



clorofille

SHARING  
COPENHAGEN  
BE PART OF THE SOLUTION



Kulturhavn  
Festival 2022



# Indhold

Brunalger		4
Alge Sudoku		4
De brune alger struktur		5
Hvordan flyder algerne?		6
Arkimedes' Lov		7
Brunealger og biodiversitet		8
Føderelationer		9
Algeskoven		10
Chips		11
Tidevand		12
Labyrinten		13
Vand Bobler		14
Alge Scrub		15
Løsninger		16

# Brunalger

De brune alger findes langs kyster i kolde farvande. Brunalger er kendetegnet ved et brunt pigment som hedder fucoxanthin, der maskerer den grønne klorofyl. De fleste brunalger lever i havmiljøer hvor de har vigtige funktioner både som mad og som potentielle levesteder.

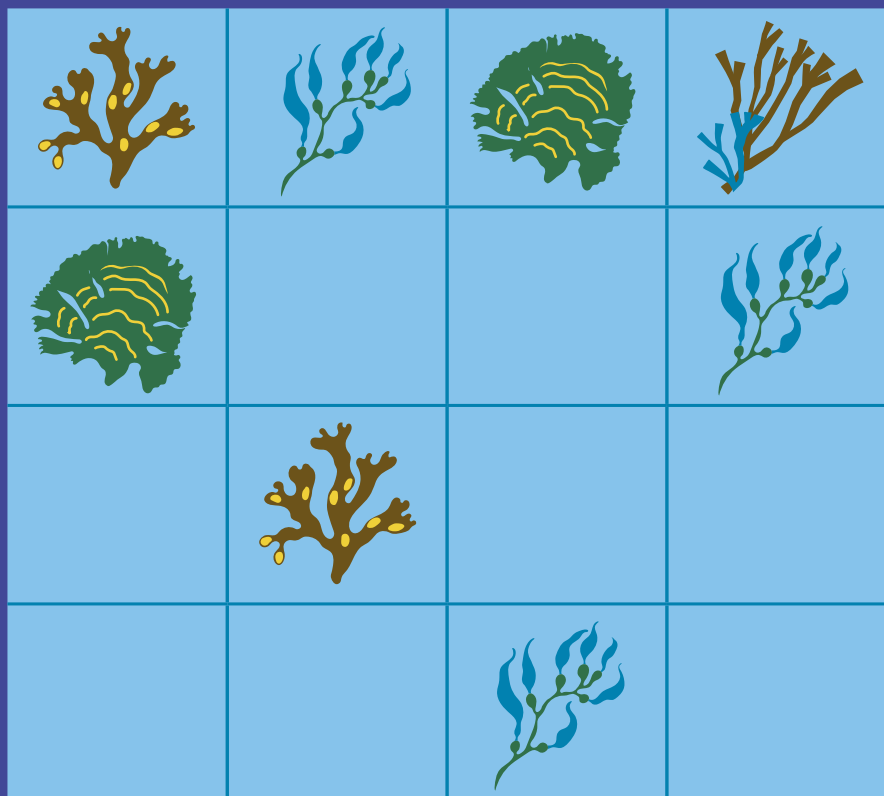
Algerne spiller også en vigtig rolle i kampen mod klimaændringer, fordi de er i stand til at binde en vigtig del af CO<sub>2</sub> i verden, som er

meget vigtig i bekæmpelsen af klimaændringer.

Der findes mellem 1500 - 2000 forskellige arter af brune alger.

## Alge Sudoku

Her ser du 4 forskellige brune alger. Fyld firkanterne ud med de forskellige slags alger. Der skal være 4 arter på hver linje og 4 arter i hver kolonne. Se eksemplet i den første linje



# De brune algers struktur

Alger er enkelt- eller flercellede planteorganismer, hvor der ikke er tale om forskellig væv, så de har f.eks. ingen rødder og blade. De brune alger er en undtagelse, da de er en flercellet organisme med forskellige slags væv.

Denne alge er bladrig, har en forgrenet plantekrop og sidder fast med en flad hæfteskive. Mange brunalger har en fladtrykt del, der ligner et blad, som har fyldte blærer, disse hjælper bladene med at flyde opad så de modtager endnu mere sollys til fotosyntesen.

Brunalgers væv vokser symmetrisk (symmetri er tilstedeværelsen af gentagelser i den geometriske form af et objekt) og i fraktaler, et objekt, der gentager sig selv i sin form på samme måde, men på forskellige skalaer, f.eks. en gren af et grantræ, der gengiver hele træet i mindre størrelse.



Se fraktal/form på det lille billede, hvor mange gange er den gentaget på brunaglen?

# Hvordan flyder algerne?



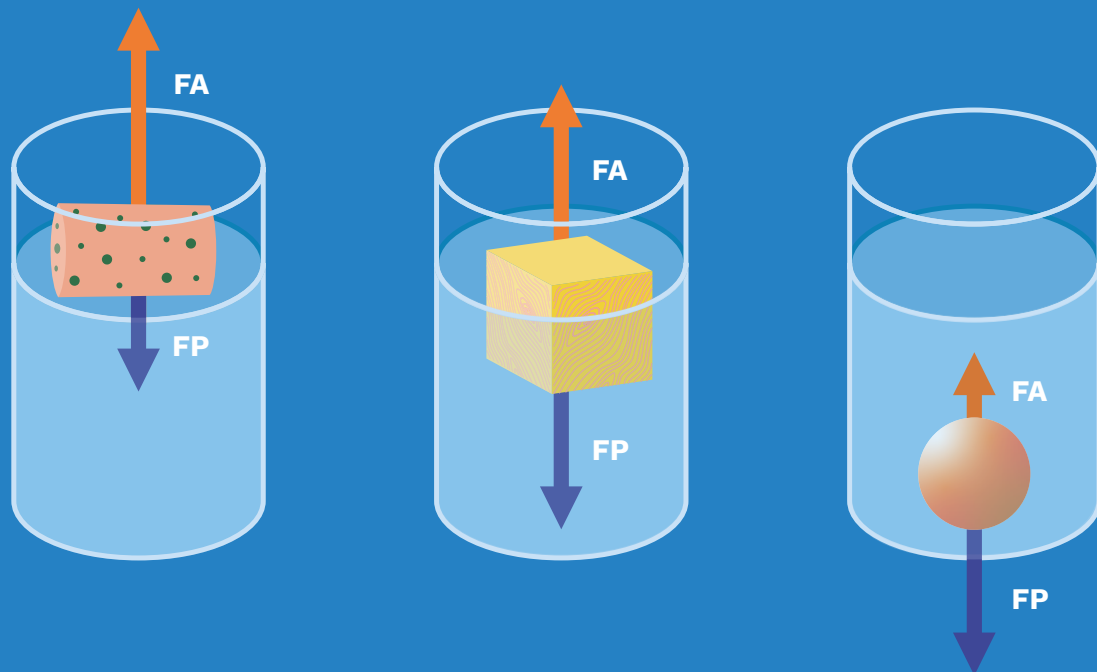
Takket være de gasfyldte blærer på brunalgerne flyder den øvre del af planten tæt på overfladen og er dermed i stand til at modtage sollys for at kunne fotosyntetisere.

**Fotosyntese** er den proces, hvorved planter bruger sollys til at omdanne CO<sub>2</sub> til sukker så de kan vokse.

## Hvordan flyder algerne?

For at en ting skal kunne flyde, når det nedsænkes i en væske, får tingen en kraft opad. Denne kraft er lig med massen af den væske, som den fortrænger, når den sænkes ned. Denne opdrift nedefra og op kaldes Arkimedes' Lov.

Hvis tingens vægt overstiger Archimedes' opdrift, synker tingen, hvis den er mindre, flyder tingen. Vægten af tingen formår at være mindre end Arkimedes' opdrift takket være gasblærene og derfor er blæretangen i stand til at flyde.



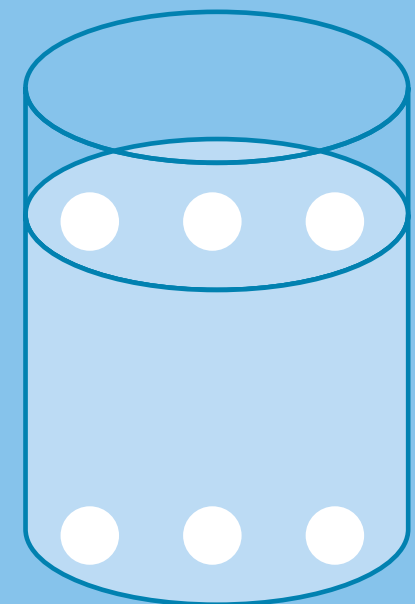
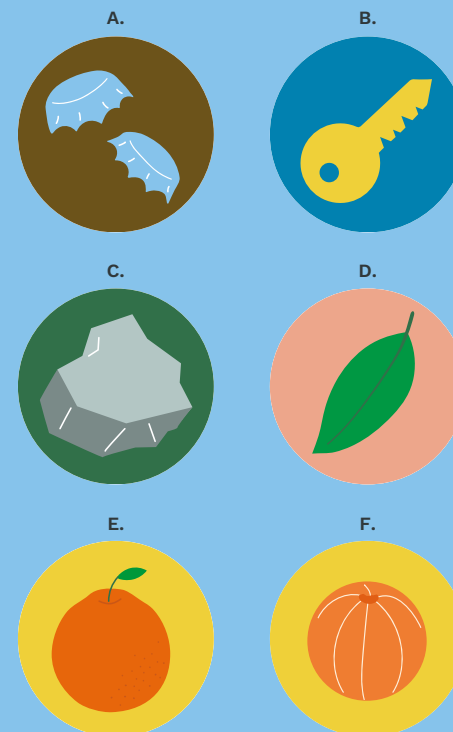
# Arkimedes' Lov

Arkimedes er en af de største videnskabsmænd og matematikere i historien, legenden fortæller, at den store videnskabsmand fik fornemmelsen af det tryk, væsken gav, da han tog et karbad. Han undrede sig over hvorfor vandet bevægede sig ud over kanten, når han dykkede ned i karret? Og hvordan kunne det være at kroppen ligesom blev skubbet opad?



## Instruktioner

Her ser du 6 forskellige ting, hvilke tror du kan flyde og hvilke vil synke? Indsæt bogstaverne i de hvide cirkler.



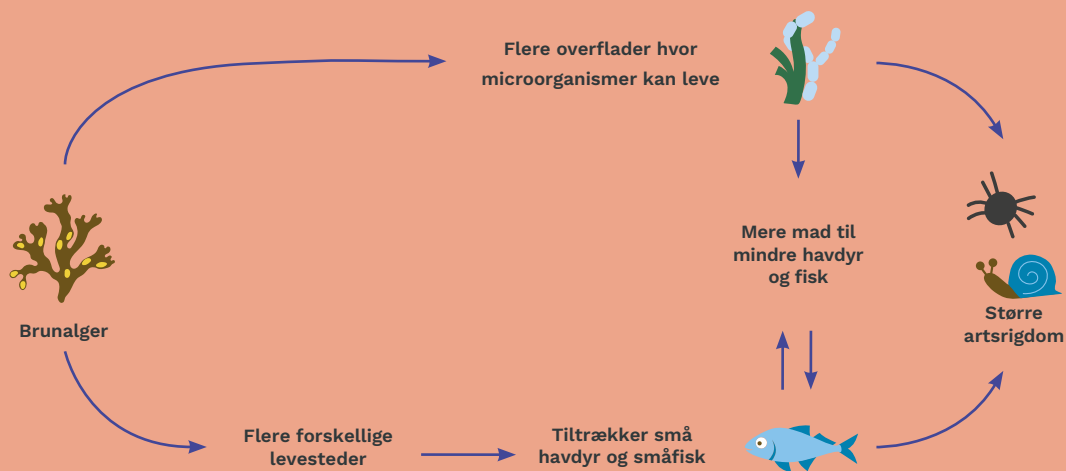
Nu skal du afprøve Arkimedes' Lov. Fyld en balje med vand og find 5 ting som flyder og 5 ting som synker

# Brunealger

Brunalger spiller en vigtig rolle i havmiljøet, og takket være deres tilstedeværelse øges biodiversiteten.

Biodiversitet er den store variation af dyr, planter og mikroorganismer

som vores planet består af. En mangfoldighed af arter og mekanismer, som i deres forbindelse med hinanden skaber en fundamental balance for livet på jorden.



① **Tertiære konsumenter** eller toprovdyr æder både planteædere og andre rovdyr.

② **Sekundære konsumenter:** Rovdyr æder kød og de æder planteæderne.

③ **Primære konsumenter:** Planteædere er dyr som æder planter.

④ **Alger / Planter** primærproducenter transformerer uorganisk stof til organisk stof. De transformerer luft og solenergi til sukker. De kaldes autotrofer fordi de er selvforsynende.

⑤ **Nedbrydere** er de organismer, der lever af andre organismer såsom døde dyr og planter. De lever også af dyrs efterladenskaber f.eks ekskrementer. (Disse kaldes for heterotrofer, de lever af andre organismers produktion).



# Føderelationer

Eksistensen af et fødenet forklarer os hvordan økosystemerne opretholder balancen. Det lærer os også at alle organismer indgår og at ingen art kan fjernes, uden at det vil få konsekvenser for hele det biologiske fællesskab og have indfyldelse på de selvsamme økosystemer.

Derudover bruger mange smådyr som rejer, snegle og krebsdyr planten som skjulested. De brune alger er en vigtig del af havets fødenet. Arterne, altså alle levende organismer, er forbundet i føderelationer, disse forbindelser opretholder balancen i de naturlige miljøer. I et biologisk fællesskab æder hver art af de andre arter, som så igen æder nogle andre.

## Instruktioner

Fisk, søsnegle, søpindsvin og små krebsdyr spiser algerne. Når algerne skyller op på land bliver de spist af bl.a. tangfluer

Kan du, med pile, forbinde hvem der spiser hvem på denne tegning?



# Algeskoven

Kan du hjælpe fisken igennem algeskoven, så den når frem til sin reje frokost?



Fisken kan kun følge de figurer der er vist i denne rækkefølge som er vist herover. Fisken kan bevæge sig til højre, venstre, op og ned - men ikke diagonalt.



# Chips

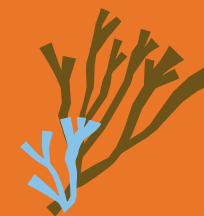
Algerne er også spiselige for mennesker, så vi kan lave lækre algechips i ovnen



## Ingredienser

- Brune alger
- Olie

## Instruktioner



1  
Ga ud og sank brune alger hvor vandet er rent - ikke i havnen.



2  
Skyl algerne og tør dem



3  
Skær spidserne af algerne, ca. de første 3/4 cm af bladene.



4  
Spred dem ud på en bageplade med bagepapir og hæld lidt olie henover.



5  
Put algerne i en varmluftsovn på 200 grader i få minutter, indtil de er blevet sprøde.

# Tidevand

Brunalger findes ved kysterne i mange forskellige miljøer og er ofte at finde i tidevandsområder, hvilket betyder at de bliver udsat for både luft og sollys, men det er ikke et problem at de tørrer lidt, da de producerer slimede stoffer, herunder alginater, som sikrer, at cellerne i disse alger altid er godt fugtige.



**Tidevand** er en regelmæssig stigning (højvande) og fald (lavvande) i havets overflade.

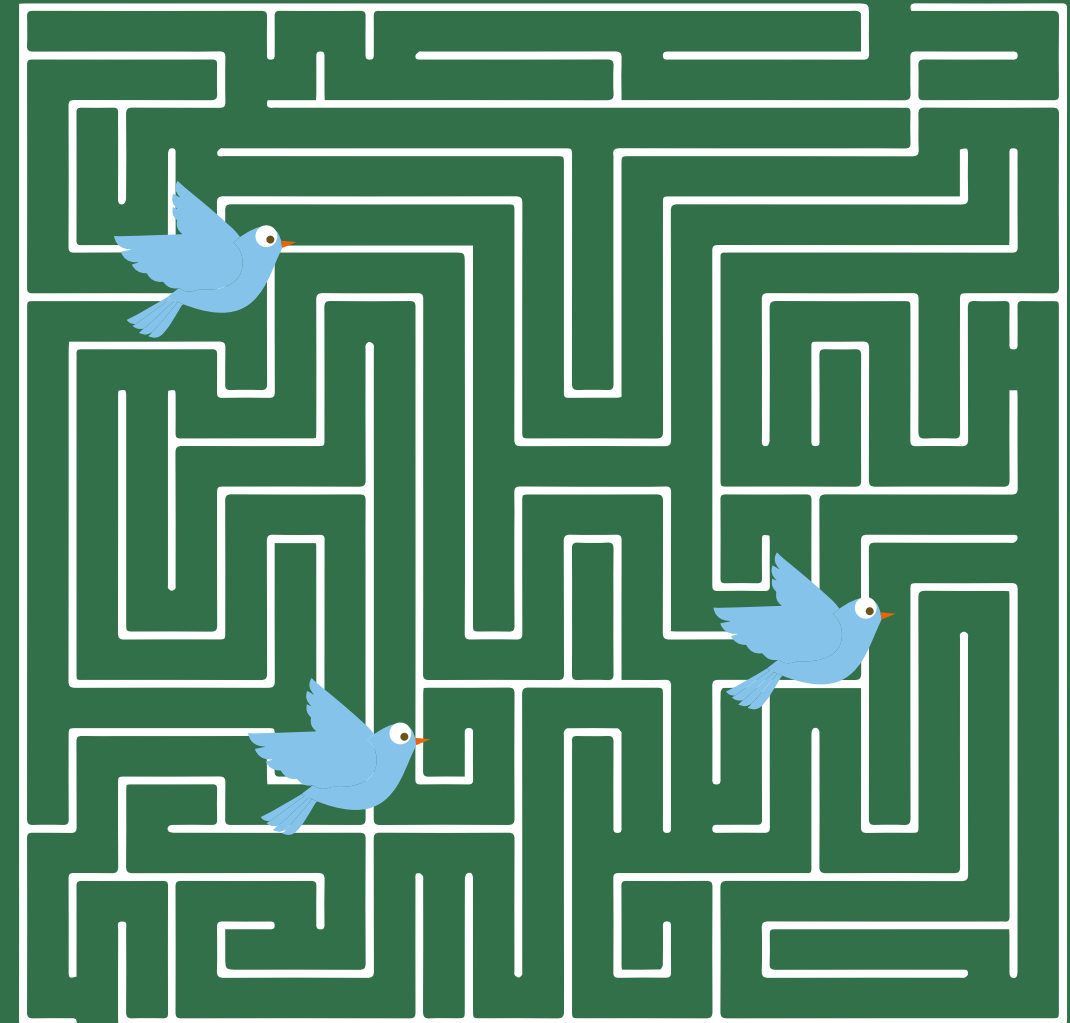
## Instruktioner

To venner vil ud og sanke tang på en strand, de vil gerne starte omkring kl 9 og tage af hjem omkring kl 17. De vil ikke risikere at være der ved højvande. Kig på tabellen og hjælp de to venner, hvilken dag er det bedst at tage til stranden på?

	10 Juli	20 Juli	1 August	14 August
Højvande	02h45 1h01	07h02	09h31	11h04
Lavvande	08h45	12h29	13h15	14h43
Højvande	14h56	19h14	21h02	22h58
Lavvande	20h57	00h34	01h23	02h49

# Labyrinten

Havsneglen blev fanget på havbunden under lavvande, hjælp den igennem labyrinten og tilbage i sikkerhed i algerne, så den ikke risikerer at blive spist af måger.



# Vand bobler

På grund af indholdet af Alginsyren er brugen af alger meget udbredt i forskellige produkter. Syren bruges blandt andet til at lave vandafvisende materialer og til jævning af supper og is. Takket være syren og andre kvaliteter bruges brun tang også i sminke på grund af dens fugtgivende egenskaber.

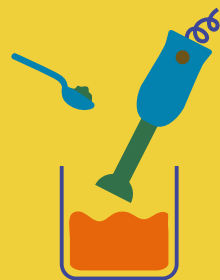
Alginsyren i de brune alger bruges også til at lave alternativer til plastik beholdere, som for eksempel spiselige vandflasker.

Vi skal prøve at lave spiselige vand bobler med alginsyre for at se, hvordan det egentlig virker. På den måde får vi også indsigt i hvordan man laver biologisk nedbrydelige vandbeholdere.

## Materieli

- Natriumalginat
- Calciumlaktat
- Vand
- Stavblender
- Alginsyre
- 2 Skåle
- Kop
- Teske

## Instruktioner



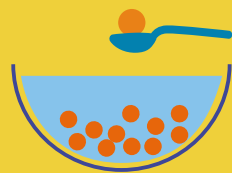
**1**  
I en skål tilsættes en halv teske natriumalginat og en kop vand, som blendes sammen med stavblenderen. Det er muligt at erstatte vand med juice. Efter blendning skal det hvile i 10/15 minutter.



**2**  
Tag en anden skål og tilsæt 2,5 teskeer calciumlaktat og fire kopper vand. Rør sammen indtil calciumlaktaten er helt opløst.



**3**  
Nu er det tid til at lave den første spiselige vand boble. Tag en teskefuld af natriumalginatopløsningen og hæld den forsigtigt i calciumlactatbadet, vent et par minutter.



**4**  
Tag vand boblerne fra calciumopløsningen og nedsænk dem i en skål med vand for at skylle dem.



**5**  
Tag boblerne ud og drik dem!

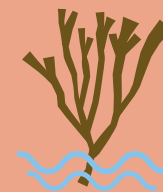
# Alge Scrub



## Materialer til én portion

- 100 gr salt
- 50 gr kokosolie
- 20 gr tørrede alger
- 1 citron
- Morter
- Glasbeholder
- Bagepapir

## Opskrift



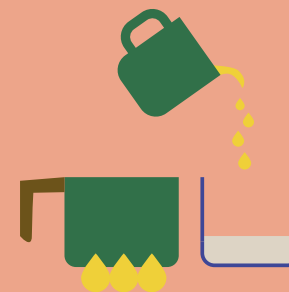
**1**  
Gå ud og sank brune alger hvor vandet er rent - ikke i havnen.



**2**  
Skyl algerne og tør dem inden du spreder dem ud på en bageplade med bagepapir. Derefter sættes pladen i en varmluftsovn på 50 grader indtil algerne er helt tørre.



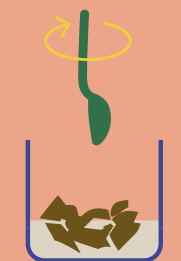
**3**  
De tørrede alger puttes i morteren hvor de presses til mindre stykker



**4**  
Opvarm kokosolien til 18 grader så den bliver flydende og hæld den i glasbeholderen

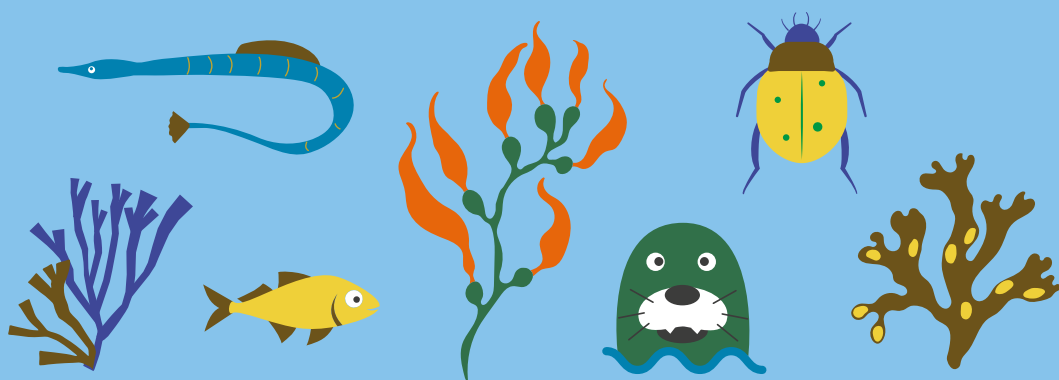


**5**  
Hæld salt, de tørrede alger og en teske revet citronskal i glasbeholderen



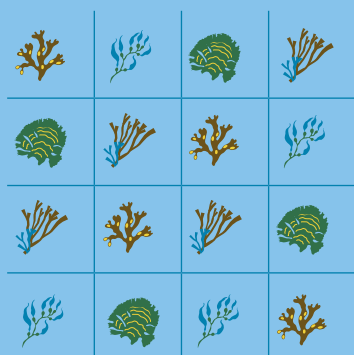
**6**  
Rør det hele godt sammen og din scrub er klar!





## Løsninger

### Side 4



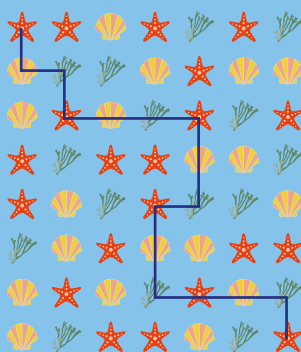
### Side 5

5 gang

### Side 7

a-d-e flyder og  
b-c-f synker

### Side 10



### Side 12

20 Juli

# clorofile

Indhold og aktiviteter  
**Giulia Cavalli**

Redigering  
**Ann-Sofie Christensen**

Design og illustrationer  
**Binomi design**

Med støtte fra  
**Sharing Copenhagen  
og Kulturhavn**

