

## **FUNKTIONSSPECIFIKATION IB 2020**

### **1 Läsanvisning**

#### **1.1 Dokumentöversikt**

Detta dokument består av två delar.

- Del 1, Målsättning IB 2020, beskriver vad IB 2020 skall göra i funktionella termer, d.v.s. vilka uppgifter ska utföras, när och under vilka omständigheter det ska kunna ske.
- Del 2, Teknisk specifikation, är en teknisk utveckling av den första delen där kraven utvecklas, detaljeras och omsatts i tekniska krav. Denna del utvecklas successivt vartefter projektet tolkar och analyserar kraven i del ett och ”designar” (fattar designbeslut).

Den initiala funktionspecifikationen har under arbetets gång utvecklats genom att nya kunskaper inarbetats i specifikationen och tidigare antaganden och bedömningar kunnat verifieras eller behövt förändras. Den slutgiltiga funktionspecifikationens tekniska del föreligger först efter att diverse slutgiltiga beräkningar och modellförsök genomförts under designfasen, och dialogerna med FM och KBV kunnat fördjupas.

#### **1.2 Utveckling mot design – arbetssätt**

Del 1 fastställs externt projektet och ligger till grund för projektets tekniska arbete. Projektet validerar designen mot denna del av dokumentet. Del 1 är ensamt en komplett kravställning på IB 2020.

Del 2 utarbetas successivt och ska sedan ligga till grund för designföretagets arbete. De designbeslut som successivt fattas dokumenteras i en designdagbok, som är en förteckning över de fattade designbesluten. Det är projektet som författar, ”äger” och förvaltar designdagboken.

Beslutsfattare kommer vara olika beroende på digniteten på besluten.

Del 2 ska tas fram till den detaljeringsnivå att SjöV har tillräckligt beslutsunderlag för att kunna övergå till nästa steg i upphandlingsprocessen av IB 2020, avseende det tekniska underlaget för upphandling.

### **2 Introduktion**

En svensk isbrytares främsta uppgift är att assistera andra fartyg i alla förekommande isförhållanden. Det är därmed i högre grad assistansförmågan än den rena isbrytningsförmågan som eftersträvas.

Begreppet assistansförmåga beskriver fartygets förmåga att leda andra fartyg genom isen, att bogsera fartyg samt att bryta loss fartyg som fastnat i isen. Avgörande för assistansförmågan är manöverförmåga och förmåga att bryta en tillräckligt bred och isfri ränna för att assisterat fartyg lätt ska kunna följa efter. Assistansförmågan är en prioriterad huvudfunktion vid val av konstruktion.

## Innehållsförteckning

1	Läsanvisning.....	1
1.1	Dokumentöversikt .....	1
1.2	Utveckling mot design – arbetssätt.....	1
2	Introduktion.....	1
3	Del 1 – Målsättning IB 2020.....	4
3.1	Isbrytarens uppgifter.....	4
3.1.1	Primära uppgifter.....	4
3.1.2	Sekundära uppgifter .....	4
3.2	Dimensionerande tonnage .....	4
3.3	Operationsområde.....	4
3.3.1	Operationsområde primära uppgifter .....	4
3.3.2	Operationsområde sekundära uppgifter .....	4
3.4	Omgivande miljö .....	4
3.4.1	Meteorologiska förhållanden.....	4
3.4.2	Hydrologiska förhållanden .....	5
3.5	Driftsprofil.....	5
3.5.1	Livslängd.....	5
3.5.2	Driftsprofil primära uppgifter.....	5
3.5.3	Driftsprofil sekundära uppgifter.....	5
3.5.4	Övergång mellan primära och sekundära uppgifter .....	5
3.6	Prestanda.....	6
3.6.1	Isbrytningsförmåga vid gång föröver .....	6
3.6.2	Isbrytningsförmåga vid gång akteröver.....	7
3.7	Organisation och samverkande enheter .....	7
3.8	Försörjning.....	7
3.8.1	Personal .....	7
3.8.2	Driftsförsörjning.....	7
3.8.3	Materieförsörjning.....	8
3.8.4	Underhåll.....	8
3.9	Miljöhänsyn .....	8
3.10	Kostnader .....	8
4	Del 2 – IB 2020 Teknisk specifikation.....	9
4.1	Huvuddata.....	9
4.2	Egenskaper.....	10



4.3	Kapacitet.....	11
4.4	Helikopterfunktionalitet.....	13
4.5	Funktionalitet för FM .....	13

### **3 Del 1 – Målsättning IB 2020**

#### **3.1 Isbrytarens uppgifter**

##### 3.1.1 Primära uppgifter

Isbrytarens huvudsakliga arbetsuppgifter är eskortisbrytning, assistans i konvoj, bogsering i klyka och på lång vajer samt ismanagering. Häri ingår krav på funktionalitet för att kunna möta krav avseende SAR<sup>1</sup>.

##### 3.1.2 Sekundära uppgifter

En isbrytares sekundära uppgifter består av bl.a. lokalisbrytning, att utföra isbrytning mot ersättning och att utgöra stödfartyg till FM och KBV.

###### *3.1.2.1 Uppgifter för FM*

För FM behov ska IB 2020 möta krav avseende funktionalitet som stödfartyg (logistikstöd och ledningsfunktion) och minfartyg.

###### *3.1.2.2 Uppgifter för KBV*

För KBV behov ska IB 2020 möta krav avseende funktionalitet som stödfartyg (logistikstöd och ledningsfunktion) och nödbogsering.

#### **3.2 Dimensionerande tonnage**

Fartyg med behov av rännbrädd på upp till 32 meter är dimensionerande för IB 2020.

#### **3.3 Operationsområde**

##### 3.3.1 Operationsområde primära uppgifter

IB 2020 ska kunna verka i Östersjön och Västerhavet.

##### 3.3.2 Operationsområde sekundära uppgifter

IB 2020 ska kunna verka i Östersjön och Västerhavet. Efter beslut om komplettering av utrustning ska IB 2020 även kunna verka utanför dessa två områden.

#### **3.4 Omgivande miljö**

##### 3.4.1 Meteorologiska förhållanden

IB 2020 skall utan nedgång i prestanda kunna operera i 95% av de meteorologiska förhållanden som råder i operationsområdet under issäsong. IB 2020 skall under 99,5 % kunna utföra sina primära uppgifter, men med tillåten nedgång i prestanda.

En isbrytare ska vara konstruerad för långvarig drift avseende fästanordningar, installationer, maskiner utrustning, komponenter och system samt bemanning för operativ verksamhet i tidigare angivna områden under nedan beskrivna förutsättningar:

---

<sup>1</sup> Search and Rescue

- Temperaturområde: -35°C till +30°C
- Relativ luftfuktighetsområde: Upp till 95%

### 3.4.2 Hydrologiska förhållanden

IB2020 skall kunna verka i följande hydrologiska förhållanden:

- Sjövattentemperatursområde: -2°C till +25°C
- Strömförhållanden: Upp till 2 knop
- Sjöförhållande: 3 m signifikant våghöjd

## 3.5 Driftsprofil

### 3.5.1 Livslängd

IB2020 dimensioneras för en livslängd om 50 år.

### 3.5.2 Driftsprofil primära uppgifter

Isbrytaren skall kunna vara verksam som assistansisbrytare under perioden december till maj.

IB 2020 skall utan påfyllning av bunker eller andra förnödenheter kunna genomföra sina primäruppgifter i minst 28 dygn med 85 % effektuttag under en sträng vinter. Bunker skall finnas med 30 % marginal för att klara uthålligheten under en ”extremvinter”.

### 3.5.3 Driftsprofil sekundära uppgifter

Driftprofil för FM behov omgärdas av militär sekretess och beskrivs inte vidare i detta dokument.

För KBV behov ska IB 2020:

- Stillaliggande i skärgård och till sjöss kunna förnödenhetsförsörja och i övrigt understödja KBV fartyg och båtar
- Kunna bogsera fartyg i nöd
- Stillaliggande och under gång med lågt effektuttag kunna utgöra ledningsplattform för KBV

### 3.5.4 Övergång mellan primära och sekundära uppgifter

Övergång mellan primära och sekundära uppgifter inom isbrytningen ska kunna ske utan särskilda behov eller generera konsekvenser.

Övergång till att kunna lösa militära uppgifter omgärdas av militär sekretess och beskrivs inte vidare i detta dokument.

Övergång till att kunna lösa uppgifter för KBV ska kunna genomföras med kort förvarning.

### 3.6 Prestanda

#### 3.6.1 Isbrytningsförmåga vid gång föröver

I en fast ettårsis med isböjhållfasthet om 500 kPa gäller krav på isbrytarens isbrytningsförmåga enligt följande:

Beskrivning	Bedömda mått/dimensioner	Styrande kriterier	Ska – bör krav
Kunna bryta minst två olika rännbrädder där den smalare utgör fartygets bredd och den bredare, 32 meters bredd, skapas på annat sätt.			Ska
Genomsnittlig hastighet i 1,8 m jämn is	4,4 knop	Min	Ska
Genomsnittlig hastighet i 1,2 m jämn is med ett toppskikt av 20 cm tjockt lager av snö	7,5 knop	Min	Ska
Genomsnittlig hastighet i 0,8 m jämn is med ett toppskikt av 20 cm tjockt lager av snö	10,7 knop	Min	Ska
Medelhastigheten i en isränna med 2,0 m krossis med ett sammanfruset toppskikt på 20 cm	10 knop	Min	Ska
Kunna gira 180° inom en radie av max två fartygslängder i 1,2 meter tjock jämn is	3 minuter	Max	Ska
Kunna gira ut ur isränna i 1,2 meter tjock jämn is	0,6 fartygslängder	Max	Ska
Kunna bryta en 32 m bred ränna i 0,8 m jämn is	7,5 knop	Min	Ska
Förmåga att passera vallar (sail and keel) vid bassängtest: 8 m vall 12 m vall 15 m vall	3,0 knop 1,5 knop 1,0 knop	Min	Ska
God förmåga att manövrera även vid bogsering i klyka		Min	Ska
Klara upprepad ramning			Ska

### 3.6.2 Isbrytningsförmåga vid gång akteröver

Isbrytaren ska i fast ettårsis med isbönhållfasthet om 500 kPa ha följande isbrytningsförmåga:

Beskrivning	Bedömda mått/dimensioner	Styrande kriterier	Ska – bör krav
Klara upprepad ramning			Ska
Genomsnittlig hastighet i 1,2 m jämn is med ett toppskikt av 20 cm tjockt lager av snö	6 knop	Min	Ska
Genomsnittlig hastighet i 0,8 m jämn is med ett toppskikt av 20 cm tjockt lager av snö	9,5 knop	Min	Ska
Kunna gira 180° inom en radie av max två fartyglängder i 1,2 meter tjock jämn is	4 minuter	Min	Ska
Mycket god förmåga att passera vallar			Ska

## 3.7 Organisation och samverkande enheter

Isbrytarna ägs av SjöV och leds operativt av isbrytarledningen.

IB2020 ska kunna utgöra stödjepunkt för HKP AW139.

Vid utförande av uppgifter för FM ska IB 2020 operativt kunna ledas av militär ledningsstruktur och kunna samverka med enheter ur Marinen och Flygvapnet.

Vid utförande av uppgifter för KBV ska IB 2020 operativt kunna ledas av KBV ledningsstruktur och samverka med enheter ur KBV.

## 3.8 Försörjning

### 3.8.1 Personal

IB 2020 skall kunna genomföra sina primära uppgifter med en besättning om min 16 personer i upp till 28 dygn.

För att kunna utföra militära uppgifter ansvarar FM för tillförsel av utbildad personal i erforderlig omfattning.

### 3.8.2 Driftsförsörjning

Isbrytaren skall i sin hemmahamn kunna anslutas till fjärrvärme, el, vatten och avloppssystem.

### 3.8.3 Materielförsörjning

FM ansvarar för tillförsel av den materiel som krävs för att kunna lösa militära uppgifter.

### 3.8.4 Underhåll

För närvarande finns inga gränssättande underhållsresurser.

FM ansvarar för underhåll av militär fast och lös utrustning.

## **3.9 Miljöhänsyn**

Utöver gällande lagkrav ska IB 2020:

- Sträva efter att ha minst 70 % lägre växthusgasutsläpp än Atle-klassen
- Utvecklas mot att kunna använda fossilfritt och förnyelsebart bränsle
- Vara förberedd för att kunna implementera ny teknik för att minska energianvändning

## **3.10 Kostnader**

IB2020 skall optimeras för lägsta LCC mot maximal funktionsuppfyllnad.



## 4 Del 2 – IB 2020 Teknisk specifikation

### 4.1 Huvuddata

Nedanstående tabell identifierar isbrytarens dimensionerade värden:

Beskrivning	Bedömda mått/dimensioner	Styrande kriterier	Ska – bör krav
Skrovform	Isbrytare	Mono hull	Ska
Skrovmaterial		Stål	Ska
Kylsystem dimensionerat för maxuttagen effekt under isbrytning. Årstidsberoende kunna förflyttas med 100% effektuttag upp till 1500 nm.			Ska Ska
Maskinrumstemperatur Inomhus, boende, kontor, mässar, bryggan: Temperatur vintertid  Temperatur sommartid	+5° / +45°  +20.0° till +24.0°C  +20.0° till +26.0°C	Min / Max  Min/Max	Ska  Ska
Luftfuktighet vid lägsta utomhustemperatur -35° och högsta utomhustemperatur +30° vid luftfuktighet 60%	35-60% COMF-C(1) eller likvärdigt	Allt enligt flaggstats och klassregler	
Omställningstid på propelleraxe effekt från full effekt fram till full effekt back (Ex. DE-maskineri):	15 sekunder	Max	Ska
Bredd:	27.0 m	Max	Bör
Djupgående vid isbrytning: Djupgående vid dockning:	8.3 m 7.0 m	Från Max	Ska Ska
Längd (LPP) i vattenlinjen (vågbildningsmotståndet):	108 m	Max	Ska
Bryggans höjd över kvl:	22 m	Min	Ska
Displacement:	8000 ton	Min	Ska
Bollard pull:	200 ton	Min	Ska
DWT:	Ca 3000 ton	Min	Ska

Beskrivning	Bedömda mått/dimensioner	Styrande kriterier	Ska – bör krav
Air draught: Fartyget ska i alla konditioner kunna passera under Sandöbron	38 m	Max	Ska
Depth from main deck:	11 m	Min	Ska
Livslängd	50 år	Min	Ska
Isbrytaren skall vara anordnat för drift med obemannat maskinrum	E0 eller likvärdigt.		Ska
Förläggning för ordinarie isbrytarbesättning	16 hytter	Min	Ska
Förläggning för elever. Möjlighet till dubbel förläggning	8 hytter	Min	Ska
Förläggning för övrig personal/gäster inkl FM och KBV personal. Möjlighet till dubbel förläggning	12 hytter	Min	Ska
Konferensrum	Arbetsplats för 10 personer samtidigt med förläggning i närhet.	Min	Ska
Design och utformning av bryggan	NAUT(AW) eller likvärdigt		Ska

#### 4.2 Egenskaper

Beskrivning	Bedömda mått/dimensioner	Styrande kriterier	Ska – bör krav
Högsta fart (fart i fritt vatten med 90 % maskineffekt och vid konstruktionsdjupgående)	17 knop (Vs)	Min	Ska
Ekonomifart (fart i fritt vatten vid maskineffekt för optimal bränsleförbrukning och vid konstruktionsdjupgående)	12 knop		Ska
Naturlig krängningsperiod	12 sek	Min	Ska

Beskrivning	Bedömda mått/dimensioner	Styrande kriterier	Ska – bör krav
Kavitation och propellerinducerade vibrationer.	COMF-V(2) eller likvärdigt		Bör
Eroderande kavitation Ingen erosion under erosionstest i stor kavitationstunnel	30 min	Min	Ska
Batterihybridinstallation			Ska
Dokumentering av material i fartyget.	Recyclable eller likvärdigt		Bör

### 4.3 Kapacitet

Beskrivning	Bedömda mått/dimensioner	Styrande kriterier	Ska – bör krav
Uthållighet vid 85 % (MCR) belastning	28 dygn	Min	Ska
Uthållighet vid ekonomifart	60 dygn	Min	Ska
Vid 95% av alla väderförhållanden i Bottniska Viken kunna utföra avsedd verksamhet		3 m signifikant våghöjd	Ska
Färskvatten ev. EVA/Osmos	24 personer i 28 (60) dygn	Min	Ska (Bör)
Tekniskt vatten	10 m <sup>3</sup>	Min	Bör
Däcksyta	400 m <sup>2</sup>	Min	Ska
Isbrytarklass	PC(4) eller likvärdigt Icebreaker		Ska
Bogserbåtsklassificering	Tug eller likvärdigt		Ska
Materialgenskaper vid låga temperaturer	Winterized Cold -40°C eller likvärdigt		Ska
Rostfritt isbälte	LOA		Ska

Beskrivning	Bedömda mått/dimensioner	Styrande kriterier	Ska – bör krav
Krängningssystem, från sida till sida med en krängningsvinkel från 3° till 10°	10°/45 sek	Max/max	Ska
Duck-walk	7°/30 sek	Max/max	Ska
Krängningsdämpning	Anpassad till IB		Ska
Skrovutformningen ska utformas för att minimera risken för slamming.			Ska
Bogserspel med slirbroms. Bogsering i klyka vid ”constant tension”, 62mm wire. Bogsering på lång wire 2-300 m vid ”constant tension”, 62mm wire. Bogsering på lång wire 3-800m, 76mm wire.  Däcksyta/barriär utrustas med pop-up pins, tow pins och Hajkäft.	100 ton dragkraft  125 ton dragkraft  250 ton bromskraft	Min	Ska  Ska  Ska  Ska
Krankapacitet (Huvudkran). Alla tunga lyft på akterdäck, såsom maskindelar (direkt ner till maskinrum), proviant mm  Bommar, resp bunkerstation. För lyft och hantering av slangar och flänsar  Kran på fördäck. Ska ombesörja lotstransport, transport av gods, samt betjäna hela backdäcket och byggets förkant med lyftkapacitet.  Sliding crane på cargo rail. Denna ska hantera bogserutrustning, reparationer på stjärtdäck och klyka, landgång vid isbrytarförtöjning mm  Kättingklys på akterdäck		Min  Min  Min  Min	Ska  Ska  Ska  Ska  Ska
Förtöjningswinschar för fyra fasta ändor (för resp. akter). Splittdrum.		Min	Ska

#### 4.4 Helikopterfunktionalitet

Beskrivning	Bedömda mått/dimensioner	Styrande kriterier	Ska/bör krav
Helikopterlandningsplats dimensionerad för att kunna landa och starta helikopter av typ AW 139	D=16,2 m Hinderfrihet=22.1m Vikt 7 000 kg	Surrningsmöjlighet av hkp på plattan.	Ska
Helikopterlandningsplats som medger operationer under dager, mörker och nedsatt sikt enl. VFR (visuella flygregler)			Ska
Tank för helikopterdrivmedel JetA1 inkl utrustning för tankning	20 m <sup>3</sup>		Ska

#### 4.5 Funktionalitet för FM

Beskrivningarna omgärdas av militär sekretess och beskrivs inte vidare i detta dokument.