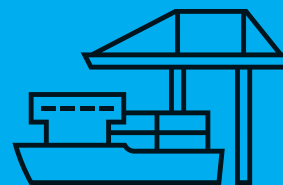


# HAVNEN ET HAV AF VARER



## LÆRERVEJLEDNING

5. -6. klasse

Natur/teknologi

Varighed ca. 5 lektioner (ca. 30 min. under besøget)

### Emneord

Energi, teknologi, transport, CO<sub>2</sub>, brændstof, forurening, logistik, transport, arbejdsfunktioner, vareproduktion, modelleringskompetence

#### Et hav af varer. Lærervejledning

Udarbejdet af Experimentarium og Københavns Professionshøjskole  
i samarbejde med Pilot Film  
© Experimentarium 2018

# EXPERI MENT ARIUM

#### Forfattere

Morten Philipps og Thomas Dyreborg Andersen/Københavns Professionshøjskole

#### Faglig konsulent

Poul Kattler/Experimentarium

#### Redaktion

Pia Maria Lie/Experimentarium  
Morten Philipps og Thomas Dyreborg Andersen/Københavns Professionshøjskole

#### Grafisk tilrettelæggelse

Anne Kjeldsen/Experimentarium  
Frøken Madsen

#### Evaluering og test af forløbet

Morten Philipps og Christian Mathias Gulmann

#### [www.experimentarium.dk](http://www.experimentarium.dk)

Fri kopiering til undervisningsbrug

#### Undervisningsmaterialet er støttet af

A.P. Møller og Hustru Chastine Mc-Kinney Møllers Fond til almene Formaal,  
A.P. Møller - Mærsk Gruppen, Den Danske Maritime Fond, Lauritzen Fonden,  
Hempel Fonden, TORM Fonden og D/S Norden // D/S Orients Fond

# INDHOLDSFORTEGNELSE

<b>INDLEDNING</b>	<b>3</b>
<b>FORMÅL</b>	<b>3</b>
<b>METODE</b>	<b>3</b>
Spørgeskema før, under og efter	<b>3</b>
<b>MÅL</b>	<b>4</b>
Fælles mål	<b>4</b>
Læringsmål	<b>4</b>
<b>ORGANISERING OG LÆRERENS ROLLE</b>	<b>4</b>
<b>FØR BESØGET</b>	<b>5</b>
<b>UNDER BESØGET</b>	<b>5</b>
Roller og funktioner	<b>5</b>
<b>EFTER BESØGET</b>	<b>6</b>
Kampen om de syv have	<b>6</b>
<b>BAGGRUNDSVIDEN</b>	<b>7</b>
Kuglebanens anvendelse	<b>7</b>
Fakta om transport og energi	<b>7</b>
<b>INSPIRATION TIL FLERE ØVELSER</b>	<b>8</b>
DR/skole	<b>8</b>
Clio Online	<b>8</b>
Gyldendal	<b>9</b>

## INDLEDNING

Undervisningsforløbet **Et hav af varer** i udstillingen Havnen består af:

- en video, der introducerer udstillingen Havnen, som aktiviteten **Et hav af varer** er en del af.
- en video, der introducerer eleverne for den problemstilling, som de skal arbejde med i **Et hav af varer**.
- et spørgeskema, der skal udfyldes af eleverne før, under og efter besøget på Experimentarium. Her bruges enten Google-spørgeskema eller pdf-spørgeskema.
- denne lærervejledning.

## FORMÅL

Kuglebanen **Et hav af varer** er en stor model over Danmark og Asien, hvor kugler, der symboliserer varer, sendes rundt i verden ved hjælp af forskellige transportmidler.

I modellen skal eleverne aktivt vælge transportmiddel, og valget af transportmiddel har indflydelse på, hvor hurtigt varen kommer frem, men også på hvor meget energi der bruges. Desuden har valget indflydelse på, hvor mange og hvilke "led" varen skal igennem på sin vej fx eksporthavn, logistikcenter m.m.

Den største udfordring i at bruge kuglebanen **Et hav af varer** er at skabe koblingen mellem model og virkelighed.

## METODE

Undervisningsforløbet **Et hav af varer** er inspireret af metoden Flipped Learning.

Den didaktiske tanke er, at video og spørgsmålene i spørgeskemaet stilladserer elevernes undren, læring og arbejdet med de konkrete opgaver før, under og efter besøget. Målingerne kan bringes med hjem i klassen til fortsat efterbehandling.

### SPØRGESKEMA FØR, UNDER OG EFTER

Som lærer kan man vælge enten at printe spørgeskemaerne eller bruge de digitale spørgeskemaer, som eleverne kan besvare via mobilen. De digitale spørgeskemaer kræver, at lærere og elever har en Google-konto.

Læreren kan i Google-udgaven forholde sig til svarene løbende og på den måde sætte sig ind i elevforudsætninger, elevernes arbejdsindsats og gå i dialog med dem ud fra dette.

Det er muligt at ændre spørgsmålene i Google-skemaet, hvis du ønsker, at eleverne besvarer andre eller flere spørgsmål.

Eleverne udfylder skemaet løbende både før, under og efter besøget.

Du finder vejledning til brugen af Googleskemaet på Experimentariums hjemmeside under forløbet.

# MÅL

## FÆLLES MÅL

### 5. -6. klasse, natur/teknologi

#### Kompetenceområde: Undersøgelse, Stof og energi

- Eleven har viden om energiudnyttelse og drivhuseffekt.
- Eleven har viden om vedvarende og ikke vedvarende energikilder.
- Eleverne har viden om energiformer.

#### Kompetenceområde: Modellering, Modellering i naturfag

- Eleven har viden om sammensatte modeller.
- Eleven har viden om muligheder og begrænsninger ved modeller.

#### Kompetenceområde: Kommunikation, Ordkendskab

- Eleven har viden om naturfaglige og teknologiske fagord og begreber.

## LÆRINGSMÅL FOR FORLØBET ET HAV AF VARER

- Eleverne skal kunne identificere kuglebanen **Et hav af varer**, som en model af transport af gods mellem to verdensdele.
- Eleverne skal på baggrund af arbejdet i kuglebanen **Et hav af varer** opleve, at transport af den enkelte vare kræver mindst brændstof med skibe, mere med tog, endnu mere med lastbil og mest med fly.
- Eleverne skal opnå indsigt i, at transport, i praksis, består af transportkæder af forskellige transportformer og knudepunkter (hubs) med omladning, typisk i havnene.
- Eleverne skal kende sammenhængen mellem transportformers energiforbrug ved varetransport.
- Eleverne skal kunne redegøre for denne sammenhæng ud fra transportformernes forskelligheder.

## ORGANISERING OG LÆRERENS ROLLE

Som lærer er det dig, der står for forløbet før, under og efter besøget på Experimentarium. Som lærer kan du selv medvirke til, at alle elever får noget ud af besøget. Vær selv et godt eksempel ved at være nysgerrig, aktiv, spørgende og interesseret.

Du kan med fordel dele eleverne i grupper hjemmefra, så grupperne ved, om de skal være i den del af kuglebanen, som er Danmark, eller den anden del som er Asien.

Holdene kan yderligere dele sig ud på de forskellige poste, der er i de forskellige verdensdele (ca. tre i hver gruppe). Alle elever skal notere individuelt i spørgeskemaet.

Selv om der er andre besøgende i kuglebanen, kan klassen sagtens lave en konkurrence, hvor to hold kæmper mod hinanden om at få flest point og dermed komme på pointtavlen.

Det tager ca. 30 minutter for en gruppe at komme godt omkring i kuglebanen og prøve de forskellige roller.

Når I skal gennemføre opgaverne undervejs i besøget, skal I være opmærksomme på, at der kan være mange i udstillingen. Derfor kan du med fordel lade eleverne lave det undersøgende arbejde undervejs, i eller som afslutning på jeres besøg.

## FØR BESØGET

I kan med fordel se den første video sammen i klassen. Videoen introducerer Havnen og hjælper eleverne med at forstå, hvilken kontekst opstillingen **Et hav af varer** optræder i.

I kan også se den anden video sammen. Den introducerer problemstillingen, som eleverne skal arbejde med på Experimentarium.

Eleverne skal have spørgeskemaet uddelt eller tilsendt, afhængigt af om I bruger papir eller Google-skemaet, og have tid til at udfylde før-delen inden besøget.

Du kan med fordel planlægge din undervisning ud fra de svar, eleverne giver både før, under og efter besøget.

## UNDER BESØGET



*Kuglebanen **Et hav af varer** finder I i udstillingen Havnen på 1. sal.*

Under besøget udfylder eleverne den del af spørgeskemaet, der har denne overskrift.

Under besøget skal du helst opholde dig nær kuglebanen. Eleverne skal selv undersøge og spille spillet og reflektere over spørgsmålene, men nogle af dem kan have brug for at blive guidet, særligt i brugen af skær

### ROLLER OG FUNKTIONER

I konkurrencen i kuglebanen vil eleverne opleve, at de, for at få et verdensomspændende logistik til at fungere, må besætte de mange roller og funktioner, som dette fordrer. Varer skal læsses på skibene, skibene skal sejles, når skibene er i havn, skal varerne losses og sendes videre mod den endelige destination. Og er der blot en af disse roller og funktioner, som ikke gennemføres, vil eleverne opleve, at der danner sig flaskehalse, og endda "propper" i systemet. Eleverne vil opleve, at de på kort sigt vil få modellen til at fungere, men hvis alle poster ikke er besat, vil de opleve, at der til sidst mangler varekugler - som skal bruges for at løse opgaverne.

Som lærer er det oplagt at gå rundt blandt eleverne, imens konkurrencen foregår og tale med dem om, hvilken funktion de selv varetager, og hvilke funktioner de andre i gruppen har.

En anden oplagt aktivitet er at få eleverne til at følge en varekugle hele vejen fra start til destination. Eleverne får indsigt i, hvilke hastigheder transporten foregår ved med de forskellige transportformer. Det er oplagt at bruge et stopur til at måle tiden med.

## EFTER BESØGET

### KAMPEN OM DE SYV HAVE

Hjemme på skolen kan eleverne spille spillet "Kampen om de syv have". Spillet er på broen af skibet, som står i udstillingen, og kan spilles på Experimentariums hjemmeside.

Spillet tager udgangspunkt i verdenshandel med varer. I modsætning til kuglebanen fokuseres der ikke på, hvilke transportformer der anvendes, men på hvilke varer der produceres i forskellige lande, og hvor der er efterspørgsel på de varer, som de forskellige lande producerer. Spillet er ikke på samme måde som kuglebanen baseret på naturvidenskabelige antagelser, men viser på en let karikeret måde, hvordan udbud og efterspørgsel er en væsentlig faktor i forståelsen af vareflow i mellem lande og kontinenter.

Som det fremgår af billedet herunder, er spillet opbygget således, at der i Danmark er følgende tre varer at eksportere: Medicin, yoghurt og bacon. Flytter eleven for eksempel medicin til Iran får eleven maksimalt point (8000), da Iran i spillet mangler medicin. Modsat er der senere i spillet eksempelvis også mulighed for at eksportere mælk fra Nigeria til Danmark. Dette udløser det mindst mulige antal point (2000), da vi selv producerer mælk i Danmark. Med udgangspunkt i spillet er der mulighed for at tale med eleverne om, hvilke varer vi producerer i Danmark - og hvilke lande det vil være særligt attraktive at eksportere varer til - og hvilke lande som ikke er attraktive at eksportere til, fordi der ikke er stor efterspørgsel.



# BAGGRUNDSVIDEN

## KUGLEBANENS ANVENDELSE

Nedenfor redegøres for nogle af de centrale naturvidenskabelige tanker, som ligger til grund for udformningen af kuglebanen. Generelt vil eleverne i kuglebanen - som det fremgår af videoerne - opleve, at de kan sende varer rundt i verden. Varerne er symboliseret ved hjælp af kugler. Varekugler sendes af sted i kuglebanen ved hjælp af håndtag, som drejes rundt, hvorved kuglerne løftes op, og på den måde tilføres potentiel energi. Sendes varekuglerne afsted med fly, løftes kuglen højt op, og kuglen ruller hurtigt og forholdsvis direkte til destinationen. På den måde konkretiseres det, at flytransport kræver meget energi - til gengæld går det hurtigt.

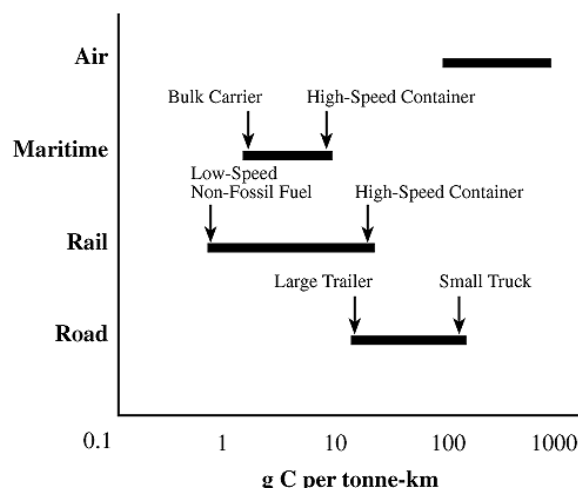
Sendes varen derimod afsted med containerskib, skal bolden ikke løftes nær så højt op - hvilket symboliserer, at der ikke bruges nær så meget energi. Til gengæld skal varen sendes via en containerterminal, læsses over på containerskibe, sejles over havet, læsses af containerskibet igen og til sidst sendes afsted til destinationen. Med blik for energieffektivitet er containerskibet en frugtbar måde at fragte varer på, men på bekostning af hastighed og logistisk kompleksitet undervejs.

## FAKTA OM TRANSPORT OG ENERGI

Forskellige transportformer kræver forskellig mængde energi målt i fx enheden forbrugt gram carbon pr ton-kilometer (g C/ton/km). Sagt på en anden måde: Hvor mange gram Carbon bruger vi på at flytte et ton en kilometer?

Nedenstående figur viser, hvordan forskellige transportformer bruger forskellige mængde g C/ton/km. Bemærk, at figuren er logaritmisk på x-aksen.

Figure 8-6: CO2 intensity of freight (Whitelegg, 1993; IPCC, 1996a; OECD, 1997a).



Som det ses, bruger fly mest energi - lastbiler næstmest, skibe og tog er i et til dels overlappende interval - i den lave ende af hvor meget energi der bruges. Derfor kan man ud fra figuren udlede, at skibe og tog bruger mindst energi/ton/km, og fly bruger mest - med lastbilen typisk et sted imellem de andre energimæssigt.

## INSPIRATION TIL FLERE ØVELSER

### DR/SKOLE

Klima, hvad rager det mig?

<https://www.dr.dk/skole/natur-og-teknologi/klima-hvad-rager-det-mig-0>

Unge laver film om klimaet

<https://www.dr.dk/skole/natur-og-teknologi/unge-laver-film-om-klimaet#!/>

Transport

<https://www.dr.dk/skole/natur-og-teknologi/transport>

El, vand og affald

<https://www.dr.dk/skole/natur-og-teknologi/el-vand-og-affald>

Forurening

<http://www.dr.dk/skole/natur-og-teknologi/forurening>

Geografi: Klimaændringer

<https://www.dr.dk/skole/geografi/klimaaendringer>

### CLIO ONLINE

Transport og teknologi

[http://www.clionline.dk/naturteknologifaget/mellemtrin/forloeb/show-unitplan/?unit\\_plan=e6f1b200-f802-42c1-a6ef-cc3bfd039754](http://www.clionline.dk/naturteknologifaget/mellemtrin/forloeb/show-unitplan/?unit_plan=e6f1b200-f802-42c1-a6ef-cc3bfd039754)

Gæt en by

<http://www.clionline.dk/naturteknologifaget/mellemtrin/emner/jorden-og-solsystemet/det-danske-landskab/menneskets-aftryk/gemmeleg-i-google-maps/gaet-en-by/>

Drivhuseffekt

<http://www.clionline.dk/naturteknologifaget/mellemtrin/emner/vejro-og-klima/klima/drivhuseffekt/>

Drivhuseffekten (film)

<http://www.clionline.dk/naturteknologifaget/mellemtrin/emner/vejro-og-klima/klima/drivhuseffekt/vis/resources/>

Vores varme Jord

<http://www.clionline.dk/naturteknologifaget/mellemtrin/forloeb/undervisningsforloeb/5-og-6-klasse/vores-varme-jord/>

Spor i landskabet

<http://www.clionline.dk/naturteknologifaget/mellemtrin/emner/jorden-og-solsystemet/det-danske-landskab/menneskets-aftryk/spor-i-landskabet/>

Biologi: Olieforureningen

<http://www.clionline.dk/biologifaget/emner/naturgrundlag/forurening/olieforurening-i-havet/>

Biologi: Et varmere Danmark

<http://www.clionline.dk/biologifaget/emner/naturgrundlag/klimaforandringer/et-varmere-danmark/>



Biologi: Nye arter i Danmark

<http://www.clionline.dk/biologifaget/emner/naturgrundlag/klimaforandringer/et-varmere-danmark/nye-arter-i-danmark/>

### **GYLDENDAL**

Menneskeskabt drivhuseffekt

[http://natur-teknologi4-6.gyldendal.dk/en/Indgange/Forloeb/Teknik/Energi\\_og\\_varme/Forloebet/13\\_Menneskeskabt\\_drivhuseffekt.aspx](http://natur-teknologi4-6.gyldendal.dk/en/Indgange/Forloeb/Teknik/Energi_og_varme/Forloebet/13_Menneskeskabt_drivhuseffekt.aspx)

Olie som energikilde

[http://natur-teknologi4-6.gyldendal.dk/en/Indgange/Forloeb/Teknik/Energi\\_og\\_varme/Forloebet/09\\_olie\\_som\\_energikilde.aspx](http://natur-teknologi4-6.gyldendal.dk/en/Indgange/Forloeb/Teknik/Energi_og_varme/Forloebet/09_olie_som_energikilde.aspx)

Alle skal spare på energien

[http://natur-teknologi4-6.gyldendal.dk/en/Indgange/Forloeb/Teknik/Energi\\_og\\_varme/Forloebet/10\\_Alle\\_skal\\_spare\\_paa\\_energien.aspx](http://natur-teknologi4-6.gyldendal.dk/en/Indgange/Forloeb/Teknik/Energi_og_varme/Forloebet/10_Alle_skal_spare_paa_energien.aspx)

Problemer med fossile brændstoffer

[http://natur-teknologi4-6.gyldendal.dk/en/Indgange/Forloeb/Teknik/Energi\\_og\\_varme/Forloebet/12\\_Problemer\\_med\\_de\\_fossile\\_brændstoffer.aspx](http://natur-teknologi4-6.gyldendal.dk/en/Indgange/Forloeb/Teknik/Energi_og_varme/Forloebet/12_Problemer_med_de_fossile_brændstoffer.aspx)

Hvor ligger verdensdelene henne?

<http://opgavegenerator.gyldendal.dk/layouts/layplayer.aspx?taskPlayerId=%7B3DE5BAE1-450C-414E-B046-071632162E4A%7D&productId=9788762506633&title=Hvor%20ligger%20verdensdelene%3F>

Faget geografi: Transport og globalisering

[http://geografi.gyldendal.dk/en/Indgange/FORLOEB/Industri\\_handel\\_og\\_transport/Transport\\_og\\_globalisering.aspx](http://geografi.gyldendal.dk/en/Indgange/FORLOEB/Industri_handel_og_transport/Transport_og_globalisering.aspx)

Faget geografi: Industri, handel og transport

[http://geografi.gyldendal.dk/en/Indgange/FORLOEB/Industri\\_handel\\_og\\_transport.aspx](http://geografi.gyldendal.dk/en/Indgange/FORLOEB/Industri_handel_og_transport.aspx)