



# HOLD SKIBET SEJLENDE

UNDERVISNINGSMATERIALE TIL 7. - 10. KLASSE

I samarbejde med

Danske  Maritime

# HOLD SKIBET SEJLENDE

Fragtskibe, fiskekuttere, færger, redningsbåde og mange flere er alle forskellige typer af skibe. Vi tænker måske ikke så meget over det i hverdagen, men skibene er med til at løse opgaver, som er utroligt vigtige for os alle sammen. Når I bestiller nye sko på internettet, så bliver de sandsynligvis transporteret fra Asien med skib.

Døgnet rundt fragter skibe alt fra mennesker, fødevarer, brændstof, tøj og meget mere rundt i verden. Næsten alle de ting, vi bruger i dagligdagen, har på et eller andet tidspunkt været på et skib. Derfor er det vigtigt, at også vores transport og øvrige trafik til søs er klima- og miljøvenlig.

Der er stor forskel på en færge og et redningsfartøj. Færgen er designet og bygget, så den kan transportere passagerer på en behagelig måde, mens redningsfartøjet er designet efter at skulle løse akutte situationer i højt tempo. For at skabe en sikker og bæredygtig skibstrafik, arbejder virksomheder i den maritime industri hele tiden på at udvikle de bedste løsninger for både klimaet, miljøet og økonomien.

I Danmark findes mange virksomheder, der er specialister i maritime opgaver, altså opgaver, der handler om skibe. Det kan for eksempel være værfter, der bygger og vedligeholder skibene, eller virksomheder, der udvikler og fremstiller avanceret teknologi. De er alle en del af den maritime industri.

Den maritime industri kan inddeles i fem typer virksomheder. Næmlig dem, der:

1. Designer skibe
2. Udvikler og producerer udstyr til skibe
3. Bygger skibe
4. Servicerer, vedligeholder og laver grønne opgraderinger på skibe
5. Udvikler og implementerer automatik og digitale løsninger til skibe

Her kan I være med til at gøre en stor forskel. For den maritime industri har brug for dygtige hænder og skarpe hoveder, der kan samarbejde på tværs af uddannelser, alder, virksomheder og lande. Kun på den måde kan vi skabe de teknologiske og grønne løsninger, som vi har brug for i den grønne omstilling.

Dyk ned i opgaverne på de næste sider og bliv sammen klogere på nogle af de ting, som er vigtige, når vi designer, bygger og servicerer udstyr og skibe.



*Hold skibet sejlende* er et forløb, hvor I skal undersøge forskellige udfordringer, der alle løses af eksperter i de mange virksomheder i den maritime branche.

Som en del af forløbet skal I besøge en af virksomhederne, og her kan I få både viden og inspiration til opgaven – og samtidig opleve, hvilke spændende muligheder den maritime branche giver for uddannelse og job.



### Vidste du at...

- Danske Maritime er en brancheorganisation for leverandører af udstyr og skibe? Danske Maritime arbejder for, at de danske virksomheder og værfter kan blive ved med at være i front på det internationale marked.
- Verdensflåden består af mere end 100.000 skibe? Størstedelen af disse skibe har dansk udstyr om bord.





# SKIBSDESIGN

Når skibsarkitekter og ingeniører designer et nyt skib, er der mange ting at tage hensyn til. Først og fremmest er det selvfølgelig vigtigt, at skibet er udformet og bygget, så det opfylder de funktioner, skibet skal løse.

Det er også vigtigt, at skibet kan modstå de ekstreme forhold, der kan være ude på åbent hav. Høje bølger og hård vind påvirker både skibet, mandskab og passagerer.

Skibsdesignerne skal tage højde for skibenes mange funktioner. F.eks. er mange af skibene ikke kun en arbejdsplads for mandskabet, de skal også fungere som et hjem, hvor de kan spise, sove og holde fri.



## SKIBSINGENIØR

*Hvad laver en skibsingeniør?*

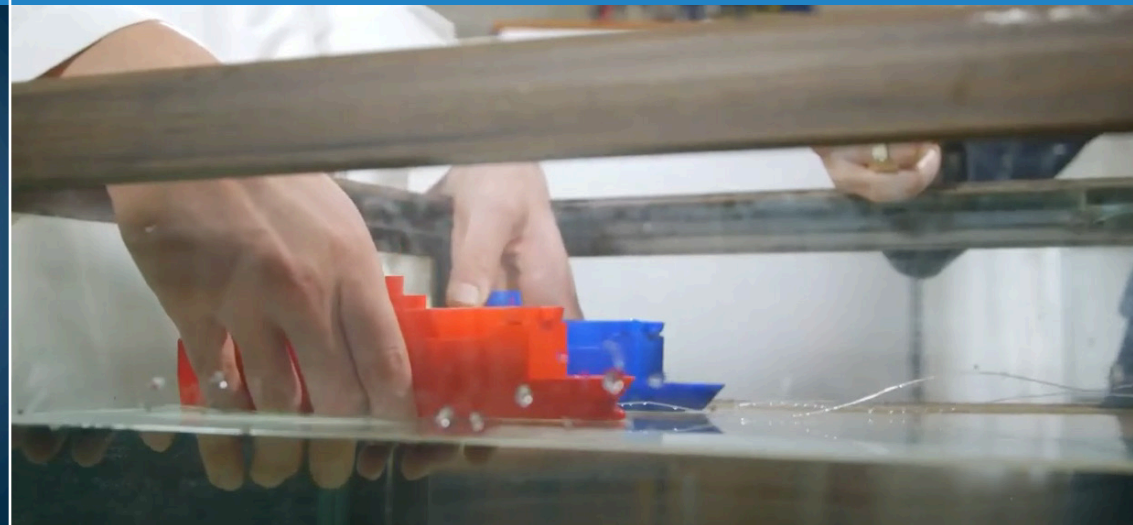
SE 

## BULB-STÆVN

*Hvorfor har de fleste store skibe en 'næse' under vand?*

SE 

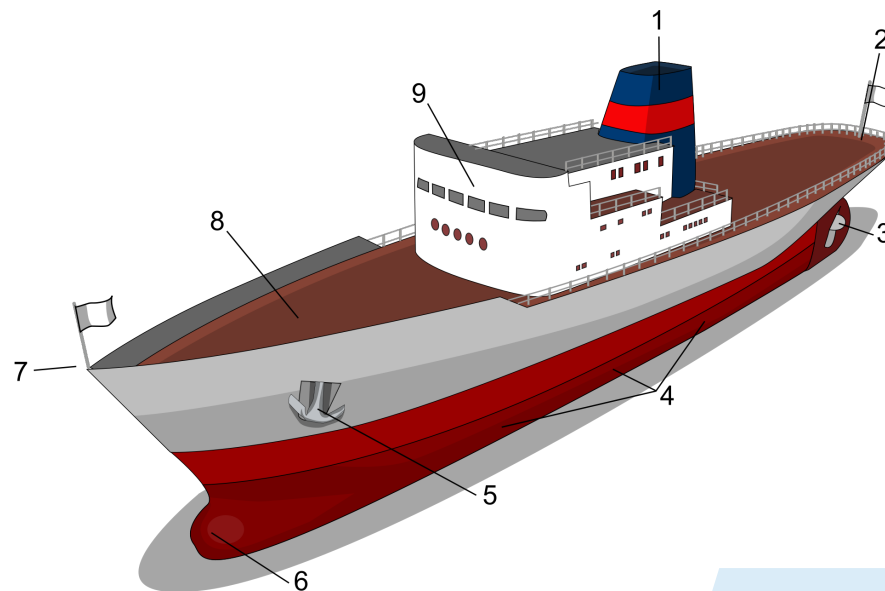
# SKIBS- INGENIØR





Hvad hedder skibets dele?  
Skrii betegnelserne på tegningen

- Anker
- Dæk
- Køl
- Forstævn
- Broen
- Hæk
- Propel
- Skorsten
- Bulb-køl



GUIDE TIL VESSELFINDER



## FØR VIRKSOMHEDSBESØG

- Undersøg på [Vesselfinder](#), hvad der kendetegner et stort containerskib:
  - Størrelse og vægt
  - Hastighed
  - Særlige kendetegn ved skibstypen
- Find samme oplysninger om passagerskibe og sammenlign de to skibstyper.
- Undersøg, hvad de forskellige dele af skibet på tegningen hedder, og beskriv hvilken funktion de har.

## PÅ VIRKSOMHEDSBESØG

Når I besøger virksomheden, er det vigtigt, at I har fokus på skibsdesign.

- Fortæl om jeres undersøgelser og få flere informationer om, hvordan og hvorfor skibe ser ud, som de gør.
- Spørg, hvilke skibstyper virksomheden arbejder med, og hvordan de adskiller sig fra hinanden.
- Undersøg, hvilke uddannelser de ansatte har.

## EFTER VIRKSOMHEDSBESØG

I har nu lavet nogle forundersøgelser og besøgt en virksomhed, der har givet jer en forståelse for, hvordan skibe designes. Med baggrund i dette skal I diskutere følgende:

- Hvad oplevede I under besøget på virksomheden? Hvad blev I klogere på?
- Hvilke jobs havde de ansatte?
- Lav evt. forsøg med at konstruere modeller af skibe, hvor I undersøger sammenhængen mellem skibets form og dets evne til at bære en vægt.



# FREMTIDENS BÆREDYGTIGE SKIBE

Hver dag arbejdes der inden for den maritime branche med teknologier og løsninger, der skal sikre, at skibe er så bæredygtige som muligt – både nu og i fremtiden.

Danmark er verdensførende inden for elfærger. Elfærgen Ellen, der sejler mellem Ærø og Als var den første 100 procent eldrevne færge i verden. Den har vundet mange internationale priser. Ellen sejler uden at udlede hverken drivhusgasser eller andre sundhedsskadelige stoffer.

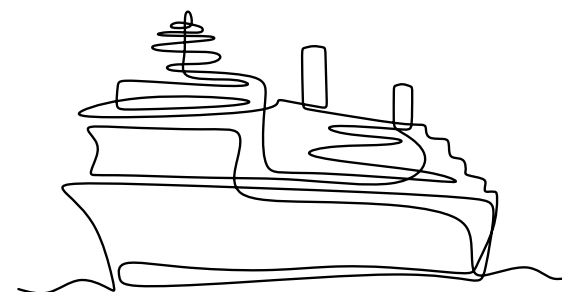
ELLEN

Kom med ombord på elfærgen Ellen

SE



Dette kan dog kun lade sig gøre over kortere afstande på grund af batteriernes rækkeevne. Hvis man derimod skal sejle over lange afstande, er det nødvendigt at tænke alternativt til eldrift. Her arbejdes der i den maritime branche blandt andet med teknologien Power-to-X, hvor vedvarende energi omdannes til en brændstof, som skibene kan sejle på.



Vidste du at...

Fly udleder 500 gram CO<sub>2</sub> pr. ton gods, der fragtes 1 km? Et skib med traditionel dieselmotor udleder til sammenligning kun mellem 10 og 40 gram



Hele 95 procent af energiforbruget om bord på et skib bruges til fremdrift, og på traditionelle skibe kommer energien fra fossile brændstoffer. En af de grønne brændstoffer, skibsfarten arbejder med, er E-metanol.

I denne opgave skal I blive klogere på E-metanol og andre alternative og bæredygtige energikilder. På virksomhedsbesøget skal I finde ud af, hvordan den grønne udvikling påvirker arbejdspladsen og medarbejderne.



### Vidste du at...

Skibe ikke kun udleder CO<sub>2</sub>, når de sejler? Det gør de også, når de f.eks. ligger for anker. Alle skibets hjælpefunktioner skal holdes i live, og det kræver, at motorerne arbejder.

## FØR VIRKSOMHEDSBESØG

- Diskutér, hvilke udfordringer der er med udvikling af elskibe, som vi kender det fra elbiler.
- Undersøg diagrammet på næste side og forklar pilenes betydning. Hvorfor er E-metanol CO<sub>2</sub>-neutral?
- Undersøg på internettet, om der findes andre bæredygtige energikilder i den maritime branche.
  - Hvor kommer energikilden fra?
  - Hvilke udfordringer er der ved at benytte energikilden i skibsfarten?

## PÅ VIRKSOMHEDSBESØG

Når I besøger virksomheden, er det vigtigt, at I har fokus på bæredygtighed. Få medarbejderne til at fortælle om den grønne omstilling i skibsindustrien. Spørg ind til:

- Hvilken betydning har det for virksomheden?
- Hvilke bæredygtige teknologier arbejder de med?
- Hvilken betydning har den grønne omstilling for kravene til medarbejderne?

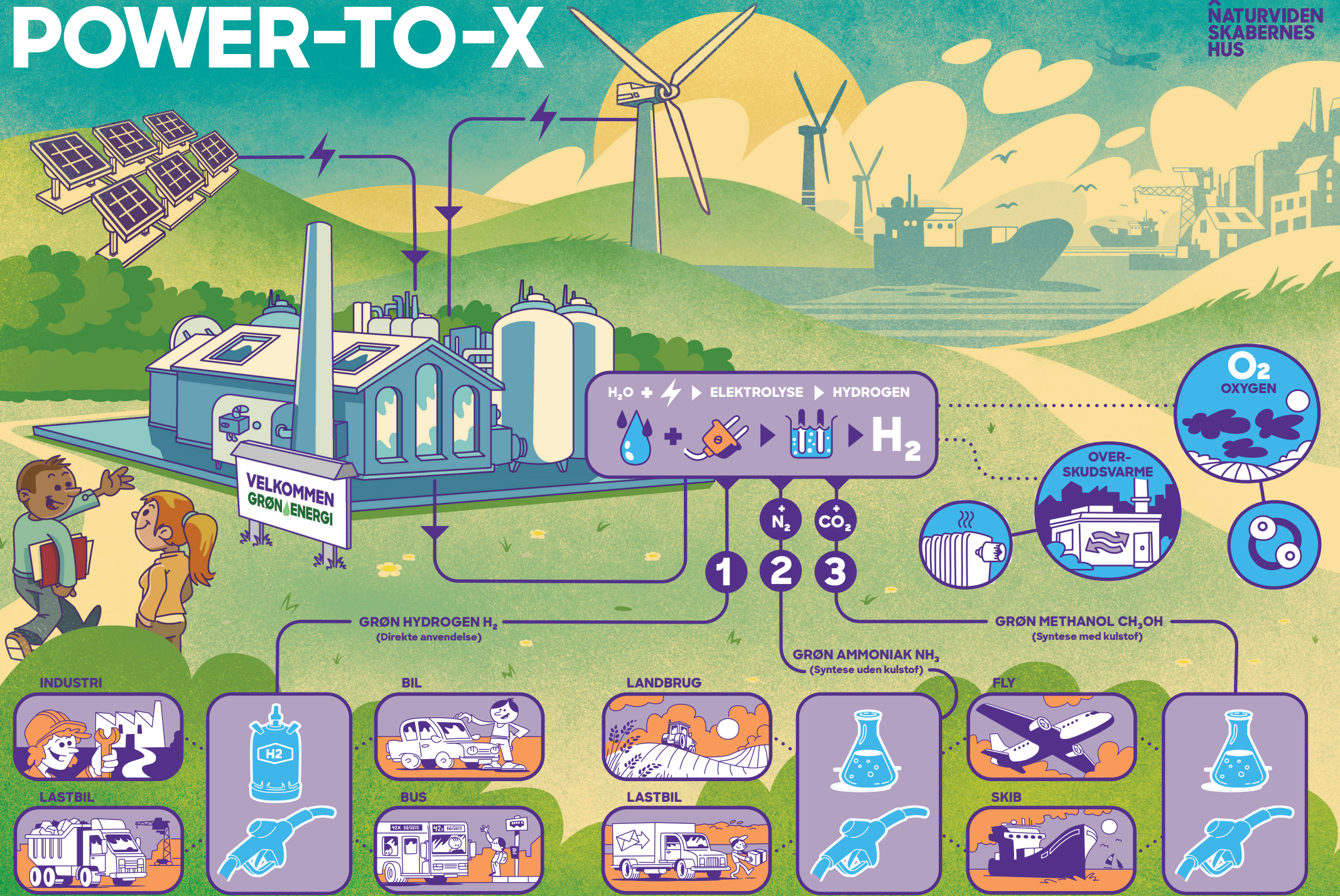
## EFTER VIRKSOMHEDSBESØG

Med baggrund i undersøgelserne af den grønne omstilling i den maritime branche og virksomhedsbesøget skal I diskutere:

- Hvordan arbejder virksomheden med den grønne omstilling?
- Hvilke teknologier er de mest hensigtsmæssige til at begrænse skibstransportens miljø- og klimabelastning?
- Hvad er de største udfordringer i skibsindustriens grønne omstilling?



# POWER-TO-X





# DIGITAL SKIBSFART

Den maritime verden er i høj grad digital. Inde på land, hvor skibene bliver bygget og vedligeholdt, sker det ved hjælp af teknologier som f.eks. svejserobotter, 3D-programmer og digitale måleinstrumenter. Skibene udstyres her også med alle de digitale løsninger, der sikrer en effektiv og sikker drift. Når skibe sejler rundt på verdenshavene, anvendes avanceret digital teknologi til navigation, kommunikation og drift af skibet.

Afhængig af, hvilken opgave skibet er designet til, udstyres det med teknologier, som hjælper mandskabet med at løse opgaven.

Eksempler:

- Maskinmesteren bruger digitalt måleudstyr til at holde øje med motor og el-system.
- På en fiskekutter bruger mandskabet avanceret digitalt udstyr til at finde fiskestimerne.
- Når styrmanden skal finde vej, kaldes det at navigere. Til det bruges satellitter, radarsystemer, radiosignaler, AIS osv.

Der kan være stor forskel på, hvilke typer digitale og automatiserede løsninger den enkelte maritime virksomhed arbejder med. I denne opgave afprøver I en digital teknologi, som har stor betydning i den maritime verden. Den kaldes for AIS, som står for *Automatic Identification System*.

## AIS

*Hvordan virker AIS? (artikel på engelsk)*

LÆS 

## SATELLIT

*Hvordan sendes signaler over store afstande?*

LÆS 

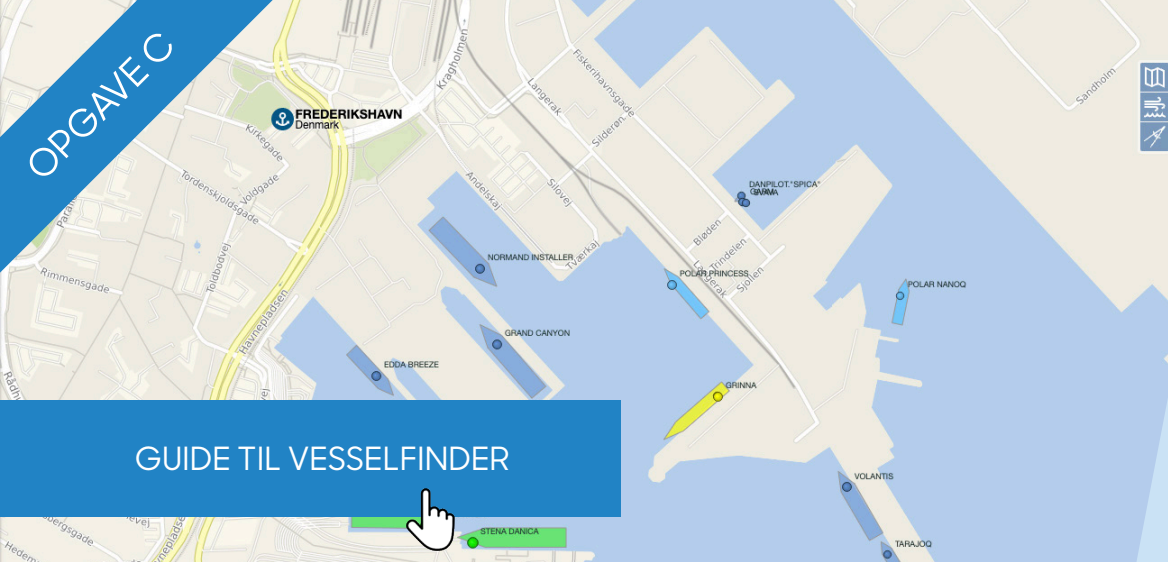


## RADAR

*Hvordan virker en radar?*

LÆS 





Find et skibsværft i en af disse havne:

- Frederikshavn
- Faaborg
- Grenaa
- Hirtshals
- Hvide Sande
- Søby (Soby)
- Thyborøn (Thyboron)
- Aalborg



## PÅ VIRKSOMHEDSBESØG

Når I besøger virksomheden, er det vigtigt, at I har fokus på digital teknologi. Spørg medarbejderne om:

- Hvilke digitale teknologier anvender de i deres daglige arbejde?
- Hvilke teknologier anvender de på land, og hvilke anvender de ombord på skibene?
- Hvilke nye teknologier er på vej?
- Hvordan kan digitale teknologier hjælpe med at forbedre sikkerhed og CO<sub>2</sub>-udledning?

## EFTER VIRKSOMHEDSBESØG

Med baggrund i undersøgelserne af, hvordan digitale teknologier anvendes, skal I diskutere:

- Hvilke digitale teknologier findes der både i den maritime branche og i jeres egen hverdag?
- Hvilke faggrupper på virksomheden arbejder med digital teknologi? Hvilke opgaver har de?

## FØR VIRKSOMHEDSBESØG

Før virksomhedsbesøget skal I bruge en digital teknologi til at give jer et indblik i, hvilke skibe de danske maritime virksomheder arbejder med. På [Vesselfinder](#) kan I se, hvor alle skibe i hele verden befinder sig. Brug Vesselfinder til at finde skibe, som er i havn i nærheden af virksomheden for at blive repareret eller vedligeholdt.

Undersøg:

- Hvilke skibstyper ligger der i havnen?
- Hvilke oplysninger kan I finde om skibene?
- Hvilke digitale teknologier tror I, at man anvender på de forskellige skibstyper?

På alle skibene findes der udstyr til navigation. Brug linksene til videoerne til at undersøge:

- Hvordan virker en radar?
- Hvordan kan satellitter hjælpe mandskabet på skibene med at finde den rigtige kurs?

# SKIBSBYGNING

På skibsværftet bygger og vedligeholder man skibe. Skal der bygges et nyt skib, laver skibsingeniørerne udregninger og konstruktionstegninger, så skibene bliver bygget både sikre og miljøvenlige.

Værftets øvrige medarbejdere har mange forskellige uddannelser, da skibets installationer kræver viden om fagområder som f.eks.

- Smedearbejde
- Glasfiber
- Elinstallationer
- Motorer
- Digitale teknologier
- VVS-installationer
- Snedkerarbejde
- Hydraulik
- og flere andre



Når det er tid til at vedligeholde eller forbedre skibene, sejles de hen til værftet, ligesom når en bil køres på værksted. Her udfører værftets medarbejdere deres opgaver, mens skibet ligger til kaj, eller ved større opgaver i en af havnens dokke.

**MARITIM  
ELEKTRIKER**

SE



**MARITIM  
SMED**

SE



**SKIBS-  
INGENIØR**

SE

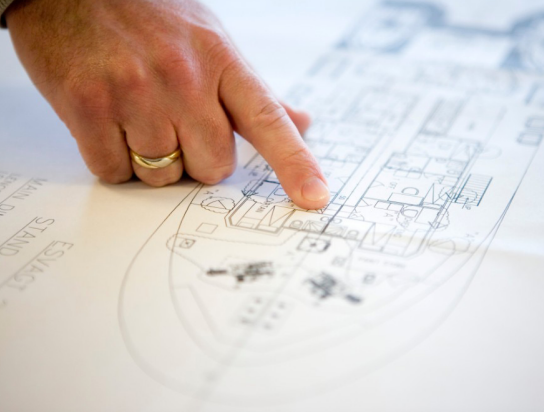


**BÅDE-  
BYGGER**

SE







Billederne herover viser fagpersoner i arbejde.

Kig på billederne og prøv at beskrive, hvilke opgaver, I tror, personerne er i gang med at løse.

## FØR VIRKSOMHEDSBESØG

- Undersøg, hvilke forskellige materialer bruger man til at bygge skibe af? Hvorfor bruges netop de?
- Når maritime smede anvender metaller, svejser de tit delene sammen. [Se på denne video](#), hvad der sker, når man svejser.
- Et værft har en indretning, som kaldes en *dok*. Undersøg, hvad en dok er, og hvordan den bruges.
- Hvad er forskellen på en tør- og våddok?
- Undersøg, om et skibsværft kan have andre opgaver end at bygge og reparere skibe.
- Undersøg, hvor mange forskellige faggrupper der er ansat på det værft, I skal besøge.

## PÅ VIRKSOMHEDSBESØG

Når I besøger værftet, kan I opleve, hvordan medarbejderne udfører reparation og vedligehold, eller måske endda bygger et helt nyt skib. Spørg en medarbejder, om de kan fortælle mere om de emner, I har undersøgt:

- Materialer til skibsbygning
- Dokken
- Virksomhedens opgaver
- Hvilke uddannelser, de ansatte har

## EFTER VIRKSOMHEDSBESØG

Med baggrund i undersøgelserne af, hvordan skibe bygges og vedligeholdes, skal I diskutere:

- Hvilke faggrupper mødte I på virksomheden? Hvilke opgaver har de?
- Hvilke metoder og teknologier benytter værftet til at vedligeholde skibet? Hvordan virker de?

# SKIBSMATERIALER OG HAVMILJØ

Til søs og ved kyster udsættes skibe for varierende forhold, der kan slide og ødelægge skibets udstyr og materialer. Hård vind og høje bølger kan skade udstyret på skibet.

Men specielt i saltvand, hvor der er både fugtighed og salte til stede, er hastigheden for korrosion af metaller høj. Endvidere kan temperaturskift skabe problemer for skibets udstyr. Det kan være skift mellem nat og dag, eller når man sejler mellem forskellige klimazoner.

Derfor arbejder maritime virksomheder og værfter døgnet rundt i hele Danmark med at servicere og reparere skibe.

Det hårde miljø, som skibe opererer i, stiller høje krav til de materialer, som anvendes til at vedligeholde og forebygge skader på skibene. Derudover er der brug for personer med maritim ekspertise til at sørge for, at skibene kan modstå det ofte barske vejr. Heldigvis er Danmark ét af de førende lande i verden til at servicere og reparere skibe. Derfor kan du se skibe fra hele verden på de danske værfter, og der findes stort set ikke skibe på verdenshavene, hvor der ikke er danskdesignet udstyr ombord.



Vidste du at...

Danmark er blandt de førende maritime nationer?

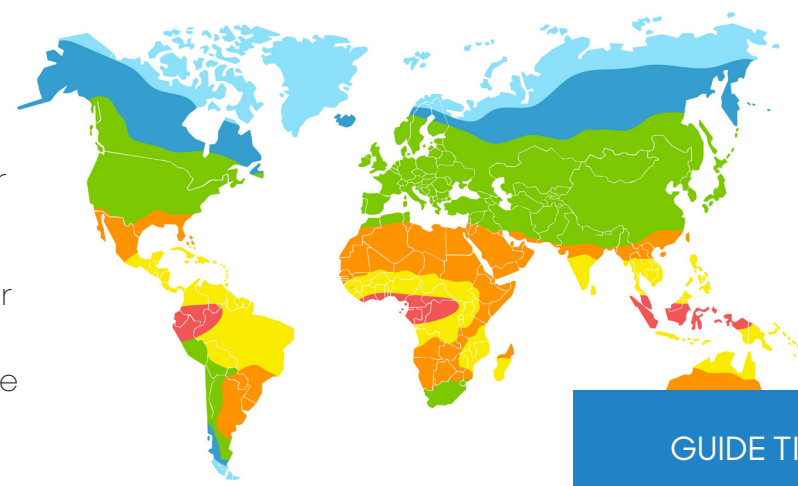
## BUNDMALING

*Hvilken betydning har bundmaling for skibenes energiforbrug?*

LÆS







GUIDE TIL VESSELFINDER



Biler skal med jævne mellemrum på værksted for at blive serviceret og vedligeholdes. Det samme skal skibe. Det foregår på værfter rundt omkring i Danmark.

I denne opgave skal I undersøge de miljøforhold, der medvirker til at slide på skibene. I skal også blive klogere på, hvordan skibsværfterne hjælper med at vedligeholde skibene, så de ikke nedslides for hurtigt og kan holde til de krævende miljøer, som skibet sejler i.

### FØR VIRKSOMHEDSBESØG

Find et fragtskib på [Vesselfinder](#), som har en sejlroute gennem flere klimazoner.

- Undersøg, hvilke klimazoner skibet passerer, og hvad der kendetegner disse klimazoner.
- Se [dette kort over klimazonerne](#)
- Vurder ud fra kendetegnene, hvilken betydning de varierende forhold har for skibets udstyr og materialer.
- Undersøg, hvilke metoder og teknologier man anvender til at servicere og vedligeholde skibene.

### PÅ VIRKSOMHEDSBESØG

Når I besøger værftet, er det vigtigt, at I har fokus på skibets materialer, udstyr og vedligeholdelse.

Undersøg derfor:

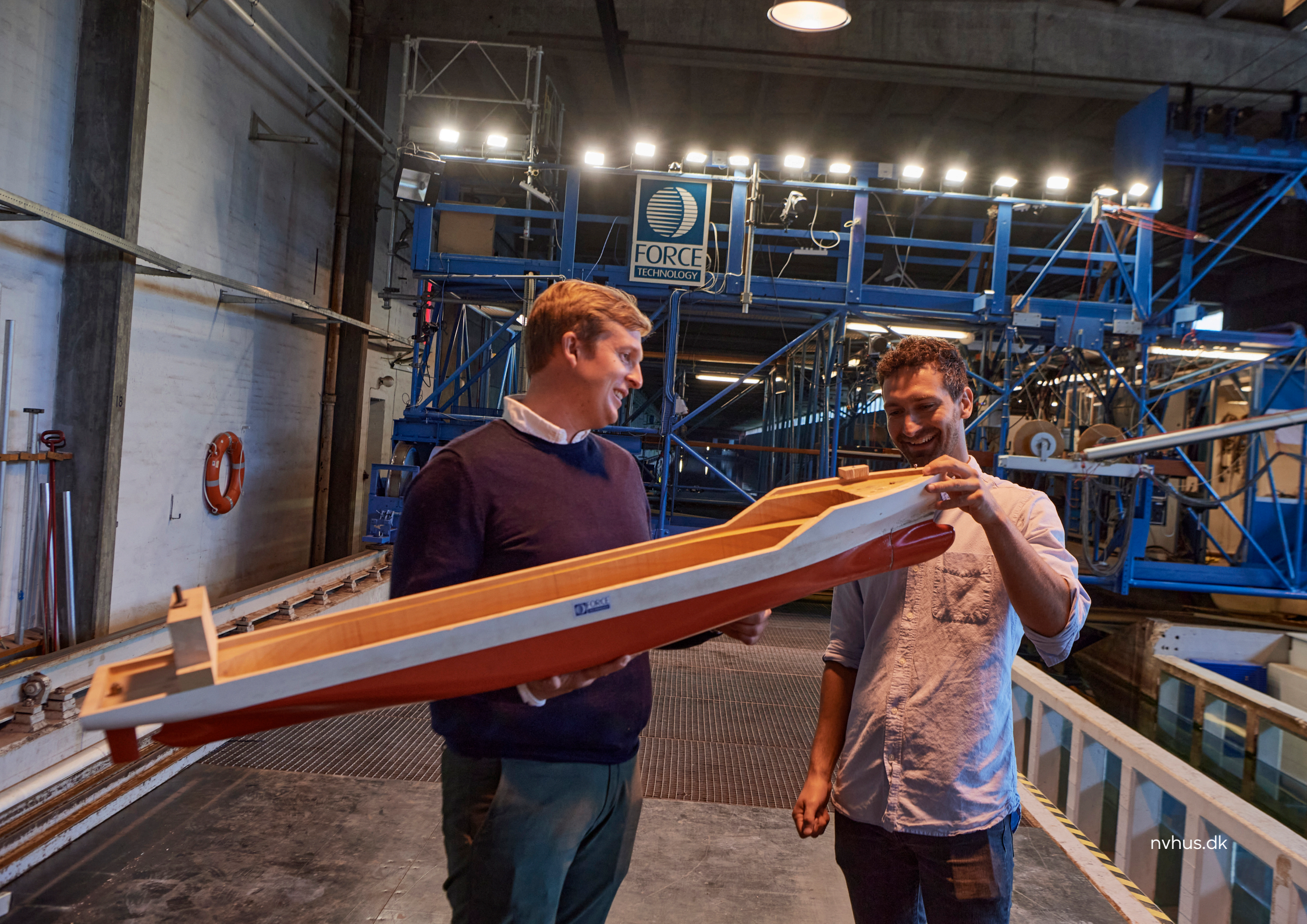
- Hvorfor ligger skibene på værftet?
- Hvad er det typisk for nogle opgaver, de løser i virksomheden?
- Hvilke faggrupper er involveret i de forskellige opgaver med skibene? Hvad laver de?
- Anvender de specielle metoder/teknologier, når de servicerer og vedligeholder skibene?

### EFTER VIRKSOMHEDSBESØG

I har nu lavet nogle forundersøgelser og besøgt et værft. Det har givet jer en forståelse for de omgivelser, som skibene bevæger sig i, og de konsekvenser det har for skibets udstyr og materialer. Med baggrund i dette skal I nu diskutere følgende spørgsmål:

- Hvad oplevede I under besøget på værftet? Hvad blev I klogere på?
- Hvilke jobfunktioner kræver det, når skibene skal serviceres?
- Hvilke metoder og teknologier anvendes, når man servicerer og vedligeholder skibene?





FORCE  
TECHNOLOGY