Aids to Navigation and Lighthouse Authorities Kommentar: Internationell icke-politisk intresseorganisation med syfte att bidra med teknisk samordning, informationsdelning och rekommendationer gällande bl.a. utmärkning av farleder. Myndigheter och privata organisationer är medlemmar i organisationen.
IMO	Den internationella sjöfartsorganisationen (International Maritime Organization)
KF	Konstruktionsfartyg - ett eller flera fartyg som farleden, vändplatsen och/eller hamnområdet ska anses

¹ Korresponderar med miljöbalkens regler som bl.a. anger att hamnar och lastningsplatser eller lossningskajer som medger trafik med fartyg med en bruttodräktighet av minst 1 350 ska tillståndsprövas.

	dimensionerade för. Det motsvarar ett eller flera i alla avseenden representativa fartyg för farleden.
PIANC	Permanent International Association of Navigation Congress Kommentar: Internationell icke-politisk intresseorganisation vars mål är att främja sjöfart genom utveckling av planering, utformning, anläggning och underhåll av farleder och hamnar. Myndigheter, företag och privatpersoner är medlemmar i organisationen.
SOLAS-konventionen	1974 års internationella konvention om säkerheten för människoliv till sjöss, med tillägg (International convention for the safety of life at sea, 1974).
VTS	Sjötrafikinformationssystem (Vessel Traffic Services) Kommentar: En tjänst för övervakning och organisation av samt information och assistans till fartygstrafiken för att förbättra dess säkerhet och för att skydda miljön inom ett fastställt VTS-område.

3. Metod

Farleder utformas utifrån den fartygstrafik som de ska betjäna dvs. med utgångspunkt från ett eller flera konstruktionsfartyg (KF).

Farledsbredd och farledsdjup beräknas teoretiskt utifrån KF och med hänsyn till de yttre fysiska förutsättningarna på platsen t.ex. vind, vågor och sikt. Avsteg från teoretiska beräkningsmodeller kan vara nödvändiga men ska alltid bekräftas genom en simulering och/eller genom en professionell bedömning från sjöfarande, hamnar, lotsorganisationer och/eller berörda myndigheter.

Farleden ska utmärkas med sjösäkerhetsanordningar (SSA) så att den i farleden förekommande trafiken kan framföras på ett säkert sätt med ledning av utmärkningen. SSA ska uppfylla nationella och internationella standarder.

Vid utformning av farleder och hamnar ska erfarenheter inhämtas från relevanta aktörer, t.ex. lotsorganisationer, nautiker med erfarenhet av farleden, myndigheter, bogserbåtsaktörer, hamnar m.fl. Detta för att kunna identifiera bl.a.:

- kritiska passager
- mötesplatser
- väntplatser
- manövermässiga aspekter

- ankar- och läkringsplatser
- verifiering av yttre fysiska faktorer och deras påverkan
- bogserbåtshandling
- farledsutmärkning

Det är mycket viktigt att praktisk kunskap och erfarenhet beaktas vid samtliga steg i farledsplaneringen.

En farledsutformning ska verifieras med en riskvärdering. En sådan utvärdering omfattar t.ex. simulering eller annan motsvarande metod där farledens brukare ges möjlighet att delta och lämna synpunkter.

4. Konstruktionsfartyg (KF)

Dimensionering av farleder sker utifrån KF. Med KF menas ett eller flera fartyg som farleden, vändplatsen och/eller hamnområdet ska anses dimensionerade för. Det motsvarar ett eller flera i alla avseenden representativa fartyg för farleden. Vid bestämning av KF bör även eventuella förändringar av trafikbilden i framtiden beaktas.

Följande parametrar ska beaktas vid framtagande av KF²:

Längd

LOA (Längd över allt) samt L_{PP} (Längd mellan perpendiklarna). Påverkar behovet av farledsbredd, girradier och vändplatsers storlek.

Bredd

BOA (Bredd över allt). Påverkar behovet av farledsbredd.

Största djupgående

Fartygets största djupgående i farleden, vilket påverkar behovet av vattendjup.

Höjd

Fartygets största höjd, "air draught", kan begränsas av t.ex. broar och kraftledning.

Manöveregenskaper

Beror av fartygets konstruktion dvs. undervattensropp, överbyggnad, däckslast, rodertyp, propellrar, bogpropellrar etc. Fartygets manöveregenskaper påverkar bl.a. utformningen av farledsbredd och vändplatser samt behovet av t.ex. bogserbåtsassistans.

² Parametrarna är bl.a. ingångsvärden i PIANC:s beräkningar av farledens dimensioner.

Fartygets hastighet

Hastigheten påverkar fartygets djupgående och därmed behovet av vattendjup i farleden. Farten påverkar även fartygets avdrift och därmed dess svepbredd i farleden.

Last

Typ av last påverkar bl.a. beräkningarna av farledsbredd. För vissa laster kan det föreligga behov av trafikrestriktioner, såsom mötesförbud etc. Det kan även förekomma externa krav som beror av lasten och som påverkar utformningen av farleder eller krav på bogserbåtsassistans.

5. Bestämning av yttre fysiska faktorer

Yttre fysiska faktorer påverkar, i likhet med KF, farledens utformning. Vilken nivå på faktorerna som kan accepteras beror på vilken tillgänglighet farleden ska ha.

Följande faktorer ska kartläggas³ och bestämmas mot bakgrund av behovet av tillgänglighet:

Vind

Styrka, riktning

Ström

Styrka, riktning

Vågor

Höjd, riktning etc.

Sikt

Dag, natt, siktförhållanden (dis, dimma, nederbörd etc.)

Vattenstånd

Variationer i vattenstånd

Is

Säsongsvariationer, utbredning etc.

Bottentopografi

Vattendjup⁴, bottenbeskaffenhet, bankeffekter, squat

³ Kartläggning av väderdata ska, där det bedöms relevant, grundas på statistiskt underlag.

⁴ Utformning av farleder och bestämning av dess kapacitet förutsätter att det finns ett aktuellt djupunderlag utförd enligt Sjöfartsverket och Transportstyrelsens anvisningar för sjömätning.

Landhöjning

Storlek

Trafikbild

Trafikintensitet och trafikstråk

*Externa hjälpmedel*Tillgång av bogserbåtsassistans, VTS, rapporteringsplikt, RTK⁵, lots etc.

Vind, ström, bottenpografi och trafikbild är parametrar som ingår som en del i de teoretiska beräkningsmetoderna för farledens dimensioner.

6. Beräkning av farledens dimensioner

Farledens dimensioner beräknas teoretiskt i relation till KF och med beaktande av de lokala yttre fysiska förutsättningarna.

Farledens vattendjup

Farledens vattendjup beräknas i relation till KF:s djupgående.

Farledens djup ska rymma fartygets statiska djupgående samt en djupmarginal, en så kallad bruttoklarning. Bruttoklarningen ska täcka fartygets vertikala rörelser samt osäkerhetsfaktorer i vattenstånd, sjömätning och avläsning av fartygets djupgående. Bruttoklarningen innefattar även en marginal för säkerhet och manövrering, en så kallad nettoklarning. Det är en marginal som under alla omständigheter bör finnas under fartygets köl. Se bild 1.

⁵ Real Time Kinematic – ett system för noggrann positionering.

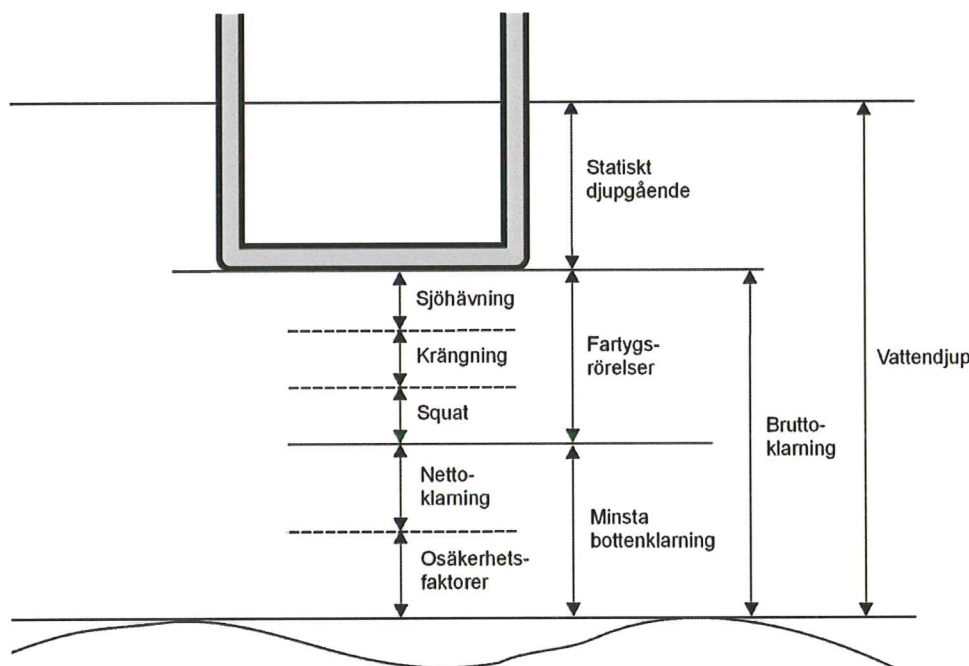


Bild 1

Beräkning av farledsdjupet

Beräkningen av farledens vattendjup utgår från en minsta bottenklarning på 0,7 meter⁶ (innefattar en nettoklarning samt osäkerhetsfaktorer för sjömätning⁷, vattenstånd och djupgåendeavläsning).

Vattendjupet beräknas genom att summera fartygets statiska djupgående, fartygets vertikala rörelser samt minsta bottenklarningen (minst 0,7 meter).

De vertikala rörelserna innefattar squat, krängning och sjöhävning. Dessa beräknas individuellt utifrån förväntade förhållanden enligt lämplig formel, genom simulering eller genom praktiska prov.

Beräkning av vattendjupet i nära anslutning till kaj

Om KF:s vertikala rörelser i skyddat hamnområde är försumbara, kan vattendjupet beräknas genom att summera fartygs statiska djupgående och en bruttoklarning som beräknas som 7 % av fartygets statiska djupgående dock minst 0,5 meter⁶.

⁶ Detta är ett minimivärde. Minsta bottenklarning kan behöva ökas av manövermässiga och/eller säkerhetsmässiga skäl, beroende på fartygstyp, last och/eller bottenbeskaffenhet samt sjömätningstandard.

⁷ Tillämpning av minimivärdet 0,7 m förutsätter sjömätningstandard FSIS-44 dvs. finsk och svensk implementering av IHO Standards for Hydrographic Surveys S-44.

Farledens bredd

Farledens bredd beräknas enligt PIANC:s⁸ metoder. Beräkningarna av farledsbredd för enkel- eller dubbelled bygger på KF:s bredd, längd, svepbredd och förekommande laster samt farledens fysiska utformning och förekommande yttre fysiska förutsättningar, t.ex. vind, ström, bankeffekter etc.

Girradie

Beräkningen av den inre radien i en farledsböj beräknas teoretiskt i enlighet med PIANC:s metoder. Beräkningarna beror på KF:s längd, manöverförmåga och djupgående i förhållande till vattendjupet.

Vändplatser

Vändplatser ska, enligt PIANC, ha en diameter som motsvarar minst 1,8 gånger fartygslängden, beroende på de yttre omständigheterna.

Bropassager

Farledssträckningen ska vara så rätvinklig mot brosträckningen som möjligt. Segelfri höjd ska beräknas enligt bilaga 6 i Sjöfartsverkets föreskrifter och allmänna råd (SJÖFS 2007:19) om sjövägmärken.

Avvikelse från teoretiska beräkningsmodeller

Beroende på vissa farleders komplexitet och lokala variationer kan avvikelse från teoretiska beräkningsmodeller bli nödvändiga. Teoretiska beräkningsmodeller ska bekräftas genom simulering och/eller professionell bedömning från sjöfarare, lotsorganisationer, hamnar och/eller berörda myndigheter.

7. Utmärkning av farleder och broar

Farleder

En farled ska utmärkas med SSA så att den i farleden förekommande trafiken kan framföras på ett säkert sätt med ledning av utmärkningen.

SSA indelas i fyrar (ledfyr, ensfyr, kustfyr etc.), flytande (bojar och prickar) och fast utmärkning (tavla, kummel etc.), vilka syftar till att bl.a. leda fartygstrafiken, markera hinder och markera farledens yttre begränsningar.

Faktorer som ska beaktas vid planering av utmärkningen är bl.a.

- vattendjup och bottenförhållanden,

⁸ PIANC 1997 *Approach Channels: A Guide for design*, Final report of the joint PIANC – IAPH working group II-30 in cooperation with IMPA and IALA. ISBN: 2-87223-087-4

- farledens tillgänglighet i förhållande till yttre faktorer som mörker, sikt och isförhållanden samt
- risker och behov av riskreducerande åtgärder.

Farleder ska utmärkas i enlighet med IALA:s rekommendationer.

Man bör eftersträva att kantmarkera farleder med SSA, som t.ex. bojar och prickar. Bojar och prickar bör i vissa fall kombineras med fast utmärkning, såsom enslinjer och begränsningslinjer, särskilt där det förekommer isnavigering. En linje mellan två närbelägna sjömärken som fungerar som kantmarkering på samma sida om en farled bör inte tangera eller gå utanför begränsningslinjen för fullt farledsdjup.

Farledsutmärkning bör anpassas med hänsyn till bakgrund och bakgrundsljus så att märkningen är synbar under olika ljusförhållanden.

Fyror och fast utmärkning som står nära farleden bör vara fasadbelysta eller försedda med reflexer.

Broar

Broar ska utmärkas i enlighet med IALA:s rekommendationer.

I bropassager bör påseglingsskydd för brofundament, utmärkning med enslinjer och kantmarkering, AIS⁹, racon¹⁰, radarreflektorer samt fasadbelysning övervägas.

I en bropassage ska farledens mittlinje och segelbara bredd med avseende på höjden vara utmärkt på bron.

Under broar ska det finnas varningsmärken¹¹ som anger segelfri höjd¹².

Regelverk, konventioner och riktlinjer

Val, placering och utformning av utmärkning beskrivs och regleras bl.a. i följande nationella regler, internationella konventioner och riktlinjer.

Nationella regler

- Sjöfartsverkets kungörelse (SJÖFS 1979:14) om utmärkningssystem på svenskt vatten
- Sjöfartsverkets föreskrifter och allmänna råd (SJÖFS 2007:19) om sjövägmärken
- Sjötrafikförordningen (1986:300)¹³

⁹ Automatic Identification System

¹⁰ Radarfy

¹¹ Sjöfartsverkets föreskrifter och allmänna råd (SJÖFS 2007:19) om sjövägmärken

¹² Segelfri höjd beräknas enligt Sjöfartsverkets föreskrifter och allmänna råd (SJÖFS 2007:19) om sjövägmärken, bilaga 6.

Internationella konventioner

- SOLAS kapitel 5 regel 13

Internationella riktlinjer

- IALA rekommendationer och guider gällande utmärkning t.ex.
 - IALA Maritime Buoyage System (MBS)
 - IALA Guide 1078 On Use of Aids to Navigation in the Design of Fairways
 - IALA Recommendation O-113 On the Marking of Fixed Bridges and Other Structures over Navigable Waters

8. Riskvärdering och verifiering

Vid planeringen av en ny eller förändrad farled måste risker mot miljö, säkerhet, hälsa och tillgänglighet identifieras och värderas.

En fel utformad och svårnavigerad farled i förhållande till sjötrafiken kan leda till:

- Olyckor med fartyg; grundstötningar, kollisioner och påseglingar med anledning av att marginalerna är för små. Olyckornas konsekvenser kan drabba miljö, människor och transporter av gods och passagerare.
- Press på besättning och lots i beslutssituationer vid svåra yttre förhållanden.
- Förseningar av gods och passagerare.

Vid utformning av farleder gäller det att hitta en optimal balans i farledens dimension, utformning och utmärkning utifrån ett säkerhets- och tillgänglighetsperspektiv.

En riskvärdering ska genomföras och utvisa om farleden har en acceptabel risknivå. Vid bestämning av detta ska brukarnas utlåtande av farledens utformning och utmärkning tas i beaktande.

Ett sätt att identifiera risker och analysera dessa är genom en systematisk maritim riskanalys, t.ex. enligt metodiken Formal Safety Assessment¹⁴, som tagits fram av IMO.

Simulering är en metod för att optimera och verifiera en farledsutformning och dess utmärkning, analysera och värdera risker samt eventuella restriktioner. Simulering bör tillämpas vid väsentliga förändringar av farleder och/eller trafikbild.

¹³ Vid etablering, ändring eller indragning av SSA ska tillstånd först ansökas om hos Transportstyrelsen.

¹⁴ IMO Guidelines for Formal Safety Assessment (FSA) (MSC/Circ.1023/MEPC/Circ.392).

En riskutvärdering ska minst utvisa om:

1. farledens dimensioner är tillräckliga i förhållande till KF
2. utmärkningen är optimerad i förhållande till trafiken
3. det finns behov av restriktioner dvs. vind- och siktgränser, behov av bogserbåtar, mötesförbud, bestämmande av lotspliktsgränser, övrig trafikreglering.

Följande internationella dokument hanterar riskutvärdering av farleder:

- IALA Guideline No. 1058 on the Use of Simulation as a Tool for Waterway Design and AtoN Planning
- IALA Guideline 1018 on Risk Management
- IMO Guidelines for Formal Safety Assessment (FSA)
(MSC/Circ.1023/MEPC/Circ.392)